

**ANNAES**  
DAS  
**SCIENCIAS E LETTRAS,**

PUBLICADOS DEBAIXO DOS AUSPICIOS

DA

**ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS.**

---

SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS, HISTORICO-NATURAES, E MEDICAS.

---

**TOMO I.**

PRIMEIRO ANNO.

MARÇO DE 1857.

---

**LISBOA**

NA TYPOGRAPHIA DA MESMA ACADEMIA

**1857**

# INDICE

DOS ARTIGOS CONTIDOS N'ESTE NUMERO.

---

	PAG.
INTRODUÇÃO . . . . .	V

## TRABALHOS APRESENTADOS A' ACADEMIA.

NOTA sobre a existencia de um novo acido gordo encontrado no sebo do brindão . . . . .	1
A PRODUÇÃO DO SULFATO DE SODA no volcão da ilha do Fogo no Archipelago de Cabo-Verde . . . . .	9

## ARTIGOS E NOTICIAS SCIENTIFICAS.

NOTICIA ZOOLOGICA sobre a cabra-montez da serra do Gegez . . . . .	21
REVISTA ESTRANGEIRA. 1856 . . . . .	32
OBSERVATORIO METEREOLOGICO DA ESCOLA POLYTECHNICA . . . . .	51

---

**ANNAES**

DAS

**SCIENCIAS E LETTRAS.**

S. 1051. B. 1



ANNAES  
DAS  
**SCIENCIAS E LETTRAS,**

PUBLICADOS DEBAIXO DOS AUSPICIOS

*Academias, de - Lisbon*  
ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS.

SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS, HISTORICO-NATURAES,  
E MEDICAS.

PRIMEIRO ANNO.



LISBOA

NA TYPOGRAPHIA DA MESMA ACADEMIA

1857

1917

# AMERICAN SAVINGS BANK

INCORPORATED IN THE STATE OF NEW YORK  
Capital Paid Up \$1,000,000  
Surplus \$1,000,000  
Total Assets \$2,000,000

100 NASSAU ST. N.Y. CITY  
Savings Bank of New York  
Savings Bank of New York

AMERICAN SAVINGS BANK

AMERICAN SAVINGS BANK

---

## INTRODUCCÃO.



A sciencia é o poder creador que enriquece o mundo com essas portentosas maravilhas que o engrandecem, o civilizam, e lhe multiplicam as forças. Vivendo separada do vulgo, escondida, como mysteriosa divindade, no gabinete do homem estudioso, no laboratorio do investigador ousado mas egoista, a sciencia foi, por muitos seculos, do exclusivo dominio de poucos, e consumiu quasi todos os seus esforços em discussões estereis, em buscar a explicação de factos mal observados, em satisfazer o orgulho dos seus privilegiados cultores. Hoje a transformação é completa: a sciencia é de todos e para todos.

O numero dos homens, que conhecem a sciencia, é hoje immenso; e esses homens, indagadores infatigaveis dos factos, analysadores attentos das realidades, buscam penetrar os segredos da natureza uns, outros applicar ao bem da humanidade cada nova conquista do saber humano. Muitos dos phenomenos naturaes, que eram desconhecidos ou mal interpretados quando a sciencia se conservava nas regiões obscuras de um falso philosophismo, acharam facil e singela explicação logo que se pediu á propria natureza a revelação dos seus segredos. As forças tão limitadas do homem, multiplicaram-se rapidamente logo que elle, conhecendo as leis que regem as forças naturaes, soube apropriar-se d'ellas, dominal-as, dirigil-as, applical-as em proveito proprio.

É bella e nobre a missão do sabio, que, servindo-se dos poderosos meios da analyse, dos instrumentos rigorosos de observação, procura, despreoccupado de todas as idéas de applicação util, penetrar os intimos segredos do universo; medir, calcular as forças que o regem; reconhecer as transformações por que passam os corpos que o compõem, quer sejam astros luminosos, que caminhem no incommensuravel espaço, quer sejam seres microscopicos, que se agitem n'uma gota de orvalho; colleccionar no seio da terra os documentos, que podem servir para nos explicar a historia grandiosa d'esta nossa passageira habitação; combinar os factos multiplos e complexos, dados pela observação, para d'elles deduzir leis geraes, que guiem o espirito no caminho das futuras descobertas. Cada um dos descobrimentos do sabio é uma nova gloria para o espirito humano, e a origem segura de progressos reaes para a humanidade. A historia dos inventos do nosso seculo ahi está para demonstrar que hoje os estudos scientificos não são estercis, que a sociedade por elles se civilisa, se ennobrece, se liberta do pesado jugo da materia, para mais desassombradamente se poder empenhar na sublime tarefa de desinvolver os melhoramentos moraes.

É tão intima a relação entre a sciencia e a sociedade, que se não pode esperar nada de um povo onde a sciencia não progride, que não póde haver esperança no futuro onde a luz da sciencia não brilha. Em todas as relações materiaes e moraes da vida, em todas as industrias, em todas as artes a encontram hoje as nações civilizadas.

O homem, obrigado a luctar com as forças da natureza, forçado a empregar a acção muscular para vencer resistencias poderosas, curva a fronte para o solo, a que o trabalho o agrilhôa como escravo. A sciencia, descobrindo as machinas, apoderando-se das forças do vapor e sujeitando-as á sua vontade, liberta uma porção considera-

vel da humanidade , dá á sociedade forças superiores ás de que ella d'antes podia dispor , torna mais consideravel e mais economica a produção dos objectos de maior necessidade , que podem agora chegar a todos, quando antes eram privilegio de poucos, e isto augmentando o numero de trabalhadores que tiram as subsistencias pela agricultura e pela industria.

Luctando com os ventos contrarios , ou com as correntes oppostas , o nauta mal podia contar com os resultados de uma longa viagem, cheia sempre de incertezas, de perigos, de inevitaveis contratempos : applicando a força do vapor á prepulsão dos navios, a sciencia diminuiu os perigos das viagens, abbreviou-lhes a duração, regularizou e multiplicou as communicações entre os povos separados pelos varios e tempestuosos mares.

Em terra eram outr'ora as viagens tambem vagarosas , incertas, penosas, principalmente para os pobres a quem fallciam os recursos para viajar nas diligencias , ou para se fazer conduzir rapidamente por vigorosos cavallos de posta. Applicando á locomoção em terra, a fecunda descoberta da machina de vapor, a sciencia, desenrolando sobre as estradas os carris de ferro, poz sobre elles as poderosas locomotivas; que voam com a rapidez do vento, arrastando consigo viajantes e mercadorias. Hoje os ricos podem viajar mais commodamente, e com muito maior velocidade do que d'antes; e ao mesmo tempo os pobres podem aproveitar-se da vantagem da velocidade, isto é, da economia de tempo, que para estes é a mais preciosa, e muitas vezes a unica riqueza.

A necessidade de communicar, a través do espaço, o pensamento, levou á adopção do importante telegrapho aereo, do telegrapho inventado pelo abbade Chappe. Este telegrapho tinha graves inconvenientes, porque mil accidentes interrompiam o seu trabalho, trabalho moroso e incompleto, que mal podia satisfazer as necessidades sempre crescentes de

uma sociedade activa. Fixaram os homens da sciencia a at-  
tenção sobre a electricidade , para d'ella obterem um cabal  
conhecimento , com o qual podessem resolver muitas ques-  
tões theoricas e praticas ; do estudo da electricidade nasceu  
a descoberta da *pilha*, que dá uma corrente electrica constan-  
te, e depois a descoberta do electro-magnetismo , isto é ,  
da acção de uma corrente electrica sobre a agulha magneti-  
ca. Desde este momento o telegrapho electrico estava desco-  
berta ; aqui a applicação pratica nasceu dos conhecimentos  
scientificos adquiridos pelo estudo da electricidade.

Foi ainda o estudo da electricidade que levou ao desco-  
brimento da galvanoplastia, uma das suas mais admiraveis  
applicações. A decomposição dos saes metalicos dissolvidos  
por uma corrente electrica, e a deposição regular do metal  
em camadas sobre os corpos convenientemente preparados ,  
e collocados no pólo negativo da *pilha*, foi a origem da gal-  
vanoplastia, que já tem produzido resultados maravilhosos,  
e que é destinada a um brilhante futuro industrial.

A electricidade , nas suas fórmulas variadas , acha ainda  
cada dia applicações novas. Os reloxos electricos, os moto-  
res electro-magneticos, a luz electrica, com a qual se pode  
quasi imitar o clarão do sol , a distribuição de signaes ins-  
tanteos sobre as vias ferreas, para evitar os perigosos ac-  
cidentes, e assegurar assim a vida dos viajantes , são outras  
tantas applicações deste fluido maravilhoso ás necessidades da  
sociedade. Está muito longe ainda a electricidade de ter da-  
do tudo quanto d'ella se deve esperar para o bem da huma-  
nidade ; e, comtudo, quantas maravilhas se podem já pro-  
clamar como sendo gloria para o nosso seculo , e sublime  
galardão da sciencia !

Que grande exemplo do poder da sciencia é tambem a  
magnifica descoberta da photographia ! Humilde e imperfei-  
ta quando saiu das mãos dos seus inventores, Niepce e Da-  
guerre , a photographia deve á sciencia todos os seus pro-

gressos. A luz é hoje um meio infallivel de obter desenhos da mais primorosa perfeição ; e, em breve, por ella se alcançarão gravuras, que reproduzam economica e indefinidamente as mais exactas imagens dos monumentos, das paizagens, dos objectos mais preciosos d'arte.

A descoberta da illuminação a gaz é uma das mais preciosas applicações da chimica á industria do seculo XIX. Pelo gaz mudou a physionomia das cidades, as sombras da noite desapareceram dos grandes centros de população, e com ellas os crimes, as violencias, as indecorosas manifestações do vicio, que d'antes deshonravam mesmo as primeiras capitães do mundo. A luz, mais barata e ao mesmo tempo mais brilhante, entrou com profusão nas salas d'espectaculo, nas fabricas grandiosas, e ao mesmo tempo foi alegrar e dar conforto á humilde officina do pobre operario.

Um seculo, que se pode gloriar com estas e outras descobertas, um seculo, em que se pôde escrever o *Cosmos*, monumento sublime levantado aos prodigios da sciencia moderna pela mão do illustre barão de Humbold, não pode deixar de considerar a sciencia como a principal origem do seu poder, como a fonte d'onde emanam em abundancia a civilisação, a moralidade, a riqueza e a felicidade dos povos. Propagar os conhecimentos scientificos, fazer com que chegue a todos a noticia das successivas invenções, que vão de dia para dia accrescentando os thesouros da sciencia, é hoje um importantissimo serviço que em todas as nações estão fazendo as publicações scientificas periodicas. Como a sciencia é um dos elementos essenciaes da vida social, é preciso que ella se encontre não só nos grandes tratados, que poucos podem compulsar, senão tambem em publicações menos ostentosas e transcendentas, que por todos possam ser consultadas com proveito. A marcha dos progressos do espirito humano é tão rapida, que mal podem acompanhal-a as grandes publicações didaticas ; isto torna necessarias ainda

as publicações periodicas, onde se vão successivamente consignando os factos notaveis que illustrem e acerescentem a sciencia.

Estas foram as razões que moveram as duas classes da Academia Real das Sciencias de Lisboa a patrocinar uma publicação scientifica periodica, onde se consignassem os resultados principaes dos seus proprios trabalhos, e a exposição de todos os factos notaveis do mundo scientifico; cumprindo assim um dos preceitos dos seus estatutos, e contribuindo para se derramarem no paiz os conhecimentos uteis.

A realisação d'este nobre intento da Academia ha de ser o empenho dos redactores d'estes Annaes scientificos e litterarios. A parte primeira d'estes Annaes, que se publica debaixo dos auspicios da primeira classe, é exclusivamente destinada ás sciencias mathematicas, physicas, historico-naturaes, e medicas, e ás suas variadissimas applicações. Alem da historia dos trabalhos da primeira classe da Academia, e do resumo das suas Memorias, conterá outros trabalhos scientificos, e uma revista scientifica estrangeira.

O fim, a que esta publicação se dedica, explica a protecção com que a Academia se dignou honral-a.

JOÃO DE ANDRADE CORVO.





prios para a iluminação ; o que se pode apreciar pelo consideravel incremento que teve o commercio do oleo de palma, que no principio do seculo era insignificante, e que hoje se eleva a muitos milhões de toneladas.

As gorduras animaes, que o commercio da Europa e da America trazem ao mercado, são já insufficientes para o fabrico do sabão, para a preparação das velas, e para a lubrificação das machinas ; de sorte que todo o descobrimento tendente a fornecer novos productos utilisaveis d'este genero é por si mesmo um descobrimento importante.

Em 1855 eu e Mr. Bouis fizemos conhecer ao mundo industrial e scientifico um producto novo em que existe o acido palmitico, e que não deve tardar a apparecer no mercado para concorrer vantajosamente com o oleo de palma. Este producto é o sebo vegetal da mafurra, que pode ser fornecido em larga escala pelas nossas possessões da Africa oriental. O commercio de Moçambique recebeu já o anno passado a encomenda de 2:000 arrobas d'este novo producto.

Hoje venho apresentar á Academia as primeiras investigações sobre outro producto analogo, talvez mais precioso do que o primeiro, e até agora desconhecido na Europa. É ainda um sebo vegetal extrahido da semente do brindão (*brindonea indica*) que cresce espontaneamente nas terras do districto de Goa

O sr. Rivara, secretario-geral do governo da India portugueza, lendo nos jornaes da Europa a noticia que eu e Mr. Bouis demos á Academia das Sciencias de París da existencia do acido palmitico no sebo da mafurra, e avaliando a importancia d'aquelle descobrimento, lembrou-se de me enviar uma porção das sementes de que se extrahe o sebo do brindão, para que eu, estudando-as, pudesse reconhecer a sua natureza e as applicações de que fosse susceptivel. Aqui lhe agradeço publicamente aquella remessa que me forneceu

nova occasião de ser util ao meu paiz e de trabalhar no adiantamento das sciencias.

Os botanicos conheciam já o *brindoneiro* da India — Du-Fetit Thouars descreveu esta planta com o nome de *brindonia Indica*, collocando-a na familia das Guttíferas. — O nosso celebre Garcia da Horta deu no seu livro das drogas da India uma breve noticia do fructo d'aquella planta.

O brindoneiro cresce espontaneamente nas terras de Goa, preferindo os logares humidos, junto ás correntes de agua. Os habitantes d'aquella provincia utilisam o fructo em diversos empregos. Da casca fazem uma especie de caril, do succo, que é côr de sangue e acido, fazem uma limonada refrigerante; e das sementes extrahem, por meio de agua quente e da pressão, um sebo vegetal que serve na preparação dos alimentos, em usos medicinaes, e que até os pobres empregam na illuminação.

O meu estudo por emquanto tem-se limitado á semente, que era a unica materia que tinha á minha disposição, e offerece ella vastissimo campo para interessantes investigações, de que irei successivamente dando conta á Academia.

A semente do brindão, depois de separada do seu episperme, tem quasi a fórma e a grandeza de um feijão ordinario; é convexa de um lado e concava do outro, a sua superficie é rugosa, e a sua côr vermelha-pardacenta e não se divide em dois lobolos. O peso medio do grão é de 0<sup>g</sup><sup>m</sup>,245. Este grão é duro e secco, como os do café; o seu sabor é pouco pronunciado.

No estado de seccura e endurecimento em que recebi estas sementes, não cedem materia alguma pela simples pressão. Para lhe extrahir a materia gorda é necessario quebrar as sementes, humedecêl-as no vapor ou na agua quente e subjeital-as á prensa. O sebo, que no estado de fusão se aparta da agua carregada de materia extractiva, nunca fica tão branco como o que vem directamente da India.

As sementes, tratadas pelo ether no aparelho deslocador de circulação contínua, deram-me proxivamente 45 por cento de materia gorda, solida, consistente, e ligeiramente amarellada.

Esta materia funde a 40°. O alcool dissolve d'ella uma pequena quantidade, talvez aquella que se acha acidificada espontaneamente, como acontece nas outras materias gordas.

A semente, exhausta de materia gorda pelo ether, sendo tratada pelo alcool de 40°, forneceu tintura parda-escura. Esta deixou pela evaporação do alcool um extracto da mesma côr, que em parte se dissolveu na agua fervente, ficando insolúvel uma substancia resinosa vermelha. A solução aquosa, separada da resina, depositou pelo resfriamento uma porção de materia também resinosa, conservando a materia extractiva escura e uma porção notavel de assucar incristalisavel.

Determinando a quantidade de azote, contido na semente normal, achei 1,72 por 100, e no bagaço, ou residuo, que fica depois de separada a materia gorda pela agua e pela pressão, achei 2,58 por 100 do mesmo principio.

#### SEBO DO BRINDÃO.

Fiz a saponificação d'este sebo pela soda, e obtive um sabão alvo e assetinado muito facil de lavar. Este sabão tem a notavel propriedade de prender uma grande porção de agua, cujo peso pode ser tres vezes mais consideravel do que o da materia gorda saponificada.

O sabão de soda foi decomposto pelo acido chlorhydrico, que separou os acidos gordos immediatamente crystalisaveis. Sendo estes submettidos á prensa, separei um acido liquido escuro e um acido solido branco e brilhante como a madreperola. A quantidade d'este acido solido é egual a 50 por cento do sebo vegetal.

O acido solido foi purificado pelo alcool no qual crystallizou facilmente em bellas escamas assetinadas, brilhantes, e muito leves. Funde a  $74^{\circ}$  e solidifica-se a  $69^{\circ}$ . Tem por conseguinte um ponto de fusão superior ao do acido stearico, que funde a  $70^{\circ}$ .

Esta circumstancia despertou-me logo a idéa, de que o acido solido do sebo do brindão era um acido desconhecido, e passei a analysal-o.

A media de muitas analyses deu-me os seguintes resultados.

Carbonio . . . . .	74,41
Hydrogenio. . . . .	12,64
Oxygenio . . . . .	12,95

Què corresponde á formula



Sendo a formula bruta, que representa a composição do acido stearico,  $C^{36} H^{36} O^4$ , hoje adoptada por muitos chymicos, differe d'ella e do novo acido em um equivalente de agua.

Para verificar os resultados da primeira analyse preparei os saes de prata, chumbo, potassa, baryta, e o ether d'este acido.

As analyses dos saes de prata e de chumbo e a do ether foram sufficientes para me confirmar na idéa de que o acido solido, separado do sebo vegetal do brindão, era um acido inteiramente novo.

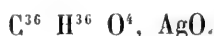
Eis-aqui os resultados das minhas analyses :

O sal de prata, que foi preparado com as dissoluções alcoolicas do acido e do azotato de prata, depois de muito lavado com o alcool e com a agua, é um sal branco, pulverulento e muito leve.

Reduzido pela acção do calor deu 27 por 100 de prata. A sua analyse elemental deu o seguinte resultado :

		Theoria
Carboneo. . . . .	53,75 —	54
Hydrogenio. . . . .	8,96 —	9
Prata . . . . .	27,00 —	27
O . . . . .	10,29 —	10

Que se traduz na seguinte formula :



O mesmo resultado é confirmado pelo calculo, pois que sendo 27 a quantidade de prata contida em 100 de sal, e correspondendo a esta porção de metal 29 de oxido de prata, teremos

29	oxido de prata
71	acido.
<hr style="width: 50px; margin: 0 auto;"/>	
100	

Sendo 116 o equivalente do oxido de prata, será 284 o equivalente do acido, mas a este numero correspondem exactamente 36 equivalentes de carboneo, 36 de hydrogenio e 4 de oxygenio, como se vê na seguinte demonstração :

284	}	C . . . . .	36 × 6 =	216
		H . . . . .	36	36
		O . . . . .	4 × 8 =	32
<hr style="width: 50px; margin: 0 auto;"/>				284

Não pôde por conseguinte ficar a menor duvida de que

a composição do sal de prata é tal como nós a representámos na formula achada, e d'aqui se deduz que o novo acido é monobazico e deve representar-se pela formula



Dar-lhe-hei o nome de *acido brindonico*.

A analyse do bridonato de chumbo confirma ainda o que leve exposto.

Este bridonato foi preparado com as soluções alcoolicas do acido brindonico e do acetato de chumbo, e purificado por lavagens com o alcool.

A analyse d'este producto deu 26,48 por 100 de chumbo. A esta quantidade de metal correspondem 28,5 do seu protoxido, logo o sal será constituído por

28,5	de protoxido de chumbo
71,5	de acido brindonico
100,0	

Fazendo o calculo achámos que a composição em equivalentes é de

112	de PbO
284	de $C^{36} H^{36} O^4$ .

Exactamente o mesmo que achámos no bridonato de prata.

A analyse elementar confirmou ainda directamente este resultado, porque me deu o seguinte :

Carboneo. . . . .	54,55
Hydrogenio. . . . .	9,03
Chumbo . . . . .	26,48
Oxygenio . . . . .	9,94

Da qual se deduz a formula

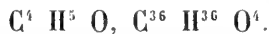


Ainda o ether brindonico veiu corroborar a opinião que eu havia formado pelas analyses dos saes de prata e chumbo.

Eis-aqui o resultado da analyse d'este ether :

Carboneo. . . . .	75,63
Hydrogênio . . . . .	12,81
Oxygenio . . . . .	11,56

Da qual se deduz a formula bruta  $C^{40} H^{44} O^5$  ou a formula racional



J. M. D'OLIVEIRA PIMENTEL.



## A PRODUCCÃO DO SULFATO DE SODA

NO VOLCÃO DA ILHA DO FOGO NO ARCHIPELAGO DE CABO-VERDE.

Nenhuma das noticias scientificas, que se teem publicado sobre a Ilha do Fogo, contém documento algum bem claro e authentico da existencia e formação do sulfato de soda entre os productos das erupções volcanicas, que em épochas diversas se teem manifestado n'aquella ilha. Uma unica memoria inedita de João da Silva Feijó, naturalista a quem, no fim do seculo passado, o governo incumbiu o estudo das ilhas de Cabo-Verde, e na qual descreve a erupção que teve lugar em 27 de janeiro de 1785, menciona alguns productos, de cuja descripção, extremamente succinta e incompleta, se pode suspeitar que já n'essa época o sulfato de soda apparecia entre as materias de origem volcanica.

Confrontando a descripção de alguns d'esses productos (que elle observára e recolhêra na propria localidade, e diz haver remettido para a collecção do museu da Academia), com a apparencia e caracteres das amostras que ultimamente recebi, encontro muitas analogias que me fazem suspeitar a identidade das substancias apesar da diversidade dos nomes. Examinando porém a collecção dos productos mineraes do archipelago de Cabo-Verde, que a Academia possui, não en-

contrei ali aquelles a que Feijó se refere na sua Memoria, nem entre elles deparei com o sulfato de soda.

Mr. Charles Sainte-Claire Deville, distincto geologo francez, visitou em 1842 a ilha do Fogo, e na sua Viagem Geologica ás Antilhas, Tenerife, e ilha do Fogo, descreve larga e lucidamente as suas observações sobre o nosso volcão ; porém tão curta e rapida foi a sua visita, que nem pôde entrar na cratera, nem descer ao exame minucioso de todos os productos curiosos e interessantes que necessariamente devem ter acompanhado as diversas erupções d'aquelle volcão ; fóra das considerações puramente geologicas d'aquella formação volcanica cousa alguma se encontra na sua Memoria que podesse servir-me de guia.

Nos ensaios sobre a statistica das possessões portuguezas do Ultramar, de Lopes de Lima, apenas se lê, a pag. 30 do 1.º vol., que trata das ilhas de Cabo-Verde, o seguinte : « Ha na ilha (do Fogo), como fica dito, muito *enxofre e pedras pomes*, e tambem *sulfato de soda, sal ammoniaco* e « boas *pedras de filtrar*. »

N'esta falta, quasi absoluta, de indicações precisas, não podêmos senão aventurar conjecturas mais ou menos plausiveis, até que observações ulteriores, feitas por homens competentes nos proprios logares, tragam luz sufficiente a uma questão, no meu entender, tão importante como é a da formação espontanea pela actividade das forças naturaes, e em quantidade exploravel, de um sal que nas artes chimicas representa funcções de primeira ordem debaixo do ponto de vista industrial.

O estudo, que fiz sobre as amostras, que me enviou o Conselho Ultramarino, não me permite duvidar da existencia do sulfato de soda na ilha do Fogo como producto das recentes erupções. O officio do administrador, a que já me referi, diz que este sal provém da cratera formada pela erupção, que teve logar em 1847 ; porém o exame, que eu fiz

em 1838 sobre a amostra que então me remetteu o sr. visconde de Sá, mostra claramente que já nas erupções anteriores a mesma substancia apparecêra, e que por isso não é um producto privativo d'esta ultima erupção.

As amostras mencionadas com os N.<sup>os</sup> 1 e 2, no officio do administrador, são ambas ellas de sulfato de soda

O producto, que tem o N.<sup>o</sup> 1, existe na cratera formada pela erupção da 1847 revestindo metade do muro da mesma cratera, e acha-se tambem accumulado em parte na sua base, como se d'elle se houvera destacado. É, como parece, uma verdadeira efflorescencia, que se manifesta n'aquella formação volcanica. Este producto parece ser o que existe em maior quantidade, e o local em que elle se encontra é accessivel sem o menor risco.

O producto N.<sup>o</sup> 2 foi colhido em uma pequena planicie, que existe no interior da cratera, e apparece em muito menor proporção do que o primeiro.

Apresentarei em primeiro logar os resultados da analyse chymica d'estes dois productos, e farei depois algumas considerações theoricas para explicar a sua formação natural, e outras debaixo do ponto de vista utilitario, para mostrar a conveniencia da sua exploração, no caso de poder extrahir-se quantidade avultada que entretenha um trabalho regular.

#### EXAME CHIMICO DO PRODUCTO N.<sup>o</sup> 1.

Este producto é uma substancia branca, ligeiramente çuja, um pouco pulverulenta com apparencia salina, em crystaes extremamente miudos e desaggregados como os que resultam dos saes efflorescentes. O seu sabor é salgado e amargoso; a agua dissolve-o quasi completamente mesmo á temperatura ordinaria, deixando apenas um pequeno residuo terroso, correspondente a 19 por 10,000 do pêsô da materia; a sua dissolução mostra uma reacção ligeiramente acida se-

bre o papel azul de turnesol. Dissolvida a quente, e filtrada a dissolução, esta deposita pelo resfriamento os crystaes do sulfato de soda em tão grande quantidade que o crystalizador se enche completamente d'elles. As aguas mães, depois de novamente concentradas, depositam, ainda com alguns crystaes de sulfato de soda, os saes estranhos em miudos crystaes.

Eis-aqui o resultado da analyse a que a materia foi submettida reduzido a partes centesimaeas :

Sacs soluveis . . . . .	90,81
Materia insolavel . . . . .	0,19
Agua . . . . .	9,00
	<hr/>
	100,00

Os saes soluveis produziram

Acido sulfurico . . . . .	52,96
Chloro . . . . .	0,45
Alumina . . . . .	1,67
Cal . . . . .	0,14
Magnesia . . . . .	2,15
Soda . . . . .	30,96
Potassa . . . . .	4,48
	<hr/>
	92,81

Mostra esta analyse que o producto se pode considerar um sulfato de soda do titulo de 71 por 100 de sulfato puro, ou de 79 por 100 comprehendendo tambem como materia util o sulfato de potassa.

## EXAME DO PRODUCTO N.º 2.

Este producto é uma substancia branca, crystalina, em massas agglomeradas e exteriormente irregulares, mas podendo facilmente dividir-se em pequenos crystaes transparentes, incolores e perfeitamente limpidos, apresentando apenas na superficie das massas o aspecto de um sal efflorescente. O seu sabor é evidentemente o do sulfato de soda; a sua reacção é acida; a agua dissolve-a completamente sem deixar residuo sensivel. Submettida á acção do fogo, esta substancia apresenta primeiramente a fusão aquosa, e depois a fusão ignea. Sendo calcinada ao rubro, perde, pela acção do fogo, proximamente 58 por 100 do seu pêsô, e o residuo apresenta a seguinte composição :

Acido sulfurico . . . . .	54,14
Chloro . . . . .	0,23
Soda . . . . .	42,20
Potassa . . . . .	0,32
	<hr/>
	96,89

Fiz tambem a analyse da materia normal sem a seccar nem calcinar, determinando o acido sulfurico, o chloro e os alkalis directamente e a agua por differença; o resultado d'esta analyse, reduzido a partes centesimaes, foi o seguinte :

Acido sulfurico . . . . .	32,50
Chloro . . . . .	0,11
Soda . . . . .	13,75
Potassa . . . . .	0,15
Agua . . . . .	53,49
	<hr/>
	100,00

A primeira d'estas analyses mostra que a materia calcinada é o sulfato de soda de 96 por 100 de sulfato puro, e a segunda que a materia, tal como se encontra na cratera, é o sulfato hydratado, contendo grande excesso de acido, visto que, para neutralisar os 13,75 de soda, se requerem apenas 17,80 de acido sulfurico, restando por conseguinte dos 32,50, que pela analyse achei, 14,70 que constituem uma parte do sal no estado de bisulfato, como aquelle que se obtem na preparação do acido chlorhydrico, quando nas fabricas de productos chymicos se decompõe o sal marinho pelo acido sulfurico em cylindros ou retortas.

É notavel a differença que existe entre o sal N.º 2, collido na cratera, e o N.º 1 efflorescente sobre a rocha que constitue o muro, talvez exterior da mesma cratera. Mas esta differença pode bem explicar-se suppondo que o sal N.º 1, atravessando a rocha, em que existem a cal, a magnesia, e o oxido de ferro para vir efflorescer na sua face externa, cedêra áquellas bases o excesso de acido que trazia.

Reconhecida assim a existencia do sulfato de soda quasi puro, entre os productos do volcão da ilha do Fogo, seja-me permitido aventurar algumas conjecturas para explicar a sua formação.

É bem sabido que o sulfato de soda apparece em muitas localidades não só dissolvido nas aguas, principalmente n'aquellas que conteem o chlorureto de sodio, mas tambem efflorescente sobre os terrenos ou sobre as rochas. Charles de Gimbernat encontrou-o nas galerias praticadas em um banco de gesso perto de Muhlingen no cantão d'Argovia na Suissa, estando os crystaes d'este sal associados aos do sulfato de cal, e não em betas ou bancos intercalados com os do gesso, mostrando por isso serem os dois saes de formação contemporanea, e haverem sido depositos no meio da dissolução em que ambos simultaneamente se achavam. Caza-

seca encontrou tambem o sulfato de soda em crystals anhydros perto de Aranguez em Hespanha nas salinas de Espartines.

Não ha muito tempo que foram descobertos jazigos importantes de sulfato de soda no Valle do Ebro, nos confins da Navarra e de Castella-Velha, principalmente perto de Lodosa, e hoje é já este sal explorado em Alcanadra e Andozilha. Porém n'estas e em outras circumstancias, em que o sulfato de soda se tem encontrado, a sua formação parece ser devida a reacções pela via humida. Klaproth attribuia a existencia do sulfato de soda nas aguas mineraes e na de alguns lagos da Austria, da Hungria e da Siberia, á decomposição do chlorureto de sodio pelo acido sulfurico emanado do interior da terra e proveniente da decomposição das pyrites ou da combustão do enxofre. Berselius reproduziu esta mesma hypothese nas suas interessantes observações sobre as aguas de Carlsbad.

Até agora não temos visto mencionado o apparecimento notavel e preponderante de sulfato de soda nos terrenos de origem ignea, nem mesmo entre os productos das erupções volcanicas. O abbade Monticelli, na sua monographia das especies volcanicas do Vesuvio, diz que o sulfato de soda se não tem até agora encontrado isolado, nem em proporção predominante, nos productos salinos do Vesuvio. <sup>1</sup> Assim a sua apparição em quantidade consideravel, e quasi no estado de pureza entre os productos do volcão da ilha do Fogo, é um facto novo para a sciencia e digno a muitos respeito da attenção dos sabios. Explicar as condições provaveis da sua formação não me parece coisa muito difficil, nem é necessario recorrer a hypotheses que as circumstancias locais não possam justificar.

<sup>1</sup> Soda solfata. — Non si è trovata finora isolata, o almeno in proporzione predominante né mesugli saline del Vesuvio. E' per lo piu mescolata con imuriati e solfati de soda e di potassa.

Em muitas das ilhas do Archipelago de Cabo-Verde apparecem claros indicios da existencia de um grande deposito de sal gemma, que se manifesta principalmente pelas fontes salinas das ilhas de Maio, Boa-Vista e do Sal. Apesar de não haver um estudo completo da geologia do Archipelago de Cabo-Verde, pode talvez suppor-se, sem grande temeridade, que esta formação do sal gemma se estende por debaixo da ilha do Fogo, onde tem sido atravessada nas diversas épochas pelas erupções das materias abrasadas, que constituíram aquella formação volcanica. N'estas circumstancias o enxofre, que, ardendo, se converte em acido sulfurico em presença do oxygenio e da agua, pode converter o sal marinho em sulfato de soda, e este, arrastado pelos vapores aquosos, vem apparecer na cratera, ou atravessa as rochas para efflorescer á superficie.

É esta uma hypothese que offereço á consideração dos geologos para explicar a origem do sulfato de soda na cratera do volcão da ilha do Fogo; hypothese concebida longe dos logares em que o phenomeno se manifesta, e desprovida da observação rigorosa dos factos que a podiam auctorisar. Assim não a quero dar senão pelo que ella vale, e espero que observações ulteriores a confirmem ou corrijam, porque a verdade está nas coisas e não nas opiniões. Todo o effeito tem a sua causa, e quanto mais notavel aquelle é, tanto maior e mais impaciente se mostra a nossa curiosidade em descobrir-lhe uma explicação que esteja em harmonia com os principios do que nós chamâmos sciencia. Esta é a minha desculpa.

Do interior da mesma cratera, formada pela erupção de 1847, se extrahiou outra substancia salina que veio com o N.º 3, que se encontra misturada com fragmentos do enxofre, e repousa sobre uma camada de cinzas volcanicas, que n'aquelle logar parecem ainda estar no estado pastoso, e ainda quentes, e que pelo resfriamento endurecem sem se aglu-



tinarem consideravelmente, o que me induz a acreditar que esse amollecimento é devido á penetração dos vapores da agua e não a um estado de semifusão.

A materia salina N.º 3 tem um sabor styptico como o do sulfato de ferro, apresenta uma reacção muito acida, e é solúvel em grande parte na agua mesmo á temperatura ordinaria. Aquecida sofre a fusão aquosa, emite os vapores do acido sulfurico e os do enxofre, que se sublima e póde recolher-se convenientemente. A dissolução d'esta substancia, sendo concentrada, deposita os crystaes de sulfato de cal, entre os quaes se notam alguns, em pequena quantidade, que são evidentemente de alumen. Os ensaios qualitativos feitos sobre esta materia mostraram simplesmente a existencia do acido sulfurico e do ferro em grande quantidade, da alumina, da cal, da soda e vestigios da magnesia.

A analyse quantitativa deu-me os seguintes resultados, referidos a 100 partes :

Residuo insolúvel na agua	{ solúvel no H Cl. 3,72 } { insolúvel no H Cl 4,52 } { Enxofre . . . . . 1,72 }	9,96
---------------------------	---	------

Acido sulfurico. . . . .	39,25	} 90,04
Alumina. . . . .	3,25	
Protoxido de ferro . . . . .	13,50	
Cal e magnesia. . . . .	2,00	
Soda . . . . .	9,75	
Agua e perdas . . . . .	22,29	
	<hr/>	
		100,00

Esta mistura de sulfatos não offerece grande interesse, e por isso nos abstemos por enquanto de fazer a seu respeito mais amplas considerações.

Não diremos o mesmo do sulfato de soda, que se pode

tornar um objecto de importante exploração, se se verificar que a quantidade em que elle existe é consideravel, ou que pelo trabalho das forças subterraneas successivamente se produz, para vir apparecer efflorescente a través das rochas que formam a cratera do volcão.

Depois que Leblanc creou o processo, justamente celebre, para a fabricação do carbonato de soda artificial, a produção do sulfato d'esta base, materia prima d'aquelle processo, ficou sendo uma das operações de maior importancia na chimica industrial.

É decompondo o sal marinho pelo acido sulfurico que este sulfato se obtem; mas esta decomposição, na grande escala em que a requer a fabricação da soda, é acompanhada de inconvenientes que difficulosamente se vencem, quando se não seguem rigorosamente as boas praticas que a sciencia tem ultimamente aconselhado. Estes inconvenientes nascem principalmente do desinvolvimento do acido chlorhydrico, cuja condensação é dispendiosa e difficil, e requer apparelhos complicados, sempre sujeitos a deterioração em um trabalho permanente e que tem por fim reproduzir grandes massas de sulfato de soda. Por estas razões as fabricas de productos chimicos, em que se pratica o processo de Leblanc, não são toleradas nas visinhanças das povoações, e até são malquistas nos campos em que florece a agricultura, porque, quando se deixa perder o acido chlorhydrico que se escapa dos apparelhos, impregna-se a atmospheria com os vapores corrosivos d'aquelle acido, e as plantas, que elle banha, definham e acabam por morrer.

Outro inconveniente, que acompanha tambem a fabricação artificial do sulfato de soda, provém da necessidade de produzir quantidades enormes de acido sulfurico, que demandam a construcção de apparelhos colossaes, e conserva tributarios da Sicilia, pelo enxofre, os fabricantes de quasi todos os paizes industriaes da Europa.

Todas estas condições, desfavoraveis á producção artificial do sulfato de soda, despertaram desde longo tempo no animo de alguns chimicos o desejo de haver aquelle sal por meio de processos mais commodos e que não fossem acompanhados dos mesmos inconvenientes. Mr. Balard tentou extrahir-o das aguas do mar, onde elle não existe formado, mas que encerram tudo quanto é necessario para o produzir, e já creou, e pôz em pratica industrial um trabalho methodico de exploração das marinhas, que fornece quantidades avultadas de sulfato de soda crystalisado, e cujos resultados tendem a generalisar-se. Este trabalho requer condições especiaes de temperatura, e, mais que tudo, boa e intelligente direcção na applicação das regras, o que obsta até certo ponto á sua geral adopção por todos os possuidores de marinhas, que, na maior parte dos casos, e principalmente no nosso paiz, não se acham habilitados para comprehender nem os processos novos nem as suas vantagens, e que por indolencia propria vivem aferrados ás velhas rotinas, com uma constancia digna de melhor causa.

O sr. D. Ramon de Luna, joven professor de chimica em Madrid, tenta pela sua parte aproveitar o sulfato de magnesia, de que ha grandes depositos na nossa Peninsula, para o substituir ao acido sulfurico, decompondo por meio d'elle o sal marinho em presença de uma temperatura elevada, e obter assim por modico preço o sulfato de soda.

Por mais felizes e bem combinadas que sejam estas e outras tentativas tendentes todas ao mesmo fim, nunca ellas poderão lutar com a producção natural do sulfato de soda fabricado pelas forças gigantes que no interior da terra promovem as reacções mais poderosas, de que nascem ao mesmo tempo as rochas igneas que endurecem á superficie da terra, e os saes que a agua dissolve.

A producção do sulfato de soda do volcão da ilha do Fogo pode bem comparar-se ao trabalho de um gigantesco for-

no de sulfato alimentado e governado pela poderosa mão do Creador para facilitar aos homens a materia preciosa com que elles devem fabricar tantas coisas uteis e tantos prodigios d'arte.

Se a existencia ou formação successiva d'este sal se realisa em grande quantidade no volcão da ilha do Fogo, o que muito bem pode acontecer, será esse, não só um facto novo para a sciencia, mas tambem uma origem de fortuna para os, até aqui deploraveis, habitantes d'aquella ilha, um grande alimento para o commercio de Cabo-Verde, um poderoso recurso para a nossa industria chimica, e para mim uma grande satisfação em haver concorrido para o fazer conhecido da Academia e do meu paiz.

Lisboa 20 de Março de 1856.

J. M. DE OLIVEIRA PIMENTEL.

---

**ARTIGOS E NOTICIAS SCIENTIFICAS.**

---

**NOTICIA ZOOLOGICA**

---

**SOBRE A CABRA-MONTEZ DA SERRA DO GEREZ.**

---

A exploração scientifica de paizes remotissimos, tentada por um sublime esforço de coragem, de amor pela sciencia, de abnegação individual, e realisada sempre á custa de inauditos sacrificios de toda a especie, pode dizer-se a muitos respeitois mais adiantada do que a de varias regiões situadas em muito maior proximidade, e até mesmo no coração do mundo civilisado.

Não são difficéis de perceber as causas principaes d'este contracenso apparente : arrostando com as fadigas d'uma viagem extensissima e os perigos d'um clima mortifero, pondo a vida á mercê das hordas barbaras de selvagens inhospitos, abandonando, talvez para sempre e na quadra mais viçosa da existencia, a patria e a familia, cede o naturalista a impulsos irresistiveis, ao amor da sciencia, á nobre ambição de deixar um nome que viva eternamente na posteridade, e até ao proprio attractivo das difficuldades e dos perigos. De mais, se consegue triumphar de tantos obstaculos, a recompensa, como elle a deseja pelo menos, é sempre segura.

Estudar porém as produções naturaes d'um paiz onde a segurança individual é geralmente mantida, situado a poucos dias de viagem, e que tantos outros, de animo menos aventureoso, poderão visitar, é empreza que por muito mais facil não deve por fórma alguma tentar quem encontra em si dotes de intelligencia e de coração para muito maiores commettimentos.

Não deve pois causar-nos admiração que até os estrangeiros saibam tão pouco do nosso paiz. De nós não fallarei : as sciencias naturaes, e em especial a zoologia, temol-as tido sempre em religiosa quarentena ; e, se a occasião me parecesse opportuna, poderia fallar bem largamente dos embaraços que costumam mover a quem se dá a taes estudos, os que mais valioso auxilio lhe deveriam prestar. Console-nos ao menos a esperança de que algum dia se não poderá dizer, com verdade, dos homens de sciencia, o que dizia dos poetas o nosso immortal Camões — que para elles em Portugal

« Foi sempre um hospital o Capitolio. »

Tentar dentro dos limites, infelizmente acanhados, de minhas forças a exploração zoologica do nosso paiz, tem sido, n'estes ullimos tempos, posso dizel-o, a principal preocupação do meu espirito. Sinto, e cada vez mais, a necessidade de que alguem comece a investigar o que por cá existe, e que nos vamos pouco a pouco lavando da deshonna que pesa sobre nós, de apenas conhecermos das nossas coisas o que nos dizem os estrangeiros. Pouco poderei fazer, sei-o perfeitamente ; mas conseguirei talvez, abrindo o exemplo, que outros façam mais e melhor : restar-me-ha só a gloria de haver feito o chamamento ; e essa é remuneração sobeja dos esforços que houver empregado.

Começarei hoje por descrever a cabra-montez que vive

em Portugal na serra do Gerez, e que só n'esta serra se tem encontrado; da sua apparição em outra qualquer das nossas montanhas nem ha noticia nem tradição, antes recebi informações unanimes de que é animal inteiramente desconhecido no nosso paiz, com excepção unica d'aquelle ponto da nossa provincia do Minho.

D'esta especie existiam noticias, e noticias muito antigas, dadas já por escriptores nacionaes, que n'ella fallaram incidentalmente ao tratar de outras coisas do Minho, já por estrangeiros, e entre estes, especialmente por Link e Hoffmannseg, naturalistas alemães de inquestionavel merito, a quem se deve muito do que hoje se sabe da Flora e Fauna portuguezas. Acontece porém que nem os auctores nacionaes (estranhos á zoologia quasi todos, e meros compiladores de Link os mais modernos) nem os estrangeiros nos deram noções exactas da interessante especie em que fallaram sempre mais ou menos concisamente.

Pedindo venia para aqui fazer uma rapida enumeração bibliographica, citarei como tendo-nos deixado documento escripto da existencia da cabra-montez no Minho, os <sup>1</sup> seguintes:

P. Carvalho da Costa — Corographia Portugueza — I. p. 159.

P. Rebello da Costa — Descrip. topograph. e historica do Porto.

P. Nascimento Silveira — Mapp. brev. da Lusit. ant. e Gallis. Brae. I. p. 15.

Argote — De Antiquit. Convent. Brae. august. L. 5. C. 4 — n. 4.

Fr. João de Jesus Maria — Pharmacop. dogm. II. 33.

<sup>1</sup> Devo a indicação dos auctores nacionaes, que em tempos antigos citaram a existencia da cabra-montez nas serras do Gerez, ao meu antigo condiscipulo na universidade o sr. Pereira Caldas.

Fr. Christ. dos Reis — Reflex. exper. methodico-botanicas — 111.

Dr. Costa — Topographia medica do districto de Braga.  
Link et Hoffmannsegg — Voyages en Portugal.

Dr. Rebello de Carvalho — Notic. do Gerez e das suas aguas thermaes.

N'uma Memoria, que tive a honra de apresentar á 1.<sup>a</sup> classe da Academia Real das Sciencias, e a satisfação de vêr admittida para a collecção das Memorias da nossa primeira corporação scientifica, dei a caracteristica d'esta especie, fundada no exame de cinco individuos, quatro femeas de varias edades e um macho de quatro annos, todos offerecidos ao museu de Lisboa e á eschola polytechina por ElRei o Sr. D. Pedro V; Rei-naturalista, que, assentando a sciencia no thronó, nos deixa esperar para a terra em que nascemos um futuro de rehabilitação scientifica. N'esta noticia traçarei a descripção da cabra do Gerez, fundando-me em observaões mais completas; porque no museu de Coimbra, onde recentemente me transportei, pude encontrar individuos dos dois sexos e perfeitamente adultos, capturados em diversa estação; cujo exame veio corroborar a minha anterior descripção e completal-a, confirmando uma boa parte do que só conjecturalmente podia então affirmar.

As dimensões do macho perfeitamente adulto do museu de Coimbra são :

Da extremidade do focinho á da cauda 168 centímetros, altura da cernelha 76 centim., altura á garupa 81 centim.

O corpo d'este animal é esvelto e ao mesmo tempo robusto; os membros são desinvolvidos e fortes; a cabeça, de mediana grandeza, apresenta uma convexidade bem apparente na sua face anterior, logo por diante dos chifres, e vae estreitando successivamente até á ponta do focinho.

Os exemplares do museu de Coimbra foram capturados no outomno de 1852, o do macho mais no fim d'esta esta-



ção que o da femea ; estão portanto ambos, mas o primeiro mais que a segunda, com a pelagem do inverno.

A côr dominante em ambos é um pardò tinto de ruivo claro com certa mescla pouco distincta de acinzentado ; tal é a côr do tronco superiormente, das taboas do pescoço e face externa dos membros.

No macho a região frontal, a nuca e a face anterior dos quatro membros, são negras, mas na face superior da cabeça apparecem muitos pellos cinzentos esbranquiçados de mistura com os negros, que preponderam. Sobre a ponta da espadua nota-se uma grande malha negra quasi redonda, que se reune á do lado opposto por meio de uma especie de cruz da mesma côr, situada sobre a parte inferior e media do peitoril, e inferiormente continua-se com a côr negra da face anterior das mãos, que vem morrer n'ella. Em toda a linha dorsal até á extremidade da cauda reina uma risca larga e bem distincta da mesma côr ; uma igual risca se prolonga horisontalmente da face anterior dos pés pelo ventre até proximalmente ao meio d'esta região.

No bordo dorsal do pescoço existe uma crina bem aparente, erecta, e de côr acinzentada, mas apresentando de espaço em espaço porções largas formadas unicamente de pellos negros. É de suppor que de inverno, quando a muda se houver completado, a crina se torne inteiramente negra.

Todo o ventre, a contar lateralmente dos limites traçados pelas riscas negras horisontaes, o bordo inferior do pescoço, o peitoril, a face interna dos membros, a extremidade do focinho e face inferior da cabeça, finalmente uma malha situada de cada lado da cabeça por diante e por baixo da orelha, são d'uma côr amarellada, com pequenos cambiantes no tronco, n'umas partes para mais claro, n'outras para mais carregado.

O macho, e só o macho, tem barba ; esta mede 10 cen-

timetros aproximadamente , e é quasi negra mesclada ligeiramente de cinzento.

Os cornos do macho, de fôrma triangular na base e ensiformes na ponta, dirigem-se para cima, inclinam-se depois para traz e para fôra, e no seu terço terminal curvam-se directamente um para o outro : arremedam assim com muita perfeição a figura d'uma mitra. Pelos seus bordos internos ficam perfeitamente contiguos na base.

A direcção dos cornos resulta d'um movimento de torção que elles experimentam logo ao partir da base, e que tem logar de dentro para fôra. — Assim das tres faces que se lhe notam bem distinctas na porção inferior — uma é interna inferiormente, depois successivamente se torna anterior e continua-se directamente com a face anterior da porção ensiforme ; outra face anterior na base, passa gradualmente a ser externa e vae morrer no bordo exterior da porção ensiforme ; finalmente, a terceira face é primeiro posterior, e depois desdobra-se em face posterior e bordo interno da ultima porção do corno. Dos tres bordos, dois são bem salientes, — o que separa a face interna — anterior da face anterior externa, e o que está nos limites da primeira d'estas e da face posterior ; esta ultima apresenta em toda a sua contiguidade com a face posterior um sulco profundo muito caracteristico. É pelo contrario muito obtuso o terceiro bordo, o qual fica situado entre a face externa e a face posterior.

As dimensões dos appendices frontaes do macho no exemplar do museu de Coimbra são :

Comprimento . . . . .	49 centim.
Altura . . . . .	43 »

A porção ensiforme mede um pouco mais de 12 centimetros.

Na porção triangular os cornos não apresentam verdadeiros *bordeletes* ou *anncis*, mas unicamente sulcos transversaes irregularmente espaçados e profundos, os quaes recorram os bordos e tornam simetricamente accidentadas as faces. Na ultima porção as faces e bordos são lisas.

A femea é mais pequena que o macho. No exemplar de Coimbra achei — 137 centim. de comprimento total, 63 centim. de altura á cernelha e 70 centim. á garupa. A cõr geral d'esta nas partes superiores e inferiores é analogamente á do macho; differe porèm em que a risca negra dorsal é menos pronunciada, em que não mostra as riscas horisontaes, e em que as malhas negras sobre a ponta da espadua são pequenas e pouco distinctas. Como este exemplar foi capturado, antes do do macho, no principio do outomno, creio-me auctorizado para suppor que estas differenças são apenas o resultado do diverso periodo da muda nos dois exemplares. Completa a muda, os sexos não devem apresentar differença notavel na cõr. Em que porèm se distingue perfeitamente a femea do macho é na ausencia da crina e da barba, e no tamanho, direcção e fórma dos cornos. Effectivamente estes appendices na femea mais adulta que podemos examinar, medem apenas 18 centim. de comprimento e cerca de 10 centim. de circumferencia na base; dirigem-se para cima, e mui brandamente para traz'e-para fóra até pequena distancia da ponta, d'onde passam a inclinar-se para dentro; finalmente, são sub-triangulares, sem bordo algum saliente nem faces bem distinctas, em toda a porção divergente, e no quarto terminal mostram-se comprimidos lateralmente. Por quasi toda a extensão do corno se notam sulcos transversaes completos, mais superficiaes e menos sinuosos que nos cornos do macho.

A pellagem de verão dos dois sexos distingue-se da que havemos descripto, pela ausencia de riscas negras dorsal e lateraes, e de malhas negras sobre as espaduas e peitoril,

pelo tom mais vivo da côr ruiva no corpo e membros, e pela côr uniforme cinzenta da crina (no macho).

Concluída a descripção da cabra do Gerez, cabe aqui indagar qual é o logar que lhe compete na Fauna da Europa. Confundir-se-ha ella, por seus caracteres, com alguma especie anteriormente conhecida, ou deverá conceder-se-lhe o fôro de *especie nova*?

Se podessemos acceitar hoje a opinião de Link e Hoffmannseg a tal respeito, de si estava a questão resolvida. Para elles a cabra do Gerez é, nem mais nem menos, do que o *Ægagrus*. — Sem me deter agora a discutir esta opinião, hoje perfeitamente insustentavel, devo comtudo notar que, na época em que ella foi apresentada, nem a diagnose das especies zoologicas era feita com o rigor que hoje se exige, nem podia surprender uma asserção que encontrava por si a crença, geralmente partilhada pelos zoologistas, de que a especie das regiões mais inferiores do Caucaso devia encontrar-se em varias cadeias de montanhas da Europa.

O que é sem duvida muito para estranhar é que nas poucas linhas, em que estes auctores nos deixaram um esboço descriptivo da cabra do Gerez, se encontre, por exemplo, que a femea não tem cornos! A razão d'um similhante erro seria para mim absolutamente inexplicavel, se não tivesse por assentado que a confiança em informações de pessoas incompetentes, com que se procura supprir muita vez a falta de observações proprias, é a causa principal dos erros que se tecem propalado na zoologia descriptiva.

Não se pode considerar a cabra do Gerez especificamente identica nem á cabra dos Alpes nem á dos Pyreneus: conhecendo-se a caracteristica d'estas especies, não se hesitará um instante em tirar esta conclusão. Ha porém ainda uma terceira especie europea, descoberta por Schimper na *Sierra nevada* da Andaluzia, e que se tem verificado existir em muitas outras montanhas do reino visinho, taes como

*Sierra de Greda e Sierra de Francia*; e esta, a *C. hispanica* de Schimper, é effectivamente identica á nossa cabra do Gerez.

No trabalho mais desinvolvido, que sobre este mesmo assumpto havia apresentado á Academia das Sciencias, mostrei-me mais inclinado a que a cabra do Gerez se distinguisse, como especie, mesmo da *C. hispanica*. Esta opinião, puramente conjectural, nascêra de não achar indicadas na unica descripção, que conhecia, d'esta ultima especie, varios caracteres que a cabra de Portugal me apresentava, e que, por lhe serem peculiares e importantes, me parecia que se deveriam tomar em consideração, sempre que se tratasse de descrever este animal; embora a descripção devesse ser resumida, embora fosse traçada simplesmente sob o ponto de vista de a discriminar da *C. ibex* e da *C. pyrenaica*.

Felizmente nas sciencias de observação os factos tem a preeminencia sobre o syllogismo, e as conjecturas, por melhores que sejam as razões em que se esteiem, não tem curso livre na sciencia, antes de receberem confirmação autentica que as legitime. Urgia, portanto, ou extremar como especies distinctas a cabra do Gerez e a *C. hispanica*, ou confundil-as n'uma só especie; e inhibido de resolver de prompto e por mim só a questão, não hesitei em recorrer a auxilio estranho.

O distincto zoologista de Hespanha, D. Marianno de la Paz Graelles, e o illustre conservador do museu de Strasbourg, Mr. Schimper, foram consultados sobre este objecto, tiveram presentes todos os documentos do processo, e preslaram-se ambos a pronunciar o julgamento com a benevolencia que para todos os objectos de sciencia se encontra sempre nos que são devéras cultores d'ella. Foram unanimes em decidir, que a cabra do Gerez e a capra hispanica são uma e a mesma especie; e esta é tambem a opinião que não duvido hoje manifestar francamente.

Á cabra do Gerez quadra perfeitamente a caracteristica de *C. hispanica*, que se póde ler na monographia de gen. *Ibex* de Schimp. <sup>1</sup>; a omissão de caracteres importantes consignados na minha descripção, depois das explicações que obtivemos dos dois citados zoologistas, não tem a significação que a principio nos inclinavamos a dar-lhe.

Se a cabra do Gerez não é uma especie distinctiva e peculiar do nosso paiz, a sua appareição em Portugal unicamente n'essas montanhas, em quanto que no reino visinho vive dessiminada por todo elle em varias serras <sup>2</sup> do seu acidentado territorio, parece constituir um facto assaz curioso de geographia zoologica.

Na serra do Gerez e nos sitios mais escarpados d'ella é que se encontra pois a nossa cabra: os morros e quebradas do Rio do Homem, Cantarello, Rio de Gambeiro, Portas-ruivas e Borrageiro, são os pontos em que mais costuma apparecer este animal, mostrando-se de ordinario em reba-

<sup>1</sup> Eis a diagnose da *C. hispanica* por Schimp. :

«*C. magnitudine capræ syriacæ*: Vellere aestate brevipili, codario nullo, dorso lateribusque fulvescente fuscis, fascia laterali obscurius fusca; ventre et artibus internis sordide albis, capite corpori pellidiore, macula alba postauriculari; occipite macula nigra in striam dorsalem nigram transientem; cauda brevi, flocco apicali nigerrimo; barba maris brevissima nigra, feminae nulla; pedum pars anterior nitide nigra. Cornubus maris magnis, crassis, basi triangularibus carinatis, nodosis, semispiralibus.»

«Femina minor, cornubus parvis, compressis.»

<sup>2</sup> As localidades, onde o sr. Graells me diz haver encontrado em Hespanha a *C. hispanica*, são, além das montanhas da Andaluzia, onde primeiro a encontrou Schimper, as serras de Greda, de Gata e de Francia; afirma este sabio zoologista que se achará em outras do seu paiz, e presume que no nosso deverá ser tambem encontrada pelo menos na Serra da Estrella. Até agora tudo me leva a crer que não existe n'esta ultima, nem em nenhuma outra das nossas montanhas, além da serra do Gerez.

nhos mais ou menos numerosos, as fêmeas com as crias e ainda os machos novos, em quanto que o macho adulto costuma viver isolado, na estação da caça pelo menos, e se deixa vêr muita vez solitario e immovel sobre os serros mais alcantilados das montanhas.

Não pude ainda colher informações seguras quanto á época da reprodução, nem me consta que fosse já determinada nem para esta especie nem para a *C. pyrenaica*, que é ha mais tempo ainda conhecida como especie distincta.

Consta-me porém que nos primeiros mezes do verão, quando as serras do Gerez começam a ser visitadas, costumam apparecer as fêmeas acompanhadas das crias já desinvolvidas; e por isso supponho que a este respeito não differirá naturalmente a nossa cabra-montez da cabra dos Alpes.

Se algum dia podér emprender a exploração zoologica do nosso paiz, conto começar as minhas investigações pelas provincias do Norte, e procurarei completar então a noticia que não desejo estender mais sobre informações estranhas e não verificadas. As dimensões, que já leva este artigo, exigem tambem que o dê aqui por concluido.

Lisboa 20 de Janeiro 1857.

J. V. B. DU BOGAGE.

---

## REVISTA ESTRANGEIRA.

1856.

---

Os trabalhos do espirito humano progredem n'este seculo com maior rapidez do que em qualquer das épochas, ainda as mais brilhantes, da historia das sciencias. Incansavel e guiada por principios deduzidos de uma observação rigorosa dos factos, a sciencia augmenta cada anno, com o precioso tributo de novas descobertas, o riquissimo thesouro de conhecimentos, de que hoje está de posse a sociedade das nações civilisadas. A descoberta de novos astros, que vem accrescentar a lista dos corpos celestes, sobre que se deve fixar o estudo dos astronomicos; a demonstração experimental de factos physiologicos que nos revelam algumas das condições importantes d'essa mysteriosa força, que se denomina vida; a analyse da composição chimica dos corpos organicos e inorganicos, ou o descobrimento de novos processos chimicos applicaveis á industria; as applicações importantes das forças da natureza, ou o estudo das leis com que essas forças obram, do modo por que ellas manifestam as suas acções; enfim, a exploração de todas as multiplices provincias do vasto imperio das sciencias faz com que cada anno que passa mereça ser honrosamente inscripto na historia brilhante do progresso moderno.



O anno de 1856 não foi assignalado por uma d'essas descobertas grandiosas, que transformam as sciencias, ou dão á industria novos e inesperados recursos com que ella pode affoitar-se a desusadas emprezas; mas tudo progrediu para o aperfeiçoamento scientifico e industrial, n'esse anno em que felizmente terminou uma guerra assustadora para a Europa. Depois da exposição universal de París, d'esse congresso pacifico, em que as nações buscaram pôr patentes todas as riquezas da industria e da arte moderna, e dar uma exacta medida das suas forças productoras, muitos problemas altamente importantes ficaram estabelecidos com clareza, e esperando uma prompta solução; é na resolução d'esses problemas que principalmente se acha hoje fixada a attenção dos homens de sciencia; e, se o anno de 1856 os não deixou resolvidos a todos, pelo menos adiantou muito a sua solução. Ao mesmo tempo que a tecnologia se occupou d'esses pontos interessantes, a sciencia pura, a sciencia que trabalha para satisfazer o curioso espirito humano, para descobrir a verdade pelo interesse da propria verdade; sciencia pura, que quasi sempre tem aberto o caminho aos descobrimentos industriaes, não ficou parada, antes proceitosamente progrediu na sua ardua mas gloriosa tarefa. N'esta Revista faremos a resenha dos factos scientificos mais notaveis do anno de 1856, para nos servir de ponto de partida, de termo de comparação, nos successivos estudos que fizermos dos trabalhos scientificos do presente anno. Para apreciar com justiça e lucidez o valor dos factos, assim na historia das sciencias como na historia moral e politica dos povos, é necessario conhecer os precedentes que os provocaram, as causas que lhês deram origem.

— Os phenomenos naturaes, que maior influencia teem sobre os homens, são aquelles que se passam em regiões inacessiveis á sua acção directa; e entre estes occupam o primeiro logar os phenomenos astronomicos. Estudar o céo, conhecer e

catalogar os astros que povoam os incommensuraveis espaços, descobrir as causas que os põem em movimento e as leis d'esse movimento, penetrar os segredos da sua constituição e das transformações que por vezes n'elles se passam, indagar se no estado presente de alguns d'elles se pode encontrar a explicação da cosmogonia de todos, foi sempre o empenho dos astrônomos de todos os seculos; nunca, porém, o estudo physico do céu se fez com tanta perfeição como no nosso seculo. A posse de lunetas de grande alcance, de telescopios como os de Herschel, de Lassel, e de lord Rosse, a multiplicidade de observatorios astrônomicos bem organisados, a facilidade das viagens pelas diversas regiões do globo, a consideração com que as sciencias são hoje tratadas por todos os governos esclarecidos, explicam estes notaveis progressos modernos da astronomia.

Empregando um instrumento não menos poderoso do que os mais poderosos telescopios, a analyse mathematica, o sr. Le Verrier, pelo estudo das perturbações de movimento do planeta Urano, descobriu, em 1846, sem olhar para o céu, a existencia de um desconhecido planeta, de que o celebre astrôno pòde fixar aproximativamente a posição, de modo que, no observatorio de Berlim, o poderam observar, apenas a descoberta do novo astro foi positivamente annunciada. Desde esse memoravel facto scientifico, uma das grandes glorias dos tempos modernos, o estudo minucioso do céu tem feito achar um consideravel numero de pequenos planetas telescopicos, constituindo um grupo situado entre Marte e Jupiter, isto é, n'esse espaço que os antigos astrônomos consideravam como um *hiato*, por se não haver descoberto ahi astro algum que satisfizesse á lei da regular distribuição dos planetas em roda do sol, conhecida pelo nome de *lei de Titius*, e pela qual, parece, que as distancias dos planetas ao sol são aproximadamente duplas umas das outras. De trinta e sete planetas que se contavam em 1855, o numero d'es-

tes astros, que fazem parte do systema solar, subiu a quarenta e dois durante 1856; quatro d'estes planetas foram descobertos em França pelos srs. Chacornac e Goldschmidt, e um em Oxford pelo sr. Pogson.

Um vasto campo se abre ás explorações e estudos dos astrônomos nas profundezas das regiões celestes, onde existem essas estrellas duplas, que se movem em roda umas das outras, essas nebulosas que os poderosos telescópios podem transformar a nossos olhos n'uma multidão de pontos brilhantes, todos da mesma côr, ou de côres variadas, como encantado thesouro de gemmas preciosas, soes maravilhosos, que brilham a inconcebivel distancia da terra. Os descobrimentos dos dois Herschel, de Struve, de Dowes, de Lassel mostram o muito que ha ainda por conhecer na immensidade do espaço. Não é inalteravel o aspecto do céu estrelado: ha ahi tambem subitos apparecimentos de fulgurantes estrellas que brilham algum tempo, para depois se extinguirem totalmente; outras estrellas, sem desaparecer, variam de brilho, chegando a apresentar-se como as bellas estrellas da primeira grandeza, quando, poucos annos antes, apenas se mostravam como estrellas de grandeza muito menor; outras teem variações periodicas de brilho, e d'estas dá o celebre *Cosmos* uma relação que consta de vinte e quatro d'estes astros variaveis.

Qual é a natureza d'essas estrellas ephemerias, que brilham e se apagam sem deixarem vestigios da sua passagem no céu? Que destino teem? — Se ha facto seguro e invariavel no universo physico, é o da não destructividade da materia. As forças da natureza nem criam, nem destroem a materia, transformam-na. Partindo d'esta incontestavel verdade, os astrônomos teem proposto diversas explicações para dar conta d'este extraordinario phenomeno. Tycho-Brahe suppunha que a celebre estrella, que em 1572 se mostrou como de primeira grandeza, e que um anno depois já era qua-

si invisível, se tinha formado n'aquella época pela agglomeração da materia *cosmica* espalhada no universo. Outros attribuem esta visibilidade subita á aproximação do astro, e o desaparecimento á sua passagem para mais remotas regiões; o que Arago impugnou, provando que, para isso, era necessario que a estrella estivesse animada de uma velocidade excessivamente maior que a da luz, a qual, percorre os espaços com a incomprehensivel rapidez de 300000 kilometros por segundo de tempo. Suppondo as *estrellas novas*, que até hoje a astronomia tem observado, dotadas de um lento movimento de rotação e de faces diversamente illuminadas, como parece succeder nas estrellas variaveis periodicas, alguns astrónomos tem attribuido a esta causa o seu apparecimento e desaparecimento no céo: para dar força a esta theoria era necessario provar, que esses estranhos successos de apparecimento e extincção de estrellas se manifestavam em periodos regulares. Foi isto que fez o Sr. H. Goldschmidt a respeito da estrella que em 1609 appareceu na cauda do Scorpião. Recorrendo á historia da astronomia, o sr. Goldschmidt buscou provar que ha n'esta constellação uma estrella que se torna visivel só periodicamente, com intervallos de 405 annos e 70 dias: foi esta estrella visivel no anno de 393, no anno de 798 proxivamente, como consta pelos livros dos astrónomos arabes, em 1203 e em 1609. Indagações eguaes sobre outras d'essas estrellas ephemerias podem lançar muita luz sobre este objecto. O sr. Liouville chamou a attenção dos astrónomos sobre mais duas estrellas que se apresentam periodicamente variaveis. Quantas questões estão ainda sem solução em astronomia, quantos phenomenos interessantes a observação pode descobrir ainda nos astros! Aos observadores, collocados em logares privilegiados pela pureza da atmospherá, cumpre sondar com o telescopio esses segredos do céo: é esta uma das missões do nosso futuro observatorio. Foi para alcançar observações

feitas nas condições favoraveis que dá uma atmospherá pura e transparente, que o Sr. Smyth, astrónomo real d'Escossia, foi encarregado no anno passado de uma missão astronómica ao pico de Teneriffe. Os resultados d'esta missão corresponderam inteiramente ás esperanças dos astrónomos inglezes; e viu-se que o alcance e poder das lunetas cresce extraordinariamente com a transparencia da atmospherá em que se fazem as observações. O que só telescópios colossaes podem descobrir nos nebulosos paizes do Norte, podem-n'ó tornar visivel lunetas de menos poder no céo puro das regiões meridionaes.

A photographia, que tantos serviços tem prestado já á arte, á industria, ás sciencias historico-naturaes, é tambem susceptivel de utilissimas applicações na astronomia. São prova d'isto as imagens da lua, obtidas em diversas phases do eclipse que teve lugar em 13 d'Outubro de 1856, pelos Srs. Bertschet e Arnault, com uma luneta poderosa, e as obtidas no observatorio romano dirigido pelo R. Padre Secchi. As duvidas, que havia sobre a possibilidade de obter imagens sensiveis com os raios pouco intensos do luar, acham-se destruidas pela experiencia, e as applicações da photographia á representação rigorosamente exacta dos objectos celestes hão de ter rapido incremento, e dar resultados que influam energicamente sobre os progressos de algumas partes d'esta sciencia. Com a photographia chegar-se-ha a fixar a representação dos phenomenos passageiros do céo, como se consegue já conservar a imagem das preparações microscópicas.

Baixando os olhos das grandes alturas celestes, o homem encontra na terra muitos segredos que descobrir, muitos factos interessantes que explorar. O estudo da terra, que tem preoccupado tanto a sciencia, está longe de se poder considerar completo; os astrónomos, que trabalham incessantemente para saberem a fórmula, a natureza physica, os movimentos não

só dos astros do nosso systema, senão tambem das estrellas, de que os olhos desarmados nem mesmo podem suspeitar a existencia, ainda não conhecem ao certo a fórma exacta da terra. As medidas já feitas de algumas linhas principaes do nosso globo, provam que ha n'elle grandes irregularidades, que não ha dois meridianos, por exemplo, que se possam considerar eguaes. O numero das medidas feitas é ainda limitadissimo, para que se possa concluir coisa alguma com perfeita segurança, e, o que é ainda mais notavel, algumas d'essas medidas, que passavam por ser rigorosas, parece apresentarem consideraveis erros. Os defeitos, que podiam resultar de todos os processos antigos, applicados á determinação das differenças de longitude de dois logares, podiam ser bastante consideraveis: esses processos consistiam na determinação do tempo em que se observava um phenomeno astronomico, e na avaliação das differenças de longitude pelas differenças do tempo da observação. N'estes ultimos annos o emprego do telegrapho electrico, que conduz os signaes com quasi inapreciavel rapidez, tem dado aos observadores, collocados nos dois pontos de que se quer conhecer a differença exacta de longitude, meio de se annunciarem mutuamente o justo momento das observações astronomicas.

Para dar a este methodo ainda um maior rigor, o sr. Le Verrier e um official d'estado maior, o sr. Rozet, auxiliados pelos srs. Villarceau e coronel Blondel, estabeleceram um systema composto de duas lunetas meridianas, cada uma na sua estação, e de um aparelho electrico que insereve, por um signal obtido chimicamente n'um chronographo, o momento em que os observadores notam a passagem no meridiano, da estrella por elles escolhida para a sua determinação de longitudes. Depois de ensaios feitos em París entre distancias de que se podia directamente obter uma rigorosa medição, e que deram em resultado que a exactidão podia levar-se a um centesimo de segundo, os srs. Le Verrier e

Rozet passaram a applicar o methodo entre París e Burges. O resultado de muitas observações foi extraordinario. A differença de longitudes d'estes dois pontos, que distam entre si 240 kilometros, dada pelas triangulações do estado maior differe, da obtida pelo novo processo, a enorme quantidade de 150 metros! Será inexacto o novo methodo nos seus resultados? Não é provavel. N'este caso vê-se, que as medições da terra, feitas até hoje, são de uma exactidão mui contestavel.

Ha muito que pelas observações dos phenomenos astronomicos era conhecido o movimento da terra em tórno do seu eixo; mas esse movimento, insensivel para os que habitam este planeta, tornou-se claro e patente pelos resultados da celebre experiencia do pendulo do sr. Foucault. Um pendulo, suspendido de modo que possa oscillar, variando livre e successivamente de posição o plano das suas oscillações, tende, posto em movimento, a conservar o parallelismo d'esse plano de oscillações comsigo proprio; d'aqui resulta que a terra, gyrando por baixo d'elle, dá a este plano um movimento apparente de rotação, cuja direcção é, no nosso hemispherio, da esquerda para a direita. Como esse movimento lento do plano d'oscillação é evidente, e não pode ser devido senão á rotação da terra, torna esta bella experiencia visivel para nós esta rotação. No pólo este movimento do plano de oscillação deve ter a maxima velocidade, no equador é esta claramente nulla, nas regiões intermedias varia com a latitude, e pode servir para a determinação d'esta. A terra, porém, tem, além do movimento de rotação, um movimento de translação, pelo qual descreve a sua orbita em volta do sol; ora, uma notavel observação chamou a attenção sobre um movimento que é produzido nos pendulos em repouso por este movimento de translação da terra. O sr. abbade Panisetti observou, que um pendulo de um metro de comprimento posto, com todas as imaginaveis precauções, em

completo repouso, oscilla, quando é abandonado livremente ás acções das forças exteriores da natureza, e que as suas oscillações attingem a sua maior amplitude ao cabo de meia hora, sendo essa amplitude de 0,000035 de metro, e o numero de oscillações em cinco minutos 297; com pendulos maiores o numero das oscillações diminue, mas a amplitude cresce. Um pendulo de 16 metros dá 75 oscillações em cinco minutos, tendo por amplitude 0,00058. O sr. Arthur, doutor em sciencias, n'um trabalho apresentado á Academia das Sciencias de Paris, mostrou que as oscillações do pendulo em repouso são resultado do movimento de translação da terra.

— A electricidade, e as suas numerosas applicações, são objecto de continuados e fructiferos estudos dos physicos. Este poderoso agente da natureza de que os antigos conheciam a existencia pelo phenomeno simples da attracção dos corpos ligeiros pelo alambre friccionado, este mysterioso fluido que produz o rayo, que incendeia, que destroe, que funde os mais refractarios metaes, os corpos mais infusiveis, é hoje uma das forças que o homem emprega no seu serviço, e de que elle, com razão, espera ainda novas maravilhas.

Desde que Volta, já no fim do seculo passado, sobrepondo discos de metaes differentes, separados por outros discos não metalicos, descobriu o modo de produzir electricidade, que continuamente se renova, uma corrente contínua de electricidade, os estudos sobre as propriedades d'este fluido tem rapidamente progredido, e as suas applicações tomado de dia para dia maior importancia. Um descobrimento de 1820, feito por OErsted, mostrou que uma corrente electrica tem a propriedade de agitar, e desviar da sua direcção Norte-Sul, uma agulha magnetica, fazendo-a tomar uma direcção transversal áquellea que a corrente segue (d'este descobrimento nasceu o telegrapho electrico). Com uma corrente electrica,



conduzida por um fio metalico, podem-se fazer executar movimentos a uma agulha magnetica collocada a grande distancia, e, combinado um systema de signaes, fica assim organizado um telegrapho, pelo qual o pensamento se communica instantaneamente: é este o systema de construcção do *telegrapho inglez*: O celebre Arago, descobrindo que uma corrente electrica cercandø uma barra de ferro fazia d'ella um magnete de grande força, fez dar á sciencia um passo importante, e ministrou á telegraphia electrica novos meios de aperfeioamento. Empregando esta acção das correntes electricas sobre uma barrinha ou agulha de ferro, a telegraphia pôde fazer com que um ponteiro marcasse sobre um mostrador letras ou cifras quaesquer, e, mais ainda, com que os despachos telegraphicos fossem impressos com letras, signaes, ou pontos e fendas n'um papel preparado para os receber.

O sr. Breguet, por uma modificação na armadura dos seus telegraphos, e uma combinação de molas, conseguiu construir um telegrapho impressor, sem grandes mudanças nos apparatus usados por este distincto constructor. Os srs. Digney, quasi ao mesmo tempo, conseguiram combinar um apparelho, que se adapta sem complicação aos telegraphos de mostrador, de modo que se podem obter despachos impressos, sem alterar muito o machinismo actualmente usado, nem o seu modo de obrar. Segundo a opinião do sr. Babinet, que apresentou este telegrapho inventado pelos srs. Digney, á Academia das Sciencias de Paris, em sessão de 22 de dezembro de 1856, este systema tem grandes vantagens sobre todos os outros.

Dois projectos colossaes de telegraphia electrica, estabelecida entre a Europa e a Africa, e entre a Europa e a America, que ha tres annos ainda eram apenas admittidos como possiveis, por poucos d'esses homens a quem a experiencia tem dado uma confiança quasi absoluta na sciencia, apro-

ximaram-se da sua completa realisação no anno findo. Em 1850 uma simples experiencia com um fio electrico lançado de Douvres a Calais, mostrou a possibilidade de estabelecer uma permanente communicação entre a Grã-Bretanha e a Europa continental ; e em novembro de 1852 , o resultado obtido com o cabo lançado entre Douvres e Calais animou diversas companhias a ligar a Inglaterra com a Hollanda e com a Belgica. O sr. Brett , o principal promotor do estabelecimento das communicações telegraphicas sub-marinhas , organisou uma companhia para ligar a Europa á Africa, atravessando o Mediterraneo, pela Corsega e a Sardenha, a quem esta empresa foi concedida pelo governo francez, em 1853 ; e já em agosto de 1856 annunciava da ilha de Galita, situada na costa de Tunis, a sua chegada com o cabo-submarino em perfeito estado, havendo atravessado mares de uma profundidade superior a 2000 metros. A união da America do Norte com a Europa não tardará muito que se estabeleça ; os estudos acham-se quasi completos ; uma sondagem minuciosa indicou o melhor caminho para a linha sub-marina, que não terá a atravessar mares excessivamente profundos, como se receava. Receava-se tambem que não fosse possivel a uma corrente electrica chegar de Londres a New-York ; um distincto physico escrevia, ácerca da união telegraphica da Inglaterra com a New-York, ainda ha bem poucos annos estas desconsoladoras palavras : « Não posso considerar estas idéas como sérias, e a theoria das correntes poderia dar provas sem replica da impossibilidade de uma tal transmissão (a dos signaes entre a Europa e a America), ainda quando se não tivessem em conta as correntes que por si mesmas se estabelecem n'um longo fio electrico, e que são muito sensiveis entre Douvres e Calais. » Experiencias do sr. Whitehouse desmentiram as previsões do sr. Babinet : as mensagens podem atravessar, com sufficiente rapidez e segurança, distancias superiores á que vae da Inglaterra a New-

York, por um fio não interrompido. Não tardará pois que a America e a Europa possam unir-se pelos laços magicos do telegrapho electrico ; em breve um despacho telegraphico irá do velho ao novo mundo com a rapidez do pensamento.

As vantagens do systema de locomoção accelerada, sobre todos os outros, são hoje incontestaveis : todos reconhecem que os caminhos de ferro, onde se movem com pasmosa velocidade as poderosas locomotivas, são o primeiro agente da transformação social e economica por que o mundo está passando ; nenhuma opposição se levanta hoje contra os caminhos de ferro, a não ser n'algum d'esses paizes onde a ignorancia domina, e que longos annos consumiram as forças em luctas estereis, sequestrados da communhão dos povos civilisados. A locomoção accelerada é a mais brilhante das invenções modernas, e a sciencia não tem perdido um instante em a estudar, accrescentando-lhe os recursos, diminuindo-lhe os defeitos, dotando-a de meios de segurança. Tudo se passa com tal rapidez nos caminhos de ferro, e os mais leves descuidos podem ter tão funestos resultados, que não convem confiar só á vigilancia do homem o seu regular andamento e segurança : não é possivel tambem, nem conviria dispensar a responsabilidade e a iniciativa humana, em assumpto de tão grande importancia, e de que depende a vida dos viajantes. Á sciencia cumpria pôr á disposição dos empregados dos caminhos de ferro signaes seguros, e rapidos que os avisassem, a tempo, de tudo que se passa em toda a extensão da linha confiada á sua vigilancia. Foi isto que a sciencia conseguiu com a electricidade, cuja marcha é infinitamente mais veloz do que a das locomotivas. Pôr em relação, por meio dos signaes electricos, os chefes de estação entre si, e com o machinista e chefe de trem dos comboys em marcha; eis o problema que a sciencia procurou resolver, e resolveu por mais de um systema.

Um dos melhores e mais simples systemas de signaes

electricos para os caminhos de ferro é o do sr. Tyer, que data de 1852; este systema tem produzido optimos resultados no caminho de ferro de Londres a Douvres, sobre que passam por dia 360 trens, sem que tenha havido accidente algum funesto; é de grande simplicidade, e foi no anno de 1856 experimentado em França onde foram solememente reconhecidas as suas excellentes qualidades. Os apparatus do sr. Tyer constam de uma só agulha de signaes, para as correspondencias das estações, para as locomotivas em marcha, e d'estas para as estações, e de duas agulhas de signaes para a correspondencia das estações. Estabelecida a corrente electrica, que só passa por uma linha não interrompida de corpos conductores da electricidade (os fios metallicos, por exemplo), e dado o signal pela acção da corrente sobre a agulha de signal, esta não pode ser tirada da posição em que fica senão por uma nova impulsão electrica communicada pelo que manda os signaes, e não pelo que os recebe: de modo que todo o engano é impossivel. Os signaes são poucos e simples: caminho livre, caminho occupado, trem etc. A communicacão, entre os trens em movimento e as estações, não é preciso que seja continua, basta que se faça de distancia em distancia, sendo o minimo d'esta, um kilometro, para estradas muito frequentadas, o que corresponde a um signal por cada dois minutos, com uma velocidade media de oito legoas por hora. Esta communicacão consegue-se pela installacão, exterior e parallelamente aos carris, de uma barra metalica de 6 metros de comprimento, ligada por fios com as estações, sobre que passa um arco ou mola metalica que está fixa ao lado das locomotivas; por este modo se estabelece a communicacão electrica e se transmittem opportunamente os signaes. Se esta breve exposicão foi entendida, todos podem julgar da simplicidade e efficacia do systema do sr. Tyer, que a experiencia tem justificado.

O sr. Bellemare inventou um apparelho simples, por meio

do qual a locomotiva, caminhando com a maxima velocidade, interrompe instantaneamente a corrente electrica que existe entre as duas estações, anterior e posterior ao logar em que esta passa, dando assim occasião a um signal electrico. O aparelho é uma simples mola que a locomotiva faz baixar no seu rapido movimento, por meio de uma alavanca que ella encontra sobre a via, alavanca que está em relação com um parafuso, o qual, depois de carregar na mola, retoma logo a sua posição, deixando esta livre, o que restabelece a comunicação electrica entre as duas estações. Como este interruptor electrico é muito simples, pode-se collocar um de kilometro em kilometro, de modo que o trem em marcha dá signal para as estações sempre que passa diante das balisas onde as distancias estão marcadas, sabendo-se por esta forma, a cada instante quasi nas estações, o logar fixo onde se acham os trens, do que resulta necessariamente a maxima segurança. — Em Hespanha o sr. Fernandes de Castro, engenheiro de minas, por uma disposição particular e engenhosa de correntes electricas, conseguiu que se produzisse um signal de *alarma* n'um trem em movimento, quando sobre a via se acha outro trem ou obstaculo, que possa dar origem a um sinistro.

São as rapidas descargas electricas, que teem logar entre as nuvens, durante as trovoadas, acompanhadas de vivissima luz, que dura apenas instantes, de luz é tambem acompanhada a pequena descarga de uma machina electrica; regularisar e tornar permanente esta luz, rival da luz do sol, foi o empenho dos physicos logo que se descobriu a *pilha*, onde a electricidade continuadamente se reproduz. A *pilha*, que tem nas suas duas extremidades fios metalicos convenientemente fixados, e aproximados pelas suas pontas livres, produz uma corrente electrica que passa constantemente de um para o outro fio; e é no logar onde se faz esta passagem da electricidade entre os dois fios, isto é, nas pontas

d'estes, que se produz um vivissimo calór, capaz de fundir os corpos mais refractarios. Se estes fios tiverem, nas suas extremidades aproximadas, carvões cortados em ponta, os dois carvões collocados á distancia de alguns millimetros, soffrem uma violenta ignição, e lançam uma luz viva e brilhante, que só se pode comparar á do sol. As correntes electricas, produzidas pelas pilhas ordinarias, estão longe de se apresentar regulares, e de intensidade invariavel, o que é uma causa de intermitencias desagradaveis na luz electrica; ao passo que a luz se produz pela ignição das pontas do carvão, estas pelo proprio facto da combustão encurtam, e, por conseguinte, afastam-se uma da outra, segunda causa de diminuição e irregularidade da luz electrica. Obter uma corrente de intensidade quasi inalteravel, e podendo durar por muitas horas; dispor um apparelho, pelo qual as pontas de carvão se mantenham sempre á mesma distancia, apesar de se irem consumindo pela combustão, eis o que era necessario para a luz electrica se tornar susceptivel de applicação á illuminação publica. Nas noites de 26 e 27 de outubro de 1856, quatro candieiros electricos, situados no alto do Arco do Triumpho em París, lançavam uma luz poderosa a enorme distancia, de modo que a trezentos metros se podia ler com facilidade, apesar dos reverberos não serem dos mais adequados ao fim que se queria alcançar. As luzes assim obtidas pelos apparelhos dos srs. Lacassagne e Thiers conservaram-se perfectas mais de tres horas.

Os apparelhos dos srs. Lacassagne e Thiers fundam-se n'um principio simples, pelo qual se obtem, que as pontas de carvão se mantenham sempre á distancia conveniente, para que a luz seja de regular intensidade. A ponta de carvão ligada ao fio *negativo* da pilha está fixa, o carvão positivo, e inferior, que é dos dois o que se consome com maior rapidez, está prêso na extremidade de um fluctuador movel, á superficie de um deposito de mercurio; este deposito de

mercurio communica com outro que o alimenta, por via de um canal que a *armadura* de um electro-íman fecha mais ou menos, segundo a corrente electrica que passa pelos carvões, é mais ou menos intensa. Quando as pontas de carvão consumidas se acham affastadas, a corrente necessariamente diminue, então a armadura do electro-íman affasta-se do canal de comunicação entre os dois depositos em que está a ponta de carvão fluctuante, a qual sobe em consequencia d'isto, ficando d'este modo os dois carvões outra vez á conveniente distancia, a luz com a mesma intensidade, a corrente electrica com a mesma força, e o tubo de comunicação por onde passa o mercurio, fechado pela *armadura* do electro-íman. A este systema, que serve para manter as pontas de carvão sempre á mesma distancia, os inventores do novo apparelho para a luz electrica, juntaram um regulador electrometrico, ou regulador da corrente, com o fim de tornar a corrente electrica de invariavel intensidade, de moderar esta intensidade dando-lhe as proporções convenientes, e de a medir a cada instante; este regulador assegura á luz electrica uma igual intensidade, o que ella não tinha até aqui, resultando d'isso graves difficuldades para a sua applicação aos usos communs. As experiencias de París indicam a proxima realisação de um novo progresso na illuminação das cidades: em poucos annos a luz electrica virá substituir provavelmente a illuminação a gaz, que é muito menos brilhante, e em que se despende parte das materias combustiveis, de que a industria tanto carece, e que de dia para dia se vão tornando menos abundantes.

Aproveitar a luz o mais possivel, para d'ella obter a maxima claridade, é a origem das descobertas das diversas formas de candieiros hoje empregados, dos reverberos, que enfeixam os raios de luz para os dirigir sobre determinados pontos, da combinaçào de lentes, que dão os poderosos resultados que se alcançam por meio dos pharoes de moderna

construcção. Obter, por meios economicos, uma illuminação intensa, foi o fim a que se propozeram os srs. Molt e Robert, empregando lentes de agua em fórma semi-espherica, e reflectores concavos, tambem cortados em esferas de vidro, cobertos de uma camada brilhante de prata por um processo economico da galvanoplastia.

As lentes d'agua consistem n'um vidro plano e circular, a que se fixa, por uma virola de metal, uma calote ou semi-esphera de vidro, exactamente cheia d'agua; estas lentes são de grande pureza e força. Applicadas conjunctamente com os reflectores concavos a uma luz produzida n'um candieiro de novo systema, deram um resultado excellente nas experiencias que se fizeram, produzindo effeito igual ao de um pharol de segunda ordem, visivel a mais de 20 kilometros de distancia.

Na feitura dos espelhos concavos, de que se serviram os srs. Molt e Robert, empregou-se a galvanoplastia, que é uma das importantes applicações da electricidade em corrente, produzida pela *pilha*. De dia para dia a galvanoplastia vae tomando maior incremento, e o seu uso se vae generalizando na industria. Quando uma corrente electrica penetra n'um banho chimico, tendo metaes em dissolução, arrasta estes, e deposita-os com grande regularidade sobre qualquer chapa esculpida, que esteja no trajecto da corrente, e dá d'esta um molde perfeito, em que se podem encontrar os traços mais delicados, os maiores primores d'arte fielmente reproduzidos. Medalhas preciosas, estatuas de grande belleza, os mais delicados objectos d'arte, flores, fructos, tudo a galvanoplastia sabe moldar com rigorosa exactidão, e incontestavel belleza; o cobre, o bronze, a prata, o ouro, os metaes ordinarios, e os metaes preciosos podem egualmente servir para estas reproducções artisticas e industriaes. O sr. Oudry, que possui perto de París uma extensa e importante fabrica de galvanoplastia, onde se repetem diariamente as



maravilhas d'esta industria scientifica, não contente com todas estas applicações da nova industria, ousou e conseguiu dispor um systema, pelo qual se podem cobrir de uma capa metalica, peças colossaes, forrar mesmo um navio de cobre, pela galvanoplastia. Os navios de ferro, desprotegidos, soffrem com a acção corrosiva das aguas do mar, e com a rapida occidação; as algas e molluscos fixam-se-lhe no costado, deturpam-lhe a fórma, carregam-no exteriormente, e fazem-lhe em breve perder a faculdade de sulcar rapidamente as ondas; para evitar estes inconvenientes, emprega-se nos navios de ferro a pintura com o *minium*, mas a pouca duração d'esta, e a difficuldade de a renovar, são inconvenientes graves que até hoje não tinham podido remediar-se. A applicação immediata do cobre sobre o ferro, em vez de defender os navios, comprometter-lhes-hia a sua existencia, e facil é de perceber o porque. Os metaes em contacto, em dadas condições, produzem electricidade que continuamente se renova, electricidade como a que se produz nas *pilhas*; o cobre sobre o ferro produziria uma verdadeira pilha, na qual o ferro tomaria a electricidade *positiva*, e o cobre a electricidade opposta, a *negativa*; por esta razão o ferro ficaria sujeito a ser rapidamente atacado pela agua do mar, e a sua destruição seria rapida, em todos os pontos, onde por qualquer circumstancia ficasse a descoberto. O sr. Oudry, pelo seu processo, consegue depositar galvanicamente o cobre não immediatamente sobre o ferro, mas sobre um inducto, applicavel a frio, muito adherente, e estabelecendo separação entre os dois metaes. Este mesmo methodo é perfeitamente applicavel aos navios de madeira, que tanto necessitam de um forro de cobre, e a que sem o inducto do sr. Oudry não seria possivel, sem grande difficuldade, applicar o metal por galvanoplastia. Os navios cobertos com o inducto, e mettidos n'uma caldeira perfeitamente fechada, e onde esteja uma dissolução de sulfato de cobre, cobrem-se de uma capa

d'este metal em poucos dias, logo que se estabeleça a corrente electrica. O custo d'este processo, o mais perfeito de todos para forrar de cobre os navios, é pouco elevado, e calcula-se proxivamente em nove mil réis por metro quadrado. Esta descoberta acha na industria muitas e interessantes applicações; hoje o ferro fundido, por exemplo, applica-se em peças de grandes dimensões, fontes monumentaes, estatuas, gradarias, comportas de canaes etc.; para evitar rapida ruina, usa-se pintal-as, operação que é necessario renovar muitas vezes, e que está longe de ser de uma efficacia completa; o uso da galvanoplastia resolve o problema, e dá a estas peças uma duração indefinida, e até uma belleza incontestavel.

*(Continúa.)*

JOÃO DE ANDRADE CORVO.

OBSERVATORIO METEOROLOGICO DA ESCOLA POLYTECHNICA.

RECAPITULAÇÃO ANNUA DE (1855).

PRESSÃO ATMOSFERICA.

MEZES	Alturas médias mensaes do Barometro, em millimetros.			Maximum do mez.	Minimum do mez.	Differença.	Datas do maxim.	Datas do minim.
	9 m.	m/d	3 t. 9 n.					
Dezembro de 54		764,50		772,04	758,83	13,21	14	10
Janeiro de 55		758,12		767,97	746,64	21,33	1	27
Fevereiro		750,85		765,18	733,18	32,00	26 e 27	13
Março		755,74		764,42	740,54	23,88	1	24
Abril	757,31	756,89	756,35	766,62	750,30	16,32	4	21
Maió	756,26	756,17	755,97	765,04	740,65	24,39	7	3
Junho	759,59	759,41	758,91	766,23	753,76	12,47	18	5
Julho	758,13	758,03	757,52	762,87	753,06	9,81	1	10
Agosto	757,61	757,31	756,70	762,18	753,71	8,47	31	23
Setembro	756,90	759,61	756,01	761,59	750,88	10,71	1	3
Outubro	753,94	753,62	753,20	759,44	744,94	14,50	25	14
Novembro	752,99	752,46	751,91	761,89	713,29	18,60	5	29
Médias do anno		756,64		764,62	747,48	17,14		

EXTREMOS DO ANNO.

Maximum..... 772,04 em 14 de dezembro.  
 Minimum..... 733,18 em 13 de fevereiro.  
 Intervallo da esca-  
 la, percorrido. . . . . 38,86

OBSERVATORIO METEOROLOGICO DA  
ESCHOLA POLYTECHNICA.

RECAPITULAÇÃO ANNUA DE (1855).

TEMPERATURAS, EM GRAOS CENTESIMAES.												
MEZES.	Temperatura média dos mezes.			Maxim. medio do mez.	Minim. medio do mez.	Média mensal.	Maxim. absol. do mez.	Minim. absol. do mez.	Datas do maxim.	Datas do minim.	EXTREMAS DO ANNO.	
	9 m.	m/d	3 l.								9 n.	Maximum. Minimum.
Dezembro de 54	10,56			11,26	5,15	8,20	13,3	-0,6	8	31		
Janeiro de 55	9,58			10,15	4,78	7,47	14,8	0,0	31	6		
Fevereiro	12,06			12,97	8,65	10,81	15,6	4,0	19	7		
Marco	11,43		12,78	13,10	7,94	10,52	15,7	4,6	16	28		
Abril	13,90	15,19	15,58	13,85	10,35	13,10	18,9	6,2	26	16		
Maior	14,48	15,43	15,56	16,15	10,59	13,37	20,7	7,1	7,7	18		
Junho	18,16	20,14	20,65	21,30	13,16	17,23	29,0	14,0	25 e 26	7		
Julho	20,35	22,82	23,35	24,19	15,87	20,03	31,2	15,7	14,0	11		
Agosto	23,11	26,78	27,06	21,31	18,51	23,44	35,9	26,7	15,7	11		
Setembro	18,87	20,80	21,27	22,16	16,05	19,11	26,7	13,1	13,1	14		
Outubro	15,74	17,04	17,17	18,22	13,28	15,73	22,3	7,5	7,5	1		
Novembro	11,48	14,01	14,36	15,61	9,08	12,33	18,5	4,7	4,7	1		
Médias do anno		16,42		17,44	11,12	14,28	21,80	7,00				
TEMPERATURA MÉDIA DO ANNO.												
Pelos maximos e minimos medios											14,28	
" " absolutos men.											14,40	
Pela média do mez d'outubro											15,73	
EXTREMAS DO ANNO.												
Maximum											35,9	em 11 de agosto.
Minimum											-0,6	em 31 de dezembro.
Inter. da esc., perc.											36,5	

OBSERVATORIO METEOROLOGICO DA  
ESCHOLA POLYTECHNICA.

RECAPITULAÇÃO ANNUA (DE 1855).

MEZES.	Tensão do vapor atmosphérico em millímetros.				Humidade relativa.			
	9 m.	m/d	3 l.	9 n.	9 m.	m/d	3 l.	9 n.
Dezembro de 54...		7,88				77,66		
Janeyro de 55...		7,69				79,82		
Fevereiro .....	8,65	9,61	8,91	9,96	81,39	86,53	77,18	82,45
Março .....	9,74	9,62	9,68	9,82	78,71	72,36	71,54	80,51
Abril .....	9,89	9,82	10,00	9,90	77,34	72,66	73,78	72,09
Mayo .....	10,04	9,99	10,37	9,90	64,93	58,22	58,76	62,31
Junho .....	12,04	12,25	11,78	11,76	68,56	60,34	56,44	76,82
Julho .....	12,02	11,51	11,10	11,21	58,92	46,29	44,40	62,31
Agosto .....	12,31	12,04	11,84	12,11	76,69	66,61	64,21	80,59
Setembro .....	10,95	10,93	10,98	11,22	80,44	74,53	74,01	86,14
Outubro .....	8,90	8,92	8,97	8,66	85,27	73,56	72,53	82,34
Novembro .....								
Médias do anno...		9,92				70,44		

OBSERVATORIO METEOROLOGICO DA  
ESCHOLA POLYTECHNICA.

RECAPITULAÇÃO ANNUA (DE 1855).

## CHUVA, ETC.

MEZES.	Quantidade de chuva. Milli-metros.	Chuva ou visco.	Numero de dias de				Seriedade do céu. Médias do mez.				
			Chuva, cuja agua se mediu.	Sarai-va.	Tro-vões.	Nevocitos.	9 m.	m/d	3 l.	9 n.	Médias mensaes.
Dezembro de 54	7,3	3	3	0	0	3					
Janeiro de 55..	55,9	11	11	2	1	1	5,9				
Fevereiro .....	217,1	27	24	3	2	3	1,8				
Marco .....	126,5	17	16	0	1	1	3,5				
Abril .....	53,6	13	12	1	4	0	4,4				
Maió .....	90,6	17	15	2	1	1	4,3				
Junho .....	1,1	4	2	0	1	0	3,9				
Julho .....	13,5	5	1	0	1	0	6,5				
Agosto .....	0,8	5	1	0	0	2	7,0				
Setembro .....	94,1	20	10	0	7	0	7,8				
Outubro .....	198,5	25	23	0	2	0	3,0				
Novembro .....	69,9	15	13	0	0	7	2,6				
Totales .....	930,9	162	131	8	19	28	3,7				
							Medan.				
							4,7				





**ANNAES DAS SCIENCIAS**

**E**

**LETTRAS.**



**1.<sup>a</sup> CLASSE.**



**ANNAES**  
DAS  
**SCIENCIAS E LETTRAS,**

PUBLICADOS DEBAIXO DOS AUSPICIOS

DA  
ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS.

SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS, HISTORICO-NATURAES, E MEDICAS.

**TOMO I.**

PRIMEIRO- ANNO.

ABRIL DE 1857.

**LISBOA**

NA TYPOGRAPHIA DA MESMA ACADEMIA

1857

# INDICE

DOS ARTIGOS CONTIDOS N'ESTE NUMERO.

## TRABALHOS APRESENTADOS A' ACADEMIA.

	PAG.
EXTRACTO da Memoria do sr. Beirão lida á Academia Real das Sciencias, que tem por titulo = Algumas considerações ácêrca das restricções a que é necessario sujeitar a cultura do arroz, a fim de conciliar a maxima utilidade d'esta industria agricola com o menor risco para a salubridade publica. = . . . . .	55
RELATORIO sobre o estudo do oleo de recino e alcool caprylico feito por Mr. Jules Bouis . . . . .	70

## NOTICIAS SCIENTIFICAS.

O ALUMINIO . . . . .	80
REVISTA ESTRANGEIRA. 1856 . . . . .	101
OBSERVATORIO METEOROLOGICO DA ESCOLA POLYTECHNICA .	114



## TRABALHOS APRESENTADOS Á ACADEMIA.

## EXTRACTO

DA

## MEMORIA DO SENHOR BEIRÃO

LIDA A' ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS, QUE TEM POR TITULO ==  
ALGUMAS CONSIDERAÇÕES A' CERCA DAS RESTRICÇÕES A QUE E' NE-  
CESSARIO SUJEITAR A CULTURA DO ARROZ, A FIM DE CONCILIAR A  
MAXIMA UTILIDADE D'ESTA INDUSTRIA AGRICOLA COM O MENOR RIS-  
CO PARA A SALUBRIDADE PUBLICA. ==

O estudo que o auctor tem feito sobre esta materia, o exame minucioso, a que procedeu, sobre todos os dados officiaes que o governo possui; e finalmente a decisão da Academia julgando a Memoria digna de ser impressa nas suas colleções, são garantias sufficientes da importancia do assumpto, e da maneira cuidadosa por que foi tratado.

O auctor da Memoria, depois de referir a opinião de todas as commissões creadas nos diversos districtos onde existe cultura d'arroz para darem sua opinião ácerca da innocencia, ou nocividade d'esta cultura; depois de fazer igual exame aos relatorios apresentados por todas as commissões

filiaes nos diversos concelhos do districto administrativo de Lisboa ; apresenta um mappa estatistico , extrahido d'estes trabalhos officiaes , que ajuda a resolver de uma maneira pratica muitas das questões de hygiene publica , e de policia medica , relativas aos arrozaes , concluindo a sobredita Memoria com alguns corollarios onde a opinião do auctor apparece baseada sobre todas aquellas informações.

É , sobre tudo , ácêrca d'estes corollarios que nós chamâmos especialmente a attenção dos nossos leitores , apresentando-lhe aqui as principaes consequencias , taes quaes se encontram na citada Memoria.

Assim, por exemplo, com relação á distancia que deve haver entre os povoados e as searas d'arroz , diz o auctor ;

« A distancia absoluta que deve medear entre o arrozal e a povoação tem sido , na legislação dos diversos paizes , marcada de differentes modos ; umas vezes tendo relação á maior ou menor população, seguindo essa distancia a razão directa d'essa população, como no Piemonte ; outras vezes a distancia é calculada pelo resultado das experiencias ácêrca do rayo d'influencia que se tem attribuido á cultura do arroz. Diremos com franqueza que a primeira base é destituida de toda a razão scientifica , e tem só a seu favor um motivo utilitario que nos parece pouco conforme com o zêlo e desvelo que a todo o governo compete ácêrca da saude publica , tanto das grandes como das pequenas povoações : a segunda base é summamente arbitraria , porque os factos observados devidamente ainda não provam até onde se estende o rayo da supposta acção malefica dos arrozaes. Por consequente a distancia absoluta, que deve medear do arrozal ao povoado , ou não deve marcar-se, ou, a marcar-se, não passa de uma fixação dictada antes pela necessidade da criação de um minimo preciso e indispensavel, do que por força de razões hygienicas, fortes e concludentes.

« Mas algumas considerações locaes podem fazer com que

essa distancia seja ainda menor do que aquella que geralmente se arbitrar para collocar as diversas povoações a abrigo da supposta acção infecciosa dos arrozaes. Se uma montanha, se uma floresta se achar entreposta ao arrozal e ao povoado, a cultura d'esta graminea pode fazer-se muito proxima do centro da povoação sem risco algum, porque n'esse caso o obstaculo mechanico mettido entre a seara do arroz e a povoação impedirá que as correntes do vento tragam do arrozal para os habitantes das povoações mais proximas os effluvios mephticos n'elle desinvolvidos. É o mesmo que se tem observado com os pantanos, e com outros focos infecciosos.

« A direcção dos ventos nos mezes que decorrem d'agosto a outubro é uma outra circumstancia, que deve fazer variar muito a distancia do arrozal ao povoado. Se exceptuarmos a opinião singular e insustentavel de *Parent-Duchâtelet* sobre a innocencia da athmosphera dos pantanos e dos charcos, todos os outros auctores de hygiene publica desde *Varrão*, *Columella*, *Vitruvio*, e *Lancisi* até *Rigaud de Lille*, *Moscatti*, e *Tardieu*, todos concordam que, seja qualquer que fôr a materia de natureza especial que pode produzir o miasma, este é sempre possivel condensar-se mais ou menos, e produzir seus terriveis effeitos com maior ou menor energia, bem como ser levado pelas correntes dos ventos a maiores ou menores distancias, infeccionando, em quanto conserva certo grau de condensação, os seres vivos que respiram esse ar assim empregnado, inclusivamente alguns vegetaes (*C. Gasparin*): esta doutrina, ou antes, esta consequencia dos factos mais bem averiguados em todas as partes do mundo, trouxe comsigo a designação de *área cattiva* áquella localidade até onde se estende o rayo da acção malefica da athmosphera paludosa. Na Asia as margens do lago Elton, e do Aral; na Africa os pantanos do Senegal até á Cafreria, e o Delta do Nilo;

na America a embocadura do Mississipi, e os lagos dos Estados-Unidos ; e na Europa a Escossia , a Irlanda , S. Petersbourgo, Roma e Veneza , confirmam desgraçadamente a existencia d'esta funesta área.

« A legislação, por consequencia, quando marcar a distancia a que os arrozaes podem ficar das diversas povoações, deve attender forçosamente a esta circumstancia ; e por isso essa distancia deverá ser maior quando as povoações ficarem a S. ou a N.O. dos arrozaes, e menor quando estiverem a N. ou a E. , por isso que os ventos mais constantes em Portugal, n'aquelles mezes, são os do quadrante de N. a E. Aldeagallega, as Rilvas, Alcochete, e Barroca d'Alva são, entre outros, exemplos que se podem adduzir.

« Se por ventura qualquer lavrador quizer converter um pantano, um charco, um sapal, n'uma seara d'arroz, n'esse caso a legislação deve até favorecer essa empreza agricola, ainda que o arrozal fique mesmo ás portas dos moradores do povoado ; porque, por muito vicioso que seja o methodo de cultura adoptado para o arroz em qualquer localidade , muito peor para a saude d'esse povo é o charco, o pantano, e o sapal : Alcacer do Sal é um documento irrefragavel d'esta verdade ; os pantanos, e sapacs das margens do Sado foram convertidos em searas d'arroz por alguns lavradores d'aquella villa , e desde logo o estado de salubridade da população foi outro absolutamente ; o numero de sezões , e o dos obitos annuaes , com relação á população , baixou logo consideravelmente ; e note-se que a cultura do arroz n'este concelho tem apenas dez annos de duração.

« Mas no que será necessaria toda a vigilancia e imparcialidade da parte das auctoridades locaes , é na confecção dos regulamentos pelos quaes se hão de dirigir, e no modo de classificar bem e precisamente o charco e o sapal, e que não vão por abuso, ou patronato , permittir que se convertam em arrozaes , não esses focos permanentes d'infeecção ,

mas sim varzeas e campinas que poderiam servir para outras culturas innocentissimas, mas muito menos lucrativas do que os arrozaes : porque esta ambição desenfreada de lucros espantosos, é que tem, por abuso ou desleixo das auctoridades, feito com que povoações salubres se tenham tornado inhospitas, e com que algumas vezes a população tenha feito justiça por suas proprias mãos, o que é sempre anarchico e intoleravel.

« O direito, portanto, de propriedade, que tão ousadamente se invoca, não poderá ser exercido, quanto a esta empreza agricola, sem algumas reservas, ou restricções, feitas em beneficio da communitade, e para manter o estado mais lisonjeiro que fôr possivel da salubridade dos povos; objecto este que não pode deixar de merecer a mais desvelada sollicitude da parte dos governos, e ao qual devem ser sacrificados, dentro dos limites do justo, os lucros, por maiores que sejam, que possam provir da cultura do arroz, quer aos particulares, quer ao fisco. Seria mesmo facil demonstrar que uma industria qualquer, por mais lucrativa que fosse, augmentando a insalubridade de um paiz, dizimando seus habitantes, e impossibilitando outros para o trabalho dentro de um curto espaço de tempo, tornaria esse estado pobre e miseravel, porque lhe roubava d'uma maneira singular a mais copiosa fonte da sua riqueza — o agente do trabalho. E por isso não só os principios humanitarios, mas até os economicos, dictam e ordenam imperiosamente taes restricções. »

Mas na verdade a innocencia do arrozal depende essencialmente do processo da rega; esta é a opinião do auctor da Memoria, que a enuncia do seguinte modo.

« É sobre o modo das errigações que a auctoridade local deve ser exercida com a maior vigilancia, e com o mais energico rigor. É o processo de rega, a quantidade da agua, o seu esgoto e renovamento o que influe decidida e exclusi-

vamente sobre a salubridade ou insalubridade do arrozal. É esta uma convicção profunda a que chegámos depois do estudo que havemos feito ácerca do objecto, e depois, sobretudo, da leitura e meditação dos diversos relatorios parciaes, que fazem a parte mais importante d'esta Memoria.

« Quanto mais o arrozal se aproxima das condições do pantano pelo vicioso methodo de sua irrigação, tanto mais nociva é á saude publica a cultura do arroz. O arrozal não se pode considerar como foco d'infeção senão quando a sua irrigação deixa de ser feita segundo os principios da sciencia. Diversas causas influem para que o arrozal se converta n'um foco d'infeção paludosa; mas duas são, quanto a nós, as principaes: falta d'agua, e mau methodo no processo d'irrigação; o mau methodo no processo d'irrigação pode provir, ou de ignorancia do lavrador, ou de mesquinhez no grangeio da sua seara. Quando a vistoria demonstrasse que a agua de que o lavrador podesse dispor para a irrigação do seu arrozal não fosse a sufficiente para o irrigar periodicamente, e que os alagamentos não podiam deixar de conservar sempre a mesma agua sem renovação, e de mais a mais com pequena altura (algumas pollegadas) taes culturas d'arroz deviam ser absolutamente prohibidas; mas quando o arrozal, tendo agua sufficiente, se tornasse um foco d'infeção por negligencia, ignorancia, ou indisculpavel ambição do lavrador, elle deveria ser coegido a amanhoar o arrozal em conformidade com os preceitos dos regulamentos policiaes, que previamente se lhe deviam comunicar.

« O estudo d'esta importante questão torna evidente que as irrigações feitas por corrente continua, por corrente intermittente, mas dentro em periodos curtos, e por infiltração, são innocentes para a saude publica; mas que a irrigação por estagnação é summamente nociva, não só á saude dos trabalhadores empregados no grangeio do arroz, mas



mesmo á dos habitantes mais proximos do arrozal. É necessario comtudo advertir que os primeiros tres processos d'irrigação, posto que innocentes em si, podem tornar-se nocivos em virtude do desprezo, que pode dar-se, d'um certo numero de circumstancias que os fazem aproximar-se da irrigação por extagnação; taes são, por exemplo, a má collocação e direcção dos alagamentos, uns a respeito dos outros, que pode fazer com que a agua se não renove junto dos seus angulos, e só no meio, o que produz a putrefacção das substancias organicas n'essas partes onde a agua se conserva estagnada; o deposito onde a agua, que já serviu á irrigação, não tiver esgoto, e fôr muito proximo da seara, o que faz que esse deposito seja um verdadeiro pantano; a natureza do sub-solo nos arrozaes regados especialmente por infiltração, podendo fazer, pela sua impermeabilidade, com que a agua com os detricos putridos seja conduzida por infiltração subterranea a longas distancias, produzindo bastantes dos males das aguas encharcadas.

«É tambem necessario advertir que a agua que tem de servir á rega dos arrozaes não seja uma mistura d'agua doce com a agua salgada; porque n'esse caso o arrozal participará de toda a malignidade dos pantanos que contem a mistura das duas aguas, e que são os mais nocivos para a saude: em Portugal dá-se este inconveniente n'alguns concelhos cultivadores d'arroz.

« Quando o arrozal é regado por agua corrente periodicamente, os combros devem ser mais altos, e a quantidade d'agua contida nos alagamentos deve chegar a uma altura muito maior do que aquella onde deve chegar quando o arrozal é regado por agua corrente, pois que nas aguas estagnadas a acção do calor solar favorece a putrefacção das substancias organicas só até certa profundidade; ora, se a essa profundidade a acção solar encontra já o solo coberto de diversas substancias organicas, a putrefacção terá logar n'u-

ma maior escala, e a acção morbifica d'esse arrozal será muito analoga á dos sapaes ; inconveniente que se não dá no methodo d'irrigação continua, ou perenne.

« Por incidente diremos que , á vista de todas estas reflexões e circumstancias, se deixa vêr a utilidade e absoluta necessidade da instrucção agricola , creando lavradores esclarecidos que não só cultivem as suas terras sem prejuizo da saude publica, mas de quem o governo se possa servir para a execução das suas ordens n'este e n'outros assumptos de policia agricola. Eu espero confiadamente que , passados alguns annos, quando o Instituto Agricola de Lisboa tiver disseminado pelo paiz um avultado numero de seus alumnos, a cultura do arroz , bem como todas as praticas agricolas, se executarão com tal grau de perfeição , e com tanta racionalidade , que a acção do governo quasi que se poderá dispensar para este e para outros muitos ramos d'applicação rural. Não é esta de certo a menor vantagem alcançada por esta instituição, que tantas difficuldades e tantas contradicções tem vencido ! »

Depois d'estas duas circumstancias, referindo-se o auctor á natureza do solo, sobre o qual assenta o arrozal, continúa :

« Depois de todas as considerações e restricções que devem ser feitas á cultura do arroz, quanto á distancia em que o arrozal deve ficar do povoado, e quanto ás regras que se devem seguir no processo da irrigação , deve a auctoridade, por meio de vistorias de peritos, conhecer qual é a natureza do solo e do sub-solo da localidade onde tem de se estabelecer o arrozal : a experiencia tem demonstrado, e a sciencia confirmado, que os solos calcareos, com sub-solos mais ou menos permeaveis, são aquelles onde os arrozaes se podem estabelecer , e por consequencia permittir com menor risco para a salubridade publica ; circumstancia esta que pode e deve modificar, até certo ponto , as restricções impostas e reclamadas pelas outras considerações. »

O auctor da Memoria liga grande importancia á hygiene do trabalhador, entendendo que a infecção miasmatica é tanto menor quanto melhor é a condição hygienica d'aquelle, e dos habitantes das proximidades do arrozal ; assim diz ainda o mesmo auctor :

«A hora do dia em que o trabalho da cultura do arrozal, especialmente a monda e a ceifa, deve principiar e acabar, é um objecto de tanta importancia, que não deve esquecer nos regulamentos que houverem de se fazer para a cultura do arroz. A experiencia tem demonstrado constantemente que o espaço do dia que decorre desde o comêço do trabalho até que o sol nasça, e aquelle que vai desde o seu occaso até que o trabalhador largue o trabalho, são os dois periodos do dia em que a infecção miasmatica do arrozal se verifica com maior intensidade, e que ataca um maior numero de individuos. Nas localidades nimamente sazonaticas, as pessoas que, pela sua posição social, ou pela sua prudencia, não se expõem tanto n'estas duas épochas do dia, são tambem aquellas menos accommettidas das febres intermittentes e paludosas. Esta circumstancia é evidentemente reconhecida nas nossas possessões africanas, onde reinam endemicamente estas febres. A sciencia tem-se encarregado de dar uma explicação satisfactoria d'este facto. Sendo pois isto assim como acabâmos de referir, é da maior utilidade que os regulamentos que houverem de se fazer, para evitar os males provenientes da cultura do arroz, previnam esta hypothese, ordenando que os trabalhos d'intretenimento das searas só possam principiar uma hora depois do sol nascido, e acabar uma hora antes do seu occaso.

«Mas, relativamente á hygiene do trabalhador, que se emprega na cultura do arroz, nada ha que tenha uma influencia tão decidida sobre a sua saude como a qualidade da agua que elle bebe. Muitas vezes se tem attribuido á influencia do arrozal o que é simples e unicamente effeito da

pessima agua de que usam os desgraçados trabalhadores da cultura do arroz : esta circumstancia verifica-se não só com relação a esta cultura , mas a respeito de outras que tem logar em algumas povoações do Sul do Tejo , e com especialidade nas lesirias , no tempo das ceifas. D'este modo nós vemos que nos concelhos de S. Thiago do Cacem , de Cezimbra , e da Moita e Alhos Vedros , a má qualidade da agua que bebem os trabalhadores dos arrozaes concorre tão poderosamente para a manifestação das febres intermitentes de que estes desgraçados são victimas , como a propria infecção paludosa dos alagamentos do arroz quando o processo d'irrigação é vicioso , e feito contra todos os preceitos da sciencia. Nas lesirias do Ribatejo tem-se observado milhares de vezes que os trabalhadores sujeitos ás mesmas causas infecciosas são comtudo accommettidos , ou não accommettidos , das febres intermitentes , segundo elles fazem uso , ou deixam de fazer , da agua encharcada do campo para beber. Uma bilha d'agua potavel trazida d'uma localidade diversa d'aquella onde tem logar o trabalho basta muitas vezes para preservar estes desgraçados d'uma molestia que , trazendo após si a cachexia paludosa , os impossibilita para sempre da adquisição dos meios de sua parca subsistencia ! O trabalhador dos nossos campos , o maltez propriamente dito , é o homem mais infeliz , e mais desconsiderado que se pode imaginar , trata-se com muito mais cuidado d'um boi , ou d'uma besta , do que d'estes desgraçados que , por ignorancia propria , e por deshumanidade indesculpavel dos proprietarios da terra , raras vezes attingem a virilidade dotados de boa saude ! »

.....

« A ultima providencia que lembraremos , como da maior importancia para tornar innocente a cultura do arroz , vem a ser a do cuidado na hygiene do trabalhador empregado no grangeio do arrozal : alguma coisa já dissemos a este res-

peito, fallando da agua que bebem os trabalhadores dos arrozaes, e geralmente os das lesirias; mas é necessario cuidar de mais alguma coisa do que da agua que bebem estes desgraçados. Um grande numero dos relatorios que temos examinado, são uniformes em declarar que a experiencia demonstra que o trabalhador empregado na cultura do arroz está tanto mais abrigado da acção mephitica dos miasmas pantanosos quanto mais salubre e mais restaurante é a sua sustentação, quanto mais distante fica do arrozal, quanto mais bem reparado anda, e quantos mais commodos goza em sua casa, no centro da sua pobre familia; e que, pelo contrario, o maltez que não está ainda aclimatado, que vive miseravelmente, que dorme na casa de malta, mal coberto, e sem alinho ou conforto algum, passando mesmo algumas noites, no tempo da ceifa, no proprio campo, exposto a todas as vicissitudes athmosphericas, esse infelizmente é prêsa das febres intermittentes e paludosas, as quaes chega a contrahir repetidas vezes no mesmo anno, acabando quasi sempre pela cachexia paludosa, tão conhecida nas margens do Tejo, do Sado, e do Mondego.

« Se a legislação obrigasse a pagar maiores salarios aos trabalhadores do arrozal, ou se o dono da seara fosse obrigado a ministrar aos trabalhadores d'esta cultura, especialmente no tempo da monda e da ceifa, uma boa alimentação, e mesmo alguma bebida alcoolica, o vinho por exemplo, eu estou convencido que a saude do trabalhador do arrozal não teria nada a soffrer, ou soffreria muito menos do que actualmente soffre, e os lucros da cultura do arroz são taes que podem muito bem com todas estas despezas. N'algumas localidades, onde a cultura do arroz é feita menos empiricamente, tem-se notado que os trabalhadores do campo gozam de melhor saude e de melhor apparencia, depois da introdução d'esta cultura; e a razão é porque os desgraçados trabalhadores, alcançando melhores salarios do que anterior-

mente tinham, ficam por isso nas circumstancias de soffrer menos privações do que soffriam antes da cultura do arroz. Tanto pode a hygiene!

« Taes são as considerações que o estudo aturado d'esta questão, e o exame escrupuloso e desprevenido dos diversos relatorios feitos ácerca da cultura do arroz, com referencia á saude publica, me suscitaram, e que tenho o prazer d'apresentar como base d'uma legislação racional e esclarecida ácerca d'um assumpto tão transcendente. »

Finalmente a Memoria que extractámos acaba com a recommendação de duas praticas agricolas ás quaes o auctor suppõe estar ligada até certo ponto, a inocuidade do arrozal; estas duas praticas são — 1.<sup>a</sup> a de alqueivar o arrozal logo depois da ceifa — e 2.<sup>a</sup> a de fazer a cultura do arroz por meio de afolhamentos de dois ou mais annos.

Eis-aqui como o auctor se expressa :

« Ha dois assumptos praticos na cultura do arroz de que a legislação, que deve regular esta industria, se deve encarregar e ordenar; e vem a ser o alqueive do arrozal depois da colheita, e a pratica dos afolhamentos na direcção d'esta cultura. Pelos relatorios que extractámos e commentámos n'esta Memoria se deixa vêr que em muitas localidades a época em que apparece maior numero de febres miasmaticas, em volta dos arrozaes, é logo depois da ceifa: duas razões explicam satisfactoriamente esta coincidencia, e provam ao mesmo tempo que não é propriamente n'esta planta, nem n'esta cultura, que existe o *quid* especial que desinvolve as febres; mas sim que as endemias das visinhanças dos arrozaes dependem simples e exclusivamente do mau methodo da cultura, e do pessimo systema da irrigação, que o faz aproximar das circumstancias do pantano e do charco: essas duas razões são: — primeira — o ficarem os alagamentos do arrozal quasi em secco, e mesmo em secco, e por consequencia os detricos animaes e vegetaes, que n'elles existiam,

em circumstancias muito favoraveis para apodrecerem, e isto nos mezes d'agosto e setembro debaixo da acção de um sol abrasador : segunda — o sobrevirem as primeiras aguas do outono achando os alagamentos feitos, e os comoros levantados ; e por isso a agua estagnando produz os mesmos effeitos dos charcos e dos pantanos ; e as febres autumnaes são o resultado d'esta incuria, e d'este desleixo agricola e hygienico. Os regulamentos, portanto, devem prevenir este grande mal, e esta poderosa causa d'insalubridade publica , ordenando os alqueives seguidos o mais proximamente que fôr possivel á ceifa dos arrozaes.

« Em alguns concelhos productores d'arroz já se observa esta boa pratica, como em Alcacer do Sal ; porêm como ella torna o amanho do arrozal mais despendioso é por isso que não tem sido seguida em toda a parte ; mas logo que os lavradores se convencerem, o que é facil, que o alqueivar cedo é retribuido largamente pela colheita futura , elles , por seu proprio interesse , e independentemente das considerações hygienicas, o farão. Este alqueive, misturando com o solo o fundo dos alagamentos, ricos em materias organicas , e quasi turfosos, será um poderoso adubo para as terras, adubo que perderá toda a sua energia e fertilidade deixando-o esterilisar por uma evaporação longa e inutil, e além d'isso a camada mais profunda do solo terá mais tempo para se meteorisar , e por isso no anno seguinte não se encontrará crua, e como tal improductiva. Por outro lado, se o alqueive não destroe , logo depois da ceifa , os alagamentos, estes com as primeiros aguas do outono, enchem-se, e reassumem o character de verdadeiros charcos , os quaes tendo então, além de todos as outras substancias organicas, o restolho que ficou da seara ceifada, dentro em pouco tempo se tornam um foco poderosissimo d'infeção. Mas será sempre possivel alqueivar logo depois da ceifa , nos mezes d'agosto e setembro ? A natureza do solo, o modo por que o

anno correu, e a qualidade dos instrumentos agricolas adoptados pelo lavrador, é que hão de resolver a duvida; contudo, esta ultima circumstancia, machinas aratorias aperfeiçoadas, é um poderoso meio de resolver convenientemente, não só esta, mas outras muitas difficuldades agricolas: oxalá que o seu conhecimento estivesse mais vulgarisado pelo paiz, onde resta a fazer tudo n'este sentido.

« Uma outra providencia, que não deve esquecer na legislação que tiver de regular a cultura do arroz, vem a ser a de obrigar o cultivador a fazer as searas do arroz por meio de folhas, ou pelo systema chamado alterno. Ligâmos a esta disposição summa importancia. Se os nossos agricultores tivessem pleno conhecimento da sciencia que professam, e dos seus verdadeiros interesses, a cultura do arroz estaria já ha muito sujeita ao systema alterno, independentemente das vantagens que d'esse systema podem resultar para a saude publica: um systema de cultura que não cansa jámais a terra, e que a fertilisa constantemente, não deve ser regeitado, nem esquecido, quando a agricultura se considera economicamente; mas o nosso proposito é tratar d'este systema de cultura, com relação ao arroz, pelo lado hygienico, e da salubridade publica. Se a cultura do arroz necessariamente ha de fazer com que alguns mezes do anno o terreno contenha os alagamentos com agua estagnada, especialmente quando a rega não é feita por agua corrente, é evidente que no systema de folhas, ou seja biennial, triennial, ou quadriennial, a mesma superficie de terreno deixará de offerocer esta qualidade semi-paludosa um anno, dois annos, ou tres annos, conforme a alternção fôr de dois, tres, ou quatro annos; e por isso os inconvenientes que á saude publica causam os arrozaes verificar-se-hão menor numero de vezes n'um dado periodo. Mas, redarguir-nos-hão dizendo: primo; alguns terrenos destinados para os arrozaes, os pantanos, os sapaes, não são proprios para outras culturas: secundo; e se nos



annos em que se não cultivar o arroz o terreno não deixar de ser um pantano, a saude publica não só não melhorará, mas piorará, segundo os nossos principios. Reflectiremos porém que terrenos só proprios para uma especie de cultura não se conhecem : os melhoramentos feitos ao solo pelos diversos processos da sciencia criam aptidões para culturas até então desconhecidas ; mas quando o sapal, ou o pantano, deixa de se fabricar para o arroz, e fica de pousio como pantano, ou sapal, então, com tal negligencia e desprezo de todos os bons principios e uteis praticas, diremos que mais vale o arrozal constante. Porém quando a sciencia agricola estiver divulgada e generalisada pelo nosso paiz, quando o lavrador souber conciliar a pratica esclarecida de seus avós com os progressos seguros e firmes das doutrinas agromomicas, espero eu que se não façam d'estas objecções, filhas da insciencia e da ambição illimitada dos seareiros. »

---

---

## RELATORIO

SOBRE O ESTUDO CHIMICO DO OLEO DE RICINO E ALCOOL  
CAPRYLICO FEITO POR Mr. JULES BOUIS.

RELATOR — J. M. DE OLIVEIRA PIMENTEL.

---

**O**s importantes trabalhos de Mr. J. Bouis, offerecidos como titulo de admissão para socio correspondente d'esta Academia, teem por objecto o estudo chimico de materias que não só interessam a sciencia, mas que são tambem para nós, como possuidores de extensas colonias na Africa, e na qualidade de habitantes do Meio-Dia da Europa, objecto da maior importancia industrial.

Versam estes trabalhos sobre as propriedades e composição chimica do oleo de ricino, sobre o alcool caprylico, que d'elle se obtem, sobre o oleo de purgueira, e finalmente sobre o sebo vegetal da mafurra, que Mr. Bouis estudou conjunctamente comigo.

D'estes trabalhos o mais completo, o mais extenso, e o mais rico de factos inteiramente novos é o primeiro, e será também aquelle de que especialmente nos occuparemos n'este relatorio.

O estudo ou investigações chimicas sobre o oleo de ricino e sobre o alcool caprylico, obtido por uma reacção extremamente notavel d'aquelle oleo, fazem o objecto de uma extensa Memoria, que serviu de these apresentada por Mr. Bouis á faculdade das sciencias de París.

Mr. Bouis dividiu a sua Memoria em duas partes. Na primeira descreve as suas investigações sobre o oleo de ricino, e indica com especialidade as reacções novas que obteve.

Na segunda occupa-se da preparação do alcool caprylico, das suas propriedades, e dos compostos a que esta substancia nova pode dar origem.

Dividiremos também este relatorio em duas partes correspondentes ás da Memoria, seguindo passo a passo este interessante estudo, para o fazer conhecido da 1.<sup>a</sup> classe da Academia, que tem de o julgar como titulo de admissão.

#### PRIMEIRA PARTE.

O oleo de ricino, extrahido das sementes de uma planta da familia das euphorbaceas, que os botanicos chamam *ricinus communis*, e á qual também se dão os nomes de *palma christi* e de *carrapateiro*, era já conhecido e empregado em medicina desde épocas remotas. As suas propriedades singulares, e tão differentes das dos outros oleos, tinham atrahido a attenção dos chimicos, e por isso foi este oleo o objecto de trabalhos notaveis, entre os quaes, os mais recentes, são os de Bussy, Williamson, Tilley e Playfair,

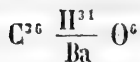
que todos elles enriqueceram a historia d'este corpo com novos factos e observações importantes; porém deixaram-na ainda tão incompleta, que Mr. Bouis encontrou no seu estudo largo campo para investigações e descobrimentos extremamente interessantes.

No trabalho de Mr. Bouis encontrâmos em primeiro logar a indicação das proveniencias e usos do oleo de ricino, e até do emprego da planta e suas differentes partes, mencionando, com particularidade, a applicação moderna das folhas para nutrir o *bombix cynthia*, de cujo casulo se começa a extrahir uma especie de seda, que pode vir ainda a ter consumo tão geral como o da seda ordinaria.

Descreve depois Mr. Bouis as propriedades physicas do oleo; e tendo determinado a sua composição chimica, entra no estudo particular da acção dos diversos agentes, e das reacções novas a que o oleo foi submettido.

Na acção do calor sobre o oleo de ricino se encontram logo circumstancias singulares dignas de notar-se, porque são characteristics e excepcionaes. Assim todos os oleos gordos dão em geral, pela distillação, o acido sebacico. Entre os productos distillados do oleo de ricino não apparece este acido, e, o que é mais notavel ainda, este mesmo oleo fornece, por meio de uma reacção particular, descoberta por Mr. Bouis, o acido sebacico com facilidade, como logo faremos ver.

Na distillação sêcca do oleo de ricino, quando o aquecimento se não modera, obtem-se uma substancia esponjosa, elastica, inodora, insipida, pegajosa e amarellada, o que não acontece com os outros oleos. Esta substancia, depois de lavada, apresentou a Mr. Bouis uma composição definida, que elle representa pela formula  $C^{36} H^{32} O^6$ . Com ella obteve sabões de potassa e de ammomia, e de cuja solução na agua, precipitou um sal de baryta insolavel, e para o qual a analyse deu a seguinte formula:



A formação d'esta materia esponjosa pode evitar-se moderando a distillação do oleo, e, n'esse caso, os productos são os que foram observados e descriptos por Mrs. Bussy e Lecanu.

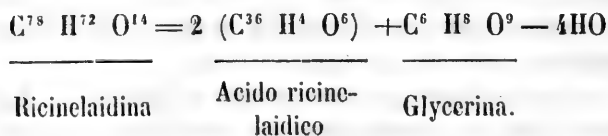
Estes productos são, além dos gazes, um oleo volatil, para o qual Mr. Bussy achou a composição da aldéhyde *œnanthylica*, e a que dá o nome de *œnanthol*; um acido gordo, solido, branco-nacarado, que é o acido ricinico; um acido gordo, liquido, que a 0' coagula em massa crystallina, o acido élaiodico; e finalmente a agua e o acido acético.

Havia já muitos annos que Mr. Poutet tinha descoberto o facto importante da solidificação dos oleos gordos não siccativos, quando tratados pelo azotato de mercurio, e sobre esta acção estabelecêra elle um methodo pratico para reconhecer a falsificação dos oleos. Mr. Boudet mostrou depois que este phenomeno era devido á acção do acido hypoazotico, e estudando-o, em relação a diversos oleos, observou que o oleo de ricino era, entre os oleos siccativos, o unico que se solidificava, e deu o nome de *palmina* ao producto solido obtido por este meio.

Os alkalis transformam facilmente a palmina em acido palmico. Para não confundir estes nomes com o de acido *palmitico*, extrahido do oleo de palma, Mr. Gerhardt e Mr. Bouis adoptaram os nomes de *ricinelaidina* e acido *ricinelaidico*, que recordam a origem d'estes corpos.

Mr. Bouis estudou cuidadosamente as propriedades e

composição do acido ricinelaidico, do seu ether, e da ricinelaidina, e, discutindo os trabalhos dos chimicos que o precederam ou acompanharam n'este estudo, estabelece para o acido a formula  $C^{36} H^{34} O^6$ ; para o ether  $C^{36} H^{33} O^5$ ,  $C^4 H^5 O$ ; e para a ricinelaidina a formula  $C^{78} H^{72} O^{14}$ , que se pode desdobrar em dois equivalentes de acido ricinelaidico, e um de glicerina com perda de quatro equivalentes de agua.



São tambem muito interessantes, debaixo do ponto de vista theorico, as observações de Mr. Bouis sobre a composição e reacções do cenanthol e da cenanthyne, que d'esta deriva, pela acção do acido phosphorico anhydro.

As propriedades singulares do oleo de ricino manifestam-se ainda de uma maneira notavel, na reacção que sobre elle exerce o acido azotico, que é inteiramente diversa da que este corpo produz com os outros oleos e materias gordas.

« Quando se faz actuar o acido azotico diluido sobre o oleo de ricino, a reacção é ordinariamente viva, e é por isso prudente empregar retortas de grandes dimensões. A materia tumefaz-se e desinvolve-se vapores nitrosos; depois torna-se vermelha, espessa e mais densa do que o acido; distilla então um liquido contendo bastante acido cyanhydrico e o acido cenanthylico que vem á superficie do liquido em fórma de gotas oleosas. Accelerando rapidamente a operação, a quantidade do acido cenanthylico é consideravel, e encontra-se, como residuo na retorta, um acido bran-

co, que apresenta a composição e propriedades do acido suberico. Se, pelo contrario, a reacção caminha lenta, a proporção do acido cyanhydrico é mais forte, e na retorta, antes que o oleo se transforme em acido suberico, depositam-se crystaes bem definidos, que tem a fórma de folhas de fe-to como as do sal ammoniaco ; estes crystaes são duros, pouco soluveis no alcool e na agua ; fundem-se pela acção do calor, tumefazem-se e desinvolve[m] vapores acidos que se volatilizam. »

O acido suberico é o mesmo que se obtem pela acção do acido azotico sobre a cortiça.

As indagações de Mr. Bouis sobre a acção que as dissoluções alcalinas diluidas exercem sobre o oleo de ricino, confirmam em geral o que outros chimicos tinham já observado, e mostram claramente que os acidos contidos n'este oleo differem essencialmente dos que procedem da saponificação das outras materias gordas.

Um fact[o] curioso e interessante resultou da observação que elle fez sobre a transformação do oleo de ricino em presença do gaz ammoniaco. Mr. Boullay, tendo notado que o ammoniaco produzia com o oleo das azeitonas um amide derivado do acido margarico, ao qual deu, por isso, o nome de *margaramide*, e observando que outros oleos se comportavam com o gaz ammoniaco do mesmo modo, emittiu a idéa de que a *margaramide* era um producto que se podia obter de todos os oleos em virtude da mesma acção ; porém Mr. Bouis achou que o oleo de ricino dava, pelo mesmo processo, um amide particular, que denominou *recinolamide*. Mr. Carlet, que assistiu em parte aos trabalhos de Mr. Bouis no laboratorio de Mr. Peligot, no Conservatorio das Artes, intentou um estudo particular sobre este objecto, e obteve para os diversos oleos amides diversos. Este estudo ainda não foi publicado, porém nós já vimos a collecção d'estes amides, bem diver-

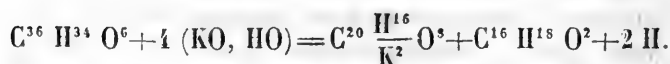
soz uns dos outros até pelos caracteres physicos. Pode, á vista d'estes factos, generalisar-se o phenomeno, e admitir que a cada corpo gordo neutro corresponde um amide particular.

Mr. Bouis verificou que o ricinolamide, saponificado convenientemente, se transformava em acido ricinolico. Esta parte do seu estudo foi a mais fecunda em resultados inteiramente novos, que o levaram á descoberta do alcool caprylico, e de um processo, extremamente curioso e interessante, para preparar em grande escala, e até debaixo do ponto de vista industrial, o acido sebacico.

« Quando se aquece, diz elle, o ricinolamide com a potassa ou a soda muito concentrada, chega um momento em que a materia se tumefaz e distilla um oleo volatil mais leve que a agua, gozando de aroma particular. » Este liquido é o alcool caprylico.

No sabão, que fica na retorta, é que Mr. Bouis achou pela primeira vez o *acido sebacico*, o mesmo acido que Mr. Thenard tinha descoberto nos productos da distillação das materias gordas. E note-se bem que o oleo de ricino é talvez o unico em cujos productos distillados se não encontra este acido. Mr. Bouis verificou, por experiencias positivas, que o acido sebacico não existia no ricinolamide, mas era um producto da decomposição do acido ricinolico em presença da potassa.

As formulas explicam perfeitamente esta transformação em que o acido ricinolico se desdobra em acido sebacico, alcool caprylico e hydrogenio :



Acido ricinolico.

Sebacato de potassa. Alcool caprylico.



« Depois de ter verificado , diz o auctor da Memoria , que o acido ricinico, contido no oleo de ricino , experimentava o desdobramento já mencionado , eu devia esperar que o mesmo resultado se produzisse por meio de um processo mais expedito, operando directamente sobre o oleo, e a experiencia confirmou a previsão. »

« Até hoje não se preparava o acido sebacico senão pela distillação do acido oleico ou dos corpos gordos que contem a oleina. Esta operação, repugnante pelo cheiro, tem ainda o inconveniente de não produzir senão quantidades minimas de acido sebacico. O meio, que eu emprego, permite obter rapidamente este acido em grande quantidade e no estado de pureza. N'este processo o cheiro desagradavel dos corpos gordos em decomposição é substituido pelo cheiro aromatico do alcool caprylico. »

D'esta curiosa reacção tirou Mr. Bouis um methodo de ensaio para reconhecer a pureza do oleo de ricino , que muitas vezes se encontra falsificado no commercio. O methodo ordinario consiste em examinar a solubilidade no alcool , que é caracter especial d'este oleo ; mas , se os outros oleos neutros não são soluveis no alcool , são-n'o em geral os acidos gordos liquidos, alguns dos quaes se podem confundir na apparencia com os oleos. Assim, á prova pelo alcool, pode-se tambem juntar a da potassa, que é decisiva. Em uma retorta se introduzem 25 grammas de oleo de ricino, ou supposto tal ; juntam-se-lhe 10 ou 12 gr. de potassa caustica, dissolvida na menor quantidade possivel de agua, e distilla-se a mistura. Devem obter-se, se o oleo for puro, 5 centimetros cubicos de um liquido volatil e aromatico mais leve que a agua. A mistura dos oleos estranhos reconhecer-se-ha pela maior ou menor proporção d'este liquido, que é o alcool caprylico.

O alcool caprylico e o acido sebacico, produzidos pela reacção da potassa concentrada sobre o oleo de ricino, não

são unicamente dois productos interessantes para os chimicos, como muitos d'aquelles com que a chimica organica todos os dias se enriquece, são dois productos que tarde ou cedo hão de ter na industria importancia de primeira ordem.

O alcool caprylico, que é um liquido perfeitamente incolor e transparente, tem aroma agradável e suave. É um dos melhores dissolventes das materias gordas e das resinas, e pode empregar-se na preparação dos vernizes. Basta projectar um pedaço de resina n'este liquido para a ver desaparecer. A propria gomma ou resina copal dura, que tão difficilmente se utiliza, amolece logo n'este alcool e acaba por n'elle se dissolver. Ainda mais: o alcool caprylico, arde, como arde com luz branca e bella, pode servir na iluminação, e substituir vantajosamente os liquidos chamados gazogenios, que teem por base a essencia da terebintina ou os oleos provenientes da distillação do carvão de pedra, dos schistos e das turfeiras, sobre todos os quaes tem a vantagem de não emittir mau cheiro, nem de se inflammar facilmente ou de produzir vapores explosivos. Elle e alguns dos seus derivados podem até servir na perfumaria e na confeitaria como os ethers compostos que hoje se empregam.

O acido sebacico apresenta, pela sua parte, a propriedade notavel de endurecer os acidos gordos provenientes da distillação das materias gordas, e que por si sós não se podem vantajosamente empregar na fabricação das velas. A mistura de 5 por 100 do acido sebacico dá a estes acidos uma rijeza superior á do melhor acido stearico.

Estas applicações teem já sufficiente importancia para fazer emprender em grande escala a cultura do palma christi, independentemente da creação do *bombyx chyntia*, que é actualmente objecto de grandes esperanças, e para a qual se fazem tentativas serias no Sul da França e em Argel.

Se a Academia nos permite, apresentaremos em outra sessão o relatorio sobre a segunda parte do trabalho de Mr. Bouis ; mas não podêmos deixar de concluir esta propondo-o desde já para nosso socio correspondente.

J. M. D'OLIVEIRA PIMENTEL.

---

## NOTÍCIAS SCIENTÍFICAS.

## O ALUMÍNIO.

Traçarei rapidamente a historia do novo metal, que no curto espaço de dois annos tem excitado vivamente a attenção publica, e que, apenas recrutado pela chimica para o serviço da sociedade, promette já ser um dos mais nobres chefes da brilhante legião dos metaes. Escreverei a historia do *aluminio* sem o rigoroso apparatus da sciencia, para que todos a entendam e possam bem avaliar de quanto somos devedores aos illustres sabios, que, por seu talento e vigílias, nos alcançaram conquista de tão subido valor.

A historia do descobrimento e emprego dos diversos metaes é a historia dos progressos do espirito humano. Foram incontestavelmente utilizados pelos homens, nas primeiras épochas da civilisação, os metaes que a natureza offerceia no estado nativo, estado em que as suas preciosas propriedades physicas não se achavam occultas por nenhuma combinação. O brilho, a côr e a sonoridade d'esses corpos deviam attrahir a attenção e despertar a curiosidade dos observadores; a dureza, a maleabilidade, a ductilidade, e finalmente a docilidade com que se prestavam ás necessidades da vida, facilitaram o seu emprego. O ouro, a prata e o cobre foram por isso seguramente os primeiros metaes utilizados. Se nos faltam documentos historicos para apoiar es-

ta asserção, traz ella em seu abono as razões tiradas da natureza das coisas e corroboradas com observações colhidas pelos descobridores de novas terras, entre povos quasi selvagens, ou sorprendidos nos primeiros periodos da civilisação. Quando os nossos primeiros navegantes saltaram nas praias do Brazil, encontraram nas mãos dos indigenas os mais singelos instrumentos fabricados de ouro; Christovão Colombo e seus companheiros, descobrindo a America, ficaram maravilhados de vêr aquelle metal empregado pelos habitantes d'essas regiões quasi incultas em ornatos e utensilios de prestimo; os Mexicanos e Peruvianos trabalhavam e empregavam a prata e o ouro com profusão, e desconheciam ainda o ferro e outros metaes.

Antes que os homens soubessem extrahir o ferro dos mineraes em que elle existe, era o cobre, e a preciosa liga que elle constitue com o estanho, o bronze, empregados na fabricação das armas e dos instrumentos metallicos mais usuas. O chumbo e o estanho, cujos mineraes abundam e facilmente se reduzem, eram já conhecidos nas épochas mais remotas dos tempos historicos. Não ha muito mais de 3.000 annos que o ferro é conhecido. Nos tempos heroicos da Grecia, descriptos nos poemas de Homero, tinha ainda este metal usos muito restrictos comparativamente aos do bronze; e assim devia ser, porque a metallurgia do ferro suppõe já conhecimentos que se não adquirem senão por longa pratica e madura reflexão.

Quando a civilisação romana se perdeu no meio das inundações dos barbaros, eram apenas conhecidos o ouro, a prata, o mercúrio, o cobre, o estanho, o chumbo e o ferro; os sete metaes consagrados pelos antigos aos sete corpos celestes que constituíam esse grupo de astros a que a terra pertence.

Depois que as espessas trevas, que involveram por tantos seculos a Europa, começaram a dissipar-se, alguns ou-

tros metaes, durante a idade-media, foram descobertos pelas investigações dos alchimistas ; mas, até o fim do seculo passado, não se enriqueceu de maneira notavel a lista d'estes corpos. A partir do momento em que Lavoisier lançou os fundamentos da chimica analytica, é que os descobrimentos n'este campo se têm succedido com rapidez admiravel. Não é já ao acaso ou á fortuna de um ou outro observador que se devem as novas conquistas n'esta provincia da sciencia ; é sim ao estudo premeditado, ao exame judicioso, e á reflexão perspicaz que somos hoje devedores do augmento progressivo dos nossos conhecimentos sobre o mundo physico. O genio creador de Lavoisier pôde adivinhar a composição das terras e prognosticou a descoberta de novos metaes. Sir H. Davy, observando a poderosa influencia das forças electricas sobre as combinações chimicas, submetteu os alkalis á acção vigorosa de energicas correntes galvanicas e descobriu dois singulares e curiosos metaes, o sodio e o potassio. Este descobrimento fixou na historia da chimica uma das suas mais notaveis épochas. A sciencia adquiriu poderosos instrumentos de analyse com estes dois novos metaes, e as theorias de Lavoisier receberam uma brilhante confirmação. Quando hoje reflectimos na espantosa influencia que as experiencias de Davy e as concepções theoricas de Lavoisier têm exercido sobre os progressos da chimica, não podêmos recusar-lhe o tributo de admiração que é devido ao genio d'aquelles sabios, e regosijar-nos com justo orgulho por esses triumphos do pensamento humano na revelação dos mais occultos segredos da natureza.

Estas reflexões conduzem-nos a traçar, clara e positivamente, a raya que separa os dois campos tão differentes, em que trabalharam de uma parte os ambiciosos alchimistas, e da outra os chemicos modernos.

A alchimia dos hermeticos e a chimica dos philosophos d'este seculo têm entre si, seguramente, muitos pontos de

contacto, e origem commum, mas a indole dos trabalhos de um e outro campo é inteiramente differente. Os primeiros, durante doze seculos, dirigiram constantemente o seu pensamento e os seus esforços para a solução de um unico problema — a transformação dos metaes vís em metaes nobres — os segundos procuram a verdade em tudo, unicamente a verdade, e as suas legitimas consequencias. A transformação de certos metaes em outros, ou, mais geralmente, a transformação da materia, não era problema desarrazoado a que faltassem os fundamentos. A observação das profundas modificações, de que a materia é susceptivel, devia naturalmente excitar a curiosidade dos sabios e promover investigações tendentes a descobrir os meios de que a natureza se serve para constituir, com tão poucos elementos, tanta diversidade de corpos, e para reproduzir á vontade a materia debaixo de uma outra fórma. Era este um problema que a sciencia justificava, e que os moralistas mais rigorosos não podiam com razão taxar de ambicioso e inconveniente. Mas as paixões humanas deram-lhe n'essas épochas remotas uma direcção falsa e pertenciosa, limitando-o ao fim unico de transformar em ouro os metaes menos preciosos. Foi o sacrificio da verdade á torpe ambição de alcançar o meio mais poderoso de dominar e corromper a sociedade. Grandes talentos se sacrificaram n'esta brutal campanha; apoderou-se dos ambiciosos investigadores um frenesi estulto; surgiram as mais loucas aberrações do espirito, os maiores desvarios e até crimes para alcançar a conquista da *pedra philosophal*; do *grande magister*, que, em dose minima, devia converter em ouro e prata quantidades incalculaveis dos outros metaes. = « A alchimia, diz Hœfer, ou antes a sêde de ouro, foi causa de muitos crimes. O trabalho, a paciencia, o veneno, o assassinato, tudo era bom para alcançar a posse de um segredo imaginario, a *pedra philosophal*. »

Doze seculos de trabalhos e fadigas, de erros e crimes, fo-

ram perdidos quasi completamente para a sciencia. Pelo meado do 16.º seculo começaram alguns homens de boa vontade a separar-se das vistas ambiciosas e exclusivas dos alchimistas, e lançaram os primeiros fundamentos da sciencia pura, que no séguente seculo surgiu triumphante pelos esforços de tres sociedades illustres, as quaes deram impulso poderoso ao movimento do espirito humano, movimento, que, sem interrupção, tem continuado até aos nossos dias. A primeira d'estas sociedades nasceu na Italia, onde as artes haviam resurgido, foi a academia *del Cimento* fundada em 1651, e que por tanto tempo illustrou a Toscana; as outras foram a Sociedade Real de Londres, creada em 1662, e a Academia Real das Sciencias de Paris, fundada em 1666, e estas ainda hoje se acham á frente do progresso intellectual das nações modernas.

A chimica do presente seculo não procura transformar os metaes vís em metaes nobres, mas busca descobrir os intimos segredos da natureza na composição dos corpos; não faz o ouro com a pedra philosophal, mas tira das pedras e das terras metaes, que, apesar de não serem o ouro, nem por isso deixam de ser preciosos para os usos da sociedade.

As experiencias de Davy e dos seus continuadores haviam posto fóra de duvida que a cal, a baryta, e a stronciana eram effectivamente combinações do oxigenio com metaes particulares que elle chegou a separar pelos mesmos meios de que se havia servido para obter o sodio e o potassio, isto é, pelas correntes electricas fornecidas por uma forte pilha galvanica. Foi um grande passo dado na sciencia, foi a confirmação experimental e irrecusavel da revelação que nos havia feito o genio de Lavoisier; mas a industria ainda não colheu os resultados d'estas experiencias. Nós sabemos, é verdade, que na cal, n'esse corpo tão abundante á superficie da terra, existe um metal, mas não temos ainda os meios de o separar de um modo economico, que nos



habilite para estudar as suas propriedades, para reconhecer se convem empregar-o nos mesmos usos em que empregámos os outros metaes menos abundantes, porém mais faceis de extrahir do que elle. Eis-aqui um interessante problema que a chimica ha de, mais cedo ou mais tarde, resolver.

A alumina, que é a base da argila, essa terra por excellencia, tão vulgar e tão abundante na crusta do globo, resistiu obstinada aos poderosos meios de decomposição que Davy, Berselius e OErsted empregaram para a reduzir. Todos os chimicos sabiam que n'ella havia um metal; mas este metal parecia querer zombar dos esforços da sciencia. Passaram vinte annos, durante os quaes a existencia do aluminio continuou a ser admittida com o simples fundamento da analogia, sem que uma unica experiencia positiva o o podesse separar das suas combinações; mas é tal o poder que as boas theorias exercem sobre os homens da sciencia, que nenhuma voz auctorisada pôz em duvida o aluminio, antes, pelo contrario, as provas indirectas adquiriram nova força, até que, em 1827, Mr. Woehler, distincto chimico alemão, recorrendo a poderosas acções chimicas, pôde reduzir o metal, e confirmar a verdade theorica com a experiencia directá e positiva.

A sciencia tinha demonstrado que o potassio e o sodio eram dotados das mais energicas affinidades chimicas, e como taes podiam servir de poderoso meio para decompor ou reduzir as composições mais refractarias. Mr. Woehler teve a feliz idéa de substituir a acção chimica d'estes metaes ao emprego das correntes galvanicas, até então impotentes para separar o aluminio dos elementos com que se achava combinado. Atacou o chlorureto de aluminio pelo potassio com o auxilio de uma temperatura elevada dentro d'um cadinho de porcelana: a experiencia justificou a idéa. O potassio apoderou-se do chloro para constituir o chlorureto de potassio, e o aluminio ficou isolado. Para separar estes dois pro-

ductos da reacção, tratou a materia pela agua ; esta dissolveu o sal , e o aluminio appareceu então em pó metallico, que Mr. Woehler não pôde fundir, e que, pelo estado physico em que o obteve, considerou como extremamente oxidavel. Era já o aluminio, mas em condições pouco favoraveis para revelar todas as suas preciosas qualidades.

A experiencia de Woehler não trouxe unicamente consigo o descobrimento de um novo metal, creou além d'isso, o que ainda é mais importante, um novo methodo de redução , a cujo emprego se deve o haver sido accrescentada a lista dos metaes com o glucinio, com o yttrio, que o mesmo chimico obteve, e com o radical da maguesia, que mais tarde foi isolado por Mr. Bussy.

Quatro novos metaes produziu o methodo de Mr. Woehler , mas todos estes metaes eram pulverulentos , pareciam infusiveis , facilmente se oxidavam e decompunham a agua a temperaturas pouco elevadas. Á vista d'estas propriedades foram classificados com o nome de metaes terrosos em um grupo á parte dos metaes uteis , e pareciam condemnados , como diz Mr. Figuier , a envelhecer obscuramente no quadro da theoria, sem receber fóra d'ella a menor applicação.

Esta facta mostra claramente a necessidade de não abandonar o estudo de um corpo sem que o exame das suas propriedades se complete , variando indefinidamente os methodos de o produzir, de o purificar e de o fazer entrar em relações com os outros. « Nas sciencias , diz o citado auctor, os resultados geraes constituem preciosos instrumentos de investigação ; porêm estes methodos, que são a riqueza, e o orgulho de uma sciencia, teem algumas vezes mais lustre do que utilidade, porque geram frequentemente graves obstaculos ao descobrimento de novos factos. »

Assim o novo estudo , a que foram recentemente submettidos os corpos a que me refiro , mostrou que o aluminio e o glucinio devem ser collocados a par do ferro, e o zin-

co, que estava collocado junto a este ultimo metal, deve, na classificação, aproximar-se do magnésio com o qual tem importantes analogias.

Mas estas considerações puramente theoreticas não me devem affastar da narração encetada.

Mr. Henry Sainte-Claire Deville, conhecido já por muitos e preciosos trabalhos de investigação chimica, submetteu, em 1854, o aluminio a novo exame, com o fim particular de determinar o seu equivalente, e repetindo e variando a experiencia de Woehler, obteve resultados inesperados, que accrescentaram a illustração do seu nome e deram á industria uma nova riqueza.

Ainda que o processo empregado por Mr. Deville era, em quanto ao fundo, o mesmo de que se havia servido Mr. Woehler, e só differia na fórma dosapparelhos, o aluminio, que obteve, manifestou logo propriedades physicas tão diversas e tão notaveis, que o brilhante futuro d'este metal, que constitue, pelo menos, a quinta parte das argilas, se revelou immediatamente á sua perspicaz intelligencia.

Com effeito, em vez de um pó metallico, infusivel e oxidavel, sem prestimo industrial, Mr. Deville alcançou um metal brilhante e branco como a prata, inalteravel como ella, ou mais do que ella, fusivel a um fogo de forja, e mais do que o cobre, leve como o vidro, sonoro como o crystal, ductil, maleavel e tenaz como os metaes preciosos, finalmente um metal applicavel aos usos industriaes, domesticos, e artisticos.

E não é só pelas qualidades physicas que este novo metal se torna estimavel debaixo do ponto de vista utilitario. Concorrem tambem para lhe alcançar a nossa estima as suas propriedades chemicas. Os agentes athmosphericos não o alteram: enquanto os metaes que nós empregâmos nos utensilios ordinarios, o chumbo, o zinco, o estanho, o ferro e o cobre, não podem em presença do ar humido conservar a

côr e o brilho de que gozam quando saem das mãos do artifice, porque logo embaciam e se oxidam mais ou menos profundamente, o aluminio conserva indefinidamente o seu aspecto e o seu lustre em presença do ar sêcco ou humido, como acontece á prata, ao ouro, e á platina.

A prata não resiste á acção do gaz sulphydrico, que tão frequentemente se acha na athmosphera e que nasce da decomposição das materias organicas principalmente das dejecções animaes; por isso ella facilmente ennegrece, quando se não resguarda d'estas emanações: o aluminio não se resente da acção d'esse gaz; n'este ponto leva vantagem á prata, e, se até aqui os ornamentistas não podiam conseguir nas decorações exteriores dos edificios e construcções artisticas ornatos que produzissem o effeito da prata, podem seguramente obtel-os hoje com o aluminio. Os acidos atacam difficilmente o aluminio; o acido chlorhydrico é o unico que o dissolve; os acidos azotico e sulfurico diluidos e frios não exercem sobre elle a menor acção, ainda que o seu contacto se prolongue por muito tempo. Esta qualidade, esta resistencia á acção dos acidos, é uma das mais preciosas que se podem appetecer em um metal para o podêrmos empregar na fabricação dos instrumentos e utensilios usuaes, principalmente d'aquelles que se destinam aos usos domesticos. E na realidade eu estou antevendo que havemos de encontrar, mais tarde ou mais cedo, nas mãos de todos, o aluminio trabalhado debaixo das fórmias mais variadas em utensilios e instrumentos de uso commum, substituindo com reconhecida vantagem já o cobre, já o estanho, já a prata e as ligas d'estes diversos metaes.

Mas não se creia que exaggerâmos, e que, arrebatados pela seducção da novidade, n'um enthusiasmo improprio de philosophos, vamos antepor o novo metal em tudo e por tudo aos metaes antigos. As necessidades do homem civilisado são já muitas e variadas, e todos os dias apparecem novas

com o progresso da civilisação — será isto um bem? ou um mal? — não o sei, nem é questão para resolver aqui; o que é verdade é que para muitas das nossas precisões, limitando-nos mesmo ás industriaes, as materias de que dispomos não são de sobejo. O emprego do cobre, por exemplo, que em muitos casos sería mais vantajoso do que o do ferro, acha-se limitado pela escassez da sua producção, e o mesmo se pode dizer a respeito de todos os outros. Apesar de que o aluminio se assimilha aos metaes preciosos e rivalisa com elles debaixo de muitos pontos de vista, não se deve nem pode d'ahi concluir que lhe ha de fazer concorrência nos empregos especiaes e particulares d'aquelles metaes. Não se pode com razão reccar que o aluminio, nascido hontem d'esta argila tão vulgar, d'este barro sem valor que calcamos aos nossos pés, venha hoje desenthronisar os metaes nobres, e usurpar-lhes o logar que elles occupam na sociedade desde os tempos mais remotos da civilisação. Bem longe d'isso, o senhorio do ouro e da prata está cada vez mais seguro, o seu imperio não se abala facilmente. Profunda e sem exemplo sería a revolução nas idéas e costumes dos homens que tirasse á prata e ao ouro a primazia que sempre tiveram e que determinou, por assentimento commum, a sua escolha para representantes dos valores.

O aluminio, de origem tão democratica como o ferro, não appareceu agora para dominar e corromper a sociedade; veio, como esse metal tão popular, para se ennobrecer pelo trabalho, para ser util e serviçal dentro dos limites das suas faculdades.

Quando Mr. Deville revelou as interessantes propriedades do aluminio, não faltou logo quem, seduzido pela sua apparencia, o quizesse inculcar como substituinte da prata para a fabricação da moeda. Se esta apreciação fosse exacta, os seus resultados economicos lançariam grande perturbação no systema monetario. Felizmente para os economis-

tas as condições particulares d'este metal inibem-o da concorrência para este emprego especial.

Examinemos esta questão economica, que é uma das mais importantes que se podem levantar n'este momento em que um novo metal vae entrar no serviço da sociedade. O emprego do ouro e da prata na fabricação das joias e da moeda, de preferencia a todos os outras metaes, depende de condições especiaes que se não realisam no aluminio. A belleza do aspecto, a homogenidade, a perfeita devisibilidade e a inalterabilidade da materia, não são qualidades sufficientes para determinar a escolha de um metal para taes usos. É tambem necessario que as circumstancias naturaes em que estes metaes se encontram, e os processos para a sua extracção sejam de tal ordem que o valor do producto não possa fluctuar entre limites muito affastados, isto é, que seja proximamente invariavel. Convem além d'isto que as transformações, que hajam de soffrer nos seus diversos empregos, não possam influir consideravelmente no valor da materia principal; para satisfazer a esta ultima condição é necessario que se prestem á facil separação das ligas e combinações em que possam existir e que até conservem n'ellas um valor proporcionado á quantidade em que entram.

São os metaes nobres, e principalmente o ouro e a prata, os unicos que satisfazem a todas estas condições. Em primeiro logar os jazigos, em que se encontram e os seus processos metalurgicos são taes, que, apesar da descoberta de novas minas, conservam elles o seu valor, em relação ás outras mercadorias, quasi invariavel, dentro dos longos periodos em que se pode dividir a marcha progressiva da civilização dos povos. Os diversos productos, em que entram estes metaes, teem geralmente o valor que elles lhes determinam. As combinações chemicas em que entram o ouro e a prata teem, na grande maioria dos casos, um preço proporcional á quantidade de metal que encerram.

O aluminio nem pode satisfazer a esta ultima condição, nem promette conservar um valor invariavel. As suas combinações naturaes e artificiaes são muitas, muito vulgares e de valor quasi nullo. Que vale o barro, que vale a argila, em cuja composição elle entra pela quinta parte em pêsô? Se o aluminio, que no estado metallico tem já um certo valor, se achar ligado com outros metaes, não poderá separar-se sem o convertermos em alumina ou outra qualquer combinação chimica de preço insignificante. O preço do aluminio não depende da sua abundancia ou escassez na natureza, depende das despezas que houvermos de fazer com a sua extracção. Hoje é este metal mais caro do que a prata, em pêsô egual; amanhã podem os processos aperfeiçoar-se, e o seu custo de producção descer rapidamente a ponto de o termos por um preço inferior áquelle por que obtemos o cobre.

Não é portanto para substituir o ouro e a prata na representação dos valores, na fabricação dos objectos preciosos, que devemos festejar o descobrimento do aluminio. O seu destino é outro, e não lhe faltarão empregos, em que elle seja util á sociedade. A fabricação de vasos, e instrumentos, em que a resistencia á acção do ar athmosphérico e dos agentes chimicos seja condição essencial, offerece já grande multiplicidade de empregos em que o aluminio pode ser utilizado com mais vantagem do que no serviço monetario.

Não é possível desde já assignar de maneira positiva quaes devam ser as applicações de um metal tão novo e interessante como é o aluminio.

Não se pode resolver convenientemente esta questão, antes de haver a chimica estabelecido os processos mais economicos de extracção do novo metal. Em quanto elle conservar o preço elevado, por que ainda actualmente se produz, o seu emprego restringir-se-ha necessariamente á fabricação d'aquelles instrumentos cujo valor depende princi-

palmente de certas propriedades especiaes da materia , e , mais que tudo , do trabalho do artifice ; instrumentos em que o preço da mão d'obra excede consideravelmente o valor da materia. A inalterabilidade do aluminio , o seu brilho, còr, ductilidade e leveza tornam-o desde já preferivel aos outros metaes para a fabricaçãõ de muitas coisas preciosas , taes como relógios , balanças , escalas graduadas o instrumentos de astronomia e geodozia ; a sua completa inoxidabilidade permite-nos indicál-o tambem como vantajoso para construir instrumentos cirurgicos, porque do seu contacto com os tecidos e liquidos dos nossos orgãos não pode resultar materia alguma nociva ou venenosa.

Quando porêõ o preço do aluminio fôr comparavel ao do cobre, então este ultimo metal será substituido pelo novo em todos os usos em que hoje se emprega o cobre no serviço domestico. Dado este caso , não pode haver hesitaçãõ na escolha. O cobre oxida-se e perde a sua còr e brilho em presença do ar ; os acidos e as materias gordas , que servem na preparaçãõ dos alimentos, atacam-o facilmente e geram productos venenosos ; o cheiro, que emette, quando se esfrega, ou simplesmente quando se lhe toca com as mãos, é extremamente desagradavel e repugnante, e d'ahi provêõ a necessidade que temos de revestir com estanho ou de limpar constantemente as peças de cobre. Nenhum d'estes inconvenientes apresenta o aluminio.

Quando quizermos comparar, debaixo do ponto de vista economico, o aluminio ao cobre, á prata, ou a outro qualquer metal , é necessario attender a uma circumstancia capital que deriva da sua pequena densidade. Pode o preço do aluminio ser superior ao de qualquer d'estes metaes, em pêso equal, e comtudo ser, industrialmente fallando, mais barato do que qualquer d'elles. A densidade do aluminio é representada pelo numero 2,56, a do cobre por 8,96, e a da prata por 10,54. Quer isto dizer que com um kilogramma de



aluminio posso fabricar, por exemplo, tantas peças como fabricaria com 9,<sup>5</sup> de cobre ou com 4,<sup>1</sup> de prata. D'este modo devemos preferir-o ao cobre, ainda mesmo que o seu preço seja egual a tres vezes e meia o d'este metal, e, em muitos casos, conviria empregal-o em vez da prata, ainda quando o seu preço fosse quatro vezes mais elevado do que o d'esta ultima.

Em presença de toda esta discussão, que se não pode taxar de ociosa ou intempestiva, ninguém poderá negar a grande influencia que o descobrimento do aluminio tem de exercer sobre as artes industriaes, sobre a pratica das sciencias, sobre os commodos da vida, e, finalmente, sobre a economia dos povos e riqueza das nações. Nenhum dos metaes, que foram descobertos depois d'aquelles que nos legou a civilização antiga, sem mesmo exceptuar o zinco e a platina, que tantos serviços tem prestado á industria, ás artes e ás sciencias, nenhum d'elles, repito, se apresentou cercado de uma aureola tão brilhante e esperançosa como o metal da argila, que a terra nos occultou por tanto tempo, para o revelar á chimica, a sciencia mais investigadora e perseverante de quantas cultiva o engenho humano.

A chimica, não só descobriu o aluminio e patenteou as valiosas propriedades d'este metal, mas além d'isso traçou á industria o caminho que a ha de conduzir á resolução do problema economico da sua extracção. Que o aluminio existe em quantidade incalculavel e superior á dos outros metaes á superficie da terra, é um facto incontestavel, porque elle entra de 20 a 25 por 100 na constituição da argila; que a sua extracção é facil e pouco complicada, mostram-o evidentemente as experiencias de Mrs. Deville e Voehler; mas que esta operação seja desde já tão economica, como com bons fundamentos se espera que venha a ser, ainda se não pode asseverar.

Descreverei o processo adoptado por Mr. Deville, e as

suas recentes modificações para habilitar os leitores com todos os dados necessários para formarem o seu juízo sobre esta importante questão.

Já no principio d'este artigo disse qual era a operação fundamental da extracção do aluminio ; repetil-a-hei ainda para tornar mais clara esta exposição. O metal obtem-se reduzindo o chlorureto de aluminio pelo sodio ; com o auxilio do calor, este metal apodera-se do chloro para constituir o sal marinho (chlorureto de sodio) e liberta-se o aluminio, que apparece no estado de botão metallico se a operação fór convenientemente conduzida.

Assim a producção do novo metal está, por emquanto, dependente do sodio e do chlorureto de aluminio, ou de uma combinação chimica d'este corpo que funcione do mesmo modo. A necessidade de empregar o sodio como corpo reductor é a que torna o processo caro ; não porque o sodio não exista em grande quantidade na natureza, pois que elle constitue com o chloro o sal marinho, tão abundante nas aguas do mar e nos immensos depositos do sal gemma, mas porque a sua extracção é ainda hoje despendiosa, apesar dos grandes melhoramentos de que tem sido objecto. A preparação do chlorureto de aluminio que era, ainda ha pouco tempo, simples curiosidade de laboratorio, é já fabricação corrente, que nem embaraça pelas difficuldades, nem exige consideravel despeza, e que até se pode dispensar quando podémos dispor de um mineral que existe na Groelandia, a *cryolite*, e que fornece o aluminio com a mesma facilidade do que o seu chlorureto.

Mas supponhâmos, por emquanto, que nos é necessario preparar o chlorureto de aluminio. Obtem-se este corpo dirigindo uma corrente de ohloro gazoso sobre a mistura intima, e previamente calcinada, da alumina com o alecrão, ou, o que, em ultimo resultado, é a mesma coisa, sobre a mistura de alumina e carvão muito dividido, que se acha

contida em um grande cylindro de ferro, semelhante ás retortas em que se prepara o gaz da illuminação. O chloro é completamente absorvido, e o aluminio, cedendo o seu oxigenio ao carvão, combina-se com o chloro e constitue o chlorureto, que, sendo volatil á temperatura elevada em que se effectua a reacção, vae condensar-se nas paredes de uma camera proxima em massa crystallina amarellada que facilmente se destaca. A alumina para esta operação foi primeiramente obtida por Mr. Deville, calcinando o alumen ammoniacal, cujo preço, por moderado que seja, influe um pouco sobre o valor do producto. N'este ponto a industria portugueza pode lisongear-se de haver concorrido para simplificar a questão. O sr. Sebastião Betamio d'Almeida, cujo saber em chimica industrial todos reconhecem, apresentou na Exposição Universal de París amostras de alumina pura, obtidas com os kaulinos das pegmatites do Porto, por um processo seu extremamente economico. A instancias minhas Mr. Deville examinou esta alumina, e tão apta a julgou para a fabricação do chlorureto, que não teve duvida em a recommendar aos industriaes, que se propõem á extracção do novo metal, e fez d'ella menção na Memoria que apresentou á Academia das Sciencias de París em abril do anno passado. O preço do chloro tende sempre a diminuir com o aproveitamento do gaz chlorhydrico, que até aqui era desprezado nas fabricas de productos chimicos.

Pelo que respeita á preparação do sodio, o progresso tem sido mais rapido do que se podia suspeitar em tempos pouco affastados. Quando Mr. Deville começou a occupar-se da preparação do aluminio, custava o sodio em París, nos armazães de productos chimicos, de 900 a 1.000 francos por kilogramma. As modificações introduzidas por Mr. Deville, e que haviam já sido indicadas por Mr. Mareska, de Gand, para a extracção do potassio, reduziram logo o custo da producção d'aquelle metal a 10 francos, isto é, á

centessima parte do seu antigo valor. E toda esta espantosa redução de preço nasceu, principalmente, de que os novos methodos permittiam trabalhar em grande escala. Hoje a extracção do sodio é uma simples distillação da mistura do carbonato de soda com o carvão de pedra e com a cré. Antigamente (e quando digo antigamente, refiro-me apenas a uma época de que somente nos separam tres annos) não se via o sodio senão em pequenos globulos mergulhado no oleo de naphtha, nas collecções dos chimicos; hoje fabricam-se grandes porções d'este corpo, que se manuseam sem risco, sem receio, e com tal confiança que pareceria incrível aos chimicos de ha trinta annos.

Sendo pois os materiaes primarios para a producção do aluminio aquelles que servem para obter o seu chlorureto e o sodio, e não sendo estes de preço elevado, deve necessariamente chegar-se, tarde ou cedo, á resolução do problema que tem por objecto a fabricacção economica do novo metal. = « A historia dos progressos da industria, principalmente n'estes ultimos annos, diz Mr. Deville, demonstra claramente que os problemas cuja soluçãõ depende da economia da mão de obra e da invenção de apparatus, acham sempre resolução, com tanto que as materias primarias sejam vulgares e de baixo preço. »

Consultemos o que a theoria nos diz n'este caso particular. Sobre os dados theoricos estabeleceu Mr. Deville a conta do que é necessario despender para obter 2 equivalentes ou 28 kilogrammas de aluminio. Esta é a seguinte :

3 eq. de chloro, ou 108 kilog. (a 60 fr. os 100 kilog.)	64,80
1 eq. de alumina, ou 52 kilog. (a 30 fr. os 100 kilog.)	15,60
3 eq. de carbonato de soda, ou 159 kilog. (a 40 fr. os 100 kilog.)	- 63,60
2 eq. de aluminio ou 28 kilog.	<u>144,00</u>

Por este calculo o preço das materias rigorosamente necessarias para produzir um kilogramma de aluminio sóbe apenas a 4 fr. 15 centessimos ; quantia insignificante, que, ainda mesmo quando fosse vinte vezes maior, seria ainda acceitavel pela industria.

A difficuldade está presentemente em estabelecer um processo de redução com todas as condições economicas de boa operação industrial. Nenhum dos que até agora se tem posto em pratica satisfaz completamente a estas exigencias. O methodo adoptado por Mr. Deville, quando na fabrica de Javel, a expensas do imperador Napoleão 3.º, estabeleceu as suas investigações para a producção economica do novo metal, era a reproducção em grande escala das operações que havia praticado no seu laboratorio, seguindo o pensamento primordial de Mr. Voëhler.

Em uma retorta, ou cylindro de ferro, fazia volatilisar a temperatura moderada o chlorureto impuro de aluminio. Este purificava-se, passando a través de outro cylindro aquecido ao rubro obscuro, e contendo pontas ou miuçalha de ferro. Ao sahir d'este cylindro, os vapores do chlorureto puro de aluminio entravam dentro de um largo tubo de cobre no qual se achavam muitas canoas ou barquinhos de cobre que continham fragmentos de sodio metallico. N'esta parte do apparelho é que tinha logar a reacção entre os vapores do chlorureto e o metal alkalino, em resultado da qual se reduzia o aluminio.

Um processo d'esta ordem não se presta a um trabalho tão expedito como se requer nas explorações industriaes, nem o seu rendimento em materia util satisfaz ao que a theoria promette. Todavia Mr. Deville, empregando-o, obteve grandes porções de aluminio puro, que serviram para demonstrar amplamente as valiosas qualidades do novo metal. Mr. Rousseau, fabricante de productos chimicos para uso dos laboratorios scientificos, continuou a servir-se do mes-

mo processo com certa vantagem, preparando as quantidades avultadas de aluminio que lhe eram pedidas pelo commercio.

Mr. Rose, chimico de Berlim, muito conhecido no mundo scientifico, e o Dr. Percy, de Londres, obtiveram depois o aluminio reduzindo a *cryolite* pelo sodio. A *cryolite* é um fluorureto duplo de aluminio e de sodio, que o commercio traz já em quantidade consideravel de um notavel deposito que se explora na Groelandia. A redução d'este mineral pelo sodio é operação facil. Pulverisa-se a *cryolite* misturada com metade do seu pêsô de sal marinho; este pó colloca-se, em camadas alternadas com talhadas de sodio, em um cadinho de porcelana até o encher; a ultima camada deve ser de *cryolite* pura coberta de sal marinho. Aquece-se então o cadinho rapidamente até terminar a reacção; agita-se a materia fundida com uma vara de porcelana e deixa-se resfriar. Quebrando então o cadinho acha-se o aluminio no fundo em grossos globulos metallicos.

Mr. Deville, auxiliado por Mrs. Morin e Debray, reproduziu este processo no seu laboratorio da Escola Normal de Paris, empregando, em vez da *cryolite*, a mistura de chlorureto duplo de aluminio e sodio, fluorureto de calcio, e sal marinho. O resultado d'esta experiencia, que eu presenciei muitas vezes, foi excellente. As proporções empregadas em cada experiencia são as seguintes:

Chlorureto duplo de aluminio e sodio	- -	400 gr.
Sal marinho	- - - - -	200
Fluorureto de calcio	- - - - -	200
Sodio metallico	- - - - -	75

O aquecimento do cadinho faz-se lentamente até que a reacção termine, e depois eleva-se a temperatura proximo d'aquella a que se funde a prata, e agita-se a materia por

muito tempo com vara de porcelana, para facilitar a reunião dos globulos do aluminio. O producto d'esta operação é, termo medio, um botão de metal que pesa 20 grammas, e 5 grammas de pequenas grenalhas, ao todo 25 grammas de metal. Assim por 3 de sodio se obtem 1 de aluminio; a theoria indica que a producção deve ser maior, pois que a  $2\frac{1}{2}$  de sodio corresponde 1 de aluminio, e este ha de ser o resultado, quando a operação se fizer em grande escala e emapparelhos convenientes.

Tal era o estado da questão quando eu parti de França em novembro de 1855; mas as tentativas industriaes começaram já, e as recentes noticias promettem um resultado proximo e feliz. Eis-aqui o que se lê no relatorio apresentado por Mr. Girardin á sociedade livre *d'émulation du commerce et de l'industrie de la Seine-Inférieure*: « Uma sociedade, de que faz parte um dos nossos principaes fabricantes de soda, e que é dirigida por um dos discipulos de Mr. Deville, constituiu-se em Rouen com o fim de produzir o aluminio, e no principio d'este anno (1856) vimos barras d'este metal bem mais volumosas do que aquellas que o publico admirava em 1855 na rotunda do Panorama. A industria, esclarecida pela sciencia, marcha rapidamente em nossos dias, e é certo que, dentro em pouco tempo, o preço do kilogramma de aluminio descera, não a 10 ou 5 francos como o asseverava ultimamente um sabio parisiense, mas a limites acceitaveis no commercio. »

A sciencia mostrou que da argila se podia tirar em quantidade inexgotavel um metal que, pelas suas valiosas qualidades physicas e chemicas, occupa o meio termo entre os metaes nobres e os metaes vulgares; bello e inalteravel como os primeiros, ductil, maleavel, tenaz e abundante como os segundos. A industria trata hoje de o produzir barato, para facilitar o seu emprego em utilidade das artes e da economia domestica. A sociedade espera que a poderosa allian-

ça da sciencia com a industria , que tantas conquistas tem alcançado no mundo physico em beneficio da humanidade e da civilisação, vença todos os obstaculos e levante mais um novo padrão de gloria, que brilhe a par dos inventos admiraveis que honram n'este seculo o engenho humano.

J. M. DE OLIVEIRA PIMENTEL.





---

## REVISTA ESTRANGEIRA.

1856.

(CONTINUAÇÃO.)

---

Aproveitar a força, applicando-a por meio de órgãos aos trabalhos variados da industria, é a que se encaminham os esforços da mechanica industrial. Sujeitando ao seu dominio os agentes naturaes, a sciencia tem libertado os operarios do trabalho puramente mechanico, para lhes confiar mais elevados encargos, e tem ao mesmo tempo augmentado os recursos da industria, desinvolvido a sua acção productiva, ampliando o campo das suas explorações.

A electricidade, essa força prodigiosa que tão pasmosos phenomenos produz na natureza, e de que a industria se sabe aproveitar, como meio de transmittir o pensamento, de reproduzir os mais bellos modelos das artes plasticas, de alumiar com intensissima luz, não podia ser descuidada como principio productor de movimento, como motor. Obtido pela pilha o meio de ter uma corrente electrica não interrompida, a idéa de aproveitar essa corrente como motor não podia deixar de nascer no espirito dos homens de sciencia; e effectivamente os esforços tem-se multiplicado para conse-

guir este importante fim. Mais de um motor electrico se acha hoje em uso na industria.

Não é util por ora a applicação da electricidade para a producção de grandes forças, pelas difficuldades da construcção dos apparatus, e sobre tudo pelo preço elevado por que só esta força se pode obter ; para as pequenas forças porém, nada eguala a regularidade, exactidão, e *intelligencia* com que a electricidade opéra. No estabelecimento industrial de um celebre constructor de instrumentos de precisão , o sr. Froment , e no laboratorio de um illustre homem de sciencia, o sr. Ville, a electricidade executa verdadeiros prodigios : cumprindo com exactidão rigorosa minuciosas e difficéis tarefas , trabalhando e parando por si , como e quando é necessario, a electricidade parece, nas machinas, dotada de intelligencia, dominada pela vontade. O sr. Bonelli, applicando a electricidade aos teares de seda, deu um magnifico exemplo de que a industria fabril deve tirar proveito. O sr. Bonelli não só consegue , pela electricidade, executar com perfeição todas as operações da tecedura da seda de uma só côr, mas, por um aperfeiçoamento introduzido na sua machina, no anno passado, consegue tecer com muitas côres. É maravilha vêr trabalhar o apparatus do sr. Bonelli, compondo os mais finos e regulares estofos de seda, sem que intervenha n'esse trabalho delicado a mão do homem.

Na relojoaria acha a electricidade tambem uma util applicação, ou como motor, ou como meio transmissor de signaes. A electricidade, como motor, é notavel pela sua regularidade e duração do movimento, mas n'isto não apresenta vantagens consideraveis sobre os motores ordinarios bem construidos : a sua utilidade, como meio de transmittir as indicações da hora simultaneamente a muitos mostradores, é incontestavel, principalmente nos caminhos de ferro, onde as differenças dos relos nas estações podem dar causa a inconvenientes e perigos gravissimos. Por apparatus bem com-

binados, é hoje facil e economico transmittir, de uma pendula a muitos mostradores collocados a diversas distancias, as exactas indicações do tempo: os sr̃s. Froment, Garnier, Houdin, Verité e outros, tem feito dar passos notaveis á relojoaria electrica. Algumas cidades possuirão em breve, e outras possuem já, um systema completo de relosjos electricos, e terão assim uma indicação de hora em toda a parte, em vez das desigualdades de relosjos, quasi inevitaveis, no actual systema. Em Marselha, o concelho municipal, resolveu, em janeiro de 1856, que uns relosjos electricos, collocados nos candieiros de gaz, e dando a hora exacta do dia e noite, fossem estabelecidos segundo os melhores systemas adoptados n'estes interessantes apparatus.

A electricidade produzida em corrente tambem pode dar forças muito consideraveis, e por vezes se tem empregado esta força á propulção dos navios. Sobre o Neva lançou o sr. Jacobi um barco movido por uma força electrica de muitos cavallos; n'um lago d'Inglaterra, proximo de Swanseg, ha um barco movido por uma força superior á que obteve o sr. Jacobi. O sr. Lacombe tem feito estudos importantes sobre este complicado problema da applicação da electricidade á propulção dos navios, e em Memorias apresentadas á Academia das Sciencias de Paris, deu a descripção completa e a theoria da machina electrica, com a qual julga ter alcançado a solução completa d'este empenho. A experiencia decidirá.

Em quanto a electricidade se não torna na mão dos homens de sciencia e dos constructores um motor poderoso, economico e seguro, pertence ao vapor o primeiro logar entre as forças de que a industria pode dispôr. Nenhum motor, na verdade, é mais regular, mais inalteravel, mais obediante, mais rigoroso, mais seguro, mais prestante do que o vapor. Successivos aperfeiçoamentos, progressos constantes, simplificação progressiva, tem feito das machinas de va-

por o principal agente da industria , o permanente auxiliar da civilisação. É o vapor que põe em movimento as locomotivas e os navios , que tem encurtado as distancias , que tem aproximado os povos , e harmonizado o pensamento e os sentimentos da humanidade ; é o vapor que executa essas multiplices operações da variadissima industria do nosso tempo, e que põe ao alcance de todos, productos que d'antes só os privilegiados da fortuna podiam possuir.

Para se prestarem a usos tão variados, as machinas de vapor devem necessariamente tomar diversas fórmas, ter dimensões diferentes, apresentar grandes ou pequenas forças, sujeitarem-se obedientes á vontade dos homens que as empregam : e assim succede. As machinas de vapor, fixas sobre uma solida base, põem em movimento os varios utensilios de uma fabrica , as rodas ou o helice que dão movimento aos navios. Assentes sobre rodas, que ellas proprias movem por variadas combinações de orgãos , as machinas de vapor, dotadas de grande força, constituem as locomotivas que voam sobre os carris com pasmosa velocidade. As locomoveis, que tantos e tão variados serviços podem prestar á agricultura, são machinas de vapor do menor volume possivel, de alta pressão, unidas á caldeira tubular, e assentes sobre um carro que permite transportal-as com a maior facilidade.

As machinas fixas, do mesmo modo qua as outras, apresentam, como elementos essenciaes, um cylindro dentro do qual resvala um embolo em cujas faces o vapor exerce a sua pressão ; a haste do embolo, por orgãos apropriados, transmite o movimento aos aparelhos destinados a executar o trabalho que, pelo emprego da força da machina de vapor, se deseja alcançar. As fórmas das machinas fixas são variadas, e podem ter uma posição vertical, obliqua, e horisontal. A disposição vertical das machinas com dois cylindros, segundo o principio denominado de Woolf, foi a mais

geralmente adoptada por muito tempo ; hoje as machinas horisontaes com um cylindro unico parece merecerem a preferencia da industria, pela simplicidade da sua construcção, facilidade com que se assentam de um modo seguro, pequeno volume, e diminuto preço. O principio da simplificação, e uma especie de impulsão que leva hoje tudo para os movimentos accelerados, tem feito propagar o uso das machinas acceleradas, que, tendo as vantagens do seu pequeno volume, facilidade de transporte, simplicidade de orgãos, apresentam só o defeito de se gastarem rapidamente, e de consumirem proporcionalmente mais combustivel, defeito este que não é sensivel nas machinas de pequena força. O embolo n'estas machinas anda 2 metros e meio por segundo, proximamente, o que é uma rapidez por extremo superior á das antigas machinas. Ao passo que estas machinas de cylindro horisontal, de grande ou pequena velocidade, tem ido adquirindo maior importancia, tem ido perdendo a que tiveram por quasi dez annos as machinas de cylindro oscillante, pelos defeitos inevitaveis que n'ellas apresenta a distribuição do vapor, a facilidade com que se desarranjam, e o consideravel consumo de combustivel a que dão lugar.

Nas locomotivas, o interesse de produzir grandes forças, tem levado a adoptar grandes caldeiras tubulares, onde a superficie, pela qual se faz o aquecimento da agua, tenha o maior desinvolvimento possivel. Obter uma grande força e uma grande velocidade, tornar faceis as voltas nas estradas onde as curvas são muito pronunciadas, alcançar que os trens possam subir aclives consideraveis, são as questões a resolver na construcção das locomotivas. O engenheiro austriaco, o sr. Engerth, articulando horisontalmente os carros sobre que assentam a caldeira e o *tender*, tornou possiveis as voltas curtas nas curvas de pequeno rayo ; prolongando a caldeira sobre o *tender*, e accrescentando assim a superficie do aquecimento, augmentou a potencia, e, por uma com-

binação de rodas conjugadas e muito proximas, conseguiu que as locomotivas com os comboys ascendessem por acclives sensiveis, chegando até 25 millimetros por metro. O sr. Minotto, que pretende substituir um systema de rodas em fórma de cunha na circumferencia, engrenando pelo contacto, em vez de engrenarem por dentes, julga poder alcançar a subida dos comboys por consideraveis acclives, estabelecendo nos caminhos de ferro, a meio da via, um carril curvado em cunha, no qual corre, estabelecendo adherencia, uma roda com os bordos cortados em cunha. Pelo systema do sr. marquez de Jouffroy, esta roda média, destinada a estabelecer a adherencia entre a locomotiva e um carril central, adherencia que permite a subida das estradas com acclive, tem as caimbas de madeira cortada transversalmente ás fibras, e o carril é ligeiramente estriado.

O emprego da força do vapor nos trabalhos da agricultura, é a origem de uma radical e importante transformação d'esta industria. As locomoveis, prestando o meio de transportar a toda a parte, onde a força é precisa, uma machina de vapor, facilitam os trabalhos da debulha por meio de machinas; os esgotamentos, as irrigações, por meio de bombas e outras machinas hydraulicas, e todas as operações das artes agricolas. A locomotiva, que no anno passado appareceu no concurso agricola de Chelmsford, abre mais largo campo ás applicações do vapor. Esta pasmosa locomotiva tem a faculdade de caminhar sobre os prados, os campos lavrados, os terrenos menos compactos e mais deseguaes. Por um mechanismo admiravel, a locomotiva lança diante das suas rodas os carris sobre que deve resvalar, e logo que os tem percorrido, estes levantam-se pela propria impulsão, para irem desenrolar-se outra vez diante da locomotiva, que pode assim caminhar em todas as direcções com a mais estupenda facilidade.

Não se limitam a isto os inventos importantes de que a

agricultura pode tirar utilidade. Arrotear o solo, empregando a poderosa força do vapor, tem sido n'estes ultimos annos o desejo e a esperança dos agricultores, o empenho dos constructores de machinas. O desejo vae ser satisfeito, a esperança realisada, conseguido o difficil empenho, resolvido o arduo problema. Pelo systema do sr. Fowler; o inventor da machina, da charrua que na profundidade de metro ou metro e meio colloca os tubos de barro destinados para o esgotamento subterraneo ou *draynagem*; uma locomovel, collocada n'uma das extremas do campo, ao longo da qual se vae successivamente deslocando, põe em movimento uma cadeia sem fim, transversalmente estendida no campo, e a que está fixada uma charrua de quatro folhas, podendo trabalhar em dois sentidos oppostos como as charruas e aravessas dobradas: as grandes fricções que soffrem as cadeias e outros inconvenientes que a experiencia torna patentes, oppõem-se á applicação vantajosa d'este systema. Se a invenção do sr. Fowler deixa o problema não resolvido, não succede o mesmo á do sr. Barrat e irmãos. A machina de cavar, a *cavadora* dos srs. Barrat, é uma machina de vapor semelhante a uma locomotiva, com cylindro gerador de vapor, caixa de carvão, reservatorio d'agua e condensador, com a força de oito cavallos, e pezando dez mil kilogrammos. Da força do vapor emprega-se parte em pôr em movimento nove enxadas postas em linha, e que se movem independentemente umas das outras; cada uma d'estas enxadas arranca a cada enxadada uma massa de terra de dois metros e meio de comprimento, dezeseite centimetros de largura, e meio metro de profundidade; a outra parte da força emprega-se em fazer caminhar lentamente a machina (17 centimetros por cada golpe das enxadas) sobre quatro largas e fortes rodas. N'um minuto dão as enxadas quarenta golpes, e a machina caminha pouco mais de seis metros e meio, correspondendo isto ao arroteamento de hectare e meio (310

braças quadradas) por dia de dez horas de trabalho. N'uma experiencia feita no parque de Neuilly, a *cavadora* fez um trabalho superior ao das melhores charruas, dividindo e voltando a terra, enterrando a relva, arrancando as raizes e as pedras, e deixando a terra lisa, horisontada e prompta para receber a semente. A machina é ainda pesada, os seus orgãos complicados, falta-lhe a simplicidade necessaria para haver uma verdadeira solidez, dizem os criticos; mas é fóra de duvida que o problema está resolvido, e que os aperfeiçoamentos acabarão de destruir todas as difficuldades que ainda hoje se apresentam. Já se pode confiadamente prever que n'uma época proxima a força do vapor entrará nos principaes trabalhos mechanicos da agricultura, facilitando-os, aperfeiçoando-os, e tornando-os menos dispendiosos. A construcção das locomoveis, das locomotivas de carris moveis, e da machina de cavar, será necessariamente a origem de grandes maravilhas agricolas.

Não tem sido só em variar as fórmulas, em modificar e simplificar os orgãos, em aperfeiçoar a construcção, em reduzir o volume, em augmentar a velocidade e abaixar o preço das machinas de vapor, que se tem occupado os mechanicos. Muitos constructores habeis, muitos homens eminentes na sciencia tem trabalhado para descobrir combinações novas, tendo por fim aproveitar melhor a força produzida pelo calorico, e diminuir a despeza do combustivel.

Todas as vezes que uma machina *thermica* produz força, necessariamente ha uma perda de calor. A força é n'este caso a transformação d'outra força de natureza diversa, o calor. Se, por exemplo, um embolo fecha dentro de um cylindro uma massa de ar aquecida a 50 grãos, uma parte d'esta temperatura será devida á pressão exercida sobre o ar, comprimindo-o: effectivamente a compressão do ar produz calor, a dilatação d'este é acompanhada de resfriamento. Se o ar fechado pelo embolo dentro da capacidade de



cylindro fôr aquecido até 70 grãos, o embolo será levantado pela força que resulta d'este aquecimento, o ar, tendo uma capacidade maior por onde se espalhar, dilatar-se-ha, e dilatando-se, toma uma temperatura inferior aos 70 grãos. A parte do calor perdida foi a força que levantou o pêsso do embolo.

A sciencia determinou aproximadamente a relação entre o calor e a força, ou o equivalente mechanico do calor ; isto é, segundo o sr. Joule, elevar um grão a temperatura de um kilogrammo d'agua, o que se toma como a unidade de calor, é equivalente á força necessaria para levantar um pêsso de 427 kilogrammos a um metro d'altura n'um segundo. As machinas de vapor são uma solução do problema da conversão do calor em força ; ora as machinas , ainda as mais perfeitas, até estes ultimos tempos, não aproveitavam senão a vigessima parte da força contida em germen no carvão que n'ellas se consome, ou ainda muito menos, segundo o sr. Regnault. Aproveitar o mais possivel o calor, transformando-o em força, é uma das questões que a mechanica e a physica tem procurado resolver por systemas diversos : o fim de todos é obter que a força se produza, dispendendo-se na sua produção a quantidade de calor que estrictamente representa a potencia mechanica obtida, e que só aproximadamente se poderá alcançar.

Na construção das caldeiras tem-se introduzido diversas modificações, com o fim de augmentar o mais possivel o contacto da agua que se quer evaporisar, com superficies aquecidas pelo contacto do fogo. As caldeiras dos srs. Farcot, Beauumé, Clavieres, Durenne etc., são todas construidas com o intento de obter vapor aquecido com a menor despezza possivel de combustivel ; as caldeiras devem porém satisfazer a outra condição, a de poderem ser facilmente limpas dos depositos de sacs calcareos que, pelo uso, rapidamente se formam no seu interior. Tendo em attenção estas

duas condições, facilidade do aquecimento, e vaporisação da agua, limpeza prompta e segura, o sr. Boutigny dispoz uma caldeira, que, demais, tem a vantagem importante de occupar um pequeno espaço. A caldeira do sr. Boutigny, formada por um cylindro vertical, fechado por uma tampa a que estão adaptados os órgãos ordinarios de uma caldeira de vapor, é internamente dividida por diafragmas metallicos, crivados de buracos por onde cae em chuva a agua de alimentação; a superfioie interna do cylindro e os diafragmas, em estando aquecidos, produzem uma rapida vaporisação da agua, de modo que dentro da caldeira quasi que não ha senão vapor. Os depositos formando-se quasi exclusivamente no diafragma superior, que é, como os outros, facil de tirar para fóra da caldeira, a limpeza, por este modo, faz-se com muita rapidez e facilidade.

Outros aparelhos vaporisadores, outras caldeiras merecem a attenção dos constructores, pela economia de combustivel a que dão logar, e entre estes a caldeira do sr. Belleville, formada de uma serpentina de ferro, tendo na parte interna a fornalha, e onde a agua, chegando pela parte de baixo, se vaporisa quasi instantaneamente, e sae depois pela parte superior da serpentina em vapor sêcco, e sobre-aquecido; porém é no organismo, por assim dizer, da machina que hoje se acha fixada a attenção dos que procuram uma solução nova, e mais perfeita que a actual, do problema da transformação do calorico em potencia mechanica.

Nas machinas hoje usadas na industria, o vapor d'agua é empregado no estado de saturação, e depois lançado para fóra da machina, ou condensado, perdendo-se assim todo o calorico que foi preciso empregar para reduzir a agua a vapor, isto é, uma enorme quantidade de calorico. O sr. Du Trambly inventou uma machina em que simultaneamente actuam o vapor da agua, e o de outro liquido que se vaporisa a uma temperatura pouco elevada, o ether ou o chlo-

reformio. O vapor d'agua, depois de haver exercido a sua acção na machina, vae ainda carregado de calorico pôr-se em contacto com reservatorios de ether ou chloroformio, que se vaporizam por este modo, vão actuar mechanicamente n'um cylindro destinado para este fim, e condensam-se depois pela agua fria. Tem-se buscado tambem empregar o ar quente em vez do vapor; e a invenção de Ericson, que empregava o ar quente resfriando-o depois por uma combinação engenhosa de tâas metallicas, invenção que hoje se acha quasi totalmente abandonada, depois de ter feito nascer vivas esperanças, é um dos ensaios mais importantes n'este genero. A machina de Siemens, *regenerative engine*, em que se empregam tâas metallicas, como no systema Ericson, para tirar o calor ao vapor depois de lhe haver aproveitado a força, evitando assim a perda d'este agente verdadeiro da acção mechanica das machinas, tem recebido successivos aperfeiçoamentos, e parece destinada a realizar uma economia de mais de 50 por cento no combustivel.

As machinas *regenerativas* de Siemens constroem-se já em differentes officinas, e experiencias rigorosas teem vindo confirmar as previsões do seu auctor. Nos dias 9 e 10 de julho de 1856, uma machina d'este systema, construida na fabrica de Farcot, proximo a París, da força nominal de quatro cavallos, foi experimentada, e os resultados das experiencias foram:

Força em cavallos determinada pelo freio, 4 cavallos, e 8 decimos.

Numero de horas de marcha 6,07.

Numero de voltas por minuto 55,43.

Carvão consumido 55 kilogrammos (total); por cada hora 8,81 kil.; por cada hora e força de um cavallo, 1,89 kil.

Agua consumida, 305 kil. (total); por cada hora 49,95 kil.; por cada hora e força de um cavallo, 10,60 kil.

Tensão média do vapor egual a 6 atmospheras 22 centesimos.

Nas melhores machinas do systema geral, e da força de 4 a 5 cavallos, o consumo é: em carvão por hora e por força de cavallo 3,25 kil. ; em agua 32 litros ; o que dá uma economia de 1,25 kil. no carvão, e 20 litros na agua, vantagem enorme que desde já assegura uma elevada posição ás machinas do systema Siemens.

Na Prussia a machina Siemens alcançou tambem importantes triumphos. Em Stettin, uma machina da força de 37 cavallos foi experimentada durante algumas semanas, trabalhando dia e noite sem interrupção, e o seu consumo em combustivel foi apenas egual á quarta parte do que consomem as machinas ordinarias ; esta experiencia attrahiu a attenção de todos os constructores alemães, e muitas machinas d'este systema se acham já funccionando ou em construcção.

Ao mesmo tempo que estas experiencias davam tão notaveis resultados com a machina regeneradora de vapor, experiencias feitas em Inglaterra provavam que outro systema, o do americano Wethered, é tambem susceptivel de grandes applicações, e produz uma consideravel economia de combustivel. O systema do sr. Wethered consiste na mistura em proporções quasi eguaes de vapor elevado a alto gráo de aquecimento, *sobre-aquecido*, ao vapor ordinario, augmentando-se por este modo a temperatura e a potencia mechanica d'este. Uma corveta a vapor, a *Dée*, é movida por uma machina d'este systema, e na viagem de ensaio que se fez em agosto, viu-se que a nova machina dava uma economia de combustivel de mais de 30 por 100.

Guiado pela idéa de que o vapor pode adquirir a força que dispendeu no trabalho mechanico, logo que se lhe restitua o calor que se transformou em força, o sr. Seguin, conhecido pelos seus importantes serviços scientificos, procu-

rou construir a machina que elle denomina *pulmonar*, em que se emprega sempre o mesmo vapor, restituindo-lhe a cada movimento completo do embolo o calor que perdeu em produzir o effeito mechanico. O vapor, na machina do sr. Seguin, serve de intermediario entre o calor e a força, passando, por meio de dilatações e condensações successivas, por diversos estados de temperatura e de tensão.

Será necessario entrar em longos e minuciosos prome-nores, para dar idéa completa dos multiplices problemas que se ligam com a questão da applicação do calorico como potencia mechanica, mas o que temos dito parece-nos sufficiente para se perceber o estado em que ficou a sciencia e a arte da construcção, n'este ponto, o anno passado.

(*Continúa.*)

JOÃO DE ANDRADE CORVO.

---

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DA ESCHOLA POLYTECHNICA.

LATITUDE + 38° 43' 13'', 4. LONGITUDE + 9° 8' 19'', 3 Green-  
wich. ALTITUDE 97,9 metros. DISTANCIA ao Tejo 1,226.

### RECAPITULAÇÃO ANNUA (DE 1856).

#### PRESSÃO ATMOSPHERICA, EM MILLIMETROS.

ESTAÇÕES.	Alturas médias do Barometro.					Máxi- mum da Esta- ção.	Mini- mum da Esta- ção.	Diffe- rença.	Datas do maxi- mum.	Datas do mini- mum.
	9 m.	m / d	3 l.	9. n.	Médias das Est.					
Inverno.....	753,40	752,96	752,42	753,22	753,00	766,58	724,47	42,11	6 fev.	6 jan.
Primavera .....	754,57	754,37	753,79	754,58	754,33	763,12	737,20	25,92	1 mar.	12 mar.
Estio.....	756,18	756,00	755,45	756,03	755,92	761,13	749,34	11,79	6 jun.	18 Ag.
Outono.....	757,98	757,39	756,78	757,59	757,43	765,76	748,68	17,08	16 out.	11 nov.
Médias do anno...	755,53	755,18	754,61	755,36	755,17	764,15	739,92	24,23		

#### EXTREMAS DO ANNO.

Maximum.....	766,58 em 6 de fevereiro.
Minimum.....	724,47 em 6 de janeiro.
Intervallo da escala, percorrido.....	42,11

## TEMPERATURAS, EM GRÃOS CENTESIMAES.

ESTAÇÕES.	Temperaturas médias				Médias das estações.	Máxim. medio da estação.	Mínim. medio da estação.	Médias das estações.	Máxim. absoluto da estação.	Mínim. absoluto da estação.	Datas do maxim.	Datas do minim.
	9 m.	m/d	3 l.	9 n.								
Inverno . . . . .	10,38	12,42	12,86	10,79	10,84	14,00	8,22	11,09	17,6	1,6	28 fev.	6 dez.
Primavera . . . . .	14,35	16,13	15,83	13,00	13,86	17,43	10,65	14,04	25,5	7,5	9 e 15 m. <sup>o</sup>	1 mar.
Estio . . . . .	21,74	24,64	25,09	19,77	21,36	27,02	16,93	21,97	37,0	11,2	30 ag.	3 jun.
Outono . . . . .	15,75	18,81	19,64	15,69	16,18	20,82	12,45	16,63	33,1	3,8	17 set.	28 nov.
Médias do anno. . . . .	15,55	18,00	18,35	14,81	15,56	19,82	12,06	15,93	28,30	6,02		

## TEMPERATURA MÉDIA DO ANNO.

## EXTREMAS DO ANNO.

Deduzida das maximas e minimas medias. . . . .	15,93
Deduzida das medias das 9 m., 9 n., maximas e minimas. . . . .	15,56
N. A média do mez de maio . . . . .	15,29
De outubro . . . . .	16,74
Das 9 m. . . . .	15,55

Maximum. . . . .	37,0 em 30 de agosto.
Minimum. . . . .	1,6 em 5 de dezembro.
Intervallo da escala, percorrido . . . . .	35,4

ESTADO HYGROMETRICO, MÉDIAS DAS ESTAÇÕES.

ESTAÇÕES.	Tensão do vapor atmosphérico em millímetros.				Humidade relativa. Estado de saturação 100.			
	9 m.	m/d	3 t.	9 n.	9 m.	m/d	3 t.	9 n.
Inverno. . . . .	8,52	8,75	8,62	8,33	86,09	73,83	75,99	83,63
Primavera . . . . .	9,19	9,23	9,13	9,33	74,16	67,21	66,72	81,47
Estio. . . . .	11,10	10,60	10,18	10,60	58,70	47,97	45,28	64,88
Outono . . . . .	10,07	9,79	9,54	9,96	73,64	60,04	56,13	73,22
Médias do anno. . . . .	9,72	9,59	9,37	9,55	73,15	62,26	61,03	75,80



## CHUVA, ETC.

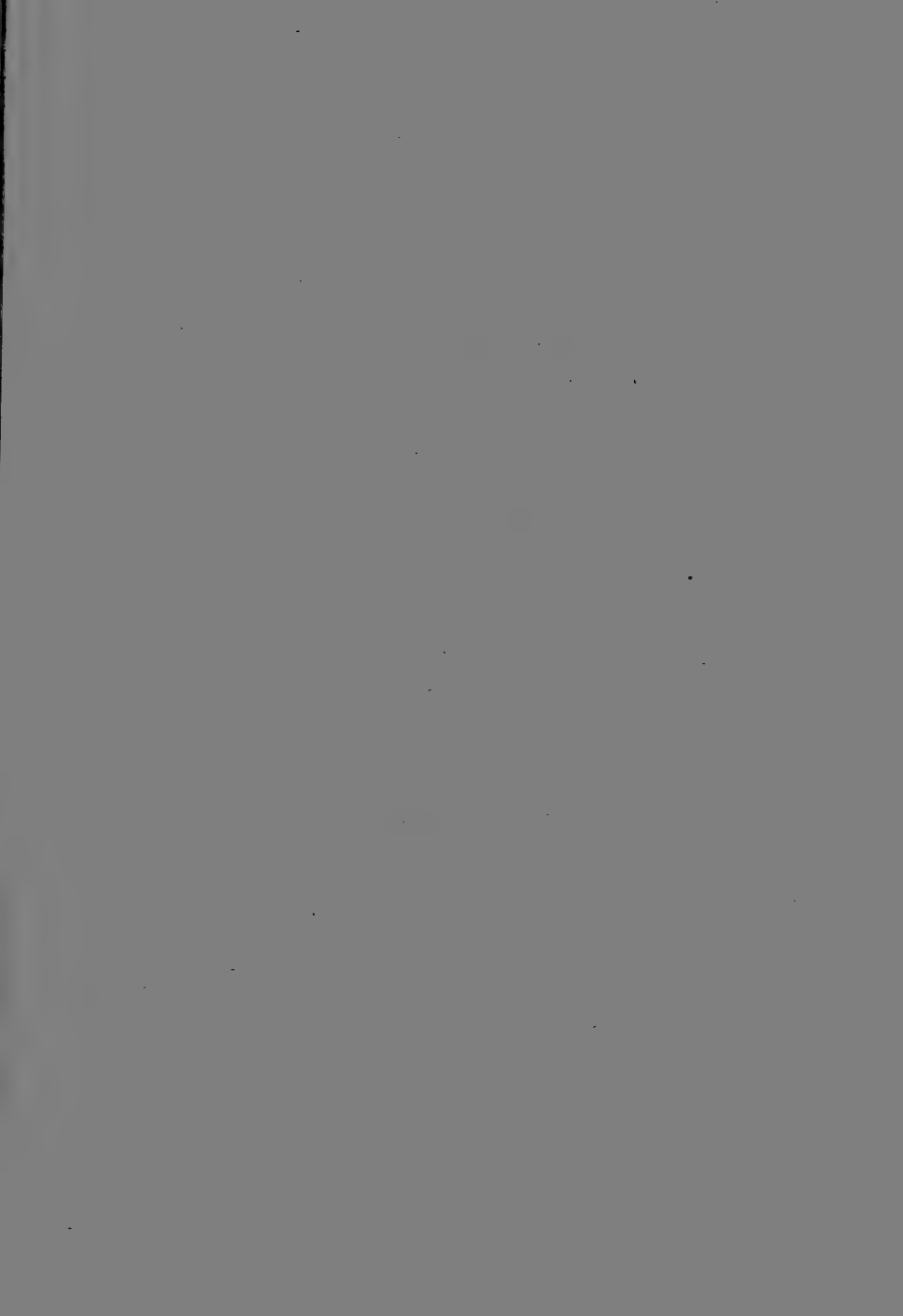
ESTAÇÕES.	Quantidade de chuva. Milímetros	Numero de dias de				Serenidade do céu. Médias.				Ozono.				
		Chuva ou visco.	Chuva, cuja água se mediu.	Sarai-va.	Tro-vões.	Nevoeiros.	9 m.	m/d	3 l.	9 n.	Médias das estações.	Mé-dias da noite.	Mé-dias do dia.	Mé-dias das est.
Inverno .....	513,4	61	56	2	7	31	2,6	2,8	2,8	3,6	2,9	5,8	4,8	5,3
Primavera .....	300,7	57	47	3	2	10	3,0	3,1	3,5	4,9	3,6	4,8	3,9	4,3
Estio .....	8,5	14	3	0	1	1	7,3	7,6	8,4	8,4	7,9	4,1	3,1	3,6
Outono .....	90,3	30	19	1	3	10	5,4	5,9	6,3	7,6	6,3	4,8	3,8	4,3
		TOTAES DO ANNO.					MÉDIAS DO ANNO.					MÉD. DO ANNO		
		912,9	162	125	6	13	52	4,6	4,8	5,3	6,1	5,2	4,9	3,9

NUVENS E ESTADO DO CÉO PELAS OBSERVAÇÕES DAS 4 ÉPOCHAS DIARIAS.  
NÚMERO DE VEZES.

ESTAÇÕES.	Céu sereno.	Céu coberto.	Ci.	C.	Sl.	Ni.	Ci.-C.	Ci.-Sl.	C.-Sl.	C.-Ni.	Clas-ros.
Inverno . . . . .	35	138	55	87	59	135	66	42	66	59	25
Primavera . . . . .	12	65	59	143	62	62	77	69	157	75	47
Estio . . . . .	99	11	44	78	42	7	45	74	134	10	9
Outono . . . . .	48	11	86	104	67	21	35	139	87	37	27
Totales do anno	194	225	214	412	230	225	273	324	444	181	108

FREQUENCIA DOS VENTOS, DEDUZIDA DO ANEMOMETRO-REGISTO.

ESTAÇÕES.	N	N.N.E.	N. E.	R.N.E.	E.	E.S.E.	S.E.	S.S.E.	S.	S.S.O.	S.O.	O.S.O.	O.	O.N.O.	N.O.	N.N.O.	Cal- mas.
Inverno . . . . .	91	173	74	24	15	42	17	16	39	105	144	120	57	77	40	56	2
Primavera . . . . .	46	19	14	14	10	59	9	33	22	82	116	107	88	183	107	193	2
Estio . . . . .	122	38	22	13	5	6	5	5	16	49	78	102	39	63	117	421	3
Outono . . . . .	201	125	59	26	10	7	7	6	25	77	51	88	43	82	74	205	6
Totales do anno	460	355	169	77	40	114	38	60	102	313	389	417	227	405	338	875	13





**ANNAES DAS SCIENCIAS**

**E**

**LETTRAS.**



**1.<sup>a</sup> CLASSE.**

ANNAES  
DAS  
**SCIENCIAS E LETTRAS,**

PUBLICADOS DEBAIXO DOS AUSPICIOS

DA

ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS.

---

SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS, HISTORICO-NATURAES, E MEDICAS.

---

TOMO I.

PRIMEIRO ANNO.

MAIO DE 1857.

---

LISBOA

NA TYPOGRAPHIA DA MESMA ACADEMIA

1857

# INDICE

DOS ARTIGOS CONTIDOS N'ESTE NUMERO.



## TRABALHOS APRESENTADOS A' ACADEMIA.

	PAG.
ESTUDOS sobre a viciação do ar atmosphérico . . . . .	119
REVISTA dos trabalhos chimicos no corrente anno de 1857 . . . . .	139
REVISTA ESTRANGEIRA. 1856. (Continuação) . . . . .	159
MORTE do sr. barão Luiz Agostinho Cauchy . . . . .	179
OBSERVATORIO meteorologico do Infante D. Luiz, na Es- cola Polytechnica . . . . .	180
VARIETADES . . . . .	182





relações se alterassem por uma causa qualquer, devia necessariamente seguir-se outra ordem de coisas na organização, seres diferentes e vida diversa.

Mas esta permanencia que, pelas muitas analyses que se tem feito nas diversas regiões do globo, está completamente provada, e promette longa duração nas actuaes condições physicas, é unicamente em relação á massa total da atmosphera. O mesmo não se pode dizer do ar dos espaços limitados.

São innumeraveis as causas que tendem a alterar constantemente a composição chimica do ar, ás quaes na verdade correspondem outras que compensam os effeitos das primeiras, mas que não actuam no mesmo tempo e lugar. Se de uma parte a respiração dos animaes e as combustões tendem a diminuir a quantidade de oxigenio, e a augmentar as proporções normaes do acido carbonico e da agua da atmosphera, por outro lado a alimentação dos vegetaes, á custa do acido carbonico, decompõe quantidades enormes d'este gaz e restitue ao ambiente o oxigenio livre. Mas estas causas, actuando separadamente, podem occasionar em espaços limitados, modificações profundas que influem poderosamente sobre as funcções vitaes dos seres que vivem n'esses espaços.

Ninguem hoje desconhece a influencia que a alteração do ar exerce sobre as pessoas obrigadas a viver ou a demorar-se por algum tempo nas casas e logares fechados, onde uma boa e regular ventilação não renova constante e sufficientemente a atmosphera.

Limitando as nossas considerações simplesmente aos logares em que os homens vivem e se reúnem, ás habitações particulares, aos hospitaes, ás prisões, aos theatros, aulas, templos, casas de assembleas e officinas, as causas principaes da alteração do ar são já bastante numerosas para merecerem serio exame. Em primeiro lugar, a respiração pode



só de per si exercer notavel influencia sobre a composição do ar dos espaços fechados. Desde Lavoisier até hoje, as repetidas observações e as experiencias feitas por chimicos e physiologistas de grande nome e saber, teem esclarecido superabundantemente esta questão : escusado é reproduzil-as aqui, e basta citar os trabalhos de Lavoisier, Séguin, Humboldt, Gay-Lussac, Menssis, Dumas, Andral e Gavarret, Regnault e Leblanc , para dar força e auctoridade ao que levâmos dito.

As funcções respiratorias consomem o oxigenio, e produzem o acido carbonico e a agua á custa do carvão e do hydrogenio do organismo. Pode-se calcular que a quantidade de carbonio e do seu equivalente de hydrogenio , queimados por cada individuo durante uma hora, sobe a 10 grammas, o que corresponde a um consumo de 26<sup>er</sup>,666 milligrammas de oxigenio no mesmo tempo.

O ar atmospherico contém, segundo as rigorosas analyses feitas por Mrs. Dumas e Boussingault, 230,2 de oxigenio em pèso, ou 208 em volume por 1000, além de uma pequena quantidade de acido carbonico, variavel entre 3 e 6 por 10000 de ar em volume, e da agua no estado gazoso, cujas proporções variam tambem, segundo a temperatura e outras causas physicas, entre 6 e 9 por 1000 de ar. D'aqui pode já concluir-se a alteração produzida pela respiração no ar que se não renova. As experiencias feitas por Mr. Dumas sobre a sua propria respiração, quando estava em todo o vigor da sua existencia aos 20 annos de idade, em 1820, mostram que um homem pode fazer de 13 a 17 inspirações por minuto, e o ar expirado contém, saindo dos órgãos respiratorios de 3 a 5 por 100 d'acido carbonico , tendo perdido de 4 a 6 por 100 de oxigenio.

A respiração e transpiração cutanea viciam ainda o ar de outro modo, isto é, pela exhalação dos vapores da agua carregados de substancias organicas que entram promptamente em

decomposição e produzem os miasmas, que se denunciam por um cheiro extremamente desagradavel e infecto, que tão facilmente se percebe quando entrámos nas casas em que se acha muita gente reunida. A acção d'estes miasmas é porventura mais nociva e seguramente mais incommoda do que a superabundancia do acido carbonico nas athmosphas limitadas. Que o digam os que se teem visto obrigados a entrar de noite nas enfermarias dos hospitaes, nas salas das prisões, nas aulas mal ventiladas, e nas partes mais elevadas dos theatros em noites de grande concorrência.

A estas causas tão poderosas da viciação das athmosphas limitadas, devemos ajuntar tambem a que provém da combustão das materias que servem para a illuminação artificial. As experiencias de Mr. Peelet mostram que uma vela stearica de 10 por kilogramma, ou das de 5 por arratel, queima 13 grammas da sua materia por hora, e consome  $\frac{1}{3}$  do oxigenio contido em 435 litros d'ar, e uma lampada de gaz queima por hora 42 grammas de carburetos de hydrogenio, consumindo  $\frac{1}{3}$  do oxigenio contido em 1680 litros de ar.

D'estas combustões resulta, como todos sabem, o acido carbonico e agua, que, não sendo facilmente transportados, por meio de uma boa ventilação, para a athmosphera exterior, ficam viciando o ar do espaço em que foram produzidos.

Não são unicamente as quantidades excessivas de acido carbonico e agua, e a presença dos miasmas, que acompanham a transpiração e perspiração pulmonares, que tornam irrespiravel e damnoso o ar dos espaços fechados, onde se accumula muita gente e se queima grande porção de materias combustiveis, é ainda a elevação de temperatura, que n'esses logares se produz, que vem aggravar todos esses inconvenientes. Com a elevação de temperatura a transpiração augmenta; ao principio, a evaporação produz res-

friamento, que compensa momentaneamente o excesso de calorico, mas, pouco a pouco, o ar satura-se de vapores d'agua e a transpiração não pode continuar livremente; a agua condensa-se sobre a pelle e estabelece-se um suor incommodo; começam então a exaltar-se as funcções respiratorias e circulatorias; a face injecta-se; manifesta-se a cephalalgia mais ou menos violenta, sobrevem secura e aspereza de garganta, e segue-se muitas vezes a syncope.

Se a todas estas causas geraes de viciação das athmospheras limitadas nós accrescentarmos ainda outras muitas especiaes e occasionaes, como são o acido sulfuroso, que se produz na combustão do gaz da illuminação mal depurado, o oxido de carbonio que se fórma nos focos de combustão em que se queima o carvão ordinario, e principalmente os esfluvios infectos que emanam dos canos de despejo que, principalmente em Lisboa, estão em communicação com o interior de muitas casas particulares e edificios publicos, não poderemos deixar de conhecer quanto é importante e necessario o estudo d'estas questões, que tão intimamente se ligam com a salubridade publica.

Não somos nós, por certo, os primeiros que empreendemos investigações d'esta natureza. Este campo tem sido felizmente explorado por homens de muito talento e saber, entre os quaes se encontram os primeiros nomes da chimica; mas, se estes teem adquirido para a sciencia resultados importantes e capitaes, nem por isso se devem considerar inuteis as investigações de modestos observadores que desejam seguir o caminho traçado pelos mestres.

Justificam esta nossa empreza o estado imperfeito em que se acham os mais notaveis edificios publicos de Lisboa relativamente á ventilação, e mais que tudo o método irracional adoptado para a remoção das dejeções por meio dos canos de despejo construidos n'estes ultimos tempos, e que der-

ramam incessantemente no ar das ruas e das casas torrentes de vapores fetidos e pestilentos.

O trabalho, que hoje apresentámos á Academia, é o começo de uma serie de estudos tendentes a demonstrar a necessidade de introduzir : 1.º na construcção dos edificios publicos e particulares as condições de uma boa ventilação para renovação do ar puro e salubre ; 2.º no systema de limpeza da cidade, os meios necessarios para evitar o derramamento dos effluvios pestilentos que surdem dos canos do despejo e que tanto nos incommodam com grave risco da saude.

A primeira parte d'este estudo não é de natureza tal que possa offerecer factos algum completamente novo, é antes a confirmação experimental do que é já bem conhecido na sciencia ; tendo dirigido em particular a nossa attenção para as viciosas condições em que se acha o mais notavel theatro de Lisboa, foi particularmente d'elle que nos occupámos, mostrando a necessidade de prover á sua ventilação, abstando-nos por enquanto de discutir os meios mais convenientes para a levar a effeito sem grande transtorno da construcção actual e sem grande dispendio.

Começámos, como deviamos, pelas analyses do ar recolhido em diversos logares e condições, e, como não adoptámos em tudo o methodo seguido por Leblanc no seu primeiro estudo do ar dos espaços fechados, achámos conveniente dar primeiro uma idéa do apparelho que empregámos, afim de que os resultados que obtivemos possam melhor ser discutidos e avaliados.

Em uma rigorosa analyse do ar dos espaços fechados, conviria determinar com toda a exactidão : 1.º as quantidades relativas do oxigenio, azote, acido carbonico e agua, que são os principaes componentes do ar : 2.º as proporções mais ou menos avultadas dos corpos que accidentalmente se podem encontrar nas athmosferas limitadas, como são o

gaz sulfuroso, o oxido de carbonio, os carburetos de hydrogenio, o gaz sulphydrico, os vapores ammoniacaes, e finalmente os miasmas ou materias organicas em decomposiçãõ, que os vapores da agua suspendem na athmosphera, e que sãõ a causa mais poderosa da viciação do ar em certas localidades.

Esta segunda parte é seguramente a mais difficil, e ainda até hoje não conseguiu a chimica determinar rigorosamente nem as proporções nem a natureza definida do que se chamam miasmas. Sabe-se apenas que sãõ materias organicas complexas, em decomposiçãõ, e que, actuando sobre os corpos organisados como verdadeiros fermentos, perturbam a regularidade das funcções vitaes, ou actuam como se fossem substancias venenosas, e sãõ causa de graves enfermidades.

No seguimento d'este trabalho teremos occasião de discutir mais amplamente tudo o que se refere a esta segunda parte da analyse, quando tratarmos do exame do ar que sae pelas aberturas ou sargetas da canalisação dos despejos da cidade.

Presentemente limitar-nos-hemos ao exame das alterações que soffre o ar limitado nas quantidades relativas dos seus componentes normaes, oxigenio, azote, acido carbonico e agua.

Debaixo d'este ponto de vista, a analyse pode fazer-se em duas operações successivas. As quantidades relativas de oxigenio e azote determinam-se com sufficiente rigor pelos meios eudiometricos. As proporções do acido carbonico e agua, contido n'um dado volume de ar, obteem-se pelo augmento de pêsõ das materias absorventes d'estes dois corpos, sobre os quaes se faz passar, lenta e regularmente, a quantidade de ar submittida á analyse. É o methodo estabelecido por Mrs. Bruner e Boussingault. No processo d'estes dois chimicos, a passagem do ar sobre os corpos absor-

ventes é determinada pelo escoamento da agua contida em um aspirador, e cujo volume dá a medida do ar sujeito á analyse.

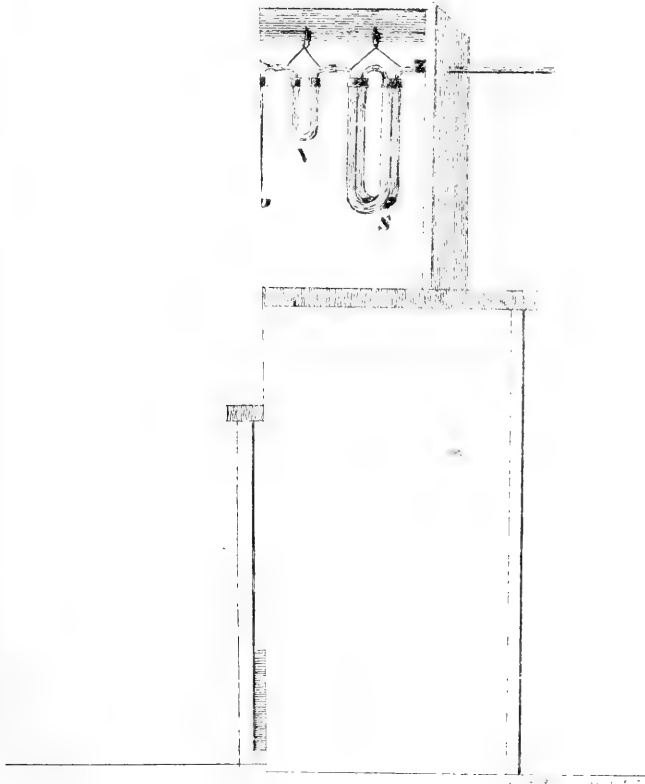
Leblanc modificou este processo, recolhendo o ar dos logares em balões, em que previamente se havia feito o vacuo ; transportando estes para o laboratorio e adaptando-os ao aparelho, que constava de tubos com as materias absorventes, (acido sulfurico para a agua, e potassa para o acido carbonico) e outros dois balões vãos, e de capacidade egual á dos primeiros, os quaes serviam de aspiradores. Este aparelho tem a vantagem incontestavel de ser facilmente transportavel, e de recolher promptamente o ar no momento e logar que se deseja ; porém requer completa segurança nas junções das differentes partes para conservar o vacuo, condição essencial para o bom resultado da analyse.

Nós preferimos seguir antes o methodo de Bruner e Bous-singault, dispondo o aparelho do seguinte modo :

*Apparelho.* Consta o aparelho de que nos servimos Fig.

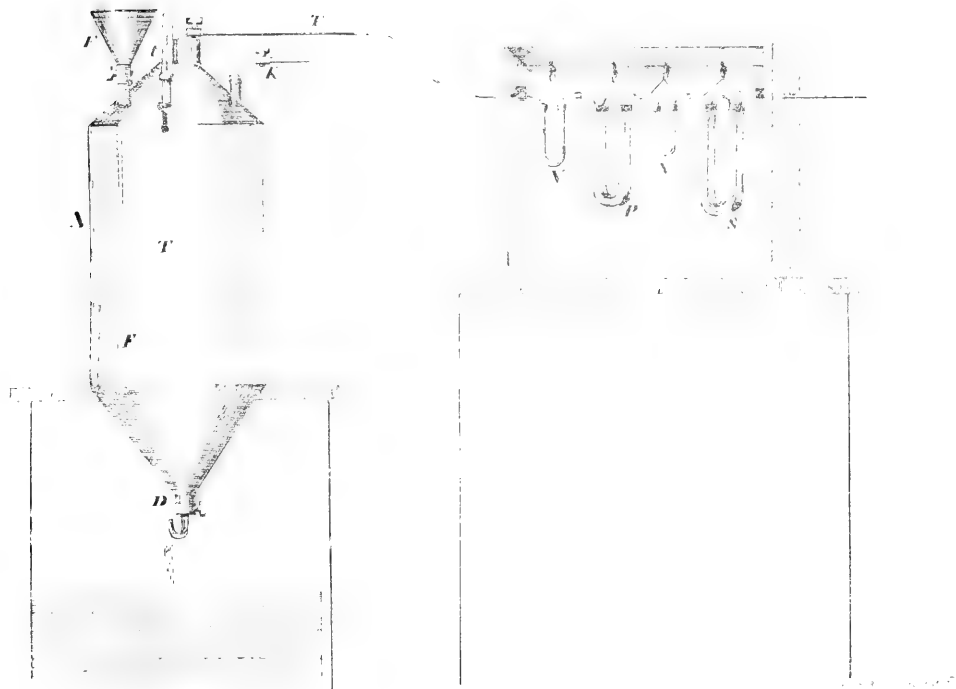
1.º De um aspirador de zinco da capacidade de 113℥,25, munido superiormente de um tubo T com torneira por onde se faz a aspiração do ar ; de um funil F de longa cauda por onde se introduz a agua no aspirador, tanto para o encher, antes do comêço da experiencia, como depois para deslocar o ar, privado do acido carbonico e agua, que deve servir para a determinação do azote e oxigenio, e que tem saída pelo tubo R munido de torneira ; finalmente de um thermometro *t* que indica a temperatura interior do aparelho. Na parte inferior este aparelho termina por um tubo recurvado D, com torneira, pelo qual se esgota a agua, que determina a aspiração. A curvatura d'este tubo inferior serve como de valvula hydraulica para obstar á entrada do ar para dentro do aspirador. Repousa o nosso aspirador sobre uma tina para onde escorre a agua durante a experiencia.

bonico do ar.



# APPARELHO

para a determinação da água e ácido carbonico do ar





2.º Do aparelho condensador que consta das seguintes partes :

S. 2 tubos em U emparelhados e communicando entre si, nos quaes se contém a pedra pomes embebida em acido sulfurico concentrado e fervido, e onde se prende a agua do ar aspirado.

V. Pequeno tubo testemunha com chlorureto de calcio , ou acido phosphorico , e que serve para verificar que toda a agua foi absorvida nos tubos S.

P. 2 tubos em U similhantemente dispostos como os tubos S , mas contendo , o posterior pedra pomes embebida n'uma dissolução muito concentrada de potassa caustica , e o anterior, no primeiro ramo potassa solida em fragmentos, e no segundo chlorureto de calcio separado da potassa pelo amiantho. N'estes tubos fica unido á potassa todo o acido carbonico do ar.

V'. Finalmente um tubo testemunha com chlorureto de calcio e potassa, que serve para verificar se a absorpção foi completa.

Toda esta segunda parte do aparelho estava disposta em um caixilho de madeira , podendo fechar-se para facilitar o transporte sem deslocar os tubos, cuja communicação com o ar era interrompida pelas torneiras collocadas nos ramos extremos.

*Marcha da operação.* Os tubos condensadores, em cada uma das experiencias, foram pesados no laboratorio ; ligados depois entre si e collocados no caixilho, eram transportados ao logar da experiencia, para onde se conduzia o aspirador e ali se fazia a ligação d'este com os tubos.

A temperatura e pressão do ar eram convenientemente observadas durante o curso da experiencia.

Para verificar se o aparelho funcionava com segurança e regularidade, auscultava-se de tempos a tempos o aspirador , no qual o estrondo regular e successivo das bolhas

d'ar indicava a marcha da operação. Quando o orificio do tubo por onde entrava o ar se fechava, o som deixava de ouvir-se, e pouco depois cessava a queda da agua pelo tubo de esgoto.

Terminada a experiencia, o apparelho condensador era transportado ao laboratorio, para serem novamente pesados os tubos.

O ar recolhido no aspirador, e livre já do acido carbonico, servia para as analyses eudiometricas, com o fim de reconhecer as proporções de oxigenio e azote n'elle contidas. Para este effeito deslocava-se, por meio da agua, que se introduzia pelo funil, e era recebido em campanulas graduadas, onde rigorosamente se media. Estas analyses foram feitas por meio do phosphoro, segundo o processo ordinario.

#### EXPERIENCIAS.

As primeiras experiencias foram feitas no laboratorio com o fim de verificar se o apparelho funcionava regularmente.

*No dia 16 de março.*

Ar submettido á analyse . .	113,£25
Pressão 0,752 <sup>mm</sup> Temperatura 12°,4	
Agua . . . . .	= 0,940
Acido carbonico . . . . .	0,062

Pêso do ar privado do acido carbonico e correcto da temperatura, pressão e humidade = 135<sup>gr</sup>,5

Composição do ar em pêso :

Agua. . . . .	6,70	por 1.000
Acido carbonico. . .	0,45	» »

## Composição do ar em volume :

Agua. . . . .	10,7	por	1.000
Acido carbonico. . .	0,29	»	»

*No dia 18 de março.*

Pressão 0,735 <sup>m</sup>	Temperatura 10°,5
Agua . . . . .	= 0,572
Acido carbonico . . . . .	= 0,103
Pêso do ar correcto. . . . .	= 135 <sup>gr</sup>

## Em pêso :

Agua. . . . .	4,20	por	1.000
Acido carbonico. . .	0,83	»	»

## Em volume :

Agua. . . . .	6,70	por	1.000
Acido carbonico. . .	0,53	»	»

N.B. Esta experiencia foi feita junto da chaminé, proximo dos fornos que se achavam accesos.

*Analyse feita no theatro de S. Carlos em a noite de 19 de março, durante a 3.ª recita das Vesperas Sicilianas.*

A capacidade da sala, incluindo a parte occupada pelos camarotes, é aproximadamente de 5.500 metros cubicos.

O apparelho estava collocado na torrinha N.º 98 na parte mais elevada da sala. O tubo de entrada recebia o ar do interior da casa na altura do parapeito da torrinha. A experiencia começou antes do espectáculo, ás 6<sup>h</sup> 40'; ainda o

lustre não estava acceso. A temperatura do ar n'aquella altura era de 19°, a do aspirador 14° e a da athmosphera exterior de 10°.

Ás 7<sup>h</sup> 30', depois de acceso o lustre, a temperatura subiu a 22°. Quando o espectáculo começou, ás 8<sup>h</sup>, o thermometro marcava já 28°. Na sala, comprehendendo plateas e camarotes, estavam para mais de 1.500 pessoas. Os lumes do lustre, orchestra e banqueta subiam a 325.

A temperatura foi subindo regularmente, durante o espectáculo, um gráo por hora, marcando finalmente o thermometro, depois da meia noite, 32°,5.

Os resultados d'esta experiencia foram os seguintes :

Agua . . . . .	1,691
Acido carbonico . . . . .	0,333

O pêso do ar, recolhido no aspirador, correcto da temperatura, humidade e pressão achou-se ser egual a 127<sup>gr</sup>.

Logo a composição do ar em pêso era :

Agua . . . . .	13,30	por 1.000
Acido carbonico . . . . .	2,64	» »

Ou em volume :

Agua . . . . .	21,33	por 1.000
Acido carbonico . . . . .	1,07	» »

Determinação do O. e do Az.

Ar sècco e correcto . . . . .	142 <sup>cc</sup>
Azote . . . . .	113 <sup>cc</sup> ,68
Oxigenio . . . . .	28 ,32
	<hr/>
	142 ,00

Ou em volume :

Azote. . . . .	80,06
Oxigenio . . . . .	19,94

Em pêsos :

Azote. . . . .	78,11
Oxigenio . . . . .	21,89

Sendo a composição do ar normal

Em volume :

Azote. . . . .	79,19
Oxigenio . . . . .	20,81

E em pêsos :

Azote. . . . .	76,99
Oxigenio . . . . .	23,01

Sendo por conseguinte a differença entre o ar normal e o ar viciado representada por uma diminuição no oxigenio correspondente a

Em pêsos de oxigenio .	1,12	por 100
Em volume       »	0,87	»

Fizemos mais tres analyses do ar nas enfermarias do hospital de S. José, cujos resultados transcrevemos.

1.<sup>a</sup>

A primeira foi feita na enfermaria de S. Amaro na noite

de 8 de abril. Esta enfermaria, destinada a doenças cirurgicas, continha 51 doentes do sexo masculino. A experiencia fez-se de noite, e principiou depois de fechadas as janellas, e accessos os dois bicos de gaz que a illuminam. A capacidade da sala é de 3.396<sup>mc</sup>.

Pressão barometrica . . . . .	0,762 <sup>mm</sup>
Temperatura do ar. . . . .	18°
Agua . . . . .	0,810
Acido carbonico . . . . .	0,490

Pêso do ar correcto e privado do acido carbonico 137<sup>gr</sup>.

Composição em pêso :

Agua . . . . .	5,91	por 1.000
Acido carbonico . . . . .	3,57	» »

Em volume :

Agua . . . . .	9,47	por 1.000
Acido carbonico . . . . .	2,33	» »

Determinação do oxigenio e azote :

Ar . . . . .	163 <sup>cc</sup>
Azote . . . . .	129
Oxigenio . . . . .	34

Composição correcta

Em volume :

Azote. . . . .	79,25
Oxigenio . . . . .	20,75

Em pêsos :

Azote . . . . .	77,11
Oxigenio . . . . .	22,89

2.<sup>a</sup>

Na enfermaria de partos, em a noite de 9 d'abril.— Esta enfermaria é dividida em duas salas, que communicam por uma porta.

A sala maior, cuja capacidade é de 1.303<sup>mc</sup>, continha 45 doentes; a sala menor, cuja capacidade é de 335<sup>mc</sup>, continha 12 doentes puerperas e algumas creanças.

Pressão barometrica . . . .	0,757 <sup>mm</sup>
Temperatura da casa . . . .	20°

A sala maior é illuminada por dois bicos e a menor sómente por um; a experiencia começou ao anoitecer depois de fechadas as janellas e recolhidos os doentes.

Agua . . . . .	0,440
Acido carbonico . . . . .	1,362

Pêsos do ar privado do acido carbonico e correcto = 135<sup>gr</sup>.

Composição em pêsos :

Agua . . . . .	3,25	por 1.000
Acido carbonico . . . . .	10,00	» »

Em volume :

Agua . . . . .	5,20	por 1.000
Acido carbonico . . . . .	3,25	» »

3.<sup>a</sup>

Na enfermaria de S. Pedro, destinada a doentes de cirurgia.

A capacidade da enfermaria é de 1466<sup>mc</sup>, contém 31 doentes do sexo masculino; é illuminada por dois bicos de gaz, e durante o dia tem uma ventilação regular pela parte superior das janellas.

Pressão barometrica . . . . . 0,765<sup>mm</sup>  
 Temperatura da casa . . . . . 18°

Pêso do ar privado do acido carbonico e correcto = 137<sup>gr</sup>.

Composição em pêso :

Agua . . . . . 3,20 por 1.000  
 Acido carbonico . . . . . 1,50 » »

Em volume :

Agua . . . . . 5,10 por 1.000  
 Acido carbonico . . . . . 0,98 » »

N'esta analyse fez-se tambem a determinação do oxigenio e azote.

Ar . . . . .	163 <sup>cc</sup>
Azote . . . . .	130
Oxigenio . . . . .	33

Composição em volume :

Azote . . . . .	79,47
Oxigenio . . . . .	20,53



Em pêsos :

Azote. . . . .	77,33
Oxigenio . . . . .	22,67

---

Em presença d'estas analyses é evidente que nos logares, em que fizemos as nossas experiencias, o ar soffre viciação notavel em quanto á sua composição.

Não nos pareceu absolutamente necessario, por emquanto, investigar a existencia de outros gazes que se podem acidentalmente encontrar no ar dos espaços limitados. É todavia muito frequente nas casas illuminadas pelo gaz a existencia do acido sulfuroso, que se denuncia immediatamente pelo seu cheiro e pela impressão desagradavel que produz nos orgãos da respiração ; mas não se pode dizer com verdade que entre nós seja um producto constante da combustão do gaz fornecido pela Companhia Lisbonense da illumination. Na noite, em que fizemos a analyse do ar no theatro de S. Carlos, dispozemos um apparelho destinado á dosagem d'este corpo, e reconhecemos que o ar analysado o não continha.

Apesar d'este resultado negativo, achâmos conveniente descrever o apparelho de que nos servimos, e que nos parece muito proprio para as analyses d'esta ordem. Consta elle de um aspirador, que determina a passagem do ar a través de um tubo de 5 esferas, chamado de Liebig, contendo o acido azotico puro. O gaz sulfuroso, que existir no ar, submettido á analyse, converter-se-ha, pela acção oxidante d'aquelle acido, em acido sulfurico, que depois se precipita no estado de sulfato de baryta, pelo azotato d'esta base, e de cujo pêsos se deduz a quantidade do gaz sulfuroso. Experiencias feitas no laboratorio nos haviam previamente de-

monstrado a efficacia d'este meio , que não deixaremos de empregar em occasião opportuna.

No theatro de S. Carlos a viciação do ar, produzida pela respiração e transpiração de tantos centenaes de individuos que ali se ajuntam, e pela combustão de tanto gaz que fornece a luz para illuminar tão vasta sala, é ainda aggravada pela elevação de temperatura que se manifesta principalmente nas ordens superiores de camarotes , nas galerias e nas varandas. O ar quente e saturado de humidade, que ali se respira , é na realidade insupportavel. É necessario conservar constantemente abertas as portas dos camarotes para receber algum allivio do ar dos corredores. A humidade é tal que muitas vezes as paredes , apesar de serem de natureza absorvente , escorrem a agua que condensam. Na grande casa do pavimento superior do theatro, que corresponde á sala do spectaculo, e que communica com esta pela abertura do tecto sobre o lustre, dá-se muitas vezes o phenomeno de uma verdadeira chuva pela condensação dos vapores que ali entram por essa abertura. É no pavimento d'esta casa onde se pintam os grandes pannos de decoração do scenario , e os artistas acham frequentemente o seu trabalho perdido ou alterado por esta impertinente chuva.

Á vista de tantos e tão graves inconvenientes parece impossivel que ainda no anno de 1857 se não haja estabelecido , a todo o custo , um systema qualquer de ventilação , que, pelo menos, os attenuasse , ainda que de todo os não removesse.

É comtudo de rigorosa justiça confessar que o actual commissario regio, o sr. D. Pedro de Brito do Rio, nos patenteou os mais sinceros desejos de levar a effeito essa obra tão util como necessaria , e nós confiâmos em que, se elle continuar a presidir á administração d'aquelle theatro , ha de empregar todos os meios de a realisar em breve tempo.

Não insistiremos mais sobre a conveniencia de estabele-

cer em todos os logares habitados , em que o ar se vicia , por tantas e tão poderosas causas, os meios efficazes de ventilação ou renovação do ar. É esta uma verdade que todos reconhecem. Limitâmo-nos simplesmente a recommendar á auctoridade publica que se não descuide em satisfazer esta imperiosa necessidade.

Muito se tem trabalhado e escripto n'este seculo sobre a ventilação e aquecimento das casas e edificios publicos.

A hygiene propõe simultaneamente á chimica, á physica e á mechanica estes dois problemas — 1.º Renovar constantemente o ar limitado, de modo que a sua composição se não affaste da composição normal do ar livre. — 2.º Manter a temperatura dos espaços habitados n'um grau conveniente para o exercicio das funcções vitas.

Estes dois problemas andam sempre unidos, mas a sua resolução não apresenta sempre as mesmas difficuldades em todos os logares e em todos os climas. Entre nós torna-se ella mais facil ou mais economica para certos casos, e notavelmente no theatro de S. Carlos , onde não supomos que seja necessario aquecer no inverno o ar fresco que houver de se introduzir no interior da sala. Basta a irradiação do lustre para entreter uma temperatura suave , e a espessura das paredes para a conservar. Antes do comêço do espectaculo, na noite em que ali fizemos a analyse do ar, o thermometro marcava 18º ao nivel da rua, no corredor, que dá entrada para a platea superior, e a mesma temperatura nas frisas, quando o ar exterior n'essa noite estava a 10º. Não diremos o mesmo das casas particulares, dos hospitaes, das prisões , e dos amphitheatros das escolas , porque as suas condições são muito diversas.

Não entrando no programma da primeira parte d'este nosso trabalho a discussão dos meios mais adequados para estabelecer uma boa ventilação, reservaremos o estudo d'esta questão para outro logar, contentando-nos com indicar de

passagem que sería facil melhorar consideravelmente as condições do theatro de S. Carlos pela adopção do systema proposto por d'Arcet, modificando-o com os novos processos de Mr. Leon Duvoir, ou com o estabelecido em Inglaterra pelo Dr. Arnot.

Para satisfazer amplamente ao que exigem os principios adoptados para uma boa e sufficiente ventilação, é necessario fornecer por hora a cada individuo 20 metros cubicos de ar novo á temperatura ordinaria, e a cada bico de gaz 102 metros cubicos: sendo ordinariamente a sala do theatro occupada por 1,500 pessoas, e ardendo n'ella 325 lumes, segue-se que devemos fazer entrar em cada hora um volume de ar superior a 66:152 metros cubicos, que o calculo dá para aquelle consumó á temperatura de 30°, temperatura que se pode reputar extrema n'aquelle theatro. Em todo o caso nós aconselhamos que a renovação se fizesse por 80:000 metros cubicos de ar novo e fresco.

Na segunda parte d'este nosso trabalho occupar-nos-emos especialmente do exame do ar que os canos de despejo vertem na athmosphera das ruas e das casas em que se a-brem.

Lisboa, 6 de maio de 1857.

J. M. D'OLIVEIRA PIMENTEL.

JOAQUIM ANTONIO DA SILVA.

---

REVISTA  
DOS  
TRABALHOS CHIMICOS

NO CORRENTE ANNO DE 1857.

---

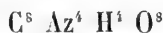
Seguir e acompanhar os progressos de uma sciencia tão vasta e tão variada como a chimica, não é trabalho de pouco momento. Em nenhum dos diversos ramos, em que se divide o estudo da natureza, trabalham hoje tantos investigadores como n'aquelle que se consagra ao conhecimento da composição dos corpos, e ao do movimento intimo dos elementos da materia. Todos os dias se manifestam aos observadores novos e curiosos resultados, que alargam a esphera dos nossos conhecimentos e se consignam nos annaes da sciencia, ao passo que muitos d'elles teem logo immediata applicação nas outras sciencias e na industria.

Todos estes resultados da investigação dos chimicos apparecem ao principio dispersos em publicações diversas, antes de formarem corpo de doutrina nos tratados completos da sciencia. É por isso que nós julgámos vantajoso para o publico fornecer-lhe n'este Jornal, em noticias successivas, uma resenha de todos os novos descobrimentos que vão chegando ao nosso conhecimento.

É este o principal objecto da revista chimica, que hoje encetaremos, apresentando um quadro resumido dos trabalhos que n'este ramo foram submettidos, nos primeiros mezes d'este anno, ao julgamento da sociedade scientifica mais auctorisada da Europa, o Instituto de França.

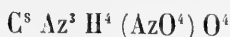
*Acido fulminico.* Um dos primeiros trabalhos apresentados este anno, no mez de janeiro, á Academia Real das Sciencias de Paris, foi a Memoria do sr. Léon Schichnoff, official de artilheria do exercito russo, e chimico de grandes esperanças, *sobre a constituição racional do acido fulminico e de uma nova serie de corpos derivados do acido acético.* Este trabalho é a continuação do estudo do sr. Schichnoff sobre a verdadeira composição dos fulminatos, d'estas substancias extremamente explosivas, que se produzem pela reacção do alcool sobre os azotatos de mercurio ou prata, em presença de um excesso de acido azotico e com os quaes se fazem as escorvas fulminantes das armas de fogo, e os petardos ou estalos, que, entre nós, tanto estrondo fazem nos loucos divertimentos do carnaval.

O acido fulminico era considerado como um dos estados isomericos do acido cyanico, no qual dois equivalentes d'este ultimo se achavam condensados, formando um acido bibasico. O sr. Schichnoff demonstra que n'este acido se distinguem tres grupos reunidos n'uma molecula, dois dos quaes são de acido cyanico,  $CyO^2 H$ , e o terceiro é o mononitro-acéto-nitryle  $^1 AzC^4 H^2 (AzO^4)$ ; sendo, portanto, a sua formula empirica:



<sup>1</sup> A acéto-nitryle,  $AzC^4 H^3$ , e um corpo derivado da acção do ammoniaco sobre o acido acético anhydro, e homologa ao mesmo

E a formula racional :



ou antes :



o que significa que o acido fulminico contém, por assim dizer, dois grupos de oxigenio differentes, dos quaes um pertence ao grupo  $AzO^4$ , e o outro, cuja origem é differente, pertence aos dois equivalentes do acido cyanico.

---

*Sorgo sacarino.* O sr. Bérard apresentou, em nome do sr. Itier, director das alfandegas em Montpellier, uma Memoria sobre as vantagens da cultura do sorgo sacarino.

Ha tempos a esta parte, e principalmente depois que o oidium atacou desapiedadamente, como verdadeiro flagello, a producção das vinhas, muitas tentativas e serias experiencias tem sido feitas com o fim de produzir o alcool com diversas plantas sacarinas, taes como a betarraba, as cenouras, a abrotega e o sorgo.

O sorgo sacarino (*holcus saccharatus*), o *kao-lien*, da provincia de Cantão, que os chins cultivam como planta util desde remotos tempos, é um dos vegetaes mais notaveis e dignos de estudo debaixo de muitos pontos de vista scienti-

ammoniaci  $Az H^3$  e ao azotureto de potassio  $Az K^3$ . O mononitro-acéto-nitryle ou o acéto-nitryle-mononitrado é o mesmo corpo, no qual, debaixo da influencia do acido azotico, um equivalente de hydrogenio foi substituido por  $Az O^4$ .

ficos e industriaes. Ensaio feito no Sul da França mostram que um hectare de terra pode fornecer 120.000 pés d'esta planta, que dão, termo medio :

hastes . . . . .	30.000	kilogrammas
folhas . . . . .	8.400	»
grãos . . . . .	7.200	»

Os 30.000 kilog. de hastes produzem 2.100 kilog. de assucar e 1.000 kilog. de alcool.

Mas não são estes os unicos productos interessantes do sorgo. O Dr. Sicar, de Marselha, fez conhecer que as glumas, que envolvem o grão do sorgo, contem duas materias córantes, que se acham combinadas, e das quaes uma é rubra, pouco soluvel na agua e muito soluvel no alcool, no ether e nos alkalis, e a outra é amarella, soluvel na agua quente e fria. A materia rubra recebeu o nome de *purpurholcina* ou *purpuroleina*, e a amarella o de *xantholcina* ou *xantholeina*.

O sr. Iter encontrou estas materias córantes nas glumas de todas as especies.

Estas materias córantes podem utilizar-se em tinturaria. Empregando diversos mordentes e dissolventes, obtem-se com a purpuroleina, sobre os estofos de algodão, e principalmente sobre os de lã e seda, tons de coloração diversos que variam desde o pardo até o lilás, passando pelos rubros e côr de laranja. Com a xantholeina os tecidos, preparados com diversos mordentes, tomam igualmente as côres variadas de amarello, côr de laranja, pardo e côr de rosa.

Até agora acreditava-se que estas materias córantes existiam só nas glumas; porém Mr. Iter mostrou que ellas se podiam desinvolver por meio de uma fermentação, em contacto com o ar, nas hastes do sorgo, depois de separada a parte sacarina. O tratamento, a que elle submete as has-



tes fermentadas para separar as materias córantes, é inteiramente analogo ao empregado pelos srs. Laugier, Robiquet e Colin, para extrahir a purpurina e garancina da raiz da ruiva dos tintureiros.

Todos estes estudos estão mostrando a conveniencia de promover entre nós a cultura do sorgo, que as experiencias de alguns homens curiosos nos auctorisam a julgar muito productiva no nosso clima.

---

*Affinidades chimicas.* O sr. H. Sainte-Claire Deville apresentou um trabalho tendente a corroborar o principio já bem estabelecido na sciencia de que = as affinidades chimicas dos corpos são altamente influenciadas pelas temperaturas a que se exercem =. Os factos que elle discute são relativos ás propriedades do aluminio e do silicio.

---

*Panificação.* Na sessão de 12 de janeiro, a commissão que havia sido nomeada para examinar a Memoria do sr. Mège-Mouriès sobre o *trigo, sua farinha e panificação*, apresentou á Academia um extenso relatorio, rico de factos e observações interessantes sobre este objecto, que se deve considerar como de primeira importancia. Sendo intenção nossa dar ampla noticia do novo systema de panificação proposto pelo sr. Mège-Mouriès, em um dos proximos numeros d'este Jornal, limitar-nos-hemos por emquanto a transcrever as conclusões do relatorio a que nos referimos.

«Recordando-nos da affastada época desde a qual se pratica a panificação nas sociedades humanas, e do pequeno numero de modificações que o tempo tem n'ella introduzido, não se pode deixar de reconhecer a importancia do traba-

lho que acabámos de examinar : o processo do sr. Mège-Mouriès , fundado sobre experiencias chemicas que lhe são proprias , e acorde , por outra parte , com as descobertas mais recentes da chimica organica, não está no caso de outras muitas applicações novas a respeito das quaes se diz que só lhes falta a sancção da experiencia : a pratica de quasi um anno abona este processo, que responde satisfactoriamente á necessidade dos habitantes das grandes cidades que não querem senão o pão branco. »

---

*Novo agente anesthesico.* O oxido de carbonio, este gaz, que se produz na combustão incompleta do carvão, ou quando o carvão, em excesso relativamente ao oxigenio, se queima a uma alta temperatura, e que parece ser a causa principal das asphixias pelos brazeiros de carvão , veio ultimamente tomar logar entre os agentes anesthesicos, a par do ether e do chloroformio. As experiencias do sr. Tourdes, feitas na faculdade de medicina de Strasbourg, estabeleceram claramente este novo facto physiologico de que a medicina poderá em muitos casos fazer applicação importante.

---

*Nitratos contidos no solo e nas aguas.* O sr. Boussingault, cujos excellentes trabalhos de investigação sobre a chimica applicada á agricultura lhe tem adquirido grande reputação, apresentou ultimamente uma interessante Memoria sobre as quantidades dos nitratos contidos no solo e nas aguas, rica de factos e observações importantes, que completam os estudos do mesmo auctor, já anteriormente publicados, e que tem por fim mostrar a influencia dos nitratos sobre o desinvolvimento das plantas.

O trabalho, a que nos referimos, esclarece superabundantemente a theoria dos adubos, e a este respeito não podêmos resistir á tentação de transcrever aqui algumas das importantes reflexões do auctor.

« No estado actual dos nossos conhecimentos, diz elle, é natural attribuir os principios azotados dos vegetaes, quer seja ao ammoniaco, quer seja ao acido nitrico, pondo, por emquanto, de parte a questão de saber se o azote do acido passa, ou não, ao estado de ammoniaco debaixo da influencia do organismo vegetal. O azote da albumina, da caseina e da fibrina das plantas fez provavelmente parte de um sal ammoniacal ou de um nitrato. Talvez se possa ajuntar a estes dois saes uma materia parda que se obtem do estrume; mas, ainda mesmo com a addição d'esta materia, por emquanto tão mal conhecida, fica estabelecido que todo o elemento immediatamente activo de um estrume é solúvel, e que, por consequencia, um solo estrumado, quando está exposto a continuas chuvas, perde uma porção mais ou menos forte dos agentes fertilisantes que se lhe ministraram; assim nas aguas de drainagem, verdadeira lexivia do terreno, se encontram constantemente os nitratos e os saes ammoniacaes: e, se é verdade que o cume das montanhas, que as planuras elevadas não tem outros adubos mais do que as substancias mineraes derivadas das rochas que as constituem e das aguas meteoricas, não é menos certo que, nas condições mais ordinarias da cultura, uma terra muito adubada cede ás aguas pluviaes que a atravessam, mais principios fertilisantes do que aquelles que das mesmas aguas recebe. Dando á terra um estrume n'um estado pouco adiantado de decomposição, contendo, por isso mesmo, antes os elementos dos productos ammoniacaes e dos nitratos do que os proprios saes já constituidos, o inconveniente devido á acção das chuvas muito prolongadas é bem menor do que se o estrume estivesse já *feito*, isto é, dominando n'elle os saes so-

luveis. Assim, entre as vantagens que apresenta incontestavelmente a applicação dos *estrumes liquidos*, julgo que convem collocar em primeira linha a de não fornecer ás culturas senão as materias convenientemente modificadas para serem absorvidas, não as offerecendo á planta senão á medida das suas necessidades: verdadeira dosagem, tendo uma certa similhança com os processos mais delicados da physiologia experimental, e que subtrahe os adubos á acção dissolvente das aguas pluviaes.

« Se as aguas pluviaes, nas quaes o agricultor não governa, produzem muitas vezes um effeito desfavoravel sobre as culturas, pela sua abundancia e principalmente pela inopportunidade da sua intervenção, não acontece o mesmo com as aguas das fontes, e com as dos rios trazidas por irrigação ou com aquellas que pela impregnação entreteem um valle no estado conveniente de humidade. Estas aguas, quando se fornecem por medida ás terras, cedem-lhe a totalidade das substancias uteis que trazem em suspensão; os saes calcaeos e alkalinos, o acido carbonico, as materias organicas etc.; e, para mostrar em que larga proporção estas substancias, dissolvidas ou arrastadas, são fornecidas, recordarei que, n'uma serie de experiencias que eu tinha emprendido para apreciar o volume de agua necessaria á irrigação no nosso clima, durante o estio, pude fazer absorver mui facilmente por um hectare de terra, fortemente semeado de trevo, 97 metros cubicos de agua todas as vinte e quatro horas. Era, no fim de tudo, uma rega de 9<sup>itt</sup>, 7 de liquido por metro quadrado: era o mesmo que derramar sobre o solo uma camada de agua cuja espessura não attingia um centimetro.

« Entre os saes uteis á vegetação devem distinguir-se os nitratos, cujos effeitos fertilisantes não haviam escapado á sagacidade do sr. H. Sainte-Claire Deville, n'um trabalho classico que publicou, sobre a composição das aguas potaveis, e do qual deduz como consequencia, que as aguas das

fontes e dos rios é para os prados um poderoso adubo, pela materia organica e *nitratos* de que as plantas tiram o azote indispensavel ao seu organismo.

Não é pois necessario insistir sobre o interesse que pode haver em dosar nas aguas um adubo tão activo como o salitre ; os resultados, que obtive, mostrando quanto esta materia é variavel , justificam por outro lado a oportunidade de semelhantes investigações. »

Em ultimo resultado de todas as suas investigações o sr. Boussingault conclue que as aguas, que circulam á superficie do solo ou a pequena profundidade , actuam mais , em relação aos principios fertilisantes que cedem á terra, pelos seus nitratos, do que pela ammonia que conteem.

Em outra Memoria, apresentada anteriormente, sobre a ammonia contida nas aguas, o sr. Boussingault mostrou que a agua dos rios continha raras vezes além de 0<sup>gr</sup>,20 e a agua das fontes além de 9<sup>gr</sup>,02 de alkali por metro cubico ; mas em o mesmo volume de agua se achou o equivalente de 6 a 7 grammas de nitrato de potassa, que corresponde, como adubo azotado , a 1<sup>gr</sup>,10 de ammonia. Na apreciação d'estes resultados é necessario não perder de vista que a constituição geologica de um paiz , e outras circumstancias locaes, teem grande influencia sobre a proporção do salitre : assim este sal apparece em muito menor quantidade nas aguas que procedem immediatamente das formações plutonicas, do que nas que circulam nos terrenos calcareos e nos depositos terciarios superiores á cré.

Entre as aguas meteoricas e as aguas das fontes ha uma differença importante debaixo d'este ponto de vista, porque as primeiras conteem mais ammonia e as segundas mais nitratos.

A discussão de todos estes factos não só interessa a phisica terrestre, mas é altamente proveitosa á primeira e mais necessaria das industrias humanas, á agricultura.

*Enxofre.* As recentes investigações do sr. Berthelot sobre os estados alotropicos do enxofre, tendem a esclarecer uma importante questão theorica de philosophia chimica, que, apesar de pertencer ás mais elevadas regiões da sciencia, tem já fornecido á industria resultados importantes.

Estamos já hoje muito longe das doutrinas de Bergman, que suppunha que os corpos eram dotados de affinidades constantes que determinavam exclusivamente as acções reciprocas dos corpos, uns sobre outros. Já Berthollet combateu victoriosamente essa doutrina no principio d'este seculo, mostrando a influencia poderosa das condições phisicas sobre o exercicio da affinidade; mas as novas conquistas da sciencia tem alargado consideravelmente este campo das theorias chemicas. Ainda ha poucos annos se julgava que um mesmo corpo exercia sempre as mesmas funcções chemicas; actualmente as nossas idéas a este respeito são diversas. Berzelius creou a palavra *alotropia* para designar a faculdade que certos corpos tem de funcionar diversamente, ou de exercer propriedades chemicas diversas. Assim o oxigenio pode apresentar-se-nos em dois estados alotropicos diversos: um mais activo, mais electro-negativo, se assim quizerem, este é o *ozone*; outro menos activo, menos oxidante, é o oxigenio ordinario. Tambem o enxofre, que nós sabemos já ser um corpo susceptivel de se apresentar debaixo de aspectos phisicos diversos, é um corpo alotropico, e que pode servir de typo a esta classe de corpos, porque se presta com extrema facilidade ao estudo.

O ultimo trabalho do sr. Berthelot tem por fim definir claramente os diversos estados do enxofre livre, e a relação que existe entre estes estados e a natureza das combinações sulfurosas de que elles podem derivar.

Nós sabiamos já que o enxofre se apresentava, ora crystallizado em octaedros derivados do prisma rhomboidal recto, ora em prismas rhomboidaes obliquos ; umas vezes no estado de enxofre molle, elastico, e avermelhado ; outras vezes debaixo da fórma utricular , e ainda com o aspecto de materia amorpha e insolavel no sulfureto de carbonio. Estes differentes e variados aspectos podem dar-se ao enxofre, sem que a sua natureza chimica se altere, aquecendo-o a temperaturas mais ou menos elevadas e resfriando-o mais ou menos rapidamente. Frodos , Gelis e Selmi mostraram que o enxofre, libertado pelos reagentes das suas diversas combinações, podia apresentar-se debaixo d'estes mesmos diversos estados.

Mas entre estes diversos estados, tão dissimilhantes entre si, existirão alguns que se possam considerar fundamentaes ? e a estes poderão ser reduzidos os estados intermedios ou de transição ? E , existindo elles , apresentarão alguma relação constante com a natureza das combinações que podem ceder o enxofre ? Eis-aqui as questões que a si mesmo fez o sr. Berthelot, e que as suas investigações resolveram.

Em quanto ás primeiras, demonstrou elle = que todas as fórmulas do enxofre se reduzem a dois estados alotropicos essenciaes : o enxofre *electro-positivo* , amorpho e insolavel ; e o enxofre *electro-negativo* ou enxofre octaedrico , solavel no sulfureto de carbonio ; d'estes dois estados o ultimo é o mais estavel.

Pelo que respeita á ultima questão a resposta foi igualmente positiva. Todos os factos por elle observados conduzem a uma conclusão geral : a saber que os estados do enxofre livre estão ligados com o papel que este corpo representa nas suas combinações : todos estes estados, diz o sr. Berthelot, podem reduzir-se a duas variedades fundamentaes correspondentes ao duplo papel do enxofre ; se o enxofre representa o papel de elemento electro-negativo ou de com-

bruento, analogo ao do chloro, ao do oxigenio, manifesta-se debaixo da fórma de enxofre crystallisavel, octaedrico, e solúvel no sulfureto de carbonio. Pelo contrario, se representa de elemento electro-negativo ou combustivel, analogo ao hydrogenio e aos metaes, manifesta-se então debaixo da fórma de enxofre amorpho, insolúvel nos dissolventes propriamente ditos.

Os factos observados, n'este estudo do enxofre, pelo sr. Berthelot, mostram claramente as relações que existem entre os phenomenos chimicos e os phenomenos electricos, relações já previstas por muitos chimicos celebres, e cujo exame deve conduzir um dia á revelação dos verdadeiros principios mathematicos da statica chimica.

O sr. Sainte-Claire Deville foi um dos primeiros chimicos que dirigiram a sua attenção sobre a alotropia ou isomerismo do enxofre, e que prepararam o campo para as interessantes observações do sr. Berthelot. A esta mesma ordem de estudos pertencem as importantes investigações do sr. Schroetter sobre o phosphoro, que o conduziram ao descobrimento do phosphoro amorpho, estado alotropico do phosphoro, no qual este corpo gosa de propriedades physicas, chimicas e organolepticas mui differentes das do phosphoro ordinario, e entre as quaes são principalmente notaveis, em relação ás suas applicações industriaes, a sua menor inflammabilidade, a ausencia do cheiro desagradavel, e perfeita inoxididade.

Hoje podêmos contar já entre os corpos elementares susceptiveis de alotropia, o oxigenio, o chloro, o enxofre, o selenio, e talvez o carbonio, que, em todo o caso, é um corpo evidentemente polymorpho.

---

*Gazes contidos nas aguas naturaes.* O sr. Peligot apre-



sentou, na sessão de 9 de feveiro d'este anno, á Academia das Sciencias de París a continuação dos seus estudos relativos á composição das aguas naturaes. Versa principalmente esta parte do seu trabalho sobre a quantidade, natureza e origem dos gazes, que as aguas, vindas de grandes profundidades, como as do poço arthesiano de Grenelle, em París, trazem em dissolução. Para dar conta dos estudos d'esta natureza, que interessam principalmente a physica do globo, é necessario abrangel-os em toda a sua extensão, a fim de poder comparar todos os resultados das analyses, e tirar d'elles conclusões geraes. Todavia não posso deixar, desde já, de mencionar alguns factos notaveis verificados pelo illustre academico no decurso das suas investigações.

O sr. Peligot achou sempre que nas aguas correntes o oxigenio e o azote se achavam sempre dissolvidos nas proporções exigidas pela lei de Dalton e Henri para a solubilidade dos gazes. O que prova que estes dois gazes são de origem athmosphérica. Não acontece o mesmo para o acido carbonico, que, nas aguas das fontes e dos rios, e em todas as que atravessaram as terras, apparece em quantidade superior, o que denota que a sua proveniencia não é athmosphérica, mas sim procede do ar contido nas terras, onde o acido carbonico existe em grande proporção, havendo resultado da combustão das materias organicas. É este acido carbonico o que facilita a dissolução dos carbonatos de cal e magnesia e de outros saes que encontrâmos como residuos na evaporação das aguas. Na agua da chuva já não acontece o mesmo que nas aguas terrestres, porque ali a quantidade de acido carbonico achada pelo sr. Peligot é apenas de 2,4 por 100, exactamente a que devia ser segundo a lei de Dalton e Henri, em razão do seu coeficiente de solubilidade e dos  $\frac{1}{1000}$  d'este gaz que existem no ar normal.

As analyses, que eu tenho feito das aguas das diversas nascentes, que abastecem a capital, e de outras, cujos re-

sultados se publicaram, em parte, na Gazeta Medica de Lisboa, conduzem ás mesmas conclusões.

Outro resultado importante é a ausencia do oxigenio nos gazes contidos nas aguas vindas de grandes profundidades. Na agua de Grenelle o sr. Peligot achou, que, depois de separado o acido carbonico, o ar continha

Azote . . . . .	92,6
Oxigenio . . . . .	7,4
	<hr/>
	1000

Reflectindo que tão pequena porção do oxigenio poderia provir do ar contido nos frascos em que a agua era recolhida, premuniu-se contra esta causa de erro, recolhendo a agua em frascos cheios de acido carbonico, e submettendo-a depois á ebullição para separar os gazes dissolvidos, reconheceu a ausencia total do oxigenio.

Na analyse que fiz, em 1853, da agua que brota em uma das nascentes do tanque das lavadeiras, nas Alcaçarias, agua cuja temperatura elevada e constante indica claramente que vem de grande profundidade, achei tambem que o ar dissolvido na agua continha

Azote . . . . .	92,4
Oxigenio. . . . .	7,6
	<hr/>
	1000

como se pode vêr em o n.º 21 da Gazeta Medica (anno de 1853) a pag. 330. N'essa mesma occasião recolhi os gazes que brotam da nascente, e achei que continham em 100 centimetros cubicos

Azote . . . . .	98
Oxigenio . . . . .	1
Acido carbonico . . . . .	1

do que se pode tambem concluir que o ar dissolvido nas aguas das Alcaçarias é constituído unicamente pelo azote.

Tudo nos leva a acreditar que as aguas da chuva, que levam o ar em dissolução, atravessando as diversas formações geologicas, para alimentar os lençõs d'agua arthesiana, perdem o oxigenio, que tinham dissolvido, na oxidação dos sulfuretos e da materia organica que encontram na sua passagem a través da crusta do globo, e surdem depois com o caracter de verdadeiras aguas mineraes, podendo todavia servir ainda á alimentação (a não conterem principios muito activos), se depois se arejarem sufficientemente para redissolver novamente o oxigenio.

---

*Boro.* Os srs. Wöhler e H. Sainte-Claire Deville continuam os seus interessantes estudos sobre os corpos simples. Depois do sr. Deville ter obtido o silicio crystallisado nos estados diamantino e graphitoide, semelhantes aos de carvão, os dois illustres chimicos, descobridores do aluminio, submeteram o boro a investigações analogas, e acharam tambem para este corpo, que pertence á mesma familia natural, os mesmos estados; assim elles obtiveram o boro crystallisado ou *diamantino*, rival do diamante em brilho e dureza, que talvez tenha ainda de figurar entre as mais bellas pedras preciosas, o boro *graphitoide*, e o boro amorpho.

---

*Magnesio.* As investigações do sr. Deville sobre os cor-

pos elementares, metallicos e não metallicos, e as de outros chimicos que o acompanham n'esta util e interessante empreza de passar em revista esta parte da chimica mineral, todos os dias nos fornecem resultados novos de grande importancia para a sciencia. Acabei de mencionar os que elle obteve do seu estudo sobre o boro, corpo não metallico, e tão parente do carbonio e do silicio; agora accrescentarei algumas particularidades interessantes do magnesio, radical da magnesia ou terra amarga, como lhe chamavam os antigos chimicos. Este metal foi descoberto pelo sr. Bussy, que o obteve pelo methodo empregado pelo sr. Wöhler no descobrimento do aluminio. As propriedades d'este corpo foram estudadas cuidadosamente pelo sr. Bussy, e depois pelo sr. Bunsen, que d'elle obteve maiores quantidades, decompondo, pela corrente galvanica, o chlorureto de magnesio em fusão. Sabia-se que este metal era branco e brilhante como a prata, leve em relação aos outros metaes, sendo a sua densidade representada por 1,87, maleavel, e fusivel a uma temperatura rubra.

Os srs. Sainte-Claire Deville e Caron, submettendo recentemente este metal a um novo exame, e preparando d'elle maiores quantidades, pelo processo analogo ao que se emprega para a redução do aluminio, descobriram-lhe uma propriedade importante, que facilita a sua purificação, e que, junta ás já conhecidas, o colloca na classificação dos metaes a par do zinco, com o qual tem grandes e notaveis analogias. Esta propriedade, a que me refiro, é a volatilidade.

Assim o magnesio é volatil como o zinco, e, como elle, pode distillar-se; é fusivel quasi á mesma temperatura, e os seus vapores ardem como os do zinco, emittindo luz deslumbrante de brilhantismo e clareza, e produzindo tambem, como o zinco, um *pompholix* magnesiano, isto é, um oxido ou magnesia lanuginosa, cujos vélos, alvos e leves, se depositam em tôrno da chamma.

Os mesmos chimicos acharam que a densidade do metal puro deve representar-se por 1,75, e estudam agora a sua maleabilidade, ductilidade e as outras propriedades physicas. O magnésio lima-se bem, burne-se perfeitamente, conserva-se brilhante, quando é puro, em presença do ar, se a sua superficie é polida; finalmente é em tudo semelhante ao zinco, ou talvez superior n'algumas das suas qualidades physicas.

Na preparação do magnésio o sr. Deville emprega, como na do alumínio, os chloruretos de magnésio e de sodio ou de potássio, o fluorureto de calcio e o sodio metallico.

600<sup>gr</sup> de chlorureto de magnesia requerem 100 de sodio, e produzem 45<sup>gr</sup> de magnésio bruto.

---

*Phosphatos mineraes empregados como adubos.* Desde muito tempo que a agricultura emprega com reconhecida vantagem o phosphato de cal dos ossos, e principalmente o que se obtem como residuo nas fabricas de refinação do asucar, para estrumar as terras destinadas á cultura dos cereaes. Este producto tem por isso augmentado consideravelmente de valor. Modernamente os fabricantes de adubos artificiaes julgaram que podiam substituir o phosphato mineral de cal ao dos ossos, visto que a sua composição chimica era a mesma, e que d'elle se encontram grandes depositos na natureza. A Estremadura hespanhola, e não muito distante da nossa fronteira, possui um d'estes depositos muito consideravel pela sua extensão e possança. Os inglezes começaram já a importar o mineral phosphatado com o principal destino para a agricultura, e no commercio da Grã-Bretanha encontram-se grandes quantidades de adubos artificiaes preparados com elle. Mas pode o phosphato mineral substituir vantajosamente o phosphato dos ossos? Esta é a questão importante.

O sr. Moride, em uma nota que apresentou á Academia das Sciencias de Paris, resolve negativamente a questão. — «Os phosphatos mineraes, diz elle, não teem nenhuma das propriedades physicas e chemicas que tornam os phosphatos dos ossos assimilaveis no acto da vegetação. . . Foram induzidos em erro os que julgaram vêl-os actuar vantajosamente como *adubos*, nos casos que citaram, quando era simplesmente como *correctivos* que elles obravam.»

Uma commissão composta pelos srs. Boussingault e Payen deram completa razão ás experiencias e observações do sr. Moride.

Existe uma grande differença entre o phosphato de origem animal, e o phosphato mineral em relação ao seu emprego na agricultura; e esta depende do estado de divisibilidade do primeiro e da sua mistura intima com a materia organica alteravel, que permitem a sua solubilidade na agua carregada de acido carbonico que alimenta a vegetação, facilitando por conseguinte a sua assimilação pelas plantas. O phosphato mineral é, pelo contrario, muito compacto, e os meios mechanicos não são sufficientes para o reduzir a um tal estado de divisão que o torne solúvel, e por conseguinte assimilavel.

O sr. Moride indica aos agricultores um meio muito simples de reconhecer em qualquer adubo artificial phosphatado a existencia de um ou de outro phosphato: basta ferver os com o acido acético, que dissolve o dos ossos e deixa intacto o phosphato mineral. A calcinação tambem serve para os differenciar: o phosphato dos ossos deixa uma cinza branca, e o phosphato mineral produz cinzas vermelhas ou pardas.

O sr. Moride indicou ainda a possibilidade de utilizar, pelos meios chemicos, os phosphatos mineraes como adubos. Seria necessario para isso ataca-los pelos acidos fortes para os tornar soluveis, precipitar nas dissoluções, separadas da

arêa, o phosphato de cal pelas aguas ammoniacaes ou pelas aguas magnesianas, como são as aguas mães das marinhas, e ajuntar-lhe depois materias organicas susceptiveis de fermentação ou putrefacção. Este meio seria na realidade efficaç, porém muito dispendioso longe das grandes fabricas de productos chimicos.

Em todo o caso o sr. Moride fez um bom serviço aos agricultores, despertando a sua attenção sobre este ponto, e pondo-os de prevenção contra as fraudes commettidas na preparação dos adubos artificiaes, de que já muitos teem sido victimas.

As observações do sr. Moride são ainda corroboradas pelas experiencias do sr. Bobierre sobre a acção das cinzas leixivadas na preparação das terras. Nas cinzas os phosphatos existem n'um estado physico muito favoravel á sua dissolução pela agua carregada de acido carbonico, o que explica o seu precioso effeito como adubo, principalmente nos terrenos que teem reacção acida.

De todas as experiencias até agora feitas, o que se conhece é que o estado physico dos phosphatos influe poderosamente sobre a sua solubilidade, e é d'esta solubilidade que depende o seu effeito fertilisante. É hoje um problema de importancia capital para a agricultura o tornar soluveis, por um preço favoravel, os phosphatos mineraes. A industria começa a occupar-se d'este objecto, e devemos esperar que ella resolva brevemente a questão proposta.

Junto a París, na Villette, os srs. de Molon e Thurneisen trabalham já n'este sentido. Recebem grandes carregações de nodulos de phosphato de cal das Ardenas e da Meuse, e reduzem-os a pó muito tenue pelo processo usado nas fabricas de louça e de vidro para pulverisar os seixos, isto é, aquecendo-os no rubro, e assustando-os depois na agua fria, antes de os moer nas galgas. Teem egualmente observado que os phosphatos mineraes se dissolvem facilmente a

frio no acido chlorhydrico , separando-se da silica , e quo d'esta dissolução se podem precipitar pela cal no estado geatinoso , e por isso nas melhores condições para se misturarem com as materias organicas que devem constituir os estrumes artificiaes.

Feito o caminho de ferro de Leste, nós podêmos ter aqui em Lisboa por infimo preço o phosphato mineral de Trujillo e de Caceres , e, com elle , as nossas fabricas de productos chimicos, aproveitando o acido muriatico dos fornos de sulfato de soda , e as aguas magnesianas das marinhas, podem crear em larga escala esta nova industria da preparação dos adubos artificiaes, não só para as necessidades futuras da nossa agricultura , mas desde já para o consumo illimitado da agricultura iugleza.

*(Continúa.)*

J. M. DE OLIVEIRA PIMENTEL.

---



---

## REVISTA ESTRANGEIRA.

1856.

(CONTINUAÇÃO.)

---

Os aperfeiçoamentos dos motores a vapor não tem feito esquecer aos homens de sciencia os motores hydraulicos, tão simples, tão seguros e economicos sempre que se pode dispôr de uma corrente ou de uma quêda d'agua. Ha varias especies de receptores hydraulicos, que se adaptam às diversas circumstancias que apresenta a força (quêda d'agua ou corrente) que se pretende aproveitar: rodas de palhetas curvas ou planas, recebendo a acção da agua por cima ou por baixo, combinações variadas em que a força é melhor ou peor aproveitada, rodas de eixo vertical denominadas *turbinas*, e que tambem apresentam grandes differenças na construcção e modo de actuar, são apparatus diversos para conseguir um fim, aproveitar o mais possivel a força da agua que resulta da sua massa, da sua velocidade, da altura d'onde cae etc. Entre todos estes systemas de receptores hydraulicos, as *turbinas*, ou rodas de eixo vertical, são as mais geralmente procuradas hoje pelos industriaes. Estes receptores hydraulicos podem trabalhar com muita velocidade

dentro ou fóra d'agua , e facilmente se adaptam a grandes ou a pequenas forças , occupam pouco espaço , e podem , o que é uma interessante qualidade , tomar á vontade velocidades diversas , segundo as necessidades da industria a que se applica esta casta de motor .

Em 1856 , foi objecto de uma nota interessante do sr. general Morin , apresentada á Academia das Sciencias de Paris , a *turbina* do sr. Girard , construida segundo os principios racionais para a receção e saída do fluido motor , e que é destinada a utilizar a agua caindo de grandes alturas . Este mesmo sr. Girard havia construido já d'estes receptores de eixo vertical para funcționarem nos rios , com quédas d'agua baixas . Os novos apparatus do sr. Girard trabalham nas condições as mais variadas : uns precisam , para funcționarem , com quédas d'agua baixas , e dando poderosas forças , 12 ou 15000 litros d'agua por segundo ; outros , com uma quéda d'agua ou pressão de 50 metros , dispendem 2 litros por segundo . Em Genova , apparatus d'estes , funcționam n'algumas casas pela acção da agua que ahí é levada pelos canos de distribuição da cidade , agua que , depois de produzir uma força que pode variar de 1 a 3 cavallos , é depois applicada aos usos domesticos . A utilidade de um motor tão pouco dispendioso e simples , para a pequena industria sobre tudo , não pode deixar de ser apreciada por todos .

Outro motor , não menos importante e simples , e de uma facil installação em qualquer corrente de rio , grande ou pequeno , porque a todos se pode adaptar , foi objecto do estudo e experiencia do illustre general , director do Conservatorio das Artes e Officios de Paris , o sr. Morin . A cadeia fluctuante inventada por um religioso italiano , o reverendo padre Basiaco , foi experimentada no Sena , e os resultados da experiencia provaram que ella utiliza proximamente 22 por 100 da força da corrente , que pode facilmente ser ins-

tallada sem ser necessario fazer n'agua dispendiosas construcções, e applicar-se como motor de qualquer machina, pôr em movimento as dragas destinadas para limpeza dos rios, e talvez, quando modificada, servir tambem para puxar a reboque as embarcações. A cadeia hydraulica fluctuante, que mereceu a benevolente protecção do imperador dos francezes, é uma cadeia bastante ligeira para se conservar fluctuando á superficie da agua, nas duas extremidades passa esta cadeia sobre dois tambores installados em barcos ou sobre estacas, em roda dos quaes pode gyrar. D'esta cadeia estão suspensas, e mergulhadas n'agua, palhetas de madeira ou metal ligeiro, mais ou menos compridas, segundo a profundidade da corrente; estas palhetas são as que recebem a impulsão da agua corrente, e põem em movimento a cadeia; como esta porêm, situada horisontalmente sobre a agua e passando nos dois tambores, tem um ramo que desce quando o outro sobe, é preciso que as palhetas sejam articuladas de modo que se fechem quando sobem a corrente, e se abram quando estão do lado em que lhe recebem a acção, produzindo assim a força que põe em movimento a cadeia. Esta idéa é verdadeiramente engenhosa, de facil applicação e pode vir a dar importantes resultados praticos. O novo motor hydraulico mereceu os louvores do general Morin, e a approvação da Academia.

A lucida intelligencia, e conhecimentos profundos dos engenheiros italianos, em tudo que se refere aos difficeis problemas da hydraulica, tem levado estes a estudar o modo de aproveitar as correntes d'agua, para pôr em movimento locomotivas arrastando pesados comboys, por caminhos de ferro de grandes aclives, que, pelo systema actual de vapor, não poderiam ser transitaveis no sentido da ascenção. A difficuldade que se apresenta no caminho de ferro, que deve ligar a França e o Piemonte, pelo aspero, abrupto e elevado monte Cenis, é o que mais vivamente tem excitado a attenção

dos engenheiros italianos, que pretendem fazer uso dos reservatorios d'agua que formam pequenos lagos na parte mais elevada do monte, para transportar os combos de um para o outro lado dos Alpes. Uma experiencia feita proximo a Turin, com uma locomotiva inventada pelo sr. Delorenzi, deu muito esperançosos resultados. A locomotiva é posta em movimento por uma corrente d'agua, onde trabalha como motor uma simples roda hydraulica; ao passo que a locomotiva marcha sobre os seus dois carris, as rodas, que sustentam o eixo da roda hydraulica, apoiam-se sobre duas barras ou guias lateraes dentadas. A experiencia deu bons resultados em aclives de 5,10 ou 25 por 100, não só na subida senão tambem na descida. Outro systema, que parece ser mais perfeito, foi inventado pelo sr. Girard, e este espera-se que resolverá completamente o problema.

É grande o interesse que tem o estudo dos motores hydraulicos nas suas variadas applicações, mas para se poder conhecer toda a utilidade que elles podem dar applicados a qualquer paiz, ao nosso, por exemplo, é necessario conhecer a força, a importancia, a indole dos rios e reservatorios, estudar o modo por que hoje estão regulados, os abusos a que dá logar a falta de uma boa legislação, e as modificações que a sciencia das construcções pode fazer no regimen das suas aguas. Este estudo tem ainda uma vantagem superior a esta. A agua é o principal elemento de uma boa agricultura, sobre tudo n'um paiz meridional como Portugal; e, em quanto se não cuidar de conhecer o partido que podemos tirar d'essa riqueza, que é hoje quasi perdida para nós, difficilmente poderemos fazer verdadeiros progressos na cultura do paiz. Aproveitar as aguas nas irrigações, aproveitá-las como motor, não em proveito de poucos, mas para utilidade de todos os que tiverem direito de usar d'esta riqueza agricola e fabril, para utilidade verdadeira do paiz, e estudar com este fim, e ainda com o fim de remediar os es-

tragos das inundações, a nossa hydrographia, é uma das mais bellas, uteis e honrosas emprezas de que a sciencia pode ser incumbida.

— As relações intimas e constantes que ligam todos os seres organizados com a athmosphera, no meio da qual elles estão completamente mergulhados, de que tiram continuamente os elementos da nutrição e da respiração, e para onde esses elementos voltam depois de haverem passado no organismo por varias e complicadas combinações e metamorphoses, não podiam deixar de prender a attenção da sciencia.

As variações de calor ou de frio, de humidade ou secura, de movimento ou quietação, de pêsso, de electricidade etc., que alteram a cada instante o estado da athmosphera, influindo sobre a saude ou a doença, sobre a actividade ou a prostração dos animaes, sobre a germinação, o desinvolvimento, a florescencia e a maturação completa dos fructos dos vegetaes, não podiam deixar de ser estudadas pelos sabios. Para estudar rigorosamente estas complexas variações athmosphericas, era necessario descobrir instrumentos que dessem d'ellas exactas medidas, susceptiveis de comparar-se entre si em todos os tempos; e para tudo isto se conseguir, para se alcançar ainda uma idéa das causas de todos os phenomenos meteorologicos, era preciso que a mechanica, a optica, o magnetismo, o calor, a electricidade, a chimica, a geographia physica fossem profundamente conhecidas, e é esta a razão por que a meteorologia é uma sciencia moderna.

Moderna como é esta sciencia, tem feito rapidos progressos, e, protegida pelos governos e pelas sociedades scientificas, acha-se possuidora de numerosissimas observações, e ajudada por muitos observatorios espalhados hoje pelos pontos principaes do globo. A meteorologia não tem, nem pode ter, a vaidosa pretensão de adivinhar o futuro; a meteorologia, assim como todas as sciencias serias, contenta-se em

registrar exactamente os factos, em accumular nos seus annaes a historia numerica dos successos, e em comparar entre si todos os acontecimentos para conhecer se alguma lei geral os prende uns aos outros. D'este estudo paciente e ininterrompido dos factos deduzem-se effectivamente consequencias importantissimas para a localidade onde este estudo se faz, e pode-se por este meio chegar á determinação de medcas e limites que indiquem, com muita aproximação, as circumstancias climatericas, e a extensão das variações que podem apresentar-se na atmosphera. Dos estudos meteorologicos, simultaneamente executados em muitas partes do globo, ainda se podem tirar, e tem tirado, mais valiosas consequencias, leis mais geraes, e uteis conhecimentos sobre a geographia physica, a distribuição dos phenomenos meteorologicos á superficie da terra.

Foi por estas observações que se pôde conhecer a singular distribuição do calor na terra, e traçar as linhas de igual temperatura média annual, ou *isothermas*; distinguir os climas de extremo calor e de extremo frio, de bruscas irregularidades, dos climas temperados e eguaes; foi por estas observações que se pôde marcar os limites das regiões, de chuvas de inverno, de primavera, de estio ou de outono, e determinar a quantidade aproximada de agua que annualmente pode cair em cada uma d'estas regiões; a estas observações se deve o conhecimento dos pontos onde se apresentam com maior intensidade e frequencia as trovoadas e as outras manifestações grandiosas da electricidade; a direcção dos ventos e regulares correntes maritimas, de cujo conhecimento a navegação tira tanta utilidade, tem sido minuciosamente estudada e traçada em cartas geographicas; a acção que a altura das montanhas, a exposição, a direcção tem sobré o abaixamento da temperatura, a formação das nuvens, persistencia da neve, tudo tem sido assumpto de observações para os meteorologistas.

No anno de 1856 um largo debate se abriu na Academia das Sciencias de París sobre a meteorologia : homens de sciencia, conhecidos pelos seus trabalhos, respeitadores pelos seus vastos conhecimentos, declararam-se adversos ás observações meteorologicas, taes quaes ellas se praticam geralmente nos observatorios. Negou-se a utilidade das observações ; afirmou-se que das observações geraes feitas até ao presente se não tinha obtido fructo real , nem com ellas a sciencia tinha dado um passo ; disse-se mesmo que d'estas observações se não tirava utilidade alguma pratica. É esta discussão um exemplo do que pode sobre o espirito, mesmo dos homens mais illustres e mais instruidos , uma opinião preconcebida, que se transforma quasi em paixão, obscurecendo as idéas mais claras, encobrando os factos mais positivos, e tolhendo a justa apreciação dos principios mais seguramente fundamentados. Apesar do ataque feito pelos membros da commissão da Academia das Sciencias de París, encarregada de dar parecer sobre a opportunidade e conveniencia de se estabelecer em Argel um systema de observatorios meteorologicos, a nova sciencia saiu victoriosa, e as observações progridem por toda a parte. Os resultados obtidos por Dove, Birt, Quetelet, Kreil, Kaemptz, Haidinger etc., dos seus complicados e longos estudos sobre as taboas de observações meteorologicas dos observatorios da Russia e da Alemanha, não deixam a menor duvida sobre a importancia e real utilidade para a sciencia e para a sociedade, da multiplicação dos observatorios meteorologicos nas differentes regiões da terra.

O estudo das ondas athmosphericas, que deu origem a um bello trabalho do sr. Liais, ácerca do temporal que em 14 de novembro de 1854 causou grandes estragos nas esquadras do mar Negro , é uma demonstração incontestavel da importancia e estado de adiantamento da meteorologia, e ao mesmo tempo a prova da utilidade que das observações

se pode tirar, logo que estas se façam simultaneamente por toda a parte, e que os seus resultados corram de um a outro extremo do mundo levados pelos telegraphos electricos.

Para se apreciar o valor do estudo das ondas athmosphericas, convem expôr singellamente as bases em que se fundam os meteorologistas para as determinar, e indicar os effeitos que ellas produzem. A physica possui no barometro um meio de determinar o pêso da athmosphera n'um dado logar; o barometro é uma balança que dá o pêso de uma columna de ar, que tem por base a secção do barometro, e por altura a da athmosphera acima do logar em que o barometro se acha collocado. Se um barometro estiver ao nivel do mar, indicará o pêso de uma columna de ar tendo por altura toda a que vae desde esse nivel até aos confins da athmosphera; se fôr transportado para o cimo de uma montanha, o barometro indicará um pêso menor, *baixará*, porque a columna de ar que sobre elle actua tem de menos toda a altura da montanha acima do nivel do mar. E é este o motivo por que, por meio do barometro, nós podêmos determinar a altura das montanhas, visto que o barometro desce tanto mais quanto mais alta a montanha fôr, e de um modo proporcional a essa altura.

Um barometro sempre fixo no mesmo logar, e á mesma altura em relação ao nivel superior das aguas do mar, não está comtudo inalteravel, antes apresenta constantes variações de altura, o que indica variações no pêso da columna athmospherica, e consequentemente mostra tambem que esta não tem sempre a mesma altura. Os barometros indicam que a athmosphera tem variações periodicas e diarias, e além d'isso variações irregulares, ás vezes muito subitas, e quasi sempre acompanhadas de alterações meteorologicas, tempestades, chuvas, trovoadas etc. As oscillações diurnas do barometro ha muito que são conhecidas, e se acham regularmente estudadas; mas não suc-



cedia o mesmo ás variações consideraveis que por vezes se apresentam, e que se julgavam devidas a causas puramente accidentaes, que era impossivel sujeitar a lei alguma geral. Só um grande numero de observações meteorologicas, feitas successivamente, e em muitos logares distinctos do globo, observações exactamente comparaveis, podiam dar uma solução, senão completa e satisfactoria, ao menos aproximada, das importantes questões que se ligam com as variações subitas da pressão atmosphérica. A analyse comparativa das observações de diversas localidades da Europa principalmente, mostram que em épocas do anno, ao que parece constantes, na atmosphera se formam largas e elevadas vagas, como as do Oceano, que caminham a través do continente europeu, precedidas e seguidas, como deve ser, por depressões mais ou menos profundas. Quando estas montanhas de ar passam n'um logar, a espessura da atmosphera torna-se maior, e por isso o seu pêsso augmenta, e os barometros dão signaes d'esse augmento de pêsso, subindo; quando depois passa a depressão, que se segue á vaga atmosphérica, a columna de ar torna-se menos alta, menos pesada por conseguinte, e os barometros descem. Os quadros, pois, das observações barometricas, devem dar indicações exactas sobre todos estes phenomenos.

O celebre astronomo o sr. Herschel, auxiliado pelo sr. Birt, começou o estudo das observações barometricas do mez de novembro de 1842, e esse estudo tem sido proseguido, sempre para o mez de novembro, até 1848; e d'estes longos e complicados trabalhos resulta a consequencia de que n'este mez ha periodicamente consideraveis vagas atmosphéricas, e uma, sobre tudo, de grandes dimensões. A grande onda passa em Dublin no mez de novembro, de 12 a 17. Quando a crista da vaga passa n'um logar, o que os barometros indicam subindo á maxima altura, o ar está perfeitamente tranquillo: ha agitação, vento forte, ou mesmo tem-

poral, quando passa a depressão athmosphérica, isto é, quando baixam os barometros. Effectivamente, segundo uma lei estabelecida pelo coronel Sabine, o vento dirige-se sempre para os logares onde a pressão dada pelo barometro é menor, vindo de todas as direcções. A onda de novembro, segundo as observações do sr. Birt, produz uma elevação barometrica de 9 decimos de pollegada, a sua largura é de mais de 600 legoas, e a sua velocidade de 10 legoas por hora.

O temporal, que em 14 de novembro de 1854 caiu violento e destruidor sobre as esquadras que então estacionavam no Mar-Negro, deu lugar a um difficil e longo estudo, feito pelos srs. Liais e le Verrier, a que acima nos referimos já. Comparando entre si as observações meteorologicas feitas no mez de novembro de 1854 em toda a Europa, pôde-se traçar o caminho seguido pelo temporal, e ao mesmo tempo conhecer a marcha da grande onda athmosphérica com que elle se achava ligado, ou antes, de que elle era dependente. Segundo os estudos do sr. Liais, a grande onda chegava no dia 12 á costa oriental da Inglaterra, dirigindo-se para Sud-Oeste; vinte e quatro horas depois, no dia 13, o centro da onda chegava a Berlim e Dresde, mas ao Sul parava nos Alpes, só doze horas depois é que ella pôde transpor estas altas montanhas e entrar no Mediterraneo; no dia 14 a outra extremidade da onda passa a Oeste de S. Petersbourgo, inclina-se para o Sul, atravessa o Adriatico e entra no Mediterraneo pelo golpho de Taranto. A onda, no dia 14, fórma uma curva cujo centro caminha mais vagarosamente do que os extremos. A extremidade Sul, ondula em roda dos Carpatos, chega a Cronstadt e dirige-se para o Bosphoro. A 16 a onda passa o Mar-Negro, e vae perder-se nos Oraes.

Esta onda caminhava entre duas grandes depressões athmosphéricas, como um monte entre dois valles. Á onda cor-

respondia uma athmosphera tranquilla, ás depressões correspondiam os ventos fortes, os furacões e as tempestades. Nos dias 10 e 11 de novembro a depressão anterior passou pela França e peninsula Iberica, mas fraca, não acompanhada de violentos temporaes: a 12 chegava ás provincias Danubianas, mas já muito mais sensível, e produzindo effeitos mais violentos; no dia 13, a primeira rajada de vento fazia-se sentir sobre o Mar-Negro, e no dia 14 manifestava-se o temporal. A depressão posterior á grande onda dava lugar, no dia 14, a um pequeno temporal em París, temporal que atravessou a França toda nos dias 15 e 16 em que attingiu o seu maximo de violencia.

Todas as vezes que na athmosphera ha uma diminuição de pressão a ella corresponde um resfriamento, e ao resfriamento a formação de vapores. Assim é que o ar transparente, subindo rapidamente pela encosta de uma serra, ao chegar ao cimo, onde a pressão athmospherica é menor, resfria e fórma um nevoeiro, porque a agua n'elle dissolvida se agglomera em vapor. As depressões, que acompanham as ondas athmosphericas, e a que corresponde uma menor pressão, que é indicada pelo abaixamento do barometro, são acompanhadas de um abaixamento de temperatura, de um resfriamento; d'aqui resulta a formação de vapores, que contribue para os movimentos mais ou menos violentos da athmosphera. Isto explica o augmento de intensidade da depressão anterior da grande onda de novembro, ao atravessar o Mediterraneo e o Mar-Negro, onde mais abundantemente se podiam formar vapores do que sobre o continente europeu.

Além da grande onda cuja marcha foi particularmente estudada pelos srs. Liais e le Verrier, outras menores atravessaram a Europa de Oeste a Leste no mesmo mez de novembro de 1854. A marcha, relativamente vagarosa, das ondas e das depressões athmosphericas, de que se pode deter-

minar a cada instante a posição, a direcção e a intensidade, presta-se a que, pelo telegrapho electrico, se dê d'ellas aviso de região em região ; podendo-se assim evitar grandes catastrophes, e salvar muitas vidas, principalmente dos que fazem a pequena navegação e a pesca proximo da costa, onde os inesperados temporaes causam por vezes deploraveis naufragios. Logo que por toda a parte houver observatorios meteorologicos, e que uma rede de fios electricos ligar todos os povos da Europa, o que brevemente se realisará, será possivel ter noticia, horas antes, das mudanças de tempo que se vão realisar.

O estudo das vagas de novembro mostra já que ha n'este phenomeno uma certa regularidade, e por conseguinte, que elle resulta de causas constantes cujos effeitos se manifestam todos os annos n'uma determinada época : um dia essas causas serão conhecidas, e por conseguinte poder-se-ha prever, com aproximação, o estado da athmosphera na occasião em que essas causas sobre ella actuarem.

Um estudo importante do celebre sr. Quetelet, sobre as *ondas athmosphericas de junho*, prova que não é só no mez de novembro que se apresenta periodicidade na passagem d'essas ondas athmosphericas. Provavelmente estas ondas distribuem-se periodica e regularmente pelas estações, e um dia descobrir-se-ha a lei d'essa distribuição, e mais tarde as causas a que é devida ; então a meteorologia terá dado um grande passo, e prestado um eminente serviço á sciencia e á humanidade. Esta nossa esperanza só se poderá realisar — se ella é realisavel — quando por toda a parte houver observatorios meteorologicos, bem organizados, conscienciosamente dirigidos, e intimamente ligados entre si por um pensamento commum e uma direcção uniforme. Estes observatorios devem estar distribuidos de modo que, não só consignem os phenomenos athmosphericos das differentes regiões do globo, senão tambem as modificações que n'esses pheno-

menos imprimem os continentes, os mares, as serras, os lagos, os rios etc. ; então, e só depois de largos annos de constante trabalho e de estudo profundo, é que se poderá conhecer se tudo que na athmosphera se passa é o resultado de influencias constantes e determinaveis, ou se o acaso das circumstancias accidentaes determina muitas das mudanças que na athmosphera se manifestam.

Felizmente, não só o numero dos observatorios vai crescendo, mas vai tambem aperfeiçoando-se de dia para dia a construcção dos intrumentos de observação. Os barometros, os thermometros, dão hoje indicações de rigorosa exactidão, e perfeitamente comparaveis entre si ; mas o que principalmente preoccupa os constructores e os homens de sciencia, é a construcção de instrumentos que registem a cada instante todas as variações de temperatura e de pressão athmosphérica. Na Exposição Universal de París, viam-se muitos instrumentos registadores, sendo os mais notaveis aquelles que expoz o celebre observatorio meteorologico de Kew. Obtem-se a registação fazendo passar um rayo de luz pela extremidade superior da columna liquida (de mercurio) dos instrumentos, rayo de luz que, depois de recebido em apparelhos opticos convenientes, vai actuar sobre um papel photographico muito sensivel : este papel enrolado n'um cylindro que faz uma volta em 24 horas, pela sua posição, que é determinada por um movimento de relajo, indica o tempo, e os signaes, que deixa sobre ella o rayo de luz, indicam a altura em que o mercurio estava no instrumento, barometro ou thermometro. O sr. Ronalds inventou dois apparelhos d'esta natureza, que são muito perfeitos, e teem dado os melhores resultados no observatorio Radcliff de Oxford. Um dos apparelhos, denominado *barographo*, dá as alturas barometricas correctas, com grande exactidão, das variações que n'ellas causa a mudança de temperatura. O outro apparelho é o *thermographo*, que tambem regista phothographicamente

as indicações da temperatura, dadas simultaneamente por um thermometro ordinario (thermometro sêcco), e por um thermometro humido; indicações que, combinadas, dão, como sabem os physicos, não só a temperatura, senão tambem o grau de humidade do ar.

Para conhecer e determinar a direcção e intensidade do vento, empregam-se os cata-ventos dotados de grande mobilidade, que dão as direcções das correntes atmosphericas, e diversos apparatus que marcam a velocidade d'essas correntes. D'estes, o mais recommendado pelo observatorio de Kew, e o adoptado no observatorio da nossa Escola Polytechnica, é a ventoinha do doutor Robinson, que consta de uma ventoinha girando n'um eixo vertical, formada de quatro rayos eguaes tendo nas extremidades calotes hemisphericas; esta ventoinha tem um movimento de rotação sempre proporcional á velocidade do vento. Nos apparatus modernos os instrumentos registam a cada instante a direcção e velocidade do vento em papeis que se movem, por um movimento de relójo; uns porém registam por meio de lapis ou ponteiros que recebem o movimento do cata-vento, e da ventoinha; outros registam por meio da electricidade que decompõe um papel preparado de um modo particular, que seria longo, e pouco util descrever aqui. A determinação da quantidade de chuva tambem se obtem por meio de udiographos, isto é, de apparatus que registam authomaticamente a historia dos phenomenos á medida que elles vão tendo lugar.

Pelo que fica dito pode-se apreciar a importancia e conhecer os progressos da meteorologia. Esta sciencia não tem por fim satisfazer uma mera curiosidade scientifica, não serve só para colleccionar factos sem ligação e sem valor. A sociedade pode tirar da meteorologia grande utilidade como fica indicado; as applicações d'esta sciencia á hygiene, á navegação, á agricultura, são muitas, e todas da mais trans-

cedente importancia. Muitos phenomenos, que são ainda desconhecidos, ou de que totalmente se ignoram as causas primordiales, só pelos perseverantes esforços da meteorologia chegarão a ser do dominio completo da sciencia.

O estudo minucioso e interessante que n'estes ultimos tempos se tem feito da geographia botanica, isto é, da distribuição dos vegetaes, cultivados ou não, sobre a superficie da terra, mostra que esta distribuição depende principalmente da acção do calor. Cada especie vegetal, só germina, só vegeta acima de um determinado gráo de temperatura. A cevada, por exemplo, só começa a viver quando o thermometro marca uma temperatura superior a 5 grãos centigrados; o trigo, quando esta é superior a 6 grãos: desde o momento em que principia a vegetar até áquelle em que fructifica, precisa cada planta receber uma certa somma de calor, que é quasi constante, isto é, sommando as temperaturas médias dos dias que vive a cevada, desde a germinação até á fructificação, acha-se que essa somma é de 1.500 grãos; se basta um curto espaço de tempo para prefazer esta somma, a vegetação é rapida, se é preciso um longo prazo, então a vegetação é vagarosa. O sr. De Candolle, na sua *Geographia Botanica*, determinou estas relações interessantes do calor com a vegetação para muitas especies, e para todas achou uma temperatura minima, abaixo da qual não ha vegetação, uma somma constante de calor para a sua evolução completa, e para muitas tambem, uma temperatura maxima; quer dizer, o gráo do calor maior que a especie pode supportar sem padecer. Estas interessantes leis da vegetação podem dar idéa da importancia que a meteorologia deve ter para a botanica e para os progressos da agricultura. Quando se conhecer bem a relação de cada especie vegetal com a temperatura, e houver observações meteorologicas regulares em cada paiz, poder-se-ha conhecer *à priori*, se a introdução de uma planta nova é ou não possivel, evitando-

se assim muitas illusões ruinosas para os cultivadores, que ás vezes embaraçam o verdadeiro progresso.

O poderoso e incontestavel effeito do calor sobre os vegetaes é modificado pela acção mais ou menos longa da luz solar sobre estes seres organisados. Sem entrar aqui em particularidades de physiologia vegetal, que exigiriam longas explicações, basta citar um dos varios exemplos que se encontram na citada obra do sr. De Candolle. A *Radiola linoides* nas Orcadas (59° de latitude) cessa de vegetar onde, acima da temperatura minima 6 grãos, a somma do calor recebida é 2,225 grãos; em Drontheim (63° 26' de latitude) basta-lhe uma somma egual a 1,900 grãos. Qual é a causa d'esta differença em sommas de calor acima do grão minimo indispensaveis para se completar a vida e a reproducção das sementes na *Radiola linoides*? A causa é a acção mais prolongada dos rayos do sol em Drontheim do que nas Orcadas; n'aquella localidade, o dia é mais longo do que n'esta, uma hora e um quarto, na época em que vegeta a planta citada aqui para exemplo. Reconhecendo, pelas suas investigações, a poderosa acção da luz solar sobre as plantas, o sr. De Candolle recommendou o estudo da intensidade e poder chimico d'esta luz aos meteorologistas.

Foi o sr. Pouillet quem dispoz primeiro um apparelho para reconhecer a intensidade das radiações solares; apparelho que, a nosso vêr, deve tomar logar entre os instrumentos de que faz uso a meteorologia nos seus observatorios. O apparelho do sr. Pouillet é uma caixa exteriormente branca e por dentro pintada de negro, orientada segundo a latitude do logar, e que, movida por un maquinismo de re-  
lojo, segue o movimento do sol. Os rayos do astro luminoso penetram dentro da caixa por furos alertos na sua face, e vão cair sobre um papel photographico enrolado sobre um cylindro que dá uma volta em vinte e quatro horas, e que está dividido, por linhas, em vinte e quatro partes eguaes,



que marcam o tempo. Caindo sobre o papel, a luz do sol desenha um circulo negro ; se o sol está descoberto, estes circulos successivos marcám um traço ; se uma nuvem encobre o sol, os circulos ou traços ficam isolados : a côr mais ou menos carregada dos desenhos feitos no papel photographico indica a maior ou menor intensidade da radiação solar directa. Este apparelho começou a funcionar em maio de 1856, e os resultados com elle obtidos teem por vezes sido apresentados á Academia de París.

— Esta rapida revista dos principaes trabalhos scientificos do anno passado, não deve terminar sem darmos noticia aos nossos leitores de um dos objectos mais importantes, mais uteis, mais eminentemente humanitarios, que chamou a attenção das sociedades scientificas e dos principaes governos da Europa.

Hoje que as populações parecem agitadas por uma força invensível que as leva a percorrerem o mundo em todas as direcções, a procurarem nas mais remotas regiões as forças productivas da natureza ainda não exploradas ; hoje que os laços de uma verdadeira fraternidade unem os povos, apagando as fronteiras ficticias que d'antes os separavam ; hoje que as producções da industria teem recebido das machinas um prodigioso incremento, e que as trocas d'esses productos teem dado ao commercio um desinvolvimento immenso, os mares são constantemente sulcados por milhares de navios, a que os homens confiam vida e fortuna.

A noticia de desastrosos naufragios vem todos os annos encher de terror e cobrir de lucto numerosas familias. Muitos dos funestos effeitos d'estes naufragios evitar-se-iam, se a bordo dos navios houvesse barcos de salvação solidamente construidos, se todos os povos civilisados dispozessem pela costa do mar postos de soccorro para os navegantes com apparelhos seguros de salvação.

Os escaleres que os navios trazem a bordo, feitos de ma-

deira, expostos á acção do tempo, muitas vezes mal construidos, não inteiramente impenetraveis á agua, pouco capazes de resistirem a choques violentos, e de certo não resguardados contra as chammas de um incendio, são a mal segura esperança dos viajantes em caso de incendio ou naufragio. Á arte das construcções cumpria pois resolver um importante problema: o da construcção de barcos a que se podesse seguramente confiar a vida dos viajantes e da companhia dos navios na occasião de extremo perigo, de barcos capazes de resistir aos temporaes, ás ondas, ao choque dos rochedos, ás chammas, emfim, a todas as causas destruidoras. O problema acha-se completamente resolvido por um constructor que, durante trinta e cinco annos, applicou á sua resolução os seus estudos, as suas faculdades, e até grossos capitães em dispendiosas experiencias. É ao sr. Joseph Francis, de New-York, que a humanidade deve o novo systema da construcção dos barcos salva-vidas, systema que tambem se applica a outros apparatus de salvação, e a carros capazes de atravessar rios caudalosos, boiando sobre as aguas sem perigo para as cargas que transportam.

A base do descobrimento do sr. Francis é a seguinte. Uma lamina de metal, mesmo pouco espessa, sulcada em toda a sua extensão de pregas semi-circulares, torna-se por extremo mais rigida, mais resistente ao choque e ao pêso, mais insusceptivel de quebrar-se do que uma lamina plana do mesmo metal e da mesma espessura. Collocando laminas de ferro ou cobre entre duas enormes fôrmas de ferro fundido, e apertando estas por meio da irresistivel força de uma machina hydraulica, o constructor americano não só dá ás laminas as pregas que lhes dão força e solidez, mas affeição-as com as curvas variadas e graciosas que deve ter o costado dos barcos para uma facil e rapida navegação.

Os barcos metallicos construidos por este processo, e a que se podem juntar cameras de ar para maior segurança,

como nos barcos salva-vidas, são de ligeireza extrema, e ao mesmo tempo resistem aos violentos choques, conservam-se impenetraveis á agua, e são incombustiveis. Experiencias feitas por ordem do almirantado em Inglaterra, provaram que estes barcos resistiam a choques que deixariam esmigalhados os escaleres de madeira mais perfeitamente construidos. Estas experiencias e conscienciosos estudos comparativos levaram a concluir que os barcos do sr. Francis são á prova d'agua e de fogo; não podem fender-se pelas variações de calor, de frio e de humidade a que os escaleres estão sujeitos a bordo; e ao mesmo tempo são mais fortes, mais ligeiros, menos custosos e mais duradouros do que os barcos de madeira.

O governo americano, na sua legislação sobre barcos de vapor, ordena que a bordo d'aquelles que transportarem passageiros, haja um, dois, ou mais barcos de metal, capazes de conter cincoenta pessoas, em proporção com a tonelagem d'esses navios; e escolhe os barcos de salvação do sr. Francis, como sendo os unicos que merecem considerar-se como perfeitamente seguros, e á *prova de fogo*. Muitos barcos d'esta mesma natureza foram distribuidos pela costa dos Estados-Unidos, para accudirem aos naufragos; e para o serviço das alfandegas não são admittidas outras embarcações, que não sejam as metallicas do sr. Francis.

Não é só na construcção dos barcos que o illustre americano emprega as laminas metallicas: um apparelho denominado carro de salvação, é destinado a fazer impagaveis serviços á humanidade. O carro de salvação, é uma especie de barco, superiormente fechado por um tecto convexo, em que ha uma abertura susceptivel de se fechar hermeticamente. Quando um navio está em perigo, todos sabem que ha meios de estabelecer communicação de terra para elle, lançando-lhe cabos por meio de apparelhos, entre os quaes é estimado o do capitão Manby; estabelecida essa communicação, o

carro de salvação é suspenso por argolas que n'elle estão fixas, e rapidamente içado de terra para o navio. Os viajantes entram no carro pela abertura superior, que se fecha, e em poucos minutos acham-se em terra, sem correrem perigo, porque o novo aparelho resiste a todos os choques, e é impenetravel ás ondas. A excellencia do carro de salvação acha-se provada por numerosas e sempre felizes experiencias.

A outra applicação do systema do sr. Francis é á construcção dos carros de transporte para os exercitos. Estes carros, que fazem em terra excellente serviço, mesmo nos caminhos mais escabrosos, podem entrar nos rios onde fluctuam com facilidade, sem ser necessario mesmo tirar-lhes as rodas; tirando-lhes estas, então os carros transformam-se em barcos que navegam facilmente a remos.

É facil vêr toda a utilidade que o nosso paiz, que tem uma extensa e perigosa costa, barras cheias de recifes e baixios, rios, como o Douro, onde a navegação é perigosa e os choques contra os rochedos tantas vezes inevitaveis, caminhos quasi impraticaveis, torrentes que no inverno se não podem sem risco atravessar, pode tirar da valiosissima descoberta do sr. Joseph Francis. A França, a Belgica, a Russia e a Inglaterra, teem a attenção fixada sobre este objecto, e vão adoptando, para a marinha e para o exercito, os barcos metallicos do celebre americano.

As hesitações, as perdas de tempo, quando dão em resultado o sacrificio de muitas vidas, são um crime, que não pode perdoar-se a uma nação civilisada.

## MORTE DO SENHOR BARÃO LUIZ AGOSTINHO CAUCHY.

A sciencia acaba de perder um dos seus mais infatigaveis cultores, o sr. barão Luiz Agostinho Cauchy. Este distinctíssimo mathematico, o primeiro e mais fecundo de quantos honram a sciencia do nosso tempo, teve uma carreira laboriosa, e uma vida illustrada pelas mais nobres qualidades moraes.

O sr. barão Cauchy nasceu em 1789; aos 16 annos entrou na Escola Polytechnica, e em 1811 já elle tinha assignalado a sua carreira scientifica com a demonstração do theorema de Euler sobre os polyedros, e de um dos mais dificeis theoremas de Fermat. Em 1815 entrou o sr. Cauchy na Academia, e desde então a sua pasmosa fecundidade scientifica mostrou-se n'uma quantidade prodigiosa de Memorias sobre a analyse pura, a mechanica, a physica mathematica etc.

Ligado ao partido realista, o illustre mathematico saiu voluntariamente de França em 1830, e por algum tempo interrompeu os seus estudos mathematicos, para quasi unicamente se occupar de litteratura e poesia. Como todos os que teem um talento elevado, e um coração puro e magnanimo, o distincto sabio apreciava e amava todas as grandiosas creações do espirito humano, e em todas sabia admirar o bello e o bom. Pouco depois, convidado para ir a Turim organizar um curso de physica transcendente, o sr. barão Cauchy dedicou-se outra vez aos estudos do calculo, e publicou a continuação de uma obra, de que já havia dado á luz cinco volumes, os *Exercicios Mathematicos*. Em 1837 voltou para França, e de então até 1857 apresentou á Academia perto de quinhentas Memorias, além de um grande numero de relatorios sobre os mais notaveis trabalhos que n'este periodo fizeram progredir as mathematicas. O nome de Cauchy acha-se intimamente ligado com tudo quanto a analyse transcendente tem feito de mais prodigioso n'estes ultimos trinta annos.

Uma subita enfermidade poz termo á carreira brilhante do sabio mathematico, privou a França de um homem de elevado character, de nobre coração, de alma charidosa e benevola, e o mundo de uma das suas mais vastas e gloriosas intelligencias.

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DO INFAN

RESUMO

ÉPOCHA	BAROMETRO.	THERMOMETRO.					
		Thermometro.		Thermometros das temperaturas limites.			
1856	$\frac{m}{d}$	$\frac{m}{d}$		Maxima.	Minima.	Variação diurna.	Média do dia.
Dezembro.	Altura correcta.	Exposto.	A sombra.				
Décadas.	Millimetros.	Grãos centesimae.		Grãos centesimae.			
da 1. <sup>a</sup>	756,98	14,36	14,29	16,02	9,93	6,09	12,97
Médias . » 2. <sup>a</sup>	759,41	12,55	12,01	13,12	7,54	5,58	10,33
» 3. <sup>a</sup>	757,05	11,45	10,20	11,89	5,57	6,32	8,73
Médias do mez	777,79	12,64	12,10	13,62	7,61	6,01	10,61

*Pressão.*

Extremas do mez.	}	Maxima (das 4 épocas diarias)...	769,41	em 30 ás 9 h. m.
		Minima..... » .....	742,92	» 26 ao $\frac{1}{2}$ dia.
		Variação maxima .....	26,49	

*Temperatura.*

»	}	Maxima absoluta.....	19,0	em 7
		Minima.....	1,2	» 2
		Variação maxima.....	17,8	



## VARIÉDADES.

O consumo, sempre crescente, dos combustíveis dirige a atenção dos homens industriaes e de sciencia, desde muito tempo, sobre os meios de aproveitar, com mais vantagem e maior economia, as diferentes materias combustíveis que se tem successivamente accumulado na crusta do globo, pela destruição dos seres organisados e principalmente dos vegetaes mortos.

As turfeiras, que resultam da accumulção dos restos alterados das plantas erbaceas aquaticas, nos logares pantanosos, offerecem, desde os tempos mais remotos, um combustivel de intima qualidade, cujo consumo é restricto ás populações e industrias pobres de algumas regiões; porém a turfa, que é um mau combustivel, quando se queima, tendo soffrido uma simples dissecação ao ar, pode tornar-se não só um excellente combustivel pela carbonisação, mas até fornecer productos valiosos para a industria.

Em Inglaterra continuam n'este momento os esforços, já principiaes ha annos, para obter com as turfás um carvão de qualidade superior e bom gaz para a illuminação. Os srs. Guynne, de Londres, tem quasi resolvido este problema, segundo asseveram alguns jornaes. Transformam elles as turfás em massas solidas duras e de structura muito densa, pesando 1.153 kilog. por metro cubico, em quanto que a hulha de New-Castle não pesa mais do que 305 kilog. no mesmo volume. Estas massas contem, em 100 partes, 9 de agua. 53 de materias volateis, em grande parte condensaveis, e 36 de carvão poroso. Entre as materias volateis obtem-se 1,886 de um liquido ammoniacal, 5,14 de alcatrão carregado de parafina, e 40 de gaz que tem um poder illumínante igual a 7 vélas de spremaceti. O gaz, purificado pela sua passagem a través de um liquido alcalino, é completamente isento de enxofre, e arde sem cheiro nem fumo. O carvão da turfa é eminentemente proprio para a fabricação de ferro macio e inteiramente comparavel, debaixo d'este ponto de vista, ao carvão de madeira.







**ANNAES DAS SCIENCIAS**

**E**

**LETRAS.**



**1.<sup>a</sup> CLASSE.**

**ANNAES**

DAS

**SCIENCIAS E LETTRAS,**

PUBLICADOS DEBAIXO DOS AUSPICIOS

DA

**ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS.**

---

SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS, HISTORICO-NATURAES, E MEDICAS.

---

**TOMO I.**

PRIMEIRO ANNO.

JUNHO DE 1857.

---

**LISBOA**

NA TYPOGRAPHIA DA MESMA ACADEMIA

**1857**

# INDICE

DOS ARTIGOS CONTIDOS N'ESTE NUMERO.

## TRABALHOS APRESENTADOS A' ACADEMIA.

	PAG.
COMETA de Mr. d'Arrest . . . . .	183
APPLICAÇÃO local da pomada de cannabia n'uma ulcera carginomatosa da face. — Noli me tangere. . . . .	189
NOTA sobre a facultade fertilisante das dejeções torna- das inodoras pelos meios chimicos . . . . .	197
NOTICIA sobre uma collecção de conchas das ilhas da Ma- deira e Porto-Santo, offerecidas ao Museu de Lisboa pelo sr. João d'Andrade Corvo . . . . .	204
REVISTA dos trabalhos chimicos . . . . .	212
REVISTA ESTRANGEIRA. Janeiro e fevereiro . . . . .	222
VARIEDADES. — AMYLENAÇÃO seguida de morte . . . . .	237
OBSERVATORIO meteorologico do Infante D. Luiz, na Es- cola Polytechnica . . . . .	240
MORTE do sr. barão Thenard . . . . .	246

## TRABALHOS APRESENTADOS Á ACADEMIA.

## COMETA DE MR. D'ARREST.

**Mr.** C. Rumker, director do Observatorio Astronomico de Hambourgo, tendo vindo a Lisboa com o fim especial de tratar da sua saude, achando-se em um paiz, que parece destinado pela natureza para todo o genero de observações astronomicas; instigado pela amenidade d'este clima e pureza da sua athmosphera, começou, com seus pequenos instrumentos de viagem, a fazer algumas observações astronomicas; percorrendo o céu com um *chercheur des comètes*, descobriu entre as constellações do Touro, Orion, Gemeos e Cocheiro, um *Cometa*, que observou com um pequeno telescopio, munido d'um reticulo annular; este distincto astronomo tendo tido a bondade de nos remetter as suas observações, começámos desde logo, nos intervallos de tempo

que nos restam d'outros serviços, o calculo dos elementos da orbita, que, em resumo, vamos apresentar.

### OBSERVAÇÕES DE MR. RUMKER.

1857		Tempo medio em Lisboa.			AR. <sup>a</sup> apparente do cometa.			DC. apparente do cometa.		
Abril		h	l	//	o	l	//	o	l	//
	18	9	30	0	76	21	0,7	29	20	33 Norte.
	20	9	9	0	78	54	58,0	27	25	7 »
	21	8	26	0	80	3	36,0	26	29	53 »
	22	8	13	0	81	12	55,0	25	33	49 »
	23	8	29	0	82	18	47,0	24	37	44 »
	24	9	17	0	83	23	24,5	23	43	23 »
	26	8	45	0	85	19	36,0	22	0	37 »

Transformando pelas fórmulas conhecidas este systema de coordenadas nas coordenadas geocentricas, que se referem á eclipta; e tirando do *Nautical Almanach* de 1857 os logares do sol, e a obliquidade apparente da ecliptica, para a época média das observações, achámos o seguinte :

1857	Tempo medio em Lisboa.	COMETA		SOL	
		Long Geoc. app. <sup>1a</sup>	Lat. Geoc. app. <sup>1a</sup>	Long. apparente.	Lg. Dist. á Terra
	h / //	° / //	° / //	° / //	
18	9 30 0	78 3 8	+6 26 49	28 47 29	0,0021740
20	9 9 0	80 8 45	4 20 12	30 43 41	0,0024119
21	8 26 0	81 5 53	3 20 40	31 40 25	0,0025262
22	8 13 0	82 4 28	2 20 41	32 38 21	0,0026421
23	8 29 0	83 0 50	1 21 17	33 37 25	0,0027592
24	9 17 0	83 57 3	+0 24 5	34 37 45	0,0028768
26	8 45 0	85 40 0	-1 22 48	35 33 9	0,0030977
Abril					
Obliquidade apparente da Ecliptica para 22 d'abril. .... 23° 27' 38''					

Fazendo uso do methodo de Olbers, escolliemos as observações dos dias 18, 22, 26, e obtivemos os seguintes resultados :

Passagem pelo Perihelio em mar- ço de 1856 aos . . . . .	d. h ' "	T. Medio
	21 15 35 56	
Long. Helioc. do Perihelio . . .	127° 54' 51"	
Long. Helioc. do Nodo Ascen- dente . . . . .	313 1 5	
Inclinação da Orbita . . . . .	86 42 34	
Distancia Perihelia . . . . .	0,7825984	°
Movimento — Directo.		

Não sendo possível com estas observações sómente corrigir os elementos da Orbita, julgámos conveniente, para melhor apreciarmos o gráo de sua aproximação, calcular com elles os logares geocentricos do cometa para as épocas dos dias 20, 21, 23, 24, e comparar os resultados com os logares geocentricos, deduzidos directamente das observações; foi o que effectivamente fizemos, achando a final os seguintes resultados :



1857	Tempo medio em Lisboa.	LONGITUDE GEOCENTRICA.		DIFFE- RENÇAS.	LATITUDE GEOCENTRICA.		DIFFE- RENÇAS.	
		Observada.	Calculada.		Observada.	Calculada.		
Abril	20	h 9 9 0	° 80 13 4	' 8 45	° 80 8 45	° 4 20 12	' 27 11	' -6 59
	21	8 26 0	81 12 54	5 53	81 5 53	+3 20 40	+3 20 25	+0 15
	23	8 29 0	83 0 0	0 50	83 0 50	+1 21 17	+1 30 31	-9 14
	24	9 17 0	83 54 33	3 57 3	83 54 33	+0 24 5	+0 31 45	-7 40

Se attendermos a que o telescópio, empregado n'estas observações, era um refractor de força mediana, exposto ao ar livre em um jardim, sujeito ás impulsões do vento, e, conseguintemente, oscillando um pouco, não admira, n'estas circumstancias, que as observações se resentissem da pouca estabilidade do instrumento, e que, por conseguinte, os resultados obtidos não sejam d'um inteiro rigor; no entretanto estas observações são de muito valor e de grande importancia; Mr. d'Arrest foi o primeiro, que viu este cometa em Leipzig, a 25 de fevereiro; mas o estado do céu não lhe permittiu fazer as sufficientes observações; pelas noticias ultimamente chegadas do Norte da Alemanha, disse-nos Mr. Rumker, que em nenhum dos observatorios o poderam observar.

Em quanto, pois, nos principaes observatorios, com refractores de grande força, nada poderam conseguir, nós, com um refractor de força mediocre, obtivemos as observações sufficientes para determinarmos os elementos da órbita em uma primeira aproximação; do que devemos concluir quão favoraveis são as condições climatericas d'este nosso paiz para os estudos praticos d'esta bella sciencia.

Julgâmos ser novo este cometa, pelo menos não o encontrámos no catalogo de Mr. Arago, que contém, até 1854, os elementos das Orbitas de 203 cometas.

Por esta occasião não podêmos deixar de recommendar aos amadores da astronomia, que o pequeno refractor de Mr. Rumker, munido com o reticulo ou micometro annular, é um instrumento mui portatil, de variadas applicações na sciencia, o processo d'observação é mui simples, e os resultados serão mesmo muito exactos, quando o instrumento esteja devidamente collocado e abrigado dos impulsos do vento; o seu custo não chega a 180\$000 réis.

Observatorio Astronomico de Marinha, 4 de junho de 1857.

FILIPPE FOLQUE.

*Director do Observatorio.*

---

## APPLICAÇÃO LOCAL DA POMADA DE CANNABINA

N'UMA ULCERA CARCINOMATOSA DA FACE. — NOLI ME TANGERE.

---

Uma das grandes utilidades que eu julgo poder resultar das nossas reuniões academicas, vem a ser a de communicarmos reciprocamente todas as nossas observações e experiencias individuaes, afim de que, discutidas e talvez mesmo repetidas por outros academicos, possam depois receber ou a approvação de um corpo tão respeitavel como este, ou salutaes e judiciosas modificações, que as tornem ainda de maior proveito commum; e, algumas vezes, analysadas e pensadas cuidadosa e amigavelmente, como em familia, não se expor seu auctor a publicar um facto menos importante, ou, talvez, mesmo mal averiguado, com prejuizo da sciencia e da reputação individual.

Movido por estas ponderosas razões, e querendo tirar todo o partido possivel das luzes e da experiencia de meus illustres consocios, me deliberei hoje a communicar-lhes uma observação clinica, a qual, posto que incompleta e isolada, todavia prévejo que pode despertar o zêlo dos clinicos, tanto nacionaes como estrangeiros, para dirigirem as suas observações no sentido d'este meu ensaio, e verem se descobrem,

quando não seja um remedio para a molestia mais rebelde e mais hedionda de quantas se conhecem, ao menos um lenitivo para um soffrimento, que de tal modo se exaspera debaixo de todo e qualquer tratamento, que os homens da sciencia lhe tem chamado o — *noli me tangere* — epigramma terrivel para a medicina, e atrozmente horroroso para a humanidade !

Pelos meados de fevereiro do corrente anno entrou para o hospital de S. Lazaro, entregue aos meus cuidados, um desgraçado enfermo com um cancro horroroso, que lhe carcomia toda a face do lado esquerdo. Tão graves eram os estragos, tão repugnante o aspecto do enfermo, e tão notavel para a sciencia era o estado da ulcera carcinomatosa, que me pareceu dever conservar no hospital o retrato de tão desgraçado estado, não só para servir de *typo* áquelle genero d'affecções, como para comparar depois o progresso da enfermidade, debaixo da acção da medicina, com o estado em que o enfermo tinha entrado para o hospital; e n'este sentido officiei immediatamente para a administração superior do hospital; e esta, que tão sollicitamente tem administrado a fazenda de todos os hospitaes civis da capital, nem sequer me respondeu ao meu officio ! Prova evidente que o tino e zêlo administrativo não são as unicas qualidades, que deve possuir a auctoridade superior de taes estabelecimentos; mas que a estes dotes, aliás importantissimos, se deve reunir o do conhecimento technico da sciencia que ali se exerce. O doente já saiu, a medicina perdeu este specimen, mas a caixa do hospital ficou com mais alguns tostões.

Apresentaremos a historia, e descreveremos a ulcera d'este infeliz doente.

O doente conta hoje 60 annos, é natural das immediações de Torres-Vedras, trabalhador, de temperamento sanguineo. Ha vinte annos, tendo então o doente 40 annos de idade, lhe appareceu um pequeno tuberculo, simulando uma

verruga, no labio superior junto á commissura do lado direito. Durante o primeiro anno da existencia do tuberculo, com o fazer da barba inflammou-se, e ulcerou-se; principiando então a sentir ardor e picadas lancinantes, a ferida, com pequenas dimensões, e sem produzir graves incommodos ao doente, assim se conservou estacionaria por espaço de doze annos; mas ao cabo d'elles, em 1849, viu-se obrigado a recolher-se ao hospital de S. José, d'onde, depois de varios tratamentos, saiu com a ulcera apenas modificada, mas não curada; mas em 1855 foi quando a ulcera tomou maiores dimensões, e assumiu um caracter verdadeiramente carcinomatoso; declarando o doente, que desde então até hoje se tem conservado, pouco mais ou menos, no mesmo estado em que nós a observámos a 17 de fevereiro proximo passado, e que era o seguinte:

Os estragos d'errusão da ulcera tinham por limites do lado superior uma linha semi-circular, que, passando junto da palpebra inferior do olho direito, terminava junto da aza do nariz do mesmo lado; do lado inferior seguia desde o angulo da maxila e bordo inferior da parotida até ao meio do mentum; do lado anterior tinha destruido a aza do nariz e grande parte do labio superior, passando ainda além da linha mediana; finalmente, pelo lado posterior seguia o bordo da parotida, e subia até á parte mais alta do maxilar superior.

O aspecto da ulcera, e sua profundidade faziam horror: no centro d'ella estavam a descoberto as gengives e os dentes d'ambas as maxilas; e taes eram os estragos, que os proprios dentes estavam descarnados quasi até á extremidade de suas raizes, entrando nos alveolos; o lado externo da maxila inferior, e o ceio maxilar superior, offereciam sinuosidades irregulares, profundas e sordidas, d'uma impressão horrivel; a través da ulcera deixavam-se vêr os movimentos da lingua, na locução e deglutição, de um modo tal, que da-

vam á physionomia d'este desgraçado feições pavorosas ! A sua voz era quasi imperceptivel, a deglutição facil, mas a masticação impossivel, caindo-lhe as comidas e as bebidas pelo cancro, que lhe havia corroido a face ; pequenas hemorragias vinham d'ora em quando aggravar ainda mais este quadro medonho e repugnante. A não ser a sua sensibilidade, porque era atormentado por dores horriveis, as mais funcções conservavam-se em soffrivel estado, e este infeliz quasi que presidia á sua propria destruição !

Este é dos casos em que o pratico fica auctorizado para ensaiar um tratamento novo, e até mesmo arriscado ; com tanto que o seu genio clinico, e os seus principios scientificos ponham o enfermo a coberto de um resultado peor do que o proprio mal, que se deseja, se não curar, ao menos diminuir. Não foram, por ventura, estados como este, que fizeram lembrar a Recamier, por exemplo, a ligadura compressiva, a Mannoir a laqueação da arteria principal que se distribue no logar do cancro, e a Hellmund a celebre pasta arsenical ? e não foi, talvez, um caso como este, que auctorisou Dupuytren a armar-se de martello, escopro e serra, e arrancar grande extensão do rebordo alveolar superior, da abobada palatina, e abrir entre a boca e as fossas nazaes vastas communicações, e obter curas miraculosas, que se tornariam impossiveis na presença d'uma medicina timida e imprudentemente circumspecta e cautelosa ? quem o pode negar ? É para casos como este, que a medicina deve juntar a todos os conhecimentos indispensaveis da arte, a audacia propria do talento e da sciencia ! quanto mais que a medicina que eu empreguei, e com as cautelas com que a empreguei, estava muito longe de merecer o nome de um arrojo, ou d'uma temeridade clinica : era uma substancia conhecida, e já usada, se não em caso analogo, pelo menos n'outros, que poderiam de certo auctorisar o seu emprego.

Este medicamento foi a pomada de cannabina <sup>1</sup> com o oleo de figados de bacalhau, na proporção de um de extracto alcoolico ou butiraceo de cannabina para dezeseis do oleo. Pode usar-se indifferentemente do extracto alcoolico, ou do butiraceo ; pareceu-nos que a acção da pomada não variava essencialmente pela applicação e emprêgo d'um ou d'outro d'estes extractos.

O modo d'applicação foi não só untando os fios com a

<sup>1</sup> O dawamesc para os arabes, o bhang para os indios, o gunjah em Calcutá, o churrus e o chatsraki no Cairo, são tudo preparações d'uma planta, especie de canhamo, propria da India, que corre com o nome de hachisch, de que os arabes fazem tanto uso como os turcos do opio, e os povos da Europa das bebidas alcoolicas. Ella fornece a base de quasi todas as bebidas embriagantes dos povos orientaes. Esta planta é a —cannabis indica— especie muito visinha, se não a mesma, do canhamo da Europa. A materia resinosa, cujo estudo foi devido a Smith, Decourtier e Gastinel du Caire, extrahida d'esta planta, e a quem ella deve suas propriedades activas, é a cannabina ou hachischina ; e é tambem a esta substancia, a quem, em grande parte, a nossa pomada deve a sua virtude, e a sua acção sobre o *noli me tangere*. As molestias, contra as quaes até hoje se tinha applicado o hachisch, eram as altas nevrozoes, as alucinações mentaes, e como anesthesico ; ultimamente tinham-se feito applicações de seus preparados, e com feliz resultado, para activar as contracções uterinas no acto da parturição, substituindo e excedendo a acção da cravagem de centeio. (Gregor). A idéa de applicar a pomada de cannabina com o oleo de figados de bacalhau ao cancro da face, occorreu-me pelas eminentes qualidades alterantes do azeite dos figados de bacalhau, applicado com vantajoso resultado n'um caso de *lupus*, molestia que, n'uma das suas fórmias, tem intima analogia com o cancro ; e pelas qualidades sedativas da cannabina, que poderia mitigar as violentas dores com que os doentes, que soffrem de cancos, são atormentados nos ultimos periodos d'esta horrivel enfermidade. A applicação, por isso, não foi um simples rasgo d'empyrismo.

pomada, senão também fazendo-a chegar a todas as anfractuosidades e sinuosidades da ulcera, por meio de um pincel. Estas ulceras são de tal modo irregulares e profundas, que só assim é que pode haver a certeza do contacto immediato do medicamento com toda a superficie ulcerada. Quando a ferida se pensa uma ou duas vezes em cada vinte e quatro horas, é necessario laval-a com algum banho emoliente e narcotico, não só para o devido aceio e limpeza da ulcera, senão também para que a parte oleosa da pomada, que fica na ulcera, se não altere, e concorra para aggravar os soffrimentos do doente, ou, pelo menos, inutilisar a acção benefica do remedio. A ulcera deverá ser pensada uma ou duas vezes nas vinte e quatro horas, conforme a quantidade e qualidade da suppuração.

A applicação da pomada de cannabina principiou a fazer-se ao nosso doente a 16 de março, e continuou, sem interrupção, até 28 do mesmo mez, dia em que o doente quiz impreterivelmente sair do hospital, e seguir viagem para a sua terra nas immediações de Torres-Vedras. O tempo da applicação foi, na verdade, muito curto, especialmente quando se attende á rebeldia e chronicidade d'estas enfermidades; e foi por isso que nós dissemos que esta noticia era mais para despertar a attenção dos praticos sobre este novo meio de tratamento do cancro, do que por julgarmos que estas observação podia ser tomada como a base d'um tratamento julgado util e proveitoso; mas ainda assim não foram pequenos os beneficios que o nosso doente tirou d'elle. Um dos symptomas, que tem a maior importancia n'estes desgraçados doentes, que tem ulceras carcinomatozas, é o das horriveis dores que soffrem, e que os não deixam conciliar o somno ainda por muito pouco tempo: o pratico, que assiste a taes molestias, limita-se, bastantes vezes, a embriagar o seu doente com preparados narcoticos, que lhe embotem a sensibilidade, e os façam soffrer menos; a cannabina pare-



ceu-nos que, debaixo d'este ponto de vista, levava decidida vantagem a todos esses meios, que nunca se empregam sem algum risco; a cannabina diminue sensivelmente as dores locais do cancro, sem produzir essas modificações cerebraes e mentaes que andam ligadas a todos os narcoticos; a cannabina é finalmente empregada n'uma dóse muito inferior áquella em que pode ser suspeita na sua acção.

Mas pareceu-nos, além d'isto, que não era só esta a unica vantagem, que se tirava do emprêgo da cannabina no tratamento local do carcinoma: é verdade que a sua applicação foi apenas d'alguns dias, tempo insufficiente para se poder ajuizar da acção d'um medicamento qualquer n'uma molestia, que decorre com a fórma chronica, como esta: nós mesmos já reconhecemos a força d'este reparo, como ha pouco dissemos; mas, ainda assim, quando o enfermo saiu do hospital, a cicatrisação da ulcera era sensivel no seu rebordo inferior e na maxila: appareciam botões carnosos de bom aspecto, que attestavam a efficacia da applicação.

Ainda além da granulação visivel da ulcera o pus modificou-se, com a applicação da cannabina, de um modo muito favoravel; por quanto diminuiu sensivelmente de quantidade, e perdeu o pessimo cheiro, que d'antes tinha; e é para notar que estas modificações do pus não foram o resultado da limpeza da ulcera, e do aceio no seu tratamento, por quanto o doente quando principiou a fazer uso da cannabina já tinha alguns dias de estada no hospital.

Eis-aqui, portanto, mais um facto, ou, antes, uma tentativa para o tratamento da mais rebelde de todas as molestias de que a medicina se pode encarregar. Será elle proficuo? poderá, ao menos, abrir o caminho a um tratamento vantajoso, ainda que seja apenas paliativo? Seja como fôr: o caso é que, em molestias como estas, o peor mal que pode acontecer aos enfermos e á sciencia é estacionar, e não pro-

gredir e tentar tudo quanto razoavelmente se possa fazer, para alliviar o desgraçado que é victima d'ellas. O parar aqui, ou o seguir e imitar apenas o que se ha feito, é confessar, desgraçadamente, a impotencia da arte, e entregar os doentes a uma morte certa e horrorosa !

SILVA BEIRÃO.

---

---

## NOTA

SOBRE A FACULDADE FERTILISANTE DAS DEJEÇÕES ANIMAES  
TORNADAS INODORAS PELOS MEIOS CHIMICOS.

---

Ha perto de oito annos que encetei uma serie de experiencias com o fim de applicar á limpeza das cidades um systema facil, economico e hygienico para a remoção das dejeções dos habitantes das cidades, e por modo tal que ellas podessem ser completamente aproveitadas, na qualidade de adubos, pela agricultura. Quando emprendi este trabalho ainda a canalisação dos despejos não havia tomado em Lisboa consideravel desenvolvimento, e era ainda grande o numero de ruas em que toda a qualidade de immundicias se vertia escandalosamente das janellas sobre a via publica, e ali entravam em rapida decomposição em presença do ar que infectavam. Mas tambem já se podia observar, nas ruas canalizadas, que o novo systema, adoptado pela municipalidade para fazer o despejo pelos canos para o mar, offerecia graves inconvenientes, e promettia um futuro desastroso para a salubridade da capital, roubando ao mesmo tempo aos campos avultada riqueza de preciosos adubos.

Em uma das lições da chimica agricola, que tive a honra de fazer em 1849 no Gremio Litterario, pronunciei-me já contra o systema da canalisação, como meio exclusivo de fazer a remoção das dejeções, e depois, em 1853, publi-

quei na *Gazeta Medica de Lisboa* uma serie de artigos tendentes a patentear estes inconvenientes e a discutir um novo systema de limpeza inodora, baseado sobre a desinfectação das materias fecaes pelos meios chimicos. Tentei debalde fazer adoptar o systema, que então propuz, pela Camara Municipal e por alguns estabelecimentos da capital, e todavia as experiencias não interrompidas que tenho feito desde então, e cujos resultados teem sido observados por muitas pessoas intelligentes, attestam a sua efficacia.

Sirvo-me, no systema proposto, de um simples aparelho separador, e desinfecto a materia solida por meio da mistura do carvão vegetal e da cal em pó, e os liquidos, ou pelas aguas mães das marinhas, ou pelo acido chlorhydrico, empregados ambos em dose minima. As ourinas ficam incorruptiveis, ou porque se forme o phosphato duplo de ammonia e magnesia, ou o chlorhydrato de ammonio, evitando d'este modo a formação do carbonato volatil de ammonia, e podendo conserval-as indefinidamente sem corrupção, quer seja para as empregar na agricultura, quer seja para preparar com ellas os saes ammoniacaes. As materias fecaes solidas ficam reduzidas a terra parda escura sem o menor vestigio de cheiro, e contendo a faculdade fertilisante que compete aos adubos ricos em materia azotada.

Em uma das sessões da 10.<sup>a</sup> classe do jury internacional da Exposição de Paris, o sr. Dumas, que era o presidente d'esta classe, convidou os vogaes que estavam presentes a que lhe indicassem os meios de que tinham conhecimento para effectuar a desinfectação dos excrementos, sem prejuizo do seu emprêgo na agricultura, porque o Conselho Municipal de Paris, de que elle era membro, se estava occupando d'esta questão. Pela minha parte indiquei-lhe o processo que eu já havia proposto á Camara Municipal de Lisboa, e que no fim de tudo não era mais do que uma modificação do que fôra imaginado pelos srs. Payen e Salmon de

París. O sr. Dumas, reconhecendo a efficacia incontestavel do carvão como meio desinfectante, pareceu duvidar que a materia fecal, tornada inodora por este processo, em consequencia da presença do carvão, conservasse as suas qualidades fertilisantes, pois que alguns agronomos inglezes haviam asseverado que aquelle corpo difficultava a assimilação dos principios azotados pelos vegetaes. Confessei então que não tinha experiencias proprias sobre este objecto para lhe poder responder, mas comprometti-me a intental-as logo que regressasse a Portugal. Foi o que effectivamente fiz o anno passado, e d'estas experiencias passo a dar conta á Academia. Apesar de que os resultados que obtive foram sobejamente satisfactorios, continuei ainda este anno no mesmo caminho, e repetil-as-hei até que não possa mais duvidar da conclusão que das primeiras tirei.

Para tornar a experiencia mais concludente fiz duas sementeiras com pesos eguaes de trigo em dois campos de igual superficie, de terreno e exposição identica, junto um ao outro na quinta da Escola Polytechnica. Cada um dos campos tinha uma superficie de 13<sup>m</sup>,5. Um d'elles, a que chamaremos A, foi estrumado com 2<sup>k</sup>,960 grammas do estrume tornado inodoro pela mistura de pesos eguaes de carvão e cal hydratada. O outro, a que chamaremos B, foi estrumado com pêsco equal de estrume de cavallariça, tirado do monturo que na quinta havia disposto o caseiro para estrumar o terreno. A quantidade de trigo semeado em cada um dos campos foi de 215<sup>sr</sup>. A sementeira fez-se no dia 26 de fevereiro de 1856, estando o dia sereno e soprando o vento do Norte.

Analysando o estrume inodoro só em relação ao azote obtive os seguintes resultados.

Materia normal . . . .	1 <sup>sr</sup> ,5000
Azote . . . . .	0 ,0525

o que dá 35 por 1000 de azote. O estrume de cavallariça contém 5,5 de azote por 1000, segundo as analyses dos srs. Payen e Boussingault.

A analyse do trigo semeado deu-me os resultados seguintes.

1.<sup>a</sup>

Trigo . . . 0<sup>gr</sup>,600. Azote . . . 0<sup>gr</sup>,0106  
ou 1,76 por 100, ao que corresponde em

Materia albuminoide . . . 10,912.

2.<sup>a</sup>

Trigo . . . 0<sup>gr</sup>,603. Azote . . . 0<sup>gr</sup>,0108  
ou 1,79 por 100, correspondendo por conseguinte em

Materia albuminoide . . . . 11,09

Estas analyses mostram que a materia azotada ou albuminoide (gluten, albumina &c.) contida no trigo semedo era igual a 11 por 100 ; quantidade assaz diminuta para os trigos do nosso clima.

No mez de julho fez-se a colheita, e todos sabem que o anno correu pouco favoravel ás sementeiras dos cereaes, cujas colheitas foram geralmente escassas nos melhores terrenos.

A sementeira do campo A produziu

Grão limpo . . . . . 2<sup>l</sup>,400  
Palha . . . . . 8,491  
Erva . . . . . 2,065

Foi por conseguinte a produçãõ em trigo de 1116,2 por 100.

A sementeira do campo B produziu

Grão limpo . . . . .	1 <sup>h</sup> ,320
Palha . . . . .	7,803
Erva . . . . .	1,377

Foi por conseguinte a produçãõ em trigo de 625,5 por 100.

O trigo de ambas as colheitas era muito mais duro do que o da sementeira, e apresentava uma côr mais escura. Os grãos foram reduzidos a farinha e analysados, com o fim de verificar se haviam adquirido grande quantidade de materia azotada em relação á semente, como parecia indicar o seu aspecto e dureza.

*Colheita do campo A.*

Farinha bruta . . . 0<sup>gr</sup>,6000

Azote . . . . . 0,0183, ou 3,05 por 100,  
o que corresponde a 18,91 de materia albuminoide.

Farinha espoada . 0<sup>gr</sup>,750

Azote . . . . . 0,0245, ou 3,26 por 100,  
o que corresponde a 20,31 de materia albuminoide.

*Colheita do campo B.*

Farinha bruta . . . 0<sup>gr</sup>,6000

Azote . . . . . 0,0199, ou 3,31 por 100,  
o que corresponde a 29,52 de materia albuminoide.

Farinha espoada . 0<sup>gr</sup>,6000  
 Azote . . . . . 0 ,0210, ou 3,5 por 100,  
 o que dá 21,70 de materia albuminoide.

Determinei tambem o acido phosphorico d'estas farinhas e achei, na farinha bruta de trigo, colhido no campo A, 45,66 por 100 de acido phosphorico, e para a farinha do trigo, colhido no campo B, 41,04 por 100 do mesmo acido.

De todas estas experiencias se pode desde já tirar algumas conclusões que devem interessar os agricultores.

Em primeiro logar farei notar a importante differença nas colheitas obtidas com o emprêgo dos dois differentes estrumes; differença que todavia não corresponde á idéa que geralmente se fórma da força de um estrume, medida simplesmente pela quantidade de azote, mas que em todo o caso prova, que os excrementos humanos, tornados inodoros pela mistura do carvão e da cal, teem, em pêso igual, uma força dupla da dos estrumes curtidos da cavallariça. Este era o fim principal da minha experiencia para responder á duvida posta pelo sr. Dumas ao emprêgo do methodo de limpeza que eu havia indicado. Mas eu devo ainda advertir que as circumstancias em que fiz a experiencia não são decididamente as mais convenientes para obter o maximo effeito. Eu tenho para mim que a força fertilisante dos estrumes azotados deve medir-se, não pela totalidade do azote que elles conteem, mas sim pela parte solúvel da materia azotada; ora, o estrume inodoro, de que me servi, continha apenas 21,8 por 100 de materia solúvel, e por conseguinte immediatamente utilisavel. Se se houvesse collocado em digestão na agua para promover a desaggregação da totalidade da materia animal insolúvel, sem duvida alguma que o seu poder fecundante augmentaria consideravelmente, e é isto que eu pretendo experimentar em tempo competente.



Em todo o caso o que para mim fica completamente demonstrado é que a todas as outras vantagens do systema da desinfectação dos excrementos pelo carvão e cal, se deve accrescentar a do aproveitamento completo das dejecções de uma grande população para fertilisar e enriquecer os campos, evitando o immenso desperdicio que hoje se faz d'esta importante riqueza, deixando correr essas dejecções para os aterros do Tejo, onde se putrefazem, ou consentindo que ellas se decomponham nos proprios canos, em que se demoram por falta d'agua e de escoante, para infeccionarem a cidade, já pelas emanções mefílicas que se derramam pelas aberturas da canalisação, já pela impregnação do solo com os productos d'esta decomposição, impregnação que fica sendo origem permanente de infecção, porque os gazes deletérios, a que esses corpos dão origem, atravessam lentamente o terreno e vem misturar-se com o ar das ruas e das casas, e as materias soluveis são levadas pelas aguas de infiltração para os poços, cuja agua se torna corruptivel e impropria para os usos domesticos.

É tão forte a minha convicção sobre as vantagens que indiquei, que não duvido pedir á Academia que promova, com a auctoridade do seu voto, a adopção d'este systema de limpeza, que tão util deve ser para Lisboa e para os agricultores dos visinhos districtos.

Maio 22 de 1857.

J. M. D'OLIVEIRA PIMENTEL.

---

## NOTICIA

### SOBRE UMA COLLECÇÃO DE CONCHAS DAS ILHAS DA MADEIRA E PORTO-SANTO, OFFERECIDAS AO MUSEU DE LISBOA PELO SENHOR JOÃO D'ANDRADE CORVO. <sup>1</sup>

---

Nas gavetas da sala da conchyologia do Museu de Lisboa achava-se, desde 1853, uma collecção de conchas das ilhas da Madeira e Porto-Santo, colligidas pelo nosso digno socio o sr. Corvo, durante os poucos mezes que ali permaneceu em desempenho d'uma missão academica. Reconhecendo logo á primeira vista a importancia d'essa collecção, pelo numero e qualidade dos exemplares que comprehende, resolvi consagrar á sua determinação especifica os poucos momentos que me deixam livres, n'esta época do anno, as obrigações do professorado; e consegui, felizmente, agora realisar o meu intento.

<sup>1</sup> Esta collecção foi, em grande parte, formada com o auxilio de um habil collector suiso, que, nos tempos que lhe deixavam livres os trabalhos do seu officio de relojoeiro, se occupava em formar uma collecção de conchas. A epidemia, que ultimamente flagellou a Madeira, privou, segundo nos consta, a conchiologia d'este activo e ardente collector.

Ao contemplar a pobreza, o desarranjo, o cahos scientifico do Museu de Lisboa, que, desde tanto tempo, está compromettendo o decoro nacional e impedindo o progresso das sciencias naturaes entre nós, ninguem deixará de fazer votos porque, quanto antes, a attenção do governo se empregue em objecto de tamanha transcendencia. Em quanto a Academia não consegue vêr oppor a estes males as providencias que tem tantas vezes reclamado, nada ou quasi nada pode fazer, por si ou por seus membros individualmente, em favor do estabelecimento, que, pela maneira por que lhe foi confiado, parece destinado sómente a pôr em risco a sua reputação. Quando resolvi coordenar scientificamente as conchas da Madeira e Porto-Santo, não tive em vista, devo francamente dizêl-o, fazer desaparecer esta lacuna, muito para estranhar, na collecção conehyologica do unico Museu de Portugal: fôra absurdo, e até ridiculo, imaginar que com este melhoramento ficariam d'algum modo attenuados os gravissimos defeitos d'este desgraçado estabelecimento.

Outras considerações me levaram a emprender um similhante trabalho; e foram: não só o desejo de estudar os productos naturaes de uma porção do solo portuguez, a que me prendem os vinculos estreitos que nos ligam sempre á terra em que nascemos; mas além d'isso, e muito principalmente, a convicção de que me cumpria proporcionar a esta classe da Academia a occasião de se reconhecer em divida de mais um serviço prestado á sciencia pelo digno socio que os colligirá.

A collecção, que acabo de pôr em ordem, não comprehendendo todas as especies de conchas terrestres e fluviatoeis, vivas e fosseis, da Madeira e Porto-Santo; consta, comtudo, de um grande numero de especies, pode-se mesmo dizer das mais interessantes. Como se verá na lista que damos junto a esta noticia, os generos *Helix*, *Bulimus*, *Glandina*, *Pupa*, *Clausilia*, *Cyclostoma*, *Limnceus* e *Ancylus* são ali represen-

tados ; isto é, todos os generos (com exclusão unica dos generos *Liman*, *Testacellus* e *Vitrina*) que encontro mencionados, tanto nos trabalhos conchyologicos do infatigavel explorador da Madeira, o respeitavel P. Lowe, como na excellente monographia, que mais modernamente publicou sobre o mesmo assumpto, o distincto zoologista de Berlim, Mr. Albers. Quanto ao numero das especies, não temos todas as que competem a cada genero ; mas em alguns d'estes, mesmo nos mais numerosos, como o genero *Helix*, é já bem crescido o numero que possuímos. Espero que conseguirei em breve tornar completa esta collecção, por intermedio do nosso digno socio o sr. barão de Castello de Paiva, que vai residir por algum tempo na Madeira, e que gostosamente se comprometteu a auxiliar-me n'este empenho. Ali existem, felizmente, collectores intelligentes, de quem se obterão com facilidade as especies que nos faltam.

Uma collecção, que represente a fauna malaeologica do archipelago da Madeira, não interessa sómente, como a de tantas outras localidades, pela authenticidade da sua procedencia : duplica-lhe o valor a mui notavel circumstancia das fórmas especificas serem, na grande maioria, diversas das que figuram nas faunas da Europa, das regiões exploradas da Africa e das ilhas que lhes são mais proximas, como as Canarias e os Açores. Este facto, que interessa tanto a zoologista, como o geologo, patentea-se de um modo bem notavel no genero *Helix*, e tanto nas especies actuaes como nas especies fosseis. Assim ha actualmente conhecidas e perfeitamente discriminadas 62 especies vivas d'este genero, das quaes apenas cinco tem sido igualmente encontradas na Europa e nas ilhas Canarias (*Helix-cellari*, *crystallina*, *pisana*, *pulchelle* e *lenticula*), e tres mais nas ilhas dos Açores (*H. paupercules*, *membranacea*, *embescens*). D'estas sómente duas especies (*H. pisana* e *lenticula*) se tem encontrado no estado fossil, uma d'ellas, a *lenticula*, nos terrenos d'allu-

vião da Madeira, e a outra no Porto-Santo ; todas as outras especies fosseis, quer identicas ás da fauna actual, quer diversas, pertencem, em todo o caso, exclusivamente a estas ilhas.

Não cabe na indole de uma simples noticia entrar aqui em maiores desinvolvimentos, só accrescentarei que julgo poder affiançar a esta classe que a determinação das especies que eu coordenei se acha feita com toda a exactidão. As publicações, já citadas, do P. Lowe e de Mr. Albers, serviram-me de guia n'este trabalho de classificação, cujas difficuldades só pode bem avaliar quem alguma vez se haja occupado de coisas analogas.

Lisboa, 28 de janeiro de 1857.

J. V. B. DU BOUAGE.



RELAÇÃO DAS CONCHAS, VIVAS E FOSSEIS, DO ARCHIPELAGO DA  
MADEIRA OFFERECIDAS AO MUSEU DE LISBOA  
PELO SENHOR CORVO.

Gen. *Helix* — Linn.

Subgen. *Hyalina*. Gray.

*H. cellaria* Müll. Porto-Santo : frequente.

Subgen. *Xerophila*. Albers.

*H. armillata*. Lowe, Madeira ; nos logares sêccos e abrigados, nunca acima de 300 pés sobre o nivel do mar : vulgar.

*H. pisana*. Müll. Porto-Santo, nas vinhas ; Madeira, na Ponta de S. Lourenço : frequente. Variedades.

Subgen. *Crenca*. Albers.

II. *Wollastoni*. Lowe. Porto-Santo : rara.

II. *tectiformis*. Sowerby. Porto-Santo. Fossil.

Subgen. *Tectula* Lowe.

II. *Bulwerii*. Wood. Porto-Santo : nos sitios aridos.

V.<sup>es</sup> :  $\beta$  e  $\delta$ .

II. *polymorpha*. Lowe.

V.<sup>es</sup> *pulvinata* Lowe. Porto-Santo : pouco frequente.

*senilis*? Lowe. Deserta grande.

*discina*. Lowe. Porto-Santo : frequente.

*lincta*. Lowe. Madeira : cabo Garajão.

II. *rotula*. Lowe. Porto-Santo ; nos oiteiros : vulgar.

Subgen. *Ochthephila*. Albers.

II. *compar*. Lowe. Madeira, proxima do mar. Rara.

II. *maderensis*. Wood. Madeira ; frequente encontra-se até á altura de 300 pés.

V.  $\beta$ . Madeira, sitios abrigados e muito sêccos.

II. *leptosticta*. Lowe. Madeira : frequente no cabo Garajão.

II. *dealbata*. Lowe. Porto-Santo : frequente nos oiteiros.

II. *abjecta*. Lowe. Porto-Santo : muito vulgar nos prados.

II. *obtecta*. Lowe. Porto-Santo e ilhas visinhas : vulgar.

II. *latens*. Lowe. Madeira, em sitios invios. Rarissima.

II. *paupercula*. Lowe. Porto-Santo e ilheos proximos. Madeira, na Ponta de S. Lourenço : vulgarissima nos prados.

II. *bicarinata* Sowerby. Porto Santo, nos oiteiros : vulgar.

II. *echinulata*. Lowe. Porto-Santo, no Pico branco.

II. *oxytropis*. Lowe. Porto-Santo, nos oiteiros proximos do mar.

II. *turricula*. Lowe. Porto-Santo e ilheos proximos, idem.

Subgen. *Actinella*. Lowe.

II. *lentiginosa*. Lowe. Madeira, nas rochas proximas do mar.

II. *arcta*. Lowe. Madeira, proximo do mar a certa elevação.

- II. *compacta*. Lowe. Porto-Santo. Madeira, Ponta de S. Lourenço unicamente.
- II. *consors*. Lowe. Porto-Santo : pouco frequente.  
Subgen. *Genostoma*. Albers.
- II. *lenticula*. Ferussac. Porto-Santo. Madeira, nos campos debaixo das pedras : vulgar.  
Subgen. *Janulus*.
- II. *bifrons*. Lowe. Madeira, na região dos castanheiros : vulgar.  
Subgen. *Campylaea*. Albers.
- II. *portosantana*. Sowerby. Porto-Santo : muito frequente.  
Subgen. *Leptaxis*. Lowe.
- II. *erubescens*. Low. Madeira, ilhas desertas grande e boreal.
- II. *vulcania*. Lowe. Ilhas desertas grande e boreal.
- II. *phlebophora*. Lowe. Porto-Santo : muito vulgar.
- II. *undata*. Lowe. Madeira : frequentissima até 2.000 pés de altitude, e sobre tudo nos castanhaes.  
Subgen. *Plebecula*. Lowe.
- II. *punctulata*. Sowerby. Porto-Santo : frequente.
- II. *nitidiuscula*. Sowerby. V.  $\alpha$  — Madeira : vulgar até 2.500 pés acima do nivel do mar.  
V.  $\gamma$  *lurida*. Lowe. Porto-Santo.  
Subgen. *Pomatia*.
- II. *subplicata*. Sowerby. Porto-Santo e ilhéu debaixo : vulgar.  
Subgen. *Lampadia*.
- II. *Webbiana*. Lowe. Porto-Santo, nos oiteiros : vulgar.

---

Gen. *Bulimus*. Scop.

- Bul. *decollatus*. Linn. Madeira, proximo ao occidente da cidade do Funchal exclusivamente.
- Bul. *ventrosus*. Ferussac. Porto-Santo e Madeira : vulgar.

Gen. *Glandina*. Albers.

Subgen. *Cionella*. Albers.

*Gl. maderensis*. Lowe. Madeira : frequente.

*Gl. folliculus*. Gronow. Madeira, proximo do Funchal.

*Gl. oryza*. Lowe. Porto-Santo.

*Gl. tornatellina*. Lowe. Madeira, nos logares cultivados desde o mar até á altitude de 2.000 pés.

---

Gen. *Pupa*. Lam.

Subgen. *Pupilla*. Albers.

*P. anconostoma*. Lowe. Madeira : muito vulgar.

---

Gen. *Clausilia*. Drap.

*Cl. delostoma*. Madeira, nos sitios cultivados debaixo das pedras : frequente.

---

Gen. *Cyclostoma*. Drap.

*Cycl. lucidum*. Lhwe. Madeira, em sitios humidos.

---

Gen. *Limnæus*. Drap.

*Limn. truncatulus*. Müll. Madeira, nas rochas constantemente humidas : frequente.


---

Gen. *Ancylus*. Geoff.

*Anc. aduncus*. Gonld. Madeira, entre as confervas das levadas.



## Helices fosseis.

- H. delphinula. Madeira, Caniçal, na ponta de S. Lourenço.
  - H. tiarella. Webb. et Berthelot. Madeira, Caniçal.
  - H. Lowei. Ferussac. Porto-Santo : frequentissima.
  - H. fluctuosa. Lowe. Porto-Santo. Tem muita afinidade com o *H. embescens*.
  - H. Bowdichiana. Ferussac. Porto-Santo e Madeira : frequente.
  - H. canicalensis. Lowe. Madeira, Caniçal.
- 

---

---

REVISTA

DOS

**TRABALHOS CHIMICOS.**

---

*Estamparia e pintura.* Um dos mais illustres chimicos e o mais esclarecido industrial francez, o sr. Frederico Kuhlmann, tem desde muito tempo dirigido a sua attenção sobre a fixação das côres por meios chimicos, tanto na estamparia como na pintura. Depois de haver realisado o endurecimento dos calcareos brandos pelo emprêgo dos silicatos alkalinos, tão util e tão necessario para a conservação dos monumentos, fez a applicação das dissoluções siliciosas á pintura mural, á pintura das vidraças, á decoração, á estamparia e até á arte typographica. Modernamente estudou de um modo geral a questão da fixação das côres, e obteve resultados de importancia incontestavel principalmente para a estamparia sobre os tecidos e sobre o papel, e para a pintura de decoração. São tres os meios que elle propõe para fixar as côres de um modo permanente sobre qualquer que seja a materia em que ellas se applicam. O primeiro consiste no endurecimento da gelatina ou cola forte por meio do taninno. É o principio em que se funda o curtume das pelles dos animaes. As tintas ou as côres, applicadas por meio de uma dissolução de cola ou gelatina, formando corpo com ella, sendo banhadas ou embebidas por uma disso-

lução de tannino tomam a consistencia de verdadeiro couro artificial, inalteravel e insolúvel.

O segundo consiste na fixação das côres, diluidas ou misturadas com a gomma do amidon, por meio do leite de cal ou pela agua de baryta.

A cal e a baryta teem a propriedade de constituir com o amidon uma combinação insolúvel e incolor, que fixa as materias corantes de modo permanente.

O terceiro consiste no emprêgo da dissolução siliciosa, mais ou menos concentrada segundo as applicações a que se destina. Ainda o sr. Kuhlmann indica outro meio mixto, no qual emprega simultaneamente as côres diluidas no liquido silicioso, onde se dissolve a quente o amidon e o sabão, para depois se fixarem as côres por meio da cal ou da baryta.

Parece que os resultados obtidos em uma longa serie de experiencias feitas por fabricantes e artistas distinctos mostram de modo irrecusavel as vantagens dos novos processos de estamperia e pintura do sr. Kuhlmann. Este illustre chimico demonstrou egualmente que o sulfato artificial de baryta, empregado como côr branca, apresenta, em muitos casos, grande superioridade sobre os alvaiades de chumbo ou zinco, principalmente quando se adoptam os meios de fixação por elle indicados.

---

*Manganésio.* Em uma noticia scientifica sobre o *aluminio*, que n'este Jornal publiquei, disse eu que os trabalhos dos srs. Wöhler e Deville não só haviam enriquecido a ciencia e a industria com um metal tão util e precioso como é o radical da argila, mas que alem d'isso dotaram a chimica com um novo processo de investigação para obter, no estado de absoluta pureza, os metaes cujos oxidos são dema-

siadamente refractarios aos processos ordinarios de redução pelo hydrogenio ou pelo carvão. Uma recente prova d'esta verdade forneceu-a o sr. Brunner, professor de chimica em Berne, reduzindo o fluorureto de manganesio pelo sodio, por meio de um processo inteiramente analogo ao que o sr. Deville empregou para obter o aluminio.

Nós tinhamos já o manganesio que Gahn havia obtido, reduzindo o oxido d'este metal pelo carvão; mas o metal era impuro e as suas propriedades physicas differiam essencialmente das que manifesta o manganesio apresentado pelo sr. Brunner. A côr d'este metal é a do ferro coado branco, e extremamente duro e fragil, a lima não o ataca, risca o aço de melhor tempera, podendo substituir o diamante para cortar o vidro; é susceptivel de bello polimento, e o seu brilho não se altera em presença do ar sêcco, ou humido, nem mesmo no ar dos laboratorios carregado de vapores mais ou menos oxidantes. Um corpo metallico com estas propriedades ha de necessariamente achar empregos muito importantes na industria: poderá servir no polimento do aço e das pedras duras, na fabricação de espelhos metallicos para instrumentos opticos, e, ligado com os metaes e principalmente com o aço, communica-lhes grande dureza. O aço adamascado, ou Wootz, deve o seu aspecto e qualidades superiores ao manganesio que contém.

Todavia pode ainda reccar-se que o processo, que empregou o sr. Brunner na redução do manganesio, não seja sufficientemente efficaz para obter este metal absolutamente puro, não só porque o sodio do commercio não é isento de carvão, mas tambem porque os cadinhos de barro, sendo atacados pelo sodio, podem fornecer o silicio em quantidade sufficiente para alterar o metal. O methodo empregado pelo sr. Deville na redução d'este mesmo metal é talvez mais conveniente e mais economico. Elle effectua a redução pelo carvão, tendo o cuidado de conservar o oxido em excesso, e

executando a operação em cadinhos de cal. Foi assim que elle obteve ultimamente o manganeseo e o chromio.

---

*Iodo e bromio.* Descobrir o iodo e o bromio nas aguas naturaes, quando estes principios se não encontram em grande quantidade, é sempre uma operação difficil e incerta: as reacções até agora usadas reduziam-se, em geral, ás produzidas pelo emprêgo do amidon para o primeiro e do ether para o segundo, depois de os haver libertado pelo chloro, ou pelos acidos, ou pelo ozone. Os srs. Henri e E. Humbert empregaram um processo novo para descobrir o iodo e o bromio nas aguas de Vichy.

Este processo consiste na precipitação simultanea do chloro, do bromio e do iodo, pelo azotato acido de prata, nas aguas concentradas. A mistura dos chloruretos, ioduretos, e bromuretos de prata, depois de bem lavada, mistura-se com uma pequena quantidade de cyanureto de prata, e esta mistura submete-se dentro de um tubo de vidro, entre duas pequenas buxas de amianto, á acção de uma corrente muito lenta de chloro secco, aquecendo ligeiramente a materia. O chloro liberta o cyanogenio, o iodo e o bromio, os quaes, combinando-se, constituem os ioduretos e bromuretos de cyanogenio, que vão crystallisar-se na parte fria do tubo, e que possuem propriedades physicas e chimicas taes que não permitem confundil-os com outros corpos. Este methodo, alem de ser facil de praticar, tem a vantagem de não deixar duvida alguma sobre o resultado, porque n'elle se não empregam substancias a que se possa attribuir a existencia dos principios procurados.

---

*Phosphato de sesqui-oxido de manganeseo.* Estudando este sal, o sr. Barreswil reconheceu que de um caracter physico singular, que elle apresenta, se podia tirar grande partido em analyse para reconhecer nos mineraes a existencia não só dos oxidos de manganeseo, mas tambem dos acidos phosphorico, arsenico, azotico e chlorico. Os factos, sobre que se fundam estes meios de analyse, são muito comprehensíveis. Quando se ataca o bioxido de manganeseo pelo acido phosphorico concentrado, ou por um phosphato acido, com o auxilio do calor, manifesta-se desinvolvimento de oxigenio, o oxido dissolve-se e manifesta-se coloração rôxa magnifica, que é devida á formação do phosphato de sesqui-oxido de manganeseo. Se em vez do bioxido existir o protoxido d'aquelle metal, nem ha desinvolvimento de oxigenio, nem coloração, mas simplesmente dissolução do oxido. A côr apparecerá todavia se lhe adicionarmos algumas gotas de acido azotico, ou o chlorato de potassa, com a differença que, no primeiro caso, a côr será permanente, e no segundo ephemera. O acido arsenico produz a mesma coloração que o acido phosphorico; mas, sendo o arseniato de sesqui-oxido de manganeseo susceptivel de decomposição a uma temperatura elevada, em quanto que o phosphato é inalteravel n'essas circumstancias, teremos no aquecimento um meio facil de differencar a existencia dos dois acidos.

---

*Fluor.* Para descobrir a existencia do fluor, o methodo geralmente seguido consiste em tratar a materia, que se pretende analysar, em um cadinho de platina pelo acido sulfurico, e cobrir tudo com uma chapa de vidro bem limpa e trans-

parente : o acido fluorhydrico, que se evolve, ataca o vidro, despolindo-o mais ou menos profundamente ; se isto tem lugar conclue-se a existencia do fluor em quantidade proporcional ao grão de alteração do vidro. O sr. Nicklés observou porém que a conclusão podia deixar de ser rigorosa , não só porque o fluor podia existir no proprio acido sulfurico , mas tambem porque os vapores d'este acido eram só de per si sufficientes para atacar o vidro ; e para obstar a esta causa de erro recommenda o emprêgo das laminas polidas de crystal de rocha, que resistem á acção de todos os acidos, excepto á do fluorhydrico.

Foi empregando este methodo que o sr. Nicklés reconheceu a existencia de fluor nas aguas mineraes de Plombières, cujos contentos, até agora conhecidos, não podiam dar uma explicação plausível dos seus effeitos therapeuticos tão reconhecidamente notaveis. Nas aguas de Contrexéville e nas de Vichy descobriu o mesmo chímico a existencia do fluor em quantidade sensível. A presença dos fluoruretos n'estas aguas mineraes tão energicas deve despertar a attenção dos facultativos sobre o emprêgo therapeutico d'estes saes.

---

*Chá de feno.* Nas actas da Academia das Sciencias de Paris, sessão de 6 de abril, foi lida a primeira parte de uma Memoria do sr. Isidore Pierre *sobre as alterações que pode experimentar na sua composição o feno dos prados naturaes, quando tratado pela agua quente ou fria.* É este um trabalho de muito interesse para os creadores de gado, e que justifica o uso, recentemente introduzido na alimentação das crias, da infusão do feno, a que se dá o nome de *chá de feno*, e que é muito vantajoso para as habituar mais facilmente a passar do regimen do leite para o do feno. Espera-

remos pela publicação do resto da Memoria para darmos conta d'ella aos nossos leitores.

---

*Ensaio dos minerios de estanho.* A redução do oxido de estanho pelo fluxo negro requer uma temperatura muito elevada para ser feita com exactidão. O sr. Levol indica o emprego do cyanureto do potassio, só ou simultaneamente com o carvão, como o meio mais conveniente para os ensaios dos minerios de estanho.

Tomam-se de 10 a 20 grammas de minerio pulverisado, tratam-se pela agua regia fervente para atacar as gangas. O residuo lava-se sobre um filtro, secca-se e pesa-se; mistura-se depois com a quantidade conveniente carvão, e aquece-se em um cadinho durante um quarto de hora; no fim d'este tempo, sem tirar a materia do cadinho, ajunta-se-lhe uma porção de cyanureto de potassio igual a 1,5 do pêsos da materia, e aquece-se ainda por 5 minutos ao rubro-cereja. O estanho acha-se completamente reduzido e reunido em botão metallico no fundo do cadinho.

A redução pode fazer-se tambem sem o previo tratamento com a agua regia, e sem a addição do carvão, mas o rendimento, n'este caso, é sempre menor, do que deve ser.

---

*Aluminio.* O sr. Wöhler indica um processo muito facil para obter o aluminio por meio da cryolite. (*Annalen der Chemie und Pharmacie*, agosto de 1856).

Fundem-se 7 partes de chlorureto de potassio; mistura-se esta massa, finamente pulverisada, com o pêsos igual ao seu de cryolite sêcca e em pó. Introduz-se esta mistura por camadas com discos de sodio n'um cadinho bem sêcco.



Para 50 grammas da mistura salina empregam-se de 8 a 10 grammas de aluminio. O cadinho aquece-se rapidamente em um forno de ar. No momento em que a redução se opéra, ouve-se um estrondo, e o sodio arde com chamma. Aquece-se, ainda durante um quarto de hora para fazer entrar a massa em completa fusão, e depois deixa-se resfriar. Quebrando o cadinho acha-se geralmente o aluminio em um só botão, bem formado, branco e de superficie crystallina.

Nos ensaios feitos com 100 grammas de mistura, os botões metallicos pesavam de 2<sup>gr</sup>,3 a 2<sup>gr</sup>,4. Por conseguinte obtém-se um terço do aluminio contido na cryolite.

---

*Assimilação do azote pelas plantas.* Continúa ainda a interessante discussão entre os srs. Boussingault e G. Ville sobre a assimilação do azote pelas plantas durante a vegetação. Absorvem os vegetaes o azote directamente do ar, ou tiram exclusivamente esse elemento, que é indispensavel á sua constituição, das combinações azotadas, da ammonia ou dos azotatos? É este o ponto controverso entre os dois illustres chimicos.

Em o n.º de fevereiro d'este anno dos Annaes de Chimica e Physica encontra-se a segunda parte de uma Memoria apresentada em julho do anno passado á Academia das Sciencias de París, na qual o sr. G. Ville consigna um grande numero de experiencias suas, tendentes a demonstrar a influencia que os azotatos ou nitratos, principalmente o de potassa, ou salitre, exercem na economia das plantas. A primeira parte d'essa Memoria, que foi publicada em março do anno passado, e que data do fim de 1855, contém a descripção de um novo methodo de analyse para dozar o azote dos nitratos em presença das materias organicas; processo

que era indispensavel para bem interpretar as experiencias tendentes a resolver a questão proposta.

As experiencias consistiram em sementeiras feitas com sementes de diversas plantas, colza, trigo, etc. em vasos contendo arêa calcinada, e adubadas, ou não adubadas, pelo salitre e por outros saes, cuja influencia o sr. Ville quiz estudar.

Conhecida a composiçãõ elemental da semente, a do solo e a do adubo, antes da sementeira, analysadas, depois da colheita, a planta e a terra, e verificada a influencia do ambiente, pôde o sr. Ville determinar com rigor o augmento do azote fixado durante a vegetaçãõ, e concluir d'ahi a sua procedencia.

Não posso aqui referir estas experiencias, mas apresentarei as conclusões que d'ellas deduz o proprio auctor, que se resumem nas seguintes proposições :

I. As plantas assimilam o azote gazoso : pode provar-se esta assimilaçãõ por tres differentes modos.

*a* Pela cultura de certas plantas em um solo puro de toda a substancia azotada, e em uma athmosphera artificial privada de todo o ammoniaco e de todos os corpos estranhos.

*b* Cultivando ao ar livre a colza e o trigo com, ou sem o auxilio do nitro.

*c* Substituindo ao nitro um adubo azotado.

II. Os nitratos actuam pelo azote do seu acido. A absorpçãõ d'estes saes é immediata e directa.

III. Dadas quantidades eguaes de azote, o nitro actua mais energicamente do que os saes ammoniacaes.

IV. Toda a materia de natureza organica que está em via de decomposiçãõ, perde uma parte do seu azote no estado gazoso.

O sr. Ville havia anteriormente mostrado que as plantas absorviam, durante a vegetaçãõ, uma quantidade de azote

superior áquella que se podia attribuir ao ammoniaco do ar : actualmente assevera, que parte d'este azote é assimilado no estado gazoso.

---

O sr. Wöhler, em uma carta escripta ao sr. Dumas, annuncia o descobrimento de um novo chlorureto e de um novo oxido de silicio. O primeiro, é um liquido fumante muito movel e mais volatil do que o chlorureto  $\text{Si Cl}_3$ , que é homologo do acido silicico ; e o segundo, que se obtem pela reacção da agua sobre o novo chlorureto, é uma materia branca, um pouco soluvel na agua e soluvel nos alkalis, inclusivamente na ammonia, com desinvolvimento de hydrogenio e transformando-se, n'este caso, em acido silicico.

(*Continúa.*)

J. M. DE OLIVEIRA FIMENTEL.

---

---

## REVISTA ESTRANGEIRA.

JANEIRO E FEVEREIRO.

---

**A**STRONOMIA. — O estudo dos phenomenos celestes, que merecem fixar a attenção dos astrónomos, é tão vasto, estão ainda por conhecer tantas das transformações que os astros apresentam, são ainda tão obscuras as leis que regem, as causas que produzem essas transformações, que só os trabalhos combinados de grande numero de observadores podem fazer com que a sciencia caminhe com segurança e rapidez.

Em tudo que depende dos esforços humanos, industria ou sciencia, a divisão do trabalho é o mais efficaz meio de conseguir resultados importantes, de progredir com celeridade. Foi esta justissima consideração que levou os astrónomos a dividirem entre si o estudo d'esses pequenos planetas novamente descobertos, e ainda mal conhecidos. A cada observatorio cabe a tarefa de seguir n'este ramo, com assiduidade, os movimentos de um ou mais d'esses corpos celestes, para que, depois, reunindo-se os resultados de todas essas observações, se possa melhor conhecer esse curioso grupo de astros que entram no nosso systema planetario, e que, em numero de quarenta e dois, giram entre Marte e Jupiter.

O astrónomo inglez, o sr. Pogson, que, no anno pas-

sado, descobriu o novo planeta *Isis*, notando a impossibilidade de se chegar a ter conhecimento das apparentes transformações por que passam, successivamente, as estrellas variaveis, propoz tambem que o estudo d'estes curiosos astros se repartisse pelos principaes observatorios do mundo. Este desejo do sr. Pogson não pode deixar de ser realisado, porque as estrellas variaveis são de certo os corpos celestes que mais excitam a curiosidade da sciencia, e sobre os quaes menos se sabe ainda. O astronomico inglez dá noticia de muitos phenomenos curiosos que apresentam algumas d'essas estrellas, que, ora brilham com grande intensidade de luz, ora desaparecem quasi, ou se reduzem ás menores proporções que podem ter as estrellas telescopicas; ora apresentam phases regulares, crescimento e decrescimento gradual, ora mudam repentinamente ou mesmo manifestam instabilidade, trepidação quando se aproximam do *maximo* brilho; ora crescem e decrescem em tempos eguaes, ora crescem com pasmosa rapidez e se apagam lentamente; ora conservam sempre a mesma côr, ora, ao attingirem o *maximo*, se tornam de um escarlate vivissimo; ora se conservam em todos os seus periodos claramente definidas e sempre como pontos luminosos, ora, quando chegam ao *minimo*, se tornam nebulosas, confusas, mal definidas, sem comtudo desaparecerem de todo. Trinta e seis estrellas variaveis são indicadas pelo sr. Pogson, por serem as que em 1857 provavelmente chegarão ao periodo do maximo brilho, e é sobre estas que se devem dirigir, principalmente, as observações dos astronomicos. A historia d'estes astros mysteriosos só poderá ser completa quando elles forem assiduamente estudados; e quando essa historia fôr bem conhecida, então se poderá assentar em bases seguras uma hypothese, que possa explicar as irregulares transformações por que elles passam regularmente.

— Como prova de quanto podem ainda sobre o espirito

das pessoas pouco instruidas os terrores supersticiosos, mesmo n'este nosso seculo, como prova da necessidade de se vulgarisarem por toda a parte exactas e seguras noções das sciencias physicas e naturaes, basta citar o estranho facto que teve logar nos primeiros mezes d'este anno. Um astrologo, um d'esses fazedores de almanaks que alimentam a curiosidade publica com absurdos e extravagancias, annunciou que n'este anno um cometa viria das remotas regiões do espaço ter de encontro á terra, e a reduziria a pó no dia 13 de junho: o pavoroso annuncio, apesar de se não fundar em observação ou em calculo, mas de ser unicamente uma ridicula adivinhação, causou susto, excitou penosas duvidas, ou mesmo produziu terror em muita gente, a quem falleciam os conhecimentos scientificos necessarios para dar á terrivel prophesia o seu devido valor. O dia 13 de junho passou, e o sinistro cometa não appareceu, nem podia apparecer. O que dava ao annuncio do astrologo certo gráo de plausibilidade, não em quanto á destruição da terra, mas em quanto ao apparecimento de um cometa n'este anno, era a duvida em que estão os astronomicos sobre a época em que deve reaparecer o celebre cometa de 1556, cuja identidade com o de 1264 Pingré buscou provar, e que se espera desde 1848.

O notavel cometa de Carlos Quinto, cujos elementos foram calculados por Pingré em 1760, e comparados com os elementos do cometa de 1264, foi de novo estudado pelo sr. Benjamin Valz. D'este interessante estudo, da apreciação rigorosa de todos os dados historicos do cometa de 1264, resulta que, a identidade d'este e do cometa de 1556 é possível mas não está provada.

O sr. Babinet, sempre empenhado em popularisar a sciencia, em tornar conhecidos de todos os principios fundamentaes, em que ella se basêa para explicar os phenomenos da natureza, imaginou uma luminosa demonstração da exces-

siva tenuidade da materia que constitue os cometas, e d'esta fórma tornou evidente a impossibilidade de poder a terra ser destruida pelo choque de um cometa. A demonstração do sr. Babinet é uma brilhante combinação dos verdadeiros principios da astronomia physica com as mais importantes descobertas da optica moderna.

É geralmente admittido pelos astrónomos que a massa e a densidade dos cometas é de tal modo pequena, que estes não podem exercer attracção alguma sensivel sobre os corpos planetarios. A observação mostra tambem que, a través dos cometas, se pode perfeitamente observar uma estrella, mesmo de undecima grandeza, sem que esta perca nada do seu brilho pouco intenso.

Escolhendo entre todos os cometas o denominado de Encke, o sr. Babinet, sobre os factos que ficam expostos, fez a seguinte deducção. — Um cometa illuminado pelo sol não enfraquece o brilho de uma estrella de undecima grandeza; sabe-se que uma luz sessenta vezes menor do que outra, diminue sensivelmente, quando interposta entre o observador e a luz intensa, o brilho d'esta; logo a luz do cometa é mais do que sessenta vezes menor que a luz da pequena estrella. Para o cometa poder occultar a estrella, seria necessario que fosse sessenta multiplicado por sessenta vezes ou tres mil e seiscentas vezes mais luminoso do que é. — A athmosphera illuminada pelo luar torna invisiveis todas as estrellas inferiores á quarta grandeza. As estrellas de quinta grandeza, que são invisiveis quando faz luar, tem duzentas e cincoenta vezes mais luz do que uma estrella de undecima grandeza, que um cometa só occultaria, se, illuminado pelo sol, se tornasse tres mil e seiscentas vezes maior do que é. Segundo Wollaston, a illuminação produzida pelo luar é oitocentas mil vezes menor que a produzida pelo sol. A isto deve acrescentar-se que a espessura da athmosphera é equivalente a oito kilometros, suppondo a densidade do ar igual á que

este tem á superficie da terra ; e a espessura da substancia que fórma o cometa é do 500.000 kilometros. Combinando estes dados, resulta o calculo seguinte :

Para um cometa occultar uma estrella de quinta grandeza seria necessario que o seu brilho fosse  $3600 \times 250$  vezes maior. Ora , comparando com a nossa athmosphera , seria necessario que esta fosse  $3600 \times 250$  igual a 900000 vezes menos compacta, para ser equivalente ao cometa.

Attendendo , porém, a que o cometa é illuminado pelo sol, e a athmosphera é illuminada pela lua, no caso que nos serve de ponto de comparação, isto é, quando faz desaparecer as estrellas de quinta grandeza, segue-se que a athmosphera deveria ser  $900000 \times 800000$  menos compacta para ser equivalente á substancia do cometa.

Deve-se, porém, ter ainda attenção a que a espessura da athmosphera é apenas de 8 kilometros, e a do cometa 500000 kilometros, de que resulta que é preciso augmentar a relação das densidades do ar e da materia cometaria, na razão de 500000 para 8 , o que torna esta relação de :

$$45.000.000.000.000.000$$

Vê-se, pois, quanto é prodigiosa a differença de densidade, entre o ar que nos cerca e a substancia que fórma os cometas. O espirito não pode conceber quasi a existencia de materia tão tenue como essa que constitue os astros errantes, que por tantos annos encheram de terror a humanidade, e que nem sequer poderiam penetrar nas camadas mais dilatadas e affastadas da nossa athmosphera, ainda que, no seu rapido movimento, viessem a encontrar-se com ella.

— Uma nova observação de occultação do planeta Jupiter pela lua, feita por um habil astronomo , o sr. Bulard , veio acrescentar mais uma prova ás outras que demonstram a não existencia de athmosphera no nosso satellite. A



emersão do planeta e dos seus satellites, não apresentou ao sr. Bulard nenhum phenomeno que mostrasse a interposição de uma athmosphera lunar ; os astros não soffreram nem oscillação, nem deslocação, nem modificação de fórma, nem, emfim, nenhuma d'essas alterações apparentes que uma athmosphera lunar devia produzir n'elles.

— No estudo das sciencias de observação, os esforços, tanto dos homens de sciencia como dos constructores de instrumentos, tendem todos a alcançar resultados que, o mais possivel, se aproximem da rigorosa exactidão. Ao passo que uns se empenham em formar instrumentos, que reunam á clareza com que dão as imagens dos objectos a exactidão mathematica na medida dos angulos, os outros procuram constantemente o modo de observar menos sujeito a erros de observação, e mais independente de correcções thermometricas, barometricas etc., que, inevitavelmente, dão sempre lugar a maiores ou menores erros.

O sr. Babinet, tendo attenção a que os angulos medidos no plano do meridiano teem inconvenientes, que resultam da incerteza das refracções ; da flexão e deformação dos limbos circulares dos instrumentos ; da pontaria feita com os fios horisontaes do reticulo, em consequencia da disperção e absorpção da athmosphera que modificam os rayos luminosos ; emfim, a imperfeição da imagem do astro no foco dos instrumentos, os erros pessoaes do observador etc. ; propoz, n'uma serie de trabalhos apresentados á Academia das Sciencias de París, a substituição, nos observatorios astronomicos, de instrumentos *azimutaes* aos instrumentos *meridianos* ; indicando, ao mesmo tempo, os methodos para determinar as coordenadas dos astros com os instrumentos que elle propõe. Estes trabalhos do illustre physico devem fixar a attenção dos astrónomos.

Uma importante descoberta do sr. Foucault, que tão celebre se tem tornado já por trabalhos marcados com o cu-

nho da originalidade e do verdadeiro talento, acaba de enriquecer a astronomia com um novo meio de construir poderosos telescopios, com facilidade, economia e perfeição. Os telescopios apresentam vantagens sobre as lunetas astronomicas, apesar da perda de luz que tem logar na reflexão pelos espelhos, porque estão isentos da aberração de refrangibilidade, dão uma imagem mais pura do astro, e podem, relativamente, ter maior diametro; a dificuldade, porém, de construir os espelhos metallicos, e, sobre tudo, a facilidade com que elles perdem o brilho da sua superficie, as perdas de luz a que dão logar, torna os telescopios de excessivo preço, e de um effeito incompleto: na construcção dos oculos astronomicos as difficuldades que se apresentam são tambem immensas, pelos cuidados que exige a construcção dos vidros refractores; pode-se, pois, apreciar a importancia que pode vir a ter para a sciencia a descoberta de um processo para construir espelhos curvos, com superficie metallica, perfeitamente regulares, conservando-se polidos e brilhantes por muito tempo, e podendo-se obter por um diminuto preço.

Encarregado de estudar a construcção dos instrumentos astronomicos pelo director do Observatorio de París, o sr. Foucault empregou, para certos ensaios, espelhos de vidro com superficie espherica-concava; e notando que as imagens obtidas por uma reflexão parcial eram bastante perfeitas, o illustre physico lembrou-se de empregar os processos electricos para cobrir a superficie dos seus espelhos de vidro com uma capasinha de prata, por um processo industrial conhecido pelo nome do inventor Drayton. Executadas com perfeição as operações galvano-plasticas, o sr. Foucault obteve um bom espelho perfeitamente polido e brilhante, e satisfazendo ás condições de um bom espelho de telescopio.

PHYSICA DO GLOBO — GEOLOGIA. — Em noites em que o céu está puro e a athmosphera tranquilla, pontos luminosos ap-

parecem subitamente como estrellas, e correm com rapidez um espaço mais ou menos longo, ora deixando um traço luminoso que indica o caminho percorrido, ora lançando chispas, ora mudando de côr, ás vezes apresentando consideraveis dimensões, outras conservando-se apenas como pontos no espaço, e acabando todos por se apagarem de repente.

Varias hypotheses se teem proposto para explicar o apparecimento d'estes meteoros incandescentes, que assim penetram subitamente na espessa camada de ar que envolve a terra, sendo, a nosso vêr, a mais plausivel, a que suppõe serem estes corpos asteroides, que existem dentro do nosso systema planetario, e caminham como os verdadeiros planetas em tôrno do sol. Esses asteroides, que a terra encontra no seu movimento pelo espaço, quando penetram na atmosphera, caminhamo com uma enorme velocidade, que tem sido calculada em 37000 metros por segundo, mas que é provavelmente superior, incendeiam-se, lançam vivissima luz, e depois, ou se extinguem em vapores, ou tornam a perder-se no espaço, ou caem formando os aerolithos, essas pedras *caidas do céu* que tanto assombro teem causado por vezes aos homens. Benzenberg, Brands, Chladni e outros teem estudado estes singulares meteoros, mas nunca esse estudo foi com mais ardor, e seguido com maior perseverança do que pelos srs. Coulvier-Gravier e Poey. Estes habeis observadores teem particularmente fixado a attenção sobre as côres das denominadas estrellas cadentes, explorando para isso os longos catalogos da China e a serie das observações feitas em Inglaterra. Ultimamente o sr. Poey apresentou o quadro dos meteoros luminosos d'esta natureza, observados pelo sr. Coulvier-Gravier, em França, desde 1841 até 1853, em que se acham descriptos 1065 d'estes globos. A côr predominante das estrellas cadentes é o azul, e só vem, depois, observada em muito menor numero de globos luminosos, a amarella e a vermelha. Quando as estrellas cadentes mu-

dam de côr, essa variação faz-se gradualmente do vermelho para o violeta, ou do violeta para o vermelho, passando pelas côres intermedias do prisma.

O sr. Poey busca explicar estes phenomenos de coloração das estrellas cadentes pela lei interessante do sr. Carlos Doppler sobre as mudanças de côr de um ponto luminoso dotado de rapido movimento. Os corpos luminosos em movimento, quando caminham para o observador, aproximando-se, percorrem as côres do prisma do vermelho para o azul; quando se affastam, a côr passa do azul para o vermelho. É isto o que se passa com as estrellas cadentes. A esta causa, porém, se ella é real, deve accrescentar-se a influencia que a athmosphera pode ter sobre a côr da luz, e, ainda mais, a natureza da materia de que o brilho é formado.

Esta lei celebre de Doppler, em si mesma muito notavel, achará talvez applicação nos factos problematicos das estrellas variaveis, e, nos não menos curiosos, das estrellas duplas córadas, se as observações chegarem a provar que estes astros são dotados de uma grande velocidade. Uma notavel serie de observações do astronomo, o sr. Litrow, parece demonstrar que o satellite de  $\gamma$  da Virgem caminha 80 mil legoas por segundo, o que é um movimento comparavel ao da luz. Já n'outra parte d'esta Revista nos referimos a esta theoria da velocidade das estrellas para a explicação dos phenomenos das estrellas variaveis e córadas, e então dissemos o que a este respeito ha ainda de vago e duvidoso.

— As plantas carecem do azote para crescer e fructificar, todos os orgãos novos dos vegetaes conteem o azole. Mas qual é a origem d'este elemento nos vegetaes? Em que fórma o absorvem elles? Recebem-n'ò directamente da athmosphera onde elle se encontra misturado com outros gazes? Recebem-n'ò do solo? É debaixo da fórma de ammoniaco ou de nitro que os vegetaes absorvem azote?

Estas questões não receberam ainda uma solução completa, antes sobre ellas ha opiniões muito diversas, e, o que mais é, experiencias que parecem provar cada uma das theorias que se teem emittido sobre o azote das plantas. O que prova isto? Que as observações são inexactas? Não. Prova que as theorias exclusivas são incompletas; prova que as plantas podem, em dados casos, como o demonstra o sr. G. Ville, absorver o azote puro da athmosphera, em outros casos os saes ammoniacaes e ammoniaco, e em outros, emfim, o nitro.

Nas sementes das plantas existe azote, e este serve de nutrição ao embryão na primeira época da germinação. Algumas sementes teem azote bastante para nutrir a planta até ella chegar a ter folhas, e n'este caso ellas adquirem a faculdade de se apoderar do azote puro do ar, e podem, por si, continuar a crescer, florecer mesmo e fructificar. Quando as plantas não acham nas sementes o azote necessario para este primeiro desinvolvimento, é indispensavel que o solo lh'o ministre; e é o nitro, segundo experiencias do sr. G. Ville, o composto azotado mais proprio para nutrir as plantas, n'esta época pelo menos.

Em um trabalho notavel, de que já se deu noticia n'estes Annaes, o sr. Boussingault provou que nas terras mais ou menos productivas existem nitratos, que as aguas das chuvas podem arrastar, mas que, passado tempo, se renovam. Vê-se, pois, que nas terras vegetaes em que ha materias organicas e onde o ar tem accesso, o nitro forma-se, preparando-se por esta fórma uma substancia necessaria ao desinvolvimento das plantas. Os nitratos levados pelas aguas da chuva, que lavam o solo, não são inteiramente perdidos para as plantas; estas aguas levam aos rios, ás fontes, aos lagos estes saes, e quando se empregam nas regas, não só se ministra aos vegetaes a agua de que elles necessitam, senão tambem maior ou menor porção de materias fertilisantes, entre as quaes se deve contar o nitro. As analyses das aguas

dos rios, lagos e fontes, feitas pelo distincto chimico que citámos, demonstram a verdade, a rigorosa exactidão d'esta notavel lei de estatica chimica. O nitro é necessario para a nutrição das plantas, pelo menos nas primeiras épochas do seu desinvolvimento, as plantas, decompondo-se no solo, onde são transportadas como estrume, originam o nitro. As aguas das chuvas, lavando a terra aravel, levam-lhe a maior parte dos nitratos que esta contém, e conduzem estes saes aos rios, lagos e fontes; as aguas d'estes, vindo regar os terrenos, deixam n'elles estes saes uteis.

O estudo d'essas continuas trocas de principios que teem logar entre o ar, as aguas, as terras, e os seres organisados, vai de dia para dia progredindo e enriquecendo-se de novos factos, apesar das suas naturaes difficuldades, e da complexidade dos phenomenos naturaes que é preciso conhecer e comparar. A memoria do sr. Peligot sobre os gazes que se contém nas aguas é, considerada no ponto de vista que indicámos, de notavel interesse. Segundo uma lei reconhecida por Dalton e Henri, os gazes misturados dissolvem-se na agua em relação com o coeficiente de solubildade que lhe é proprio; ora, n'uma serie de analyses, o sr. Peligot mostrou que, nas aguas correntes, o oxigenio e o azote se acham dissolvidos na exacta proporção em que elles, tendo em attenção as quantidades em que entram na composição da athmosphera e a sua solubildade, se deviam achar. Não succede, porém, o mesmo com o acido carbonico, que n'estas aguas se encontra em proporção muito consideravel. Na agua da chuva o acido carbonico encontra-se em minima quantidade, em proporção com a que d'este gaz existe na athmosphera, e com o seu coeficiente de solubildade; conclue-se pois, d'aqui, que a agua da chuva, penetrando no solo aravel, onde experiencias teem provado que ha uma quantidade notavel de acido carbonico, ahi recebe um excesso d'este gaz que depois leva aos rios.

Analysando os gazes contidos na agua immediatamente recebida do furo artesiano de Grenelle, agua que vem de uma profundidade superior a 500 metros, o sr. Peligot achou que n'estes gazes não havia oxigenio. D'estes dados o illustre chimico tira as seguintes consequencias, de muito interesse para a physica do globo :

« Pois que a agua da chuva não contém senão uma mui pequena quantidade de acido carbonico, é verosimil que a agua do poço de Grenelle, penetrando no solo, tira da atmosphera limitada que cerca a terra vegetal uma notavel porção d'este gaz. É tambem possivel que ella atravesse camadas de terreno impregnadas d'este gaz, debaixo de cuja influencia dissolve carbonato de cal e de magnesia. É provavelmente tambem á presença do acido carbonico que se deve attribuir a presença da silica, que este acido liberta, operando a decomposição dos fragmentos feldspathicos, que a agua, que d'elle está carregada, encontra no seu trajecto, d'ahi vem o carbonato de potassa que lhe dá uma reacção alcalina. Quanto ao azote, que existe em dissolução n'esta agua, proviria do ar que a agua pluvial continha, ar cujo oxigenio haveria sido empregado ou a oxidar os productos pyritosos, ou a destruir o sulfureto alcalino que, n'um dado momento, deve achar-se n'esta agua.

— A geologia é uma sciencia moderna. No fim do seculo passado a constituição das camadas de rochas, que compõem a crosta exterior do globo, era mal conhecida. Hoje acha-se, pelo contrario, bem estudada a ordem em que se formaram as differentes rochas, mais ou menos dispostas em estratos, que se acham na porção conhecida da crosta da terra; e este conhecimento da ordem de sobreposição d'essas camadas serviu para lhes marcar a cada uma d'ellas a época relativa em que se constituiu. As camadas, que formam a parte mais exterior da terra, grupam-se, naturalmente, por caracteres bem distinctos, em *terrenos* que indi-

cam pela sua natureza, e pelos restos orgânicos que encerram, épocas diversas da existencia da terra.

O conhecimento exacto do modo de successão das camadas da crosta terrestre, conhecimento que se funda no estado da sua posição relativa, e dos restos orgânicos que n'ellas se acham, deu á geologia o caracter de uma historia chronologica do nosso mundo. A terra primitivamente no estado fluido, em consequencia da alta temperatura da sua massa, foi esfriando pouco a pouco, até que chegou uma época em que se formou uma primeira codea uniforme, de modo que a terra era então um espherode sem desigualdades, coberto de uma camada pouco profunda e uniforme de agua. N'essa época não existiram, nem podiam existir senão animaes e vegetaes marinhos, uns e outros de uma organização muito simples. Os fosseis que se encontram nas camadas mais profundas, isto é, nas mais antigas, são restos de plantas e animaes aquaticos, e dos de organização mais singella.

Resfriando cada vez mais, a crosta do globo apresentou então rugas, pregas mais ou menos consideraveis, que constituiram as primeiras montanhas, e as primeiras terras não cobertas de agua, terras todas com o caracter de ilhas isoladas. O estudo dos restos orgânicos confirma este modo de vêr. N'este periodo da existencia da terra desinvolveu-se uma abundante vegetação, semelhante á que hoje se encontra nas ilhas do grande Oceano. Os restos accumulados d'esta vegetação formaram essas preciosas camadas de carvão de pedra, que são uma das maiores riquezas das nações modernas. Como os climas, n'essa época, eram pouco differentes, por isso os seres organizados apresentavam em toda a parte os mesmos caracteres, o que depois deixou de succeder.

Passado este periodo, novas sublevações de montanhas tornaram de mais em mais irregular a superficie da terra. Mares mais profundos, montes mais elevados, ilhas mais extensas, emfim, um solo menos uniforme tornou mais varia-



dos os climas, mais irregulares as condições phisicas do globo terrestre. A esta variedade de condições phisicas correspondeu maior numero de fórmias tanto de animaes como de vegetaes, e um notavel aperfeiçoamento na organização dos seres vivos em geral. N'este periodo apparecem os reptis de fórmias extravagantes, aves gigantescas, de cuja existencia não temos outra prova senão as pégadas que ellas deixaram sobre as aréas. Quasi no fim d'este periodo apparecem alguns mamiferos de fórmias anomalas. Analogo progresso se apresenta nas fórmias vegetaes.

A um longo periodo de successiva formação de depositos em camadas, contendo em si restos organicos muito caracteristicos, seguiram-se novas sublevações de montanhas, e com estas crescem as ilhas, e torna-se mais consideravel a quantidade de agua doce á superficie da terra. Formam-se então correntes maritimas notaveis, os ventos correm com maiores differenças de calor, a influencia do calor interno da terra deixa de sentir-se, e as estações tornam-se mais distinctas. Animaes e vegetaes aproximam-se mais, nas suas fórmias, dos que actualmente existem; mas as especies não são, geralmente, as que hoje se encontram no mundo, e o homem ainda não apparece. A terra, porém, estava preparada para receber o seu senhor: todas as condições phisicas se haviam disposto para isso, e os animaes e vegetaes uteis estavam creados. O homem appareceu na terra.

A longa e interessante historia da vida organica na terra, e o estudo das espinhosas questões que a cada passo apparecem n'este assumpto, foi o objecto de uma Memoria do professor Bronn, que mereceu a honra de ser premiada pela Academia das Sciencias de Paris.

Só depois dos progressos realisados pela geologia, pela anatomia comparada, pela botanica e zoologia descriptiva, só depois dos maravilhosos trabalhos executados no nosso seculo, e pelos quaes o numero das especies vegetaes conheci-

das, por exemplo, passou de oito mil a mais de cem mil, succedendo uma coisa analoga em relação aos animaes e aos fosseis; só depois d'estes prodigios de paciencia e de saber é que o trabalho do sr. Bronn era possivel. Este trabalho é uma gloria não só para o sabio que o escreveu, senão tambem para o seculo que pôde reunir os elementos para se emprehenderem obras d'esta natureza.

Só os ignorantes ou os hypocritas é que podem injuriar o seculo XIX, em tudo superior aos seculos que o precederam.

*(Continúa.)*

JOÃO DE ANDRADE CORVO.



---

## VARIÉDADES.

---

### AMYLENAÇÃO SEGUIDA DE MORTE.

PRIMEIRO DESASTRE SUCCEDIDO A ESTE NOVO MEIO ANASTHESICO.

Extrah. do Jour. de medicin. e de  
chirurg. pratiq. Mai 1857.

---

Os meios anasthesicos iam-se multiplicando, o ether, o chloroformio e a amylena tinham cada um a sua historia, e disputavam entre si a preferencia d'emprego, já pela insensibilidade absoluta a que reduziam o doente, já pelo menor risco que corria a vida do anasthesiado: debaixo d'este ponto de vista, era, na verdade, a amylena quem levava a palma.

Manejado immensas vezes em Londres por Mr. Snow com feliz resultado, foi egualmente debaixo da sua direcção que teve logar o desastre.

Foi n'um doente de 33 annos d'idade, d'uma constituição regular, que, soffrendo de uma fistula d'annos, apenas carecia d'um pequeno golpe para se curar. Determinado a sujeitar-se á inalação da amylena, foi a anasthesiação, por meio d'este agente, confiada a Mr. Snow, devendo-o operar Mr. Fergusson. Para este fim o enfermo deitou-se na cama, e a amylena foi-lhe subministrada por meio d'um apparelho

de que se costumava servir Mr. Snow. Ao cabo de dois minutos a anasthesia era perfeita ; praticou-se o golpe sem que o doente mostrasse ter sentido a menor dôr. O paciente fez então um movimento com os olhos, como quem queria acordar ; mas immediatamente se tornou livido, e, com bastante espanto e surpresa dos circumstantes, se observou que seu coração já não batia ! comtudo a respiração ainda se conservava regular. Lançou-se-lhe agua na cara, praticou-se a respiração artificial, fizeram-se-lhe fricções, deram-se-lhe abalos, mas tudo em vão ; porque a morte estava verificada no fim de alguns momentos.

A autopsia, verificada vinte e quatro depois da morte, não revelou a causa material d'este inesperado successo : apenas Mr. Snow verificou um emphysema pulmonar, que não tinha sido causado pelas tentativas da respiração artificial. Foi este emphysema a causa da morte ? ou foi então o effeito de uma asphixia produzida pela imperfeição do apparelho d'inhalação ? ou seria finalmente devida á má preparação da amylena empregada ? Todas estas supposições, e outras muitas são na verdade possiveis, mas nenhuma d'ellas satisfaz cabalmente o espirito do experimentador, que até então cuidava manejar uma substancia totalmente inoffensiva. Esta catastrophe vem, sobre tudo, lançar a desconfiança sobre um meio anasthesico, que alguns medicos estavam dispostos a antepor ao chloroformio, pela simples razão de acreditarem ser impossivel seguir-se qualquer mau resultado do seu emprego.

A inhalação da amylena era reputada tão innocente, e d'uma energia tão moderada e suave, que se tinha proposto como o anasthesico proprio das crianças. Mr. Henriette, cirurgião do hospital de S. Pedro, em Bruxellas, fez algumas experiencias com a amylena em crianças, e lhe pareceu que esta substancia produzia antes o extasis do que o somno. Com quinze grammas (perto de meia onça) se podia obter este ef-

feito nas crianças ; mas como a amylena é muito fogaz e volátil, é necessario que ella se não dissipe na atmosphera, e que o doente a inspire toda d'envolta com o ar atmosphérico ; para isso foi que Mr. Snow inventou o seu apparelho d'inhalação, que era uma especie de mascara com um jogo de valvulas apropriadas ; mas o melhor meio de fazer a amylenação é praticar o mesmo que costumâmos fazer para a chloroformisação. Simplificar os processos e os apparelhos é a tendencia mais razoavel da época actual.

Uma circumstancia que os auctores notam, vem a ser a da summa difficuldade de obter a amylena bem pura, como é para desejar nos empregos medicos. Aquella que tem sido fornecida pela casa Menier, de París, parece, pelas experiencias, estar no sufficiente gráo de pureza para produzir uma perfeita anasthesia.

No hospital de S. José tem-se feito actualmente muito uso da amylena, como anesthesico, e com o melhor resultado. Os jornaes medicos de Lisboa encarregar-se-hão de referir esses importantes factos.

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DO INFAN

## RESUMO

ÉPOCHA.	BAROMETRO.	THERMOMETRO.					
		m. d Thermometro.		Thermometros das temperaturas limites.			
1857	m. d	Exposto.	A sombra.	Maxima.	Minima.	Variação diurna.	Média do dia.
Janeiro.	Altura correcta.						
Décadas.	Millimetros.	Grãos centesimae.		Grãos centesimae.			
da 1. <sup>a</sup>	762,10	12,97	12,20	13,54	7,44	6,10	10,49
Médias . » 2. <sup>a</sup>	760,85	12,45	11,60	12,91	7,14	5,77	10,02
» 3. <sup>a</sup>	750,79	8,92	8,21	9,31	3,76	5,55	6,54
Médias do mez	757,68	11,36	10,59	11,84	6,07	5,60	8,94

*Pressão.*

Extremas do mez.	}	Maxima (das 4 épocas diarias). 766,86 em 1 ás 9 h. m.
		Minima . . . . . » . . . . . 743,85
		Variação maxima . . . . . 23,01

*Temperatura.*

»	}	Maxima absoluta . . . . . 15,4 em 10
		Minima . . . . . » . . . . . 0,9 » 29
		Variação maxima . . . . . 14,5

## TE D. LUIZ, NA ESCOLA POLYTECHNICA.

## MENSAL.

PSYCHROMETRO.	UDÓGRAPHO.	ANEMÓGRAPHO.	OZONOMETRO	SERENIDADE DO CÉO.
<i>m. d</i>	<i>m. d</i> a <i>m. d</i>	<i>m. d</i>	Médias	<i>m. d</i>
Gráo de humidade do ar.	Altura da agua pluvial.	Rumos do vento.	diurnas.	
Por 100.	Millimetros.	Predominantes.	Grãos me- dios.	Grãos me- dios.
74,86	TOTAL. 10,6	q.N.O.	5,4	3,5
68,09	13,0	N.N.E.	3,8	5,9
68,12	31,8	q.N.O.	4,3	5,6
70,28	TOTAL. 55,4	q.N.O.	4,5	5,0

*Humidade.*

Extremas do mez.	}	Maxima (das 4 épocas diarias) . . . . .	97,8 em 4 ás 3 h. t.
		Minima . . . . .	41,2 » 29 » 3 h. t.
		Varição maxima . . . . .	56,6

*Irradiação nocturna.* Diferença *média mensal* do thermometro de minimo habitual ao do espelho parabolico... O espelho está voltado ao zenith, do terraço do Observatorio, toda a noite.

Dias mais ou menos ventosos: 1, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 31.

Chuva ou chuvisco em: 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 15, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 31.

Dias mais ou menos ennevoados: 1, 4, 5, 9, 16, 18, 20, 27.

Nevoeiros em: 3, 5.

Saraiva em: 13, 21, 24, 25.

Geadas em: 28, 29, 30

Trovões em: 24, 25

V o Quadro das *Obs. trihorarias.*

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DO INFAN

## RESUMO

ÉPOCHA	BAROMETRO.	THERMOMETRO.					
		<i>m. d</i> Thermometro.		Thermometres das temperaturas limites.			
1857	<i>m. d</i> Altura correcta.	Exposto.	A sombra.	Maxima.	Minima.	Varição diurna.	Média do dia.
Fevereiro.							
Décadas.	Millimetros.	Grãos centesimae.		Grãos centesimae.			
da 1. <sup>a</sup>	751,70	9,95	9,43	10,98	4,82	6,16	7,90
Médias . » 2. <sup>a</sup>	754,96	13,32	12,41	13,54	7,76	5,78	10,65
» 3. <sup>a</sup>	756,88	14,87	14,07	15,80	9,49	6,31	12,64
Médias do mez	754,34	12,56	11,82	13,27	7,20	6,07	10,24

*Pressão.*

Extremas do mez.	}	Maxima (das 4 épocas diarias)...	762,26 em 27 ás 9 h. m.
		Minima.....».....	744,67 » 3 ás 3 h. t.
		Varição maxima.....	17,59

*Temperatura.*

»	}	Maxima absoluta.....	18,0 em 27
		Minima.....	1,2 » 6
		Varição maxima.....	16,8



## TE D. LUIZ, NA ESCOLA POLYTECHNICA.

## MENSAL.

PSYCHROMETRO.	UDÓGRAPHO.	ANEMÓGRAPHO.	OZONOMETRO.	SERENIDADE DO CÉO.
<i>m. d</i>	<i>m. d</i> a <i>m. d</i>	<i>m. d</i>	Médias	<i>m. d</i>
Gráo de humidade do ar.	Altura da agua pluvial.	Rumqs. do vento.	diurnas.	
Por 100.	Millimetros.	Predominantes.	Gráos médios.	Gráos médios.
70,42	TOTAL. 89,7	Vario.	4,5	4,0
74,32	32,5	Vario.	5,6	5,0
64,02	0,9	N.N.E.	3,8	5,7
69,99	TOTAL. 123,1	q.N.E.	4,7	4,9

*Humidade.*

Extremas do mez.	}	Maxima (das 4 épochas diarias) . . .	97,5 em 20 ás 9 h. m.
		Minima . . . . . » . . . . .	42,8 » 5 ás 3 h. t.
		Varição maxima . . . . .	54,7

*Irradiação nocturna.* Diferença *média mensal* do thermometro de minimo habitual ao do espelho parabolico 2,95. O espelho está voltado ao zenith, do terraço do Observatorio, toda a noite.

Dias mais ou menos ventosos : 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 13, 21, 22, 23, 24, 28.

Chuva ou chuvisco em : 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24.

Dias mais ou menos ennevoados : 7, 15, 16, 18.

Nevoeiros em : 8, 17, 20.

Saraiva em : 16.

Trovões em : 9.

V. o Quadro das *Obs. trihorarias.*

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DO INFAN

## RESUMO

ÉPOCHA.	BAROMETRO.	THERMOMETRO.					
		m. d Thermometro.		Thermometros das temperaturas limites.			
1857	m. d	Exposto.	A sombra.	Maxima.	Mínima.	Varição diurna.	Média do dia.
Março	Altura correcta.						
Décadas.	Millimetros.	Grãos centesimae.		Grãos centesimae.			
da 1. <sup>a</sup>	757,52	16,03	15,15	17,35	8,59	8,76	12,97
Média. . » 2. <sup>a</sup>	756,59	13,67	13,13	14,39	8,55	5,84	11,47
» 3. <sup>a</sup>	754,30	14,88	14,21	15,29	9,33	5,96	12,31
Médias do mez	756,08	14,86	14,16	15,66	8,84	6,82	12,25

*Pressão.*

Extremas do mez.	Maxima (das 4 épocas diarias). 762,34 em 12 ás 9 h. m.
	Mínima..... » ..... 747,72 » 21 » 9 h. m.
	Varição maxima..... 14,62

*Temperatura.*

»	Maxima absoluta..... 22,0 em 5
	Mínima..... 3,8
	Varição maxima..... 18,2

## TE D. LUIZ, NA ESCOLA POLYTECHNICA.

## MENSAL.

PSYCHROMETRO.	UDÓGRAPHO.	ANEMÓGRAPHO.	OZONOMETRO.	SERENIDADE DO CÉO.
<i>m. d</i>	<i>m. d</i> a <i>m. d</i>	<i>m. d</i>	Médias	<i>m. d</i>
Grão de humidade do ar.	Altura da agua pluvial.	Rumos do vento.	diurnas.	
Por 100.	Millimetros.	Predominantes.	Grãos médios.	Grãos médios.
64,39	TOTAL. 5,2	Vario.	3,8	5,3
71,38	33,6	q.q.N.O.eS.O.	5,6	2,1
72,83	30,2	q.S.O.	6,2	2,3
69,64	TOTAL. 69,0	q.q.S.O.eN.O.	5,3	3,2

*Humidade.*

Extremas do mez	}	Maxima (das 4 épocas diarias)..	98,9 em 30 ás 3 h. t.
		Minima.....	34,7 » 5 » 3 h. t.
		Varição maxima .....	64,2

*Irradiação nocturna.* Diferença *média mensal* do thermometro de minimo habitual ao da relva 4,34.

Dias mais ou menos ventosos : 3, 9, 10, 11, 18, 19, 22, 24, 29.

Chuva ou chuvisco em : 1, 2, 7, 8, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 24, 25, 28, 29, 30, 31.

Nevoeiros em : 6, 7, 27.

Dias mais ou menos ennevoados : 17, 21, 25, 30.

Trovões em : 1, 7, 8.

V. o Quadro das *Obs. trihorarias.*

O DIRECTOR.

GUILHERME J. A. D. PEGADO.

---

## MORTE DO SENHOR BARÃO THENARD.

---

No ultimo numero d'este Jornal annunciámos a perda irreparavel que a sciencia havia soffrido com a morte do primeiro mathematico francez d'esta época , o illustre Cauchy ; hoje temos ainda de noticiar o infausto transito de um dos grandes patriarchas da chimica moderna, o sr. barão Thenard, que no dia 20 de junho falleceu em Paris, por effeito de uma catarral, que em poucos dias cortou uma vida tão preciosa.

O sr. barão Thenard era um dos sabios mais respeitados não só em França mas em todo o mundo civilisado. Discipulo de Fourcroy, de Chaptal e de Vauqlin ; collega e collaborador do immortal Gay-Lussac ; mestre de Dumas , de Pelouse , de Balard, de Peligot, de Regnault, de Persoz e de outros muitos sabios que formam hoje em França essa brilhante legião da chimica , o barão Thenard , independentemente dos seus notaveis trabalhos de investigação , foi o que mais concorreu para organizar a sciencia, publicando o seu Tratado de Chimica, que ficará sendo um livro classico quaesquer que sejam os reformas que o progresso successivo dos tempos introduza n'este ramo do saber humano.

O sr. barão Thenard não era unicamente um grande chimico , era tambem, e mais que tudo, um verdadeiro homem de bem, cidadão virtuoso, chefe exemplar de familia, professor eloquente e de trato agradavel , que prendia todos os que com elle tinham a fortuna de ter intimas relações. Deixa um filho herdeiro do seu nome, da sua fortuna e da sua sciencia , o sr. Paulo Thenard , com cuja amisade nos honrámos, e a quem sinceramente acompanhámos n'este doloroso lucto.

J. M. DE OLIVEIRA PIMENTEL.

---

### ERRATA.

Na pag. 130, lin. 4.<sup>a</sup>, onde se lê = *electro-negativo*. ; leia-se = *electro-positivo*.





**ANNAES DAS SCIENCIAS**

**E**

**LETTRAS.**



**1.<sup>a</sup> CLASSE.**

**ANNAES**  
DAS  
**SCIENCIAS E LETTRAS,**

PUBLICADOS DEBAIXO DOS AUSPICIOS

DA

**ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS.**

---

SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS, HISTORICO-NATURAES, E MEDICAS.

---

**TOMO I.**

**PRIMEIRO ANNO.**

**JULHO DE 1857.**

---

**LISBOA**

NA TYPOGRAPHIA DA MESMA ACADEMIA

**1857**

# INDICE

DOS ARTIGOS CONTIDOS N'ESTE NUMERO.

---

## TRABALHOS APRESENTADOS A' ACADEMIA.

	PAG.
RECONHECIMENTO geologico e hydrologico dos terrenos das visinhanças de Lisboa com relação ao abastecimento das aguas d'esta cidade, pelo sr. Carlos Ribeiro . . . . .	247
NOVO processo de panificação do sr. Mége-Mouriés . .	257
REVISTA dos trabalhos chemicos . . . . .	277
HYGIENE publica . . . . .	285
REVISTA ESTRANGEIRA. Janeiro e fevereiro . . . . .	289
OBSERVATORIO meteorologico do Infante D. Luiz, na Escola Polytechnica . . . . .	306
VARIEDADES. — PRODUCCÃO economica do gèlo . . . . .	310

---



---

## TRABALHOS APRESENTADOS Á ACADEMIA.

---

RECONHECIMENTO GEOLOGICO E HYDROLOGICO DOS TERRENOS DAS  
VISINHANÇAS DE LISBOA COM RELAÇÃO AO ABASTECIMENTO DAS  
AGUAS D'ESTA CIDADE, PELO SENHOR CARLOS RIBEIRO.

---

### PRIMEIRA PARTE.

## GEOLOGIA.

### 1.ª SECÇÃO.

#### CONFIGURAÇÃO PHYSICA DO SOLO.

---

*Descrição geral e divisão em dois massiços.* — A cidade de Lisboa está edificada e distribuida sobre todas as desigualdades d'um grupo de collinas que occupam a margem direita do Tejo e se prolongam para o Norte n'uma extensão de 1,5 a 3 kilometros, attingindo 100 a 120 metros de altitude sobre o nivel do mar, descaindo depois, mais ou menos rapidamente, para uma depressão, que fórma em parte o valle de Alcantara, e cêrca a cidade na sua maior extensão. Para alem d'esta depressão todo o terreno que lhe fica adjacente torna a subir a diversas alturas, e estendendo-se pelos quadrantes do Noroeste e Nordeste, é dividido, pelo valle que vai de Carnide a Loures, em dois massiços de desigual fórma e grandeza. Um d'estes occupa a parte Orien-

tal e Nordeste, e o outro a parte Occidental e Noroeste da cidade de Lisboa, indo ligar-se, proximo de Carnide, por um collo, no qual se dividem as aguas que vertem sobre os ribeiros d'Alcantara e de Odivellas.

*Massiço Oriental.* — O massiço Oriental tem, proxima-mente, a fórma d'um losango muito alongado disposto de SSO a NNE occupando a zona que decorre de Bemfica, Pahlavã, e Poço do Bispo até á margem direita da ribeira que vai de Friellas a Sacavem, tendo, n'este sentido, 13,5 kilometros por 6 de largura média. É limitado a SE pelas escarpas abruptas que formam a margem direita do Tejo entre Lisboa e Sacavem, e indo igualmente formar a margem direita da ribeira que vem de Friellas, limitam este mesmo massiço pelo lado do Norte, em quanto a sua superficie, levantando-se de SE para NO ou desde a aresta superior da escarpa sobranceira ao Tejo uns 20<sup>m</sup>, vai ganhar as maximas altitudes de 100 a 150<sup>m</sup> sobre a aresta superior da escarpa que limita por NO o referido massiço, e que fórma a vertente Oriental que borda o valle de Carnide a Loures.

Pelo S e SO estende-se toda esta parte do terreno pelo Lumiar, Carnide e Porcalhota, a formar o collo acima indicado, ficando limitado pelo valle de Alcantara que corre de NO a SE até Sete-Rios, tomando, n'este ponto, a direcção SSO até encontrar o Tejo em Alcantara, vindo assim todo o solo de Lisboa a fazer parte integrante do massiço Oriental.

Diversos valles, como o de Chellas e outros, produzem as maiores desigualdades que se observam n'esta parte do solo, devendo porêm notar-se que, sendo todos elles parallelos ao valle do Tejo, correndo, por consequencia, de SO para NE, cortam o massiço perpendicularmente á sua inclinação geral, sem comtudo o dividirem em outros massiços independentes. Todos os mais accidentes se reduzem a pequenos valleiros, sem importancia sensivel no relevo, e ás

coroas de algumas collinas mais elevadas, taes como a da Boa-Vista e da Ameixoeira, que attingem as altitudes de 160 a 162<sup>m</sup>.

*Massiço Occidental.* — Pelo que toca ao massiço Occidental, que, como disse, está separado do precedente pelos valles de Alcantara e d'Odivellas, estende-se até ao Oceano, indo formar a linha da costa desde o Cabo da Roca até á ponta mais meridional da mesma costa. Ao Sul é limitado pela margem direita da grande bahia do Tejo, que, mais ou menos escarpada, corre desde as proximidades de Cascaes até Alcantara, e d'ahi subindo o solo successivamente para o lado do Norte, termina por uma importante linha divisoria d'água, que naturalmente separa este massiço do terreno adjacente. Esta linha divisoria, que passa pelos pontos culminantes da serra de Cintra, na altura de 300 a 500<sup>m</sup> sobre o mar, e na direcção do Poente a Nascente, separa as aguas que vão directamente ao Oceano das que descem para o Tejo, depois inflecte-se para NE indo pelo Algueirão, onde desce á altura de 183<sup>m</sup>, e tornando a subir na mesma direcção até aos altos da Piedade e da Tapada, junto ao Sabugo, onde tem 323<sup>m</sup> de elevação, divide as aguas que vão á ribeira de Cheleiros, as que vão para a ribeira de Loures, e as que descem pelo mesmo massiço para virem ao Tejo abaixo de Lisboa. D'aquelle ponto descahe para o SE, dirigindo-se pelas alturas de D. Maria e de Caneças com 290 e 231<sup>m</sup> d'altitude, e tomando finalmente a direcção do Sul vai pelas coroas das montanhas de Adabeja e Villa Chã até Falagueira, junto á Porcalhota, onde prende com o collo de Carnide, tendo, n'este ultimo trajecto, as altitudes de 288 a 150<sup>m</sup>, e separando as aguas para as ribeiras de Odivellas, Carenque, e Alcantara.

Este massiço apresenta a fórma d'um pentagono irregular com os seus vertices apoiados no Cabo da Roca, Alto da Tapada perto do Sabugo, Caneças, Foz da Ribeira d'Al-

cantara, e extremo meridional da linha de costa junto a Cascaes.

Tomando as dimensões médias d'este massiço sobre a excellente Carta Chorographica recentemente publicada pela nossa Commissão Geodesica <sup>1</sup> achar-se-ha que elle occupa uma superficie de fórma proximamente rectangular, com 28 kilometros de E a O e 13 kilometros de S a N, elevando-se em rampa, das aguas do Tejo para o N com 0<sup>m</sup>,025 de inclinação por cada metro corrente.

Comparando as cotas de nivel dadas pela Carta, reconhecer-se-ha, que a elevação d'esta grande linha divisoria d'aguas apresenta notaveis e successivas differenças sobre o terreno contiguo que descahe para a parte septentrional ou opposta ao mesmo massiço: assim entre os pontos culminantes da serra de Cintra e a ribeira de Collares, que corre na fralda da serra, ha 300, 400 e mais metros de differença de nivel, diminuindo depois, até certos limites, da margem

<sup>1</sup> Não posso deixar de felicitar o paiz por começar a possuir uma Carta Chorographica bem coordenada e precisa como esta, cujas vantagens para as sciencias e para a administração publica são obvias a toda a gente, e de que uma nação civilisada não pode prescindir.

O reconhecimento, que faz objecto d'esta Memoria, foi feito sobre o terreno representado na primeira folha publicada da referida Carta, e devo confessar que achei rigorosa exactidão nos menores detalhes, o que muito honra os officiaes que n'ella trabalharam.

Sem um tão poderoso auxiliar o estudo da geographia physica, e da geologia não se pode fazer senão imperfeitissimamente. Receba, pois, a Commissão Geodesica este pequeno testemunho de consideração, que não passa d'um tributo pago á verdade. A' perseverança e sabedoria do seu digno chefe, o ex.<sup>mo</sup> sr. conselheiro Filipe Folque, se deve o resultado já obtido. Que elle não desanime, e cremos que não desanimará, e que o governo o auxiliará com os necessarios recursos, são os nossos ardentes votos.

direita para o lado do Norte : de S. Pedro em Cintra ao Algueirão vão estas differenças até alem de 100 metros, entre os pontos mais elevados da divisoria e a depressão adjacente para o lado do Norte : a Tapada está 150<sup>m</sup> sobre o campo contiguo ao Sabugo ; e a parte NE e Oriental da mesma linha offerece sobre as ribeiras de Loures e Odivellas altitudes relativas superiores a 200 e 250<sup>m</sup>.

É d'esta grande linha divisoria que partem os valles mais importantes, por onde correm as ribeiras de Queluz, Laveiras, Oeiras, Manique e Cascaes, afluentes do Tejo, os quaes, em harmonia com a fórma e disposição geral do relevo que acabei de indicar, cortam o massiço de N para S, apresentando cada um dos seus respectivos carregos (*thalweg*) em uma fractura profunda de margens abruptas ou alcantiladas, constituindo assim a parte mais notavel dos accidentes que affectam este mesmo massiço.

As montanhas, que se erguem na parte mais septentrional d'esta zona, entre o Sabugo e Loures, e a montanhosa serra de Cintra a Oeste, são a outra parte dos accidentes que mais sobresaem no relevo geral, e sobre os quaes se vai apoiar todo o massiço. As inflexões, que se apresentam ao NE e SE da grande linha divisoria, são devidas á posição mais avançada d'essas montanhas, o que concorre para dar maior superficie ao massiço e maior desinvolvimento ás ribeiras de Valle de Lobos e de Queluz ; d'onde resulta uma boa parte das condições favoraveis para a acquisição d'aguas, como mais tarde se verá.

Alem d'estes accidentes mais pronunciados, apresenta-se toda a superficie coberta de collinas, mais ou menos altas e alongadas, dispostas de Nascente a Poente, cortando perpendicularmente as differente linhas d'agua, formando pela sua posição resaltos, com as escarpas mais rapidas voltadas para o N, taes como as que orlam o Tejo desde Alcantara até Oeiras, as que vão de Monsanto por Alfragide ao Manique,

as que se estendem da Porcalhota por monte Abrahão a Vaz Marinho, e as que vão de Caneças ao Algueirão.

Por esta fôrma o massiço Occidental constitue uma elevada protuberancia, sobranceira a todo o terreno adjacente, que lhe serve de limite pelo N. a Nascente; elevando-se similhantemente, na sua maxima extensão, tanto sobre o massiço Oriental, como sobre todo o collo, onde está edificada Lisboa: de modo que toda a parte da ribeira, e todas as nascentes, comprehendidas pelo parallelo de Cacem e a grande linha divisoria d'aguas, tem uma altitude superior aos pontos mais culminantes da cidade.

Tal é o esboço geral da fôrma physica do terreno das visinhanças de Lisboa; mais adiante, porém, precisarei a descripção d'aquella parte que importa conhecer para o objecto principal d'esta Memoria.

## 2.ª SECCÃO.

### CONSTITUIÇÃO GEOLOGICA DO SOLO.

*Divisão dos terrenos.* — As formações, que entram na composição geral do solo de Lisboa, pertencem a tres grupos mui distinctos pela sua origem, character mineralogico e posição, a saber: terreno terciario, terreno cretaceo, rochas eruptivas.

*Terreno terciario.* — O terreno terciario da bacia inferior do Tejo <sup>1</sup> consta de duas formações diversas; uma superior e lacustre que se estende, aos lados do Tejo, até á Beira-Baixa e Alto-Alentejo, outra marinha, orlando apenas a margem direita do rio, desde Lisboa até ás visinhanças de

<sup>1</sup> Ha outra bacia terciaria no Tejo em Castella a Nova, que se pode denominar bacia superior do Tejo.

Alhandra, com o seu maior desinvolvimento na margem opposta.

O massiço Oriental consta, na sua quasi totalidade, das rochas d'esta ultima formação, as quaes terminam com os seus afloramentos na aresta superior, que fórma o labio que decorre de Friellas até defronte de Odivellas, comprehendendo as povoações de Carnide e Luz; e dirigindo-se para o SE pelas visinhanças do Pinheiro e quinta do Seabra, atravessando Lisboa, um pouco a E da rua de S. Bento, e terminando na praia do Caes do Tojo.

Alguns retalhos d'esta mesma formação, muito insignificantes, deixados pela denudação, apparecem ainda á beira do Tejo abaixo de Lisboa, como, por exemplo, em Oeiras, em quanto que a margem escarpada, que lhe fica fronteira, desde a Trafaria até Cacilhas pertence toda áquella formação.

As arêas amarellas, verdoengas e azuladas, alternando com camadas de calcareo mais ou menos arenoso, e encerrando, na sua parte média, leitos de argila e de marnes, são as rochas constituintes d'esta formação, cujos stractos inclinam regularmente 5° para o SE.

Os despojos animaes abundam em quasi todo este deposito, e do seu exame se tem reconhecido que pertence ao terreno terciario medio ou miocene; entretanto o estudo dos fosseis, que se encontram em ambas as margens, e dos horizontes que elles estabelecem, está ainda muito atrasado para se poderem definir as relações stratigraphicas do mesmo deposito n'um e n'outro lado do rio, e determinar a sua posança total. Em todo o caso, é evidente, que todas estas camadas terciarias pertencem ao mesmo periodo, e que foram deslocadas pela mesma falha, que actualmente serve de leito ao rio Tejo.

*E'pochá da formação do conglomerado com fragmentos de basalto.* — Em uma Memoria publicada por Daniel Shar-

pe, nas *Transactions of the geological Society of London* (1841), sobre a geologia dos suburbios de Lisboa, dá-se como pertencente á formação terciaria um conglomerado vermelho que se vê coberto por diversas camadas terciarias em S. José de Riba-Mar e Santa Catharina, e saê por debaixo da formação terciaria na Ameixqueira e Povia de Santo Adrião; parece-me, porém, que o illustre geologo não teve occasião de seguir este conglomerado em toda a extensão em que elle apparece, e de examinar as suas relações com a formação cretacea, sobre que assentam os basaltos; n'este caso encontraria grande difficuldade, se não uma verdadeira incompatibilidade, em referir ao periodo terciario as camadas de marmore associadas a este conglomerado, que se observam ao lado do caminho que vai da Porcalhota para Carnide.

O estado de metamorphismo d'estes conglomerados, e a sua associação com os basaltos, como se vê na Porcalhota, Queluz, Carnide, Tojal e outros logares, e a sua presença em Alfovar e no Correio-Mór, junto a Loures, assentando concordantemente sobre as camadas de marmore contendo caprinulas e spherulites, são uma prova clara de que esta formação de conglomerados pertence á parte superior do periodo cretaceo, e não fórma a base das camadas terciarias.

Indo do Carregado para Alemquer observei eu um conglomerado composto de seixos arredondados de quartzo; quartzites e outras rochas, presos por um cimento bastante duro, argilo-ferruginoso, de cujo conglomerado vi tambem um affloramento na base do terreno terciario, defronte da Povia de Santo Adrião na parede Oriental do valle de Odiveillas; porém estes conglomerados, que por emquanto reputarei subordinados ao terreno terciario marinho da bacia inferior do Tejo, são mui diversos d'aquelles de que falla Sharpe.

Por estes factos, e outros que podia adduzir para o obje-



cto em questão, mas que omitto por não terem immediata relação com o objecto principal d'esta Memoria, excluo do terreno terciario as referidas camadas de conglomerados, e as suas associadas; e posto que não possa, por ora, precisar o limite septentrional da bacia, onde teve logar o deposito das camadas terciarias nas visinhanças de Lisboa, ha, comtudo, factos que auctorisam a ajuizar que esse limite pouco se affastará da linha que hoje seguem os respectivos affloramentos na margem direita do Tejo.

*Terreno cretaceo.* — Ás camadas terciarias de Lisboa segue-se o terreno cretaceo e a formação trappica, que entram na constituição de todo o massiço Occidental, na do collo que prende os dous massiços, e na do solo do valle de Odivellas a Loures.

*Limites.* — O terreno cretaceo apresenta-se em uma grande extensão desde o Tejo até á margem direita do rio Vouga, posto que roto nos districtos de Santarem, Leiria, Coimbra e Aveiro, por mui largos affloramentos de terrenos secundarios mais antigos. Na parte que respeita aos suburbios de Lisboa estende-se este terreno para o N, interrompido somente pelas rochas igneas, por um lado, até ás visinhanças de uma importante linha de falha que vem do Atlantico a Torres Vedras, que serve de leito ao rio Sizandro, e por outro até á linha de sublevação de Alhandra, afflorando em ambas estas linhas as camadas de terreno jurassico superior.

Se se percorrer, porém, toda a extensão occupada pelo terreno cretaceo no districto de Leiria, Coimbra e Aveiro, reconhecer-se-ha que ao N d'aquella importante linha de sublevação tanto o numero das formações com a sua possança, se apresentam, comparativamente, mui limitadas, figurando somente em quasi toda a extensão, a parte mais antiga equivalente ás formações *neocomiana*, e do *grés verde*, coberto immediatamente nas visinhanças de Leiria por alguns

retalhos de camadas de calcareo, com caprinulas e spherulites do cretaceo superior. Outro tanto, porém, não acontece á parte comprehendida entre o Tejo, a referida linha de sublevação e a costa correspondente: aqui teve o terreno cretaceo o seu maior desinvolvimento, offerecendo uma possança de muitos centenares de metros, e se; pela falta de estudo, se não acham ainda definidas as formações que o compõem, pode comtudo esperar-se que venham a encontrar-se n'elle os representantes de todos, ou da maior parte dos membros já conhecidos, e bem determinados das bacias cretaceas de Londres e de Paris.

*Divisão do terreno cretaceo.* — No entanto, baseado na sobreposição, no character mineralogico, e, em parte, no paleontologico, dividirei, provisoriamente, o nosso terreno cretaceo em quatro formações, abaixo enumeradas na ordem descendente, cada uma das quaes pode subdividir-se em andares e em grupos.

1.ª For- mação	1.º andar — Conglomerado vermelho	}	1.º grupo — Rochas calcareas, e arenosas.
			2.º grupo — Conglomerados, grés, e argilas formadas de fragmen- tos dos basaltos.
	2.º andar — Calcareo hippuritico, contendo spherulites e caprinulas.		

2.ª For- mação	1.º andar	}	Camadas de Bellas ou grupos mui possantes de camadas de calcareo, alternando com eguaes grupos de camadas de grés e argilas.
			2.º andar

3.ª Formação — Marnes de Safarujo.

4.ª Formação { Arenatas e calcareos com a exogyra conica e amonites.

(Continúa.)

---

## NOVO PROCESSO DE PANIFICAÇÃO

DO

SENHOR MÉGE-MOURIÉS.

Nenhumas das questões de economia publica podem interessar tanto, na presente época, a administração e a sciencia, como aquellas que se ligam intimamente com a hygiene e subsistencia do povo.

O pão é a base da boa alimentação, e de todos os tempos foi este alimento considerado o mais geral, o mais necessario, o unico indispensavel entre todos, aquelle cujo nome resume em si a significação de todo o sustento.

Os habitos adquiridos desde as mais remotas épochas da civilização fizeram d'este producto artificial uma verdadeira necessidade do homem ; parece portanto que, depois de haverm decorrido tantos seculos desde que nas sociedades humanas se principiou a fabricar o pão, os processos, pelos quaes elle se obtem, deveriam ter hoje chegado a um gráo de perfeição que fosse não só compativel com o estado dos nossos conhecimentos theoricos, mas que resumisse tambem os resultados das multiplicadas tentativas empyricas a que uma longa pratica devia necessariamente dar logar. Não acontece, todavia, assim.

Na maior parte dos logares é ainda hoje o pão um dos alimentos que mais imperfeitamente se fabricam. Em todos os paizes da Europa encontra-se aqui ou acolá uma ou outra povoação em que se fabrica bom pão, e ahi mesmo nem todo o pão que se produz é egualmente bom. Entre as povoações do nosso paiz algumas ha, ainda que bem raras, cujo pão tem, desde remotos tempos, boa reputação, e geralmente se acredita que a sua superioridade n'este genero provém, independentemente dos bons cercaes de que fazem uso, da natureza e qualidade das aguas de que se servem; é esta, pelo menos, a explicação que se dá aos que perguntam a razão d'este facto. Ainda, que eu saiba, ninguem em Portugal se lembrou de investigar profunda e conscienciosamente as verdadeiras causas das grandes differenças que se notam entre as qualidades do pão dos diversos logares; contentam-se todos com uma explicação tão superficial e tão sem fundamento como aquella que apontei, e, como os consumidores não teem nem o paladar nem o estomago demasiadamente exigentes, nem advertem no prejuizo que á sua saúde pode resultar do uso de um alimento mal preparado, deixam tudo entregue á rotina, a essa implacavel inimiga de todo o progresso.

Quando em tempos de maior actividade e mais illustrados, que necessariamente teem de chegar um dia, alguem investigar a historia do progresso das nossas artes industriaes, e reconhecer que no seculo 19.º ainda em Portugal, e até em Lisboa, a fabricação do primeiro alimento do homem estava entregue á mais deploravel rotina, que a escolha das farinhas não era dirigida por principios alguns racionais e seguros, que a manipulação da massa se fazia barbaramente á força de a bater a braços, misturando-a com o suor que a violencia do trabalho fazia correr a través dos poros dos operarios, que a fermentação, que é a mais importante phase da panificação, não era conduzida com regularidade nem cer-

teza, finalmente, que a cozedura se fazia em fornos brutaes que herdamos dos tempos primitivos, e nos quaes não é possível economisar o combustivel nem regular a temperatura, parecerá então inexplicavel o facto que estamos hoje presenciando, isto é que, tendo chegado a fabricação dos artefactos de luxo a um alto gráo de perfeição, a preparação do primeiro e mais precioso alimento do homem é ainda tão grosseira, irregular e incerta.

Felizmente a tendencia geral, que no presente seculo se tem manifestado para o aperfeiçoamento de todas as artes industriaes pelos conselhos das sciencias phisicas e da mechanica, ganhou a propria padaria, e alguns homens de verdadeiro progresso tem realisado, n'este ramo, melhoramentos muito importantes, que devem generalisar-se, fazendo-os conhecidos em todos paizes. A França abriu este exemplo: todos os recentes progressos da padaria racional devem-se a inventores francezes, e, principalmente, aos padeiros de París; por isso esta capital é a unica onde se encontra pão fabricado com egualdade e perfeição, e que não tem comparação alguma com o que se encontra nas outras partes.

Os primeiros aperfeiçoamentos de algum vulto, introduzidos na padaria franceza, tiveram por objecto substituir o processo das maceiras mechanicas ao trabalho braçal de amassar: taes foram os dos srs. Fontaine, Boland e Rolland, distinctos padeiros de París. A par d'estes melhoramentos na parte mechanica, não podiam deixar de apparecer modificações importantes na construcção dos fornos; taes as que o conde Chabrol de Volvic e Legallois havia proposto para o serviço do exercito, as que ao depois Coveley imaginou e que ainda se usam em algumas padarias; o forno aérotherme de Lemare e Jametel; os aperfeiçoamentos que a este ultimo sistema fizeram os srs. Grouvelle e Mouchot, o do sr. Lespinasse, o de Daveu aquecido por carvão de pedra e analogo aos que se usam em Inglaterra, e, finalmente, o forno

girante do sr. Rolland, geralmente adoptado em París e que reúne um grande numero de aperfeiçoamentos que o tornam superior a todos os outros, completando um systema racional de padaria mechanica que, com tanta razão, tem sido elogiado, e que honra a padaria parisiense.

A parte mais importante da fabricação do pão, e aquella de que dependem as preciosas qualidades d'este alimento, é seguramente a da formação e fermentação da massa, isto é, a parte verdadeiramente chimica do processo. É ao aperfeiçoamento d'esta que principalmente se dirige o novo processo inventado pelo sr. Mége-Mouriés, e do qual eu pretendo dar succinta mas clara noticia.

Apesar de que actualmente se fabricam muitas variedades de pão, que differem essencialmente entre si pela natureza do cereal de que a farinha provém, como são o de trigo, centeyo, milho, cevada etc., só me occuparei do primeiro, não só porque este é o pão por excellencia, e o que com o andar dos tempos e com o progresso da agricultura ha de substituir todos os outros, mas, e principalmente, porque é a este que se referem os trabalhos do sr. Mége-Mouriés.

As qualidades do pão dependem, principalmente, da natureza e composição da farinha com que elle se fabrica. A farinha é a parte pulverulenta do grão, separada já do farelo que é constituido pelos fragmentos do involucro externo. Os principios immediatos contidos no grão e por conseguinte na farinha de trigo, que os chimicos admittem geralmente, são os mesmos em todas as variedades d'este cereal, mas as suas quantidades relativas diversificam consideravelmente, e por isso nem todas as farinhas são igualmente proprias para produzirem uma boa qualidade de pão. Estes principios immediatos são : o *gluten*, a *albumina* ou a *caseina*, o *amidon*, a *dextrina*, a *glucosa*, as *materias gordas* e a *cellulosa*, alem da agua e das materias mineraes, em que entra o acido phos-

phorico, o acido sulfurico, a silica, a potassa, a cal, a magnesia e o oxido de ferro.

Os principios immediatos que mais avultam nos trigos, e que mais interessam á panificação são : 1.º o *gluten* e *albumina*, que formam a parte azotada e verdadeiramente alimenticia d'este producto, e cuja quantidade varia entre 9 e 21,5 por 100 ; 2.º o amido, parte feculenta que regula de 53 a 70 por 100 ; e 3.º, finalmente, a dextrina e glucosa, que, juntas, podem existir na proporção de 5 a 10 por 100 no trigo ou sua farinha.

A farinha, simplesmente amassada com a agua, não fornece um pão *levedo*, isto é, um pão que, depois de cosido á temperatura regular do forno, fique leve, esponjoso, de gosto agradável e facil digestão ; dá, pelo contrario, um bolo ou massa, pesada e granulosa, que não pode conservar-se branda, e é difficil de digerir.

Para que a massa forneça verdadeiro pão, leve e esponjoso, é necessario que no seu interior tenha logar uma verdadeira fermentação, na qual, pela transformação de alguns dos seus principios, se produza um gaz, que, dilatando-se no meio da massa, forme as cellulas ou pequenas câvidades que observâmos no pão bem fabricado.

É esta fermentação que constitue o principal phenomeno da panificação. Para a determinar é necessario juntar e misturar intimamente com a massa um d'aquelles fermentos que produzem fermentação chamada alcoolica, isto é, que são capazes de transformar o assucar ou glucosa em alcool e acido carbonico. Eis-aqui a explicação do facto : a agua dissolve o assucar (glucosa) existente na farinha e aquelle que se fórma pela transformação da dextrina ; esta dissolução sacarina acha-se dessiminada com egualdade no interior da massa e em contacto com o fermento que se addicionou ; estabelece-se então a fermentação, e o gaz carbonico, achando-se prêso no meio de uma substancia molle, viscosa e

ductil, como é a massa formada pelo amidon e pelo gluten, e dilatando-se pela sua elasticidade, a torna porosa e leve; a acção do calor do forno suspende a fermentação, augmenta o volume dos poros, e, consolidando a massa, constitue finalmente o verdadeiro pão.

Estabelecidas estas noções preliminares e muito elementares, poderei agora mais facilmente expor as modificações propostas pelo sr. Mége-Mouriés para melhorar os processos da panificação. É do Relatorio apresentado á Academia das Sciencias de Paris sobre a Memoria do sr. Mége-Mouriés, que tem por titulo = *Investigações chemicas sobre o trigo, sua farinha e panificação* = que eu extractarei tudo quanto julgar indispensavel para dar a esta noticia a devida clareza, não só com o fim puramente scientifico, mas, sobre tudo, com o intuito de a tornar essencialmente pratica. O Relatorio, a que me refiro, é do sr. Chevreul, sendo a commissão de exame composta dos srs. Dumas, Pelouse, Payen e Peligot, todos elles chemicos muito conhecidos e altamente collocados na sciencia para que me seja necessario dizer coisa alguma sobre a sua competencia.

O ponto de partida do trabalho do sr. Mége-Mouriés parece haver sido o exame do pão de rala (*pain bis*) no qual entra uma porção de farelo. É bem sabido que o pão alvo de primeira qualidade é feito em toda a parte, exclusivamente, com as farinhas puras e brancas de primeira sorte, sem mistura alguma de farelo, e que todo o outro pão, fabricado com farinhas que conteem mais ou menos farelo, ainda que não seja o que nós chamâmos propriamente ralão ou de rala, é susceptivel de uma notavel alteração, que o torna não só desagradavel á vista pela côr escura que lhe communica, mas tambem ao paladar e ao olphato, pois que lhe dá um sabor acido, um cheiro de ervas e ás vezes ammoniacal, e o faz massudo, hygrometrico e pegajoso.

Todos attribuiamos, até agora, o aspecto desagradavel e



o máu.gôsto do pão de rala e do pão escuro á presença dos farelos, por isso que estes entram sempre em maior ou menor proporção nas farinhas de qualidade inferior, e que o pão alvo, que não apresenta essas más qualidades, é exclusivamente fabricado com farinhas espoadas e de primeira sorte. O sr. Mége-Mouriés mostrou que não era isso exacto, e que as más qualidades do pão de rala e escuro provinham de uma alteração particular, produzida pela influencia de um principio azotado e activo, existente na parte interna do perisperme do grão, verdadeiro fermento a que deu o nome de *cérealina*.

Nas suas investigações seguiu elle o bom caminho, o da analyse, principiando por adquirir exacto conhecimento da structura do grão de trigo e da natureza e acção reciproca dos principios immediatos contidos nas differentes partes da semente.

Eis-aqui como elle proprio expõe em resumo o resultado das suas observações. <sup>1</sup>

« O trigo (grão) é composto de tres involucros : 1.º o *épicarpo*, tegumento lignoso e muito delgado, pesando 2 por 100 do pêso do grão ; 2.º o *endocarpo*, coberto pelos restos do sarcocarpo, carregado de materia extractiva amarella e de oleo essencial ; esta membrana pesa 3,2 por 100 ; 3.º o *épisperme*, adherente, muito azotado e incolor, pesando 3,3 por 100 ; 4.º o *embryão* e o *endosperme* farinoso, mais friavel no centro do que na circumferencia, completamente assimilaveis e dando, ambos juntos, 91,5 por 100 da totalidade do grão.

« A farinha de primeira qualidade vem do centro do endosperme, e não contém mais do que um millessimo dos restos do farelo ; as farinhas inferiores são produzidas pela zo-

<sup>1</sup> Comptes Rendus — N.º 23 — 9 de junho de 1856 — pag. 1123.

na vizinha do episperme, mais duro e mais rico em gluten ; estas contem de 8 a 12 millessimos dos restos das pelliculas.

« O farelo é composto do epicarpo, do endocarpo, e do episperme que contém sempre substancia farinosa. O episperme fal-o muito azotado e pouco nutriente.

« *Du pain bis* (pão de rala, ou, antes, pão escuro). — As farinhas inferiores não produzem pão escuro senão porque levam consigo, inevitavelmente, os restos do péricarpo e episperme ; o primeiro actua pelo seu oleo essencial e pela sua materia extractiva amarella que são muito alteravéis ; o segundo obra pela cérealina que retem na sua superficie interna. Este principio é um duplo fermento lactico e glucosico. É debaixo da influencia d'estas causas que a farinha se altera e produz os pães inferiores, caracterizados pela sua acidez, côr parda, máu gôsto, estado pastoso e hygrometrico, e tambem pelo seu fraco poder alimenticio.

« A cérealina, sendo um dos mais poderosos fermentos lacticos, faz predominar a fermentação acida, e azéda, por isso, a massa do pão.

« O gluten, desagregado e em parte dissolvido pelo acido no meio dos fermentos em actividade, decompõe-se, produzindo o ammoniaco, cuja formação explica nos pães de rala a presença dos saes ammoniacaes, que não existem nas farinhas que os produzem.

O gluten alterado transforma-se, d'este modo, em fermentos vinosos ou lacticos. É sobre esta alteração que se funda a producção do fermento ordinario do pão. Esta alteração, muitas vezes consideravel, produz com as farinhas, ricas em gluten, um pão escuro e pouco nutriente.

« A materia extractiva amarella, transforma-se em materia parda, analogo ao que se chama acido ulmico ; esta mudança faz-se em presença do ar e do calor ; é por isso que a codea do pão é sempre denegrida, independentemente da

sua densidade e da seccura ; em quanto o miolo do pão tem uma côr parda mais clara.

« O oleo essencial, tão doce, do trigo, parece que, por modificações successivas, adquire um cheiro herbaceo e contribue para dar ao pão de rala o cheiro que todos lhe conhecem.

« No forno a cérealina, representando o papel de fermento glucosico, transforma, entre 50 e 80° centigrados, uma parte do amidon em dextrina e em glucosa. A presença da glucosa torna pastoso e hygrometrico o pão, e a decomposição parcial do amidon e do gluten obstem a que o pão de rala possa entumecer na agua ou no caldo.

« Os gazes e os vapores, que levantam a massa, rompem as suas cellulas em vez de as dilatar, porque o gluten alterado, e em parte dissolvido, lhes não communica a elasticidade necessaria para obedecer á expansão dos gazes ; d'ahi nasce o estado compacto e massudo d'este pão.

« É em virtude d'estas reacções que uma pequena quantidade de farinhas impuras basta para mudar inteiramente a natureza e qualidade do pão.

« *Pão branco* — A differença que existe entre o pão branco e o pão de rala provém de que a farinha de primeira qualidade, contendo apenas vestigios do pericarpo, fornece um pão que não escurece e cuja codea fica amarella ; e tambem de que, não existindo n'elle a cérealina, graças á ausencia do episperme, conserva unicamente a caseina vegetal, fermento lactico fraco, e glucosico nullo. A ausencia da glucosa, e, mais que tudo, a pouca intensidade da fermentação lactica economisam uma porção mais consideravel de gluten ; a massa pode, por conseguinte, adquirir no forno todo o seu desinvolvimento, e o pão conservar mais força alimenticia.

« Para obstar a que as farinhas impuras produzam pão escuro e de rala, é necessario : 1.º prevenir a formação da

materia parda ; 2.º annular na cérealina as suas propriedades de fermento glucosico e de fermento lactico ; 3.º separar os restos das pelliculas por meio de uma operação mechanica.

« Obtem-se este resultado dividindo a farinha bruta em tres partes : o farelo que se rejeita , a farinha de primeira qualidade e os rolões impuros. N'estes rolões promove-se uma fermentação vinosa a uma temperatura baixa, em quatro partes de agua acidulada ; coa-se o liquido pelo peneiro e serve elle de fermento para fazer a massa de primeira qualidade. Pode-se, por este meio , fazer pão branco com toda a substancia assimilavel do grão , menos 4 ou 5 por 100 que fica adherente ao farelo ; isto é, pode elevar-se o rendimento do trigo em farinha de primeira qualidade de 70 a 88 por 100 , supprimir o pão de rala , augmentar em 20 por 100 a producção do pão branco, e dar a todos pão de primeira qualidade com sufficiente economia para attenuar os effeitos das colheitas escassas. »

Era sobre tão importante assumpto que a commissão da Academia tinha de interpor o seu parecer. No trabalho do sr. Mége-Mouriés havia uma parte theorica ou puramente scientifica, e uma puramente pratica de applicação geral. A primeira, tendente a demonstrar as funcções exercidas pelos diversos principios immediatos contidos no grão do trigo e sua farinha, a explicar por ellas as alterações produzidas no acto da panificação pelos processos ordinarios, e a ensinar os meios de lhe obstar ; a segunda, estabelecendo um processo de panificação novo e racional que promettia grandes vantagens sobre o antigo. Este processo não era, no acto da apresentação da Memoria, um simples projecto, era já uma pratica auctorizada por excellentes resultados, e tanto que um dos collegios de París havia já tres mezes que se servia de pão fabricado pelo novo processo, e que, desde junho de 1856, na casa dos orphãos de S. Carlos, do 12.º bairro da capi-

tal, se consumia regular e exclusivamente o pão proveniente do processo do sr. Mége-Mouriés.

A commissão não se contentou com o exame e discussão dos documentos apresentados, nem com as experiencias feitas, repetiu as observações, e promoveu experiencias comparativas entre os processos antigo e moderno, não desprezando meio algum de chegar ao conhecimento completo da verdade.

A verificação da structura do grão foi confiada pelo relator da commissão ao sr. Trécul, joven botanico de reconhecido merito, que confirmou plenamente as observações do sr. Mége-Mouriés; eis-aqui, em resumo, o resultado do seu exame.

O grão do trigo compõe-se do *péricarpo* e do *grão* propriamente dito.

A. *Péricarpo*. — O *péricarpo* consta, segundo ambos os observadores, de tres partes distinctas.

1.º *A parte externa*. Esta é incolor e não apresenta cellula alguma; é o *épicarpo* do sr. Mége-Mouriés, e a *cuticula* do sr. Trécul.

2.º *Parte média*. Constituida por cellulas córadas de amarello; é o que o sr. Mége-Mouriés denomina *sarcocarpo*.

3.º *Parte interna*. Formada de cellulas como a anterior; ambos os observadores lhe chamam *endocarpo*.

B. *Grão propriamente dito* — Consta de dois involucros: o *testa* e a *membrana interna*; o *episperme* ou *albumen* e o *embryão*.

Em quanto á composiçãõ anatomica do farelo os srs. Mége-Mouriés e Trécul estão perfeitamente de acôrdo.

Este provém do rompimento ou destruição, causada pelo atrito ou pela pressãõ, do *péricarpo*, ao qual adherem os dois involucros do grão com as grandes cellulas externas do *périsperme* e algumas cellulas collocadas por debaixo d'este e contendo globulos de amidõ.

As grandes cellulas externas do périsperme não contem o amidon , ambos os observadores estão de acôrdo n'este ponto. Segundo o sr. Mége-Mouriés existe n'ellas , principalmente, a *cérealina* e a *caseina vegetal*. O gluten com o amidon estão pela parte de baixo.

Assim as observações do sr. Trécul confirmam completamente aquellas que serviram de guia á explicação theorica da panificação do sr. Mége-Mouriés, e estão de acôrdo com observações anteriormente feitas pelo sr. Payen, um dos membros da commissão da Academia. Entre a composição immediata do trigo , recentemente estabelecida pelas observações que acabei de mencionar, e a que era até aqui geralmente admittida, ha um perfeito acôrdo, com a differença, porém, que o sr. Mége-Mouriés achou , além dos principios já conhecidos, um novo principio azotado, e podendo adquirir a qualidade de fermento , que é a *cérealina*. Tambem o que geralmente se designava como *albumina*, isto é, o principio azotado soluvel do grão, é designado pelo auctor como sendo a *caseina vegetal*, o que em nada modifica as funcções que na panificação exercem aquelles principios azotados e o gluten.

Para melhor intelligencia do phenomeno da panificação convem dizer ainda alguma coisa sobre estes tres principios azotados, a *cérealina*, a *caseina vegetal* e o gluten.

Seguiroi , n'esta parte tambem, o Relatorio da commissão.

« *Cérealina* — É um principio immediato soluvel na agua e insolavel no alcool.

« Actua como fermento sobre o amidon, a dextrina , a glucosa e assucar de canna ou prismatico.

« A sua solução aquosa perde a sua actividade a partir da temperatura de 60°; o mesmo lhe acontece quando se precipita pelo alcool concentrado ou pelos acidos, inclusivamente pelo acido carbonico.

« A mistura de 9 partes de agua e 1 de alcool precipita a cérealina, sem lhe fazer perder a actividade como fermento.

« A diastase perde a sua qualidade de fermento só de 90 a 100°, e n'isto differe da cérealina.

« A cérealina transforma a gomma do amidon em dextrina, a dextrina em glucosa, e a glucosa em acido lactico e até em acido butyrico, quando se prolonga o contacto.

« Quando o amidon está em globulos e suspenso na agua, a acção da cérealina não começa senão a 50° pouco mais ou menos.

« A cérealina, reagindo sobre o amidon, e não produzindo o acido carbonico, seria incapaz de fazer levedar a massa da farinha, se fosse ella o unico fermento presente na panificação.

« Esta substancia communica ao *leite de sementes* ou de farelos, a propriedade de azedar-se e córar-se debaixo da influencia do ar.

« Altera profundamente o gluten; este, entre outros productos, dá o ammoniaco, uma materia cuja côr parda faz lembrar a apparencia das materias conhecidas com o nome de *ulmina*, e um producto azotado capaz de transformar o assucar em acido lactico.

« *Caseina* — A caseina é, como a cérealina, azotada, solúvel na agua e insolúvel no alcool; os acidos precipitam-a das suas dissoluções.

« Ainda que a caseina não tenha, para assim dizer, acção sobre o amidon nas circumstancias em que actua a cérealina, não sería, comtudo, exacto o dizer que ella é absolutamente inerte, porque com o tempo ella pode convertel-o em dextrina, em glucosa e em acido lactico.

« *Gluten* — O gluten, abandonado durante algum tempo a si mesmo, constitue-se em fermento capaz de transformar o amidon em dextrina, esta em glucosa, e a glucosa em alcool e em acido carbonico. »

Supposta a intelligencia d'estes factos, vejâmos agora em que consiste a pratica do novo processo, que todos poderão comparar á dos processos antigos, que eu me dispensarei de descrever aqui, pois que os supponho conhecidos de todos os que teem algumas noções de uma arto tão vulgar como é a padaria.

O processo do sr. Mége-Mouriés consta de tres operações distinctas: a *moenda*, a *preparação da massa e sua fermentação*, e finalmente a *cozedura*.

A moenda, que comprehende a redução do grão a farinha bruta e o trabalho do peneiro, faz-se de um modo mais simples do que se pratica actualmente nas padarias mechanicas mais aperfeiçoadas. O grão passa uma só vez pela mó e dá logo a farinha bruta; esta é peneirada n'um unico peneiro, e divide-se em tres unicos productos: 1.º *farinha branca*, contendo a flor da farinha fina; 2.º *ralão*; 3.º *semeas e farelos grosseiros*. Nas padarias de Lisboa separam-se ordinariamente de 4 a 5 productos, que são: 1.º farinha fina, 2.º ralão, 3.º cabecinha, 4.º e 5.º semeas e farelos.

A preparação da massa e fermentação são as operações que no processo moderno mais differem das antigas.

Supõe-se que no processo do sr. Mége-Mouriés 100 kilogrammas de farinha dão os seguintes productos:

72<sup>k</sup>,720 de farinha fina  
15 ,720 de ralão  
11 ,560 de semeas e farelos.

Ás 6 horas da tarde diluem-se, em 40 lit. d'agua a 22°, perto de 70 grammas de levadura de cerveja pura, ou 700 grammas de fermento ordinario e 100 grammas de glucosa. A temperatura do logar em que se abandonam estas materias deve ser de 22° contigrados, pouco mais ou menos.

No dia seguinte ás 6 horas da manhã o liquido, tendo



fermentado, acha-se saturado de acido carbonico ; depois veremos qual é a influencia d'este liquido sobre a cérealina.

Diluem-se n'esta solução fermentada os 15<sup>k</sup>,720 de ralão, e a fermentação começa immediatamente.

Ás 2 horas depois do meio dia adicionam-se 30 litros de agua e passa-se tudo pelo peneiro de seda ou de fio de prata para separar o farelo medio do fino que se contém no ralão. Este farelo, para separar-se da agua farinosa, exige 30 litros d'agua e nova passagem pelo peneiro. Esta agua, contendo 1<sup>k</sup>,800 de farinha, serve para diluir o fermento da operação seguinte.

Os 70 litros de agua com que foi tratado o ralão, depois de haver passado pelo peneiro, ficam reduzidos a 53 litros pouco mais ou menos, e com estes se fórma, depois de se lhes adicionarem 700 grammas de sal marinho, a massa com os 72<sup>k</sup>,720 de farinha branca.

A massa, assim formada e amassada, divide-se em bolos e ahi se torna leveda, feito o que, pode enfornar-se.

O sr. Mége-Mouriés empregou algumas vezes em logar da glucosa o acido tarttrico, que podia tambem ser substituido pelo vinagre ou pelo acido citrico, em quantidade directamente proporcional á dos saes calcareos contidos na agua : algumas reflexões que lhe foram dirigidas pelos membros da commissão e por outras pessoas obrigaram o sr. Mége-Mouriés a supprimir toda a addição de acido, que podia dar occasião a prevenções desfavoraveis contra o seu processo.

D'esta exposição se vê claramente que a parte essencial do processo consiste em determinar uma fermentação alcoolica no ralão diluido na agua onde já se havia feito previamente fermentar o assucar glucosa pelo fermento da cerveja. Esta operação tem por fim : 1.º neutralisar, pelo menos em parte, a faculdade que a cérealina tem de determinar a fermentação acida ou lactica ; 2.º separar o farelo fino ; 3.º fazer com que, depois de amassar a farinha fina com a

agua que contém a ralão, passada a fermentação, se obtinha a massa que representa toda parte farinosa do grão do trigo.

« A vantagem d'este processo, diz o Relatorio, é não sómente a separação do farelo fino, mas tambem a neutralisação da cérealina, e a producção de uma nova quantidade de fermento sufficiente para imprimir a toda a massa do trigo o gráo de fermentação alcoolica mais conveniente para a fazer levedar.

« A levedura e a glucosa, juntas á agua do ralão, fazem com que a cérealina se neutralise, e a prova d'isto está em que, deixando na massa de 3 a 5 partes de farelo, se obtem, em lugar de pão de rala, um pão cujo miolo é incontestavelmente branco, como já se disse.

« Se, por outro lado, a fermentação dá logar a uma neutralisação do fermento que se ajuntou, forma-se tambem, durante este periodo, uma porção de fermento maior do que aquella que se neutralizou. Por isso a agua do ralão é eminentemente propria para imprimir o movimento de fermentação alcoolica á massa proveniente do grão do trigo. É isto o que explica a leveza do pão do sr. Mége-Mouriés.

« Em quanto á cozedura, essa não differe da que se faz pelos processos ordinarios: »

Penso haver dito e extrahido do Relatorio, apresentado á Academia das Sciencias Paris pela commissão, que ella nomeou para examinar o processo do sr. Mége-Mouriés, tudo quanto é necessario para comprehender a sua pratica e a sua theoria; mas, para bem avaliar as vantagens d'este novo processo e a conveniencia da sua geral adopção, devo ainda apresentar o juizo que a mesma commissão formou sobre a comparação dos productos do antigo e novo processo. Não transcreverei textualmente tudo quanto a commissão expoz á Academia, mas apontarei só os pontos de maior interesse, para não alongar demasiadamente esta noticia.

Toda a farinha, para se converter em pão, absorve uma certa proporção d'agua da qual conserva a maior parte no estado solido, perdendo apenas uma pequena quantidade pela dissecação ; esta proporção d'agua é tal , que, segundo refere o sr. Dumas no seu tratado de chimica applicada , a relação entre o pêsô da farinha e o do pão que d'esta provém é, termo medio, de 1 : 1,6.

Poderia suspeitar-se que o pão do novo processo não conservasse, em combinação, a mesma quantidade de agua que o pão antigo, perdendo-a pela dissecação ; porém as experiencias feitas pela commissão demonstraram que, tanto a codea como o miolo do novo pão, não perdiam muito mais agua do que os productos similares do pão do antigo processo.

Em quanto á côr do producto reconheceram os membros da commissão, que ella era constantemente nulla, e, se em alguns casos se mostrava amarellada ligeiramente, esta não provinha da natureza do processo, como acontece á que sempre se manifesta no pão de rala dos processos antigos.

O pão moderno é mais leve e mais sapido do que o antigo — A commissão declara *unanimemente*, pelo uso que cada um dos seus membros fez do novo pão, que o sabor d'este é mais agradável que o do pão ordinario. Declara tambem unanimemente, que n'elle não existe causa alguma de insalubridade. Alem d'isto a commissão tem em seu poder um certificado do sr. Hamon, cura de S.<sup>t</sup> Sulpicio, superior do recolhimento dos orphãos de S. Carlos, e do Dr. Blatin, medico e administrador do mesmo estabelecimento, proprio para desvanecer toda a incerteza que a este respeito podesse haver ; porque este certificado attesta as excellentes qualidades do novo pão , em vista do uso quotidiano que d'elle se faz ha seis mezes na casa dos orphãos, onde existem 100 creanças de 2 a 9 annos e 15 irmãs.

« Este pão, (dizem o sr. Hamon e o Dr. Blatin), de um

sabor agradável, é muito nutriente, de fácil digestão e conserva-se bem . . . a saúde das crianças e das irmãs conservou-se sempre perfeita. »

Á vista de todas estas informações tão auctorisadas, nenhuma duvida pode ficar no nosso espirito que contrarie a excellência do processo moderno de panificação, que devemos ás laboriosas e intelligentes investigações do sr. Mége-Mouriés.

---

Resumirei agora a doutrina e os factos expostos.

Existe um novo processo de panificação que tem por fim principal obter pão alvo de toda a parte farinacea do trigo, evitando a producção não só do pão de rala, mas tambem de pão azêdo e escuro com farinhas que deviam só produzir pão alvo.

A côr escura do pão de rala, a acidez, máu gôsto e máu cheiro do pão mal fabricado, não procede unicamente da presença do farelo que acompanha as farinhas inferiores, mas provém de uma fermentação acida promovida pela presença de um principio azotado e activo existente nos farelos, a *cérealina*, ou tambem da profunda alteração do fermento da massa, que determina a decomposição ulterior do gluten.

Dois factos capitaes comprovam esta asserção: 1.º se neutralisarmos a acção da *cérealina* contida no farelo, o pão ficará branco e leve, ainda quando exista na farinha uma porção notavel de farelo; 2.º se empregarmos um fermento muito azêdo e alterado de farinha branca, o pão, ainda que seja fabricado com farinha, limpa de farelos, será mais ou menos escuro.

O novo processo obsta a estes inconvenientes neutralizando a acção que a *cérealina* podia exercer como fermento lactico. Todas as operações da arte da padaria são conside-

ravelmente simplificadas pelo novo processo, desde a moenda até á cozedura do pão. O rendimento que por elle se obtem é muito mais vantajoso do que o fornecido pelos processos antigos: 100 partes de trigo dão de 86 a 88 partes de farinha propria para fazer pão alvo, em vez de 70 a 74 que antigamente se obtinha. Segundo as experiencias feitas em grande escala, em París, debaixo da inspecção dos commissarios da Academia na padaria Scipion, 100 partes do mesmo trigo renderam, pelo novo processo, um augmento de 19, 20 e 17 partes a mais sobre o producto obtido pelo antigo processo.

Outra vantagem inherente ao novo processo consiste em que, por meio d'elle, se pode fazer pão que se aproxima, no aspecto e no gôsto, ao pão alvo, empregando farinha ainda com uma porção de farelo tal, que no processo antigo daria só pão de rala. Todo este pão fornecido pelo methodo do sr. Mége-Mouriés é, finalmente, como já dissemos, leve, saboroso e saudavel.

A theoria e a experiencia estão de acôrdo para justificar e sancionar as incomparaveis vantagens do novo sobre os antigos processos de panificação; e se estas vantagens são já notaveis em París, onde a arte da padaria tem recebido n'este seculo consideraveis melhoramentos, com muita mais razão o ficam sendo nos logares onde esta arte é, (salvas algumas, mas raras, excepções), estupidamente dirigida por homens completamente ignorantes dos principios em que ella se basea, e, por isso mesmo, incapazes de a aperfeiçoar.

Eu sou d'aquelles que desejam que a Administração publica se intrometta o menos possivel no exercicio das profissões industriaes, mas, reflectindo sobre a organização da nossa sociedade, chego a persuadir-me algumas vezes que existem n'ella anomalias pouco razoaveis. Porque razão se não permite a um homem o exercicio da pharmacia, sem

que elle tenha provado por exames, perante a auctoridade publica, que possue os conhecimentos indispensaveis a essa profissão, e se consente a todo e qualquer individuo, sem a menor garantia, a faculdade de preparar os alimentos de que depende a vida e saude dos cidadãos? Mofem embora os levianos d'esta pergunta, mas respondam-lhe os homens pensadores.

J. M. DE OLIVEIRA PIMENTEL.

---

---

REVISTA  
DOS  
TRABALHOS CHIMICOS.

---

É notavel como todos os dias a experiencia vai completando as analogias chemicas que a theoria presume deverem existir entre os compostos dos radicaes da mesma familia natural. O oxigenio e o enxofre teem entre si um parentesco já sufficientemente provado, apesar de faltarem ainda alguns membros nas series correspondentes dos compostos d'estes dois radicaes. Muitos chemicos haviam procurado obter um proto sulfureto de carbonio que correspondesse ao protoxido de carbonio, como o bi sulfureto de carbonio, ou acido sulfo-carbonico, corresponde ao acido carbonico, porém as suas tentativas haviam sido até hoje frustradas. Deve todavia reconhecer-se que o sr. Persoz havia já, na sua *Introducção ao Estudo da Chimica molecular*, publicada em 1838, mencionado a existencia d'este corpo, e a sua formação, quando o vapor do enxofre passa lentamente sobre o carvão, aquecido ao rubro, no aparelho que ordinariamente se emprega nos laboratorios para preparar o acido sulfo-carbonico.

Recentemente o sr. Ernest Baudrimont annunciou á Academia das Sciencias de París haver descoberto este corpo, podendo-o preparar por diversos modos, pois que elle se produz

em diversas reacções. O methodo que parece mais conveniênte para o obter, funda-se na acção decomponente, por contacto, que exerce a esponja de platina, ou a pedra pomes ao rubro, sobre os vapores do acido sulfo-carbonico ( $CS^2$ ). N'esta reacção o acido sulfo-carbonico perde um equivalente de enxofre, que fica livre, e se reduz a um gaz, cuja formula é CS. Este gaz é incolor, tem cheiro analogo ao acido sulfo-carbonico, sem ser desagradavel como elle, e é fortemente ethereo. É mais denso do que o acido carbonico, não é facilmente coercivel, decompõe-se em presença da agua em oxido de carbonio e acido sulphydrico, e actua de modo analogo sobre as dissoluções alkalinas. A sua acção sobre a economia animal parece ser anesthesica como a do oxido de carbonio seu congenero.

---

*Guano phosphatico.* Todas as materias, naturaes e artificiaes, que podem ter emprêgo, como adubos, na agricultura, vão successivamente adquirindo novo interesse depois que, a primeira e a mais util das industrias humanas, saindo das veredas tortuosas da antiga rotina, se dicidiu a tomar por guia a chimica.

O sr. Bobierre, professor de chimica em Nantes, apresentou recentemente á Academia das Sciencias de París a analyse de um mineral, cujo jazigo se encontra nos Caraihes, e que foi denominado *guano phosphatico*. Este mineral apparece, em parte, como vetrificado com o aspecto de porcelana; a sua composição parece variavel, porém a média de seis analyses feitas pelo sr. Bobierre em seis diferentes pedaços de materia, sêcca a  $105^\circ$ , é a seguinte:



Materia organica azotada . . .	7,60
Residuo silicioso insoluel . . .	2,00
Sulfato de cal . . . . .	8,32
Phosphatos de cal e magnesia .	70,00
Saes alkalinos . . . . .	1,88
Carbonato de cal . . . } . . . .	10,20
Carbonato de magnesia }	
	100,00

O azote d'esta materia sobe a  $\frac{43}{10.000}$  que corresponde a  $5\frac{1}{2}$  por 100 da materia organica. Será, por conseguinte, um precioso adubo, se os phosphatos que contém se prestarem a uma facil dissolução, e não apresentarem a mesma resistencia que se nota nos phosphatos mineraes de cal.

O guano phosphatico, independentemente da applicação que possa ter na agricultura, será um objecto curioso de estudo debaixo do ponto de vista geologico.

Uma das mais importantes questões da physica do globo, é, sem duvida alguma, a que se refere á existencia do ammoniaco no ar, e á sua solubilidade nas aguas meteoricas, porque d'ellas depende, em grande parte, a alimentação dos vegetaes terrestres.

Que o ammoniaco existe no ar, e que a sua quantidade varia com as condições athmosphericas, é um facto geralmente reconhecido; os trabalhos dos srs. Boussingault, Levi e outros, tem fornecido demonstraões irrecusaveis d'esta verdade; que as aguas meteoricas dissolvem o ammoniaco da athmosphera e o trazem para a terra é tambem incontestavel; mas que, entre todos os meteoros aquosos, seja o or-

valho o que condensa aquelle corpo em maior quantidade' é tambem o que provam as recentes experiencias do sr. Bous-singault, e d'ellas se conclue a grande influencia que o orvalho tem sobre a vegetação. N'uma serie de experiencias feitas por este sabio, em agosto e setembro de 1853, achou elle que um litro de orvalho, colhido no campo, continha de 1<sup>millig</sup>,6 a 6<sup>millig</sup>,2 de ammoniaco.

Todos sabem que o orvalho não é mais do que a agua, que, passando do estado gazoso ao de liquido pelo resfriamento, se deposita sobre as superficies refrigeradas. Esta agua deve pois conter todas as materias soluveis que se acharem no ar em que este resfriamento e esta condensação se operam, e, sendo as regiões inferiores da athmosphera, em que o orvalho se fórma, aquellas em que as materias estranhas ao ar normal existem em maior quantidade, deve, por isso, a agua que constitue o orvalho ser aquella em que essas materias se encontram em maior quantidade.

De todos os meteoros, o orvalho é aquelle que o homem pode produzir artificialmente com mais facilidade. Basta resfriar a superficie de um corpo para vêr depositar n'elle a agua athmosphera condensada, isto é, para produzir um verdadeiro orvalho artificial. Supponhamos um grande vaso de vidro cheio de gêlo e suspenso sobre um funil que se abra dentro de um frasco. O orvalho, condensando-se sobre as superficies frias do vaso, escorrerá para o funil e d'ali para o frasco onde se recolhe. Foi assim que o sr. Bous-singault obteve no Conservatorio das Artes e Officios de Paris, em maio d'este anno, uma porção de orvalho, no qual achou 10<sup>milg</sup>,8 de ammoniaco por cada litro. Este ammoniaco estava no estado de azotato, como acontece quasi sempre ao ammoniaco athmosphero.

Mas não é só o orvalho propriamente dito, isto é, a agua athmosphera condensada á superficie das plantas e dos corpos terrestres, que se encarrega de fornecer á terra, para

alimento dos vegetaes, o ammoniaco da athmósphera. Os corpos porosos e sêccos absorvem e condensam uma grande porção de ar humido e carregado de ammonia. Já o sr. Bousingault nas suas *investigações sobre a vegetação*, que foram publicadas no tomo XLIII da 3.<sup>a</sup> serie dos Annaes de Chimica e Physica, havia demonstrado por experiencias directas este importante facto.

---

Os srs. H. Sainte-Claire-Deville e H. Debray, apresentaram ultimamente á Academia das Sciencias de París a primeira parte de um interessante estudo sobre os metaes contidos no minerio da platina. Emprederam estes chimicos applicar ao tratamento d'este minerio, com o fim de separar d'elle os metaes uteis e de fazer o seu ensaio docimastico, os novos methodos baseados sobre o emprêgo exclusivo dos reagentes pela via sêcca e das altas temperaturas, que são necessarias para reduzir ao estado de completa fusão as materias tão refractarias como são todos aquelles corpos, a platina, o palladio, o osmio, o rhodio, o iridio e o ruthenio.

A primeira parte do seu trabalho é consagrada á descripção das propriedades d'aquelles corpos e encerra ella factos inteiramente novos, e a rectificação de alguns que haviam sido até aqui mal observados, por se não haver ainda oblido estes corpos n'um conveniente estado de pureza.

Dedicam a segunda, de que ainda não temos noticia, á descripção dos methodos empregados, e deve ella ser de grande interesse principalmente para os que se dedicam ao estudo da metallurgia.

---

*Acido pyrogallico.* Quando se aquece o acido gallico, a noz da galha, que o contém, ou o seu extracto, á tempe-

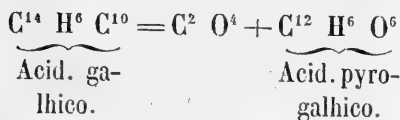
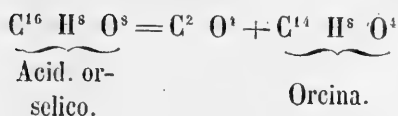
ratura de 210 a 215°, aquelle corpo desdobra-se em acido carbonico puro e em uma substancia crystallina e volatil que se sublima. Esta substancia era até agora denominada *acido pyrogalhico*, e considerada como um acido pyrogenio. Alem dos seus empregos nos trabalhos scientificos do laboratorio, e principalmente em analyse, o acido pyrogalhico prepara-se hoje, debaixo do ponto de vista industrial, para a photographia e até para tingir de negro os cabellos.

Recentemente o sr. Anton Rosing, de Christiania, submetteu esta notavel substancia a um cuidadoso estudo, que lhe serviu de objecto a uma Memoria, que, no mez de junho d'este anno, apresentou á Academia das Sciencias de Paris.

O auctor da Memoria citada submetteu o acido pyrogalhico á acção dos acidos chlorhydrico, sulfurico e azotico monohidratado, á do chloro, do iodo e do bromio; fez tambem reagir sobre elle o ammoniaco, sêcco e humido; tentou debalde a éthérificação d'este producto; ensaiou a sua acção reductora sobre as dissoluções metallicas, e obteve, fazendo-o reagir sobre o acido stearico, uma combinação crystallina.

De todos estas ensaios tirou, como conclusão geral, que o acido pyrogalhico não é um verdadeiro acido, e que, entre todos os corpos conhecidos, aquelle com o qual parecia ter analogias mais decididas era a *orcina*, principio derivado da orsela: ambos estes principios se alteram rapidamente debaixo da influencia do ar e das bases; ambos elles absorvem o gaz ammoniaco sêcco e o perdem no vacuo, e com o o ammoniaco humido, debaixo da influencia do ar, dão um principio azotado neutro.

Parece que até o modo de geração d'estes dois corpos é ainda o mesmo, como mostram as seguintes equações:

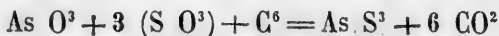


O sr. Anton Rosing propõe a mudança do nome de *acido pyrogalhico* para o de *pyrogalhina* ou simplesmente *galhina* á similhaça de *orcina*.

Como o acido pyrogalhico apresenta caracteres analogos aos de outros muitos corpos, considerados até hoje como acidos pyrogeneos, e notavelmente aos do acido pyroméconico, julga o auctor que sería talvez conveniente reunil-os no mesmo grupo. Os acidos que elle aponta como tendo um modo analogo de geraçaõ, e propriedades communs, como, por exemplo, a de córar em rubro os saes de sesquioxido de ferro, são os acidos pyroméconico, pyruvico, comenico, e itaconico.

*Pesquisa do arsenico.* O Dr. Blondlot, de Nancy, mostrou ultimamente que nas investigaçães toxicologicas do arsenio, no apparelho de Marsh, podia, em muitos casos, occultar-se uma porçaõ notavel d'este principio toxico, não só por haver passado ao estado de sulfureto de arsenico, em presença do acido sulphydrico, proveniente da putrefaçãõ das materias organicas sulfuradas, mas tambem que, no acto da destruiçaõ da materia animal pelo processo de Danger e Flaudin, uma parte do arsenico se podia constituir no estado de sulfureto de arsenico, pela reacçaõ que pode ter logar, n'a-

quellas circumstancias, entre os acidos arsenioso e sulfurico em presenca do carvão, como se vê na seguinte equação :



Eis-aqui a experiencia que o auctor cita como sendo aquella em que melhor se funda a sua asserção.

« Tomei, diz elle, 250 grammas de polmão de boi no estado fresco, e, depois de o ter grosseiramente cortado, ajuntei-lhe 100 grammas de acido sulfurico concentrado, depois, quando a materia se havia liquefeito, verti sobre ella uma dissolução filtrada contendo 2 centigrammas de acido arsenioso. Havendo-se effectuado o resto da operação segundo o processo conhecido, obtive um carvão sêcco e friavel que tratei pela agua quente. Depois de haver verificado que as ultimas aguas de lavagem, recolhidas separadamente, não forneciam vestigio algum de annel arsenical no apparelho de Marsh, lavei de novo o carvão com a ammonia, esta solução, foi evaporada até á seccura, e o residuo, que deixou, foi tratado a quente pelo acido azotico concentrado, e vertido pouco a pouco. Este novo residuo, depois de sêcco, foi tratado pela agua fervente, e a solução que obtive introduzida no apparelho de Marsh, no qual não tardou que apparecesse um annel arsenical espesso e extenso. »

De tudo isto se conclue que não nos devemos contentar, nas pesquisas do arsenico, com lavar com agua quente o carvão sulfureo, é necessario ainda laval-o, depois de tratado pela agua, com a ammonia, recolher a dissolução ammonia-cal, evaporal-a, seccal-a, tratál-a pelo acido azotico concentrado, evaporar esta nova solução acida até á seccura, e depois tratál-a pela agua, para adicionar esta á que primeiro se obteve, e só então é que no apparelho de Marsh se alcançará reduzido todo o arsenico contido na materia suspeita.

## HYGIENE PUBLICA.

A administração illustrada de todas as grandes cidades, em que de ordinario se agglomera uma população pobre e laboriosa, attende primeiro que tudo ao fornecimento abundante e economico d'aquella quantidade de boa agua que os principios hygienicos recommendam como necessaria para a alimentação e usos domesticos dos habitantes.

O abastecimento das aguas é tambem hoje, em Lisboa, uma questão da actualidade; questão que parece resolvida, porque uma companhia poderosa se encarregou de pesquisar, conduzir e repartir pelas habitações a agua necessaria, e sobre esse ponto varios estudos teem sido feitos por homens de muita competencia. Um d'estes estudos, que foi apresentado á Academia pelo sr. Carlos Ribeiro, começa já a apparecer, por extracto, nas columnas d'este Jornal. Mas a questão é grave e complexa, e, por melhores que sejam os estudos e os trabalhos, creio que nunca será de mais qualquer noticia, qualquer lembrança ou alvitre que possam apresentar-se para esclarecer a discussão, para corrigir ou ampliar os projectos.

A leitura de uma Memoria, que no corrente d'este anno foi apresentada á Academia das Sciencias de Paris pelo sr. Nadault de Buffon, *sobre um novo processo de filtração das aguas empregadas para usos domesticos e industriaes*, suscitou-me a idéa de transcrever aqui os factos principaes contidos n'esta publicação, que devem ser meditados por todos os que se interessam pela administração municipal das grandes cidades.

A Memoria a que me refiro é dividida em duas partes.

Na primeira o auctor, apoiando-se sobre documentos numericos irrecusaveis, faz a comparação entre os dois methodos do fornecimento das aguas, o do transporte por aguadeiros, e o da conducção por encanamentos para as casas e seus andares, fazendo bem patente a immensa economia que resulta d'este ultimo systema. Esta comparação é feita em relação á cidade do París, onde ambos os methodos se empregam; mas pode ella applicar-se facilmente ao que deve acontecer em Lisboa, logo que nos fôr conhecida a quantidade d'agua que a companhia tem de pôr á disposição do publico.

Eis-aqui o que diz o sr. Nadault de Buffon: « Tomando por base do calculo a quantidade de 20 litros de agua que geralmente se admittem como necessarios a cada pessoa e em cada dia, para satisfazer convenientemente aos usos alimenticios e hygienicos, o consumo annual e individual das populações agglomeradas deve ser de 7<sup>me</sup>, 300.

« Sobre esta mesma base, a agglomeração parisience, dentro do circuito das fortificações, e avaliada unicamente em dois milhões de habitantes, deveria consumir uma quantidade total de 14.600.000 metros cubicos de agua. O meu trabalho prova, diz o auctor, que, se no estado actual das coisas, esta cifra normal se não attinge, este resultado, prejudicial á saude e bem estar da população laboriosa, depende particularmente do preço muito elevado por que fica, no interior das casas, a agua fornecida pelos aguadeiros. Com effeito, este preço, que é de 10 centimos por 20 litros, ou de 50 centimes por hectolitro, equivale a 5 francos por metro cubico. No systema actual de assignatura para fornecimento das aguas da cidade, esta não recebe por cada metro cubico, em qualquer ponto da habitação a que a agua seja levada, mais do que uma renda de 14 centimes. As despesas, que ficam a cargo dos proprietarios para conduzir a agua da via publica a suas casas, são por outra parte muito mode-



radas ; de sorte que, bem calculada toda a despeza, não se deve contar a mais de 25 a 30 centimes o metro cubico de agua conduzida ao rez da calçada, a mais de 45 a 50 centimes o mesmo volume de agua levada aos andares superiores. Logo, no systema antigo, e que se pode chamar barba-ro, da conducção da agua a braços, a população de París, que fica comprehendida no interior das fortificações, paga todos os annos, em pura perda, pelo menos  $\frac{2}{10}$  do preço da agua que emprega para as suas necessidades domesticas e hygienicas.

« Não se pode, portanto, dissimular que se trata de uma enorme somma ; porque a população, a que nos referimos, devendo receber, para o seu consumo annual, 14.600.000 metros cubicos de agua, esta quantidade, fornecida pelos aguadeiros, a razão de 5 francos por metro cubico, representa 73.000.000, em quanto o mesmo volume de agua filtrada, purificada e conduzida a domicilio por meio da canalisação, não deve custar, quando muito a 50 centimes o metro cubico, mais de 7.300.000 francos. A differença para mais é pois de 65.700.000 francos. Tal é a somma que, no estado actual das coisas, representa, para a população de París, a differença do preço entre a agua levada a braços pelos aguadeiros, e a que se obtem por assignatura feita para o fornecimento pela cidade. »

Na cidade de París ha já hoje um grande numero de casas que são fornecidas, por assignatura, com a agua dos reservatorios e pela canalisação da cidade. Estão n'este caso 8.000 sobre as 32.000 casas. Mas a agua é pela maior parte conduzida simplesmente pela canalisação só até os pavimentos inferiores do rez da rua, e d'ahi para os andares é levada a braços, o que é um defeito consideravel que se de-vêra corrigir facilmente, collocando os reservatorios em alturas sufficientes para fazer subir a agua por tubos communi-cantes aos andares mais elevados.

A este estado de coisas accresce o grande e capital inconveniente que provém da falta de pureza das aguas dos reservatorios da cidade, pois que estas, durante metade do anno, são turvas pelas terras que trazem em suspensão, e durante a outra metade, são facilmente corruptiveis pela enorme proporção de materias organicas.

A segunda parte da Memoria do sr. Nadault de Buffon é especialmente consagrada á exposição de um systema de filtração e purificação das aguas dos reservatorios, que parece superior aos que já hoje são conhecidos e se praticam em muita parte.

As principaes vantagens d'este systema são : 1.º fornecer um producto melhor para a purificação completa da agua, que atravessa uma massa filtrante submettida a forte compressão ; 2.º realisar uma redução immediata de 50 por 100 pelo menos no custo actual do trabalho.

Os filtros são apparatus tubulares funcionando segundo o principio das galerias filtrantes, isto é, de fóra para dentro por todos os pontos de uma superficie imergida.

Estes apparatus podem funcionar quer seja na agua corrente de um rio, quer seja na agua tranquilla de um reservatorio, e em ambos os casos se limpam com grande facilidade e economia.

O conhecimento d'este novo systema não deve ser inutil aos engenheiros que teem de encarregar-se das obras para o abastecimento das aguas de Lisboa, porque a experiencia mostrará que não é possivel trazer para a cidade um volume tal de agua de boas nascentes que seja sufficiente para dar a cada habitante os 20 litros que lhe são devidos. Se algum dia se realisarem os projectados reservatorios de Carrenque, então se conhecerá a necessidade da adopção de um bom systema de purificação e filtração das aguas, como este que acabo de indicar.

---

## REVISTA ESTRANGEIRA.

JANEIRO E FEVEREIRO.

(CONTINUAÇÃO.)

---

**M**ECHANICA. — A sciencia que estuda as leis que regem a acção das forças, é uma das que mais interessam o homem, não só pelas variedades e uteis applicações que elle sabe tirar do conhecimento d'essas leis para a industria, senão tambem porque a mechanica pode só dar uma satisfactoria explicação dos variados phenomenos geraes que se observam na natureza. A ligação dos astros e os seus movimentos regularès uns em tôrno dos outros, são resultados da força; a união das particulas imperceptiveis dos corpos que se acham na terra é feita por forças que obedecem tambem a leis regulares: A *gravitação*, que prende uns aos outros os corpos celestes, é uma força; a *cohesão*, que une os atomos dos corpos, é uma força; a *affinidade*, que faz grupar particulas de materia heterogenea para fornecer outras particulas com propriedades differentes e que se manifesta nas acções chimicas, é uma força; a *electricidade* é uma força;

o *calor* uma força ; o *magnetismo* terrestre uma força. Na essencia serão estas forças coisas distinctas ? Serão ellas manifestações differentes de uma causa unica , que nós apenas podêmos conhecer pelos seus effeitos, sem chegarmos a penetrar a sua natureza intima ?

São estas questões que estão ainda por resolver ; mas o que é certo é que todas teem entre si relações intimas ; todas, segundo o demonstra a sciencia moderna, se transformam umas nas outras. O calor pode applicar-se para vencer as maiores resistencias , pode empregar-se como força para levantar corpos que a gravidade torna pesados ; resultados semelhantes se podem obter com a electricidade e o magnetismo. Demais todas estas forças são susceptiveis de transformar-se umas nas outras ; o calor transforma-se em electricidade, e vice-versa ; a electricidade em magnetismo etc., e todas as forças, enfim, se podem dar a conhecer por um resultado final, o movimento. Foi isto que o sr. Grove procurou e conseguiu demonstrar n'uma obra intitulada « *Correlação das forças physicas* ».

A faculdade que as forças teem de se transformar umas nas outras deve necessariamente trazer, e tem trazido já, difficuldades no estudo do seu modo de actuar, dos seus effeitos, das suas leis ; e levou os mathematicos, para simplificar os calculos, a admittir hypotheses que não estão de acôrdo com o modo de ser dos corpos physicos. Para reconhecer a admissibilidade de qualquer hypothese em mechanica, é necessario sujeital-a a uma prova , e esta é deduzida de um principio geralmente reconhecido hoje como incontrastavel , como devendo tomar logar entre os primeiros fundamentos da sciencia , este principio é o da *conservação da força*.

Este principio é perfeitamente symetrico com outro tambem reconhecido de ha muito ; a não destructividade da materia. A materia transforma-se, modifica-se nas suas proprie-

dades apparentes, entra em variadissimas composições, mas não se destroe. A força tambem pode mudar de apparencia, manifestar os seus effeitos de modos muito diversos, pode mesmo escapar em parte aos nossos meios de apreciação, mas não se perde, conserva-se.

Este principio da conservação da força foi, em fevereiro, objecto de uma lição importante do illustre Faraday. Á luz d'este principio, que elle reputa infallivel, o sr. Faraday estudou diversas leis das forças admittidas geralmente, e, entre outras, as leis da gravitação, e mostrou quanto são ainda incompletos os nossos conhecimentos, mesmo sobre este ponto importante. A lei de attracção das massas na razão inversa do quadrado das distancias é exacta, mas a sua interpretação não é completa. A força não pode crear-se por si, porque seria isso admittir o absurdo da possibilidade do moto-contínuo, não pode tambem destruir-se por si; ora, com a aproximação dos corpos, a força que elles exercem uns sobre outros cresce, com o seu afastamento diminue, logo segue-se que ha nos corpos um modo, desconhecido para nós, da força se dissimular, ha uma manifestação da potencia que cresce quando a attracção diminue pelo afastamento, que diminue quando cresce a attracção pela aproximação, manifestação da potencia que nos é ainda desconhecida.

Para apreciar em todos os casos a maneira por que se realisa a lei da conservação da força, era necessario conhecer todos os modos por que ella se pode manifestar nas suas multiplas transformações, e, demais, saber tambem quaes são os equivalentes das differentes fórmulas ou generos de força, o que tambem nos é em grande parte desconhecido. Um exemplo notavel prova que se podem obter de uma força effeitos muito diversos na sua importancia apparente segundo o modo por que essa força se manifesta: assim a electricidade, empregada em decompor a agua, produz um effeito muito pequeno comparativamente com o effeito produzido n'uma

subita descarga, pois que a electricidade necessaria para decompor um grammo d'agua é equivalente á electricidade que produz uma descarga igual ao rayo destruidor. Estes principios da correlação das forças, e da sua conservação, devem necessariamente vir a dar uma nova direcção á mechanica e ás sciencias physicas; e já muitas das hypotheses admittidas para explicar a natureza d'essas diversas fórmulas da força, como a electricidade, o calor, o magnetismo, são consequencias d'estes principios. O calorico foi por muito tempo considerado como um fluido particular que cercava as particulas materiaes que constituem os corpos, e lhe formava como uma atmospherica mais ou menos espessa, segundo a sua densidade etc.; hoje a hypothese mais provavel e melhor recebida, é a que attribue os phenomenos do calor ao movimento das particulas da materia. As moleculas da materia tem sido pelos physicos separadas em duas cathogorias, para explicarem os phenomenos produzidos pelo calor, electricidade e magnetismo: umas relativamente em repouso e ligadas entre si pelas forças de cohesão e afinidade, e outras livres no espaço e dotadas de enormes velocidades.

É impossivel n'um curto resumo dar idéa d'estas questões transcendentales da philosophia das sciencias, e nós não quizemos senão chamar a attenção dos nossos leitores sobre estes objectos, e indicar-lhes as tendencias que actualmente dominam nas sciencias physicas.

N'uma acalorada discussão que teve logar na Academia das Sciencias de París, entre os srs. Duhamel e Cauchy sobre a demonstração de um theorema de Sturm a respeito das formulas e leis do choque dos corpos elasticos, discussão em que tomaram parte os srs. Poncelet, Morin e outros, as mais importantes questões da mechanica foram agitadas e apreciadas por esses distinctos mathematicos. Para dar idéa da importancia d'esta discussão basta citar as opiniões dos srs. Poncelet e Morin. Na discussão oral, o sr. Poncelet, ca-

thegoricamente declarou que era opinião sua que não havia nem podia haver na natureza forças perdidas, que o movimento não desaparecia debaixo de uma fórma senão para reaparecer com uma fórma diversa, que ha transformação e não aniquilação de força. Na sua nota escripta, o mesmo illustre mathematico diz o seguinte, concluindo :

« Em resumo, os enunciados e demonstrações do sr. Duhamel parecem-me mais completos e mais rigorosamente circumscriptos do que os do sr. Cauchy, ainda que se liguem, n'um certo ponto de vista, á antiga doutrina das percussões, discutivel em principios n'alguns dos seus resultados: em compensação, a mechanica fundada *à priori* sobre a consideração dos pontos materiaes submettidos a simples força, mechanica de que eu não reccio declarar-me aqui um dos adeptos, e que o sr. Cauchy adoptou especialmente na sua Memoria de 1827 e nos seus anteriores trabalhos, parece-me de maior alcance, de mais rapida exposição, menos cheia de principios arbitrarios, e, por isso mesmo, dever constituir os verdadeiros fundamentos da mechanica theorica ou pratica; isto é, ao mesmo tempo demonstrativa e experimental, com tanto que não haja pressa em lhe introduzir, como fez o nosso sabio collega na applicação particular que nos occupa, hypotheses relativas á invariabilidade final das distancias mutuas, etc., e que se deixe á experiencia, á observação e ao calculo o cuidado de encher as lacunas relativas aos effeitos das acções moleculares ainda inexplicadas e mal definidas: este methodo concilia-se perfeitamente com a exposição rigorosa dos grandes e invariaveis principios da mechanica racional, das grandes theorias que constituem uma das mais bellas acquisições scientificas e philosophicas do nosso seculo ou dos precedentes.

« E, se me objectam que não ha senão uma unica mechanica, que não existem duas, a saber, a das percussões, das reacções entre corpos duros e polidos, de ligações cons-

tantes ou invariaveis etc. , e a dos systemas de pontos materiaes livres ou obrigados a simples acções mutuas a distancia, responderei que isso é assim, desgraçadamente, mas não deveria ser se se quizesse distinguir bem, logo no principio da mechanica, as hypotheses que tendem a simplificar o calculo ou a exposição de certas questões, das qualidades physicas e effectivas dos corpos, pertencente á sciencia dos factos e da observação ; sciencia que constitue, de algum modo, uma terceira mechanica, a dos Kepler, Galileu, Newton, Bernouille, Borda, Coulomb, Fresnel, Ampère etc. etc. ; a mais importante de todas, chamada *physica e experimental*, e que está ainda hoje por crear ou por refazer para uma infinidade de questões praticas e theoreticas, mas de que, pelo menos, as hypotheses acima mencionadas e as doutrinas muito restrictas da mechanica demonstrativa, não deveriam obscurecer a intuição *à priori*, com risco de retardar as verdadeiras soluções.

« Emfim, se ainda me perguntassem o que penso, no fundo, do theorema de Carnot sobre as perdas de força viva ou de trabalho no choque dos systemas solidos não elasticos pertencentes ás machinas, eu responderia o que já tenho tido occasião de fazer notar desde muito tempo, com muitos outros sabios engenheiros ou professores, que elle é, em si mesmo e na sua generalidade, muito pouco util para a apreciação directa dos effectos d'estas machinas, em que se ha de sempre ser obrigado a recorrer ao equivalente do principio de d'Alembert ou de algum outro theorema mais immediata e rigorosamente estabelecido pelo raciocinio ou a experiencia. »

O sr. Morin procurou fazer sentir a utilidade de tirar d'aquella discussão vantagem para a sciencia e para o ensino da sciencia, mostrando a necessidade de acabar por uma vez com a hypothese de forças instantaneas, de forças capazes de communicar ou tirar aos corpos velocidades finitas n'um



tempo infinitamente pequeno ; de abandonar ás denominações de forças de percussão, d'impulsão etc., que presuppõem diversas naturezas na força ; de deixar, emfim, as denominações de corpos duros e moles, que não teem hoje para os geometras a significação absoluta que lhe ligavam os geometras antigos, e de que resulta confusão e difficuldade nas applicações da sciencia.

« Expondo, disse o sr. Morin, como muito explicitamente o fez o sr. Poncelet nas suas lições da escola de Metz, a theoria dos choques pela consideração dos esforços de reacção desinvolvidos pela inercia e pelas forças moleculares, durante e depois do periodo de compressão, tem-se a vantagem de mais se aproximar da realidade dos phenomenos naturaes, de fallar de um modo mais claro ao espirito, de dar aos estudantes a consciencia d'estes effeitos, e de os conduzir mais facilmente ás applicações. Assim é que as theorias do movimento dos pilões, dos martellos de forja, dos balancieiros de cunhar moeda, do pendulo balistico etc., são expostas na escola de Metz desde que o sr. Poncelet ali professou, e que numerosas applicações tem sido feitas pelos discipulos d'aquella escola com facilidade e conduzindo-os sempre a resultados que a experiencia verifica.

« É este modo de apresentar a importante theoria dos effeitos do choque que desejaria vêr introduzido no ensino, e a discussão que acaba de ter logar mostrou que havia em geral acôrdo bastante sobre as bases da doutrina, para ser permittido esperar que se chegará tambem a conseguir acôrdo sobre a fórma que convem empregar na exposição. »

— Os estudos para a transformação das machinas de vapor, com o fim de obter d'ellas o maior effeito possivel com a maxima economia, progridem. O calorico e o movimento, segundo os novos principios de correlação das forças, são manifestações, debaixo de fórmás differentes, de uma causa unica ; obter pois a transformação total do calor, produzido

pela combustão, em força effectiva, é uma coisa theoreticamente possivel, mas é o que está longe de succeder nas actuaes machinas de vapor, onde se perde uma quantidade enorme de calor.

O sr. Seguin, como já tivemos occasião de dizer, ha muito tempo que se occupa da construcção de uma machina, em que o calor seja empregado em augmentar a força expansiva de um gaz ou do vapor, empregando-se esse augmento em produzir o movimento de um embolo, e voltando o vapor depois á sua elasticidade primitiva, para, de novo aquecido, ir outra vez produzir novo effeito; de modo que o vapor ou gaz sirva como de mola intermedia entre o calor que lhe dá a força, e a machina que lh'a aproveita, sem se perder, como succede nas machinas actuaes, calor em produzir constantemente novas e consideraveis quantidades de vapor.

Por uma longa serie de experiencias o sr. Seguin conheceu, que o vapor d'agua, em contacto com superficies metallicas aquecidas ao rubro, chegava, n'alguns decimos de segundo apenas, a uma temperatura quasi igual á d'essas superficies, e, por conseguinte, adquiria quasi instantaneamente uma grande tensão. Por outra serie de experiencias reconheceu tambem o sr. Seguin, que o vapor sobre-aquecido abandonava com extrema facilidade o calor que lhe augmenta a elasticidade. Reconhecidos estes dois factos, o caso estava em construir um aparelho em que o vapor fosse o intermediario entre o calor e a força, fazendo-a passar, por meio de dilatações e condensações successivas, por diversos estados de tensão e de temperatura, e foi o que o sr. Seguin conseguiu. A sua machina consta de um embolo ôco, de metro e meio de comprimento, que caminha dentro de um cylindro e cuja haste põe em movimento uma biella. O gerador, em que se aquece o vapor, é formado de dois tubos de ferro unidos por um do mesmo metal curvo. Entre o gera-

dor e o cylindro ha uma peça com duas valvulas, que dão passagem alternativamente ao vapor para o cylindro, e d'este outra vez para o gerador, de modo que o vapor executa um constante movimento de rotação. Finalmente um condensador de cobre, cercado de um refrigerante, em communicação com a peça intermediaria entre o gerador e o cylindro, serve para tirar ao vapor o excesso de calor que fica, quando este tem produzido o seu effeito mechanico.

A machina do sr. Seguin acha-se em exercicio, e já mereceu a attenção da Academia das Sciencias de París.

O empenho em diminuir a despeza do combustivel deu origem a uma invenção do sr. Cavé, para se poder, nas locomotivas, consumir o carvão de pedra em vez do coke. O combustivel acha-se disposto sobre uma grade, em parte inclinada e disposta em degraus como uma escada, e em parte horizontal. O carvão que se acha sobre a grade em escada distilla lentamente, e transforma-se calcinando-se, de modo que, quando chega á parte inferior e horizontal está preparada para arder com grande intensidade. O fumo é queimado em grande parte e não incommoda os viajantes. Muitas locomotivas se acham já preparadas para trabalhar com o carvão de pedra, e d'aqui resulta uma notavel economia.

— Um novo motor hydraulico, muito singelo, e que se pode pôr em exercicio com pequena despeza, é a *roda hydraulica fluctuante* do sr. Colladon, de Genebra. Consiste n'um tambor de ferro forjado, ôco, e fluctuando livremente, tendo na circumferencia palhetas heliçoidaes que recebem a impulsão da agua corrente. A sua installação consegue-se pondo-a entre dois postes com corrediças verticaes, que mantenham a roda fluctuante na posição conveniente para receber a impulsão da corrente.

PHYSICA. — O reverendo padre Secchi acaba do construir no seu observatorio romano um barometro de nova fórmula, que elle denomina barometro de balança, e que pode dar

imediatamente o pêsso de uma columna athmosphérica, tendo por base a secção interna do tubo barométrico. Eis-aqui, em resumo, o modo por que é construído o novo barómetro.

Um tubo barométrico de considerável diâmetro, 15 milímetros por exemplo, mergulha pela sua parte inferior livremente n'uma capsula com mercúrio, este tubo está prêsso ao braço de uma alavanca, como a de uma balança romana, pondo no outro braço d'esta um contrapêsso que estabeleça equilibrio. O principio em que se funda este barómetro é o seguinte. Quando o tubo barométrico está inferiormente mergulhado na capsula, e esta fixa sobre uma mêsso, é preciso um esforço para levantar verticalmente o tubo e tiral-o da capsula; ora o facto e o simples raciocinio provam que este esforço é exactamente igual ao que a athmosphera exerce sobre o mercúrio do instrumento, isto é, igual ao pêsso do mercúrio contido no tubo, porque é bem sabido que este faz equilibrio a uma columna de ar que tem por base a secção interna do tubo, e por altura toda a que vai desde o ponto em que está o barómetro até aos confins da athmosphera. Pesando, pois, a columna de mercúrio no apparelho do sr. padre Secchi, pesa-se realmente a athmosphera. Para não estar porém a fazer continuas e difficeis pesagens, o auctor do novo barómetro combinou a disposição de um ponteiro que se move quando a balança se inclina para um ou outro lado, e marca assim a subida ou descida do mercúrio no barómetro, caindo sobre diversas divisões de uma escala convenientemente collocada.

O reverendo Secchi modificou depois este ponteiro acrescentando um ponteiro movel que desenha sobre um papel, que se move com machinismo de relogo, uma curva que indica todas as variações diurnas da altura barométrica. É um verdadeiro barómetrographo, construído com simplicidade. Uma mais longa experiencia ha de provar se o novo ap-

parelho tem ou não verdadeira vantagem sobre os barometros ordinarios.

PHYSIOLOGIA. — É, sem duvida, uma das mais importantes e bellas descobertas modernas a dos agentes anesthesicos, que interrompem por algum tempo a sensibilidade, livrando o homem muitas vezes dos dolorosos soffrimentos que acompanham as operações chirurgicas. O numero das substancias anesthesicas, a principio muito limitado, tem ido successivamente augmentando; entre estas substancias deve contar-se, segundo as experiencias do sr. Tourdes, o oxido de carbonio. Este gaz, respirado pelos animaes, produz n'elles a insensibilidade completa, e mesmo a morte apparente; sendo prolongada a acção d'este gaz mata, mas não o sendo o animal torna a si, sendo o effeito do oxido de carbonio analogo ao do chloroformio e do ether.

— Um estudo curioso da quantidade de ar dispendida na producção dos sons da voz humana, feito pelo sr. Guillet prova: que nos sons medios da voz, dados com a mesma intensidade, a corrente de ar é proximamente a mesma; mas á medida que os sons se tornam agudos a corrente de ar accelera-se: a mesma nota musical pode dispender uma quantidade de ar que varia de 1 para 5 segundo a sua intensidade, o que explica a razão por que se não podem sustentar notas senão dando ao som pouca intensidade: na articulação das palavras tambem o dispendio de ar é variavel: as vogaes exigem menos ar do que os sons sibilantes das consoantes, o que faz com que as differentes linguas careçam, para serem falladas, de quantidades de ar muito variadas.

— Os usos que teem, as funcções que exercem alguns dos orgãos que entram na constituição do corpo dos animaes mais perfectos, são ainda problemas que a physiologia, apesar dos seus immensos progressos, não pôde chegar a resolver. As curiosissimas experiencias do sr. Philippeaux não po-

dem senão tornar maiores as difficuldades no estudo das funcções d'alguns d'esses órgãos problematicos. Outro physiologista, o sr. Brown-Sequard, poz em duvida os resultados das primeiras experiencias do sr. Philipeaux, mas este repetiu e variou as suas experiencias, e chegou aos seguintes resultados. O sr. Philipeaux conseguiu extrahir a dois animaes, dois ratos albinos tendo um mez apenas, primeiro as duas capsulas suprarennes, com dez dias de intervallo entre a primeira e a segunda extracção, depois, passado um mez, o baço, e finalmente os corpos thyroideos. No momento em que elle dirigiu a sua Nota á Academia de París, os dois animaes tinham chegado á idade de tres mezes, de saude, privados com tudo das capsulas suprarennes do baço e dos corpos thyroideos. Alem d'estes dois animaes, o sr. Philipeaux possui dois outros vivendo ha muitos mezes sem as capsulas suprarennes. Estes factos extraordinarios não pôdem deixar de fixar muito a attenção dos physiologistas, e são, provavelmente, um passo importante para o descobrimento de alguma verdade physiologica, como succede sempre aos factos inesperados que por vezes apparecem na sciencia e que a principio se afiguram incompreensíveis.

— A reproducção dos animaes e das plantas é em geral o resultado da acção de órgãos distinctos, os órgãos masculinos e femininos, que ora se acham unidos no mesmo individuo, ora separados em individuos distinctos. O modo por que se passa o phenomeno da fecundação dos ovulos, a causa que põe em actividade e leva ao desinvolvimento os embriões, são coisas ainda incompletamente conhecidas, e todos os dias novos factos vem accrescentar os nossos conhecimentos a este respeito.

A partheno-genese ou geração sem fecundação foi por muito tempo reputada impossivel pelos naturalistas, que procuraram descobrir nas plantas rudimentares, por exemplo, órgãos que representassem os dois sexos, e de cuja mutua

acção resultasse a formação de germens capazes de dar nascimento a novos seres. As observações dos srs. Dzierzon, Berlespch e Siebel, põem fóra de duvida a possibilidade da partheno-genese, de que ha muito se fallava na sciencia.

O sr. Siebold observou que femeas de *Solinobia*, *Triquitrella* e *Jichinella* davam, sem fecundação alguma e sem n'ellas haver o minimo indício de *zoospermas*, ovos fecundos. O sr. Dzierzon fixou o seu estudo sobre as abelhas, e reconheceu os seguintes factos ácêrca da sua mysteriosa reprodução. A rainha ou abelha mestra pode, antes da fecundação, pôr ovos de que não nascem senão individuos machos; depois da fecundação pode ella produzir femeas, entre as quaes se encontram novas rainhas. As nupcias da abelha mestra, que não podem ter logar senão fóra da colmêa, podem tornar a abelha reproductora capaz de dar por quatro ou cinco annos ovos. Então esta abelha pode á vontade produzir individuos machos ou femeas. Uma abelha reproductora que Berlespsch conservou virgem, encheu 1500 células de um favo com ovos de que saíram só machos.

Nas plantas tambem esta singular reprodução sem ser precedida de fecundação tem, por vezes, sido observada. O sr. Brown observou uma euphorbiacea, *Celibogyne clicifolia*, de que não ha na Europa senão individuos femininos, que produzem, comtudo, sementes fecundas susceptiveis de desinvolver-se, sendo comtudo femininos todos os individuos assim produzidos.

Experiencias interessantes do sr. Ch. Naudin, em plantas pertencentes á familia das *Cucurbitaceas*, provaram que o pollen de especies muito differentes podia exercer acção sobre as flores femininas de outras especies; mas d'esta acção não resultavam sementes, dando-se comtudo o facto notavel de se desinvolverem os fructos. D'estas experiencias pode concluir-se que o pó fecundante das flores, não só tem o poder de contribuir para a formação de sementes perfectas, se-

não também para excitar o desinvolvimento dos fructos independentemente da formação das sementes. Um pé de *Ecbalium*, de que destruíram todas as flores masculinas, por exemplo, deu 161 flores femininas que todas morreram no curto espaço de oito dias ; mas duas das flores femininas d'esta planta foram fecundadas com o pollen da *Bryonia alba*, e essas produziram dois fructos que amadureceram, mas que não continham semente alguma capaz de reproduzir a planta.

AGRICULTURA. — Apesar do sempre crescente consumo do algodão e do linho, dos rapidos aperfeiçoamentos da industria da lã, a seda acha de dia para dia nos mercados da Europa uma maior procura, e alcança um logar cada vez mais eminente entre as substancias textis. Todas as partes do mundo fornecem ao mercado sedas, occupam porém o primeiro logar a Asia e a Europa. Nenhuma industria agricola pode ser mais lucrativa para os paizes meridionaes do que a criação do bicho de seda, porque em poucas semanas o agricultor pode por ella alcançar um rendimento liquido muito consideravel relativamente ao capital e trabalho que emprega : o preço elevado que a seda vai tendo ainda torna mais seguros os lucros do agricultor.

Infelizmente a subida do preço é em parte também devida a destruidoras doenças, que tem causado extraordinarias perdas em alguns dos paizes em que a cultura da seda tem maiores proporções. Entre estas doenças uma se tem manifestado com assustadora intensidade n'estes ultimos annos, é a atrophia, que os italianos conhecem pelo nome de *gattina*, doença que parece communicar-se de geração em geração, e que se manifesta logo nos primeiros tempos da vida dos bichos de seda, destruindo muitas vezes uma criação inteira. O desinvolvimento d'esta doença parece ter coincido com a formação de grandes criações industriaes, em vez das pequenas educações caseiras ; com as criações rapidas por via do aquecimento artificial ; com as plantações de amo-



reiras em terrenos de alluvião e o uso do enxerto, que modificam a natureza das folhas : coisas estas que parece haverem produzido a degenerescencia das raças, conjunctamente com a falta de cuidados na producção de ovos, e na escolha de reproductores.

Um relatorio muito importante, apresentado á Academia das Sciencias de París, chamou a attenção sobre os inconvenientes d'este estado de coisas, e a necessidade da escolha de sementes sãs para a regeneração das raças de bichos de seda, sendo este o unico modo de salvar do imminente perigo que a ameaça esta importante industria, que é o principal recurso das populações agricolas d'alguns paizes. O sr. Dumas, relator, e a commissão da Academia, demonstrando esta necessidade urgente, deram plena approvação ao methodo de aperfeiçoamento empregado pelo sr. André João para a formação da sua perfeitissima raça. Este methodo, simples e racional, é applicavel a todas as raças, e pode, segundo o sr. André João, regeneral-as no curto espaço de quatro annos.

Dois systemas se apresentam para aperfeiçoar uma raça de animaes, ou os cruzamentos com raças mais perfeitas e fortes, ou a escolha de individuos robustos e com boas qualidades, escolhidos na propria raça que se busca modificar. Foi este ultimo systema o adoptado pelo sr. André João.

Como meios de evitar a successiva degeneração da raça são indispensaveis assiduos cuidados, boa e abundante alimentação, evitando-se ao mesmo tempo que a reproducção se faça com os machos e femeas que nascem de ovos da mesma postura.

Distinguir os bichos robustos dos fracos, os bons dos máus casulos, para não confiar a reproducção senão a animaes perfeitos, é indispensavel para o successivo aperfeiçoamento da raça.

Para conseguir os seus fins, o sr. André João divide

os ovos da raça que quer aperfeiçoar em quatro porções eguaes, e faz assim quatro creações distinctas. Tres dias depois de nascerem os bichos da seda, põe sobre os taboleiros em que estes estão uma rede que cobre de folhas frescas; os bichos vigorosos sobem para a rede, os debeis ficam nos taboleiros; estes não servem para reproductores. Quando os bichos escolhidos teem formado casulo, escolhem-se todos os casulos mal conformados, que se deitam fóra, e depois pesam-se quinhentos dos casulos bons, e deduz-se d'esse pêsso o pêsso medio de cada casulo. Feito isto, pesam-se todos os casulos um a um; os que pesam mais que a média conteem em si as femeas, os que teem o pêsso medio são uns machos outros femeas, os que pesam menos são machos. Escolhem-se, pois, para as femeas, só os casulos que teem pêsso superior á média.

Para a escolha dos machos, que teem grande influencia sobre os productos da reproducção, segundo se prova pela experiencia, o sr. André João aproveita-se da circumstancia de serem, depois das mudas por que passam os bichos, os machos mais fortes os que primeiro acordam. Collocando uma rede sobre os bichos adormecidos, o sr. André João vai separando aquelles que, ao acordarem, primeiro sobem para esta rede onde colloca folhas frescas de amoreira. Por estes dois processos o auctor d'este excellent systema obtem uma collecção de bons machos e de boas femeas.

Como fica dito, o sr. André João em vez de fazer uma criação unica faz quatro, e aproveita-se d'isto para evitar a copula entre individuos que tenham consanguinidade.

Por este methodo o sr. André João alcançou uma formosa raça que tem até hoje escapado ás doenças destruidoras dos bichos de seda.

Este excellent systema deve ser seguido para evitar os estragos que causam, não só as enfermidades contagiosas,

senão tambem a successiva degenerescencia das raças. Mereceria elle fixar a attenção das nossas sociedades agricolas, que por todos os meios se devem empenhar em desinvolver entre nós a creação do bicho de seda, não só para produzir os casulos, mas para produzir sementes boas, as quaes hoje são pagas por alto preço nos mercados da Europa.

JOÃO DE ANDRADE CORVO.

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DO INFAN

## RESUMO

ÉPOCHA.	BAROMETRO.	THERMOMETRO.					
		<i>m. d.</i> Thermometro.		Thermometros das temperaturas limites.			
1857	<i>m. d.</i>						
Abril	Altura correcta.	Exposto.	A sombra.	Maxima.	Minima.	Varição diurna.	Média do dia.
Décadas.	Milli- metros.	Grãos cente- simacs.		Grãos centesimacs.			
da 1. <sup>a</sup>	754,28	15,22	15,01	16,72	10,25	6,47	13,48
Média. . » 2. <sup>a</sup>	757,18	16,52	15,32	16,99	9,18	7,81	13,08
» 3. <sup>a</sup>	755,57	18,12	17,21	18,75	10,65	8,10	14,70
Médias do mez	755,67	16,62	15,85	17,49	10,03	7,46	13,75

*Pressão.*

Extremas do mez.	Maxima (das 4 épocas diarias). 763,39 em 12 às 9 h. n.
	Minima..... » ..... 748,71 » 5 » 9 h. m.
	Varição maxima ..... 14,68

*Temperatura.*

»	Maxima absoluta..... 24,7 em 23
	Minima..... 4,4 » 16
	Varição maxima..... 20,3

TE D. LUIZ, NA ESCOLA POLYTECHNICA.

MENSAL.

PSYCHROMETRO.	UDÓGRAPHO.	ANEMÓGRAPHO.	OZONOMETRO.	SERENIDADE DO CÉO.
<i>m. d</i>	<i>m. d</i> a <i>m. d</i>	<i>m. d</i>	Médias	<i>m. d</i>
Grão de humidade do ar.	Altura da agua pluvial.	Rumos do vento.	diurnas.	
Por 100.	Millimetros.	Predominantes.	Grãos médios.	Grãos médios.
73,66	TOTAL. 14,8	q.S. O.	6,5	2,3
61,23	0,3	q.N. O.	5,4	4,2
44,36	0,9	N.	4,6	6,8
59,75	TOTAL. 16,0	q.q.N.O.eS.O.	5,5	4,4

*Humidade.*

Extremas do mez	{ Maxima (das 4 épocas diarias).. Minima..... » ..... Variação maxima .....	98,9 em 1 ás 9 <sup>h</sup> m.e 3t.
		30,5 » 23 ás 3 h. t.
		68,4

*Irradiação nocturna.* Diferença *média mensal* do thermometro de minimo habitual ao de minimo na relva 4,09.

Dias mais ou menos ventosos : 1, 5, 9, 10, 11, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 28, 29.

Chuva ou chuveisco em : 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 25, 26, 30.

Dias mais ou menos ennevoados : 2, 3, 7, 8.

V. o Quadro das *Obs. trihorarias.*

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DO INFAN

## RESUMO

ÉPOCHA.	BAROMETRO.	THERMOMETRO.					
		m, d Thermometro.		Thermometros das temperaturas limites.			
1857	m, d	Exposto.	À sombra.	Maxima.	Minima.	Varição diurna.	Média do dia.
Maio.	Altura correcta.						
Décadas.	Millimetros.	Grãos centesimae.		Grãos centesimae.			
da 1. <sup>a</sup>	750,03	17,37	16,86	18,32	10,71	7,61	14,51
Médias . » 2. <sup>a</sup>	756,08	20,33	19,15	20,94	12,37	8,57	16,65
» 3. <sup>a</sup>	753,09	17,22	16,31	18,45	11,64	6,81	15,04
Médias do mez	753,07	27,08	17,40	19,21	11,57	7,64	15,39

*Pressão.*

Extremas do mez.	Maxima (das 4 épocas diarias). 759,79 em 12 ás 9 h. m.
	Minima ..... » ..... 744,10 » 24 » 9 h. n.
	Varição maxima.....? 15,69

*Temperatura.*

»	Maxima absoluta ..... 26,5
	Minima..... 7,7
	Varição maxima..... 18,8

## TE D. LUIZ, NA ESCOLA POLYTECHNICA.

## MENSAL.

PSYCHROMETRO.	UDÓGRAPHO.	ANEMÓGRAPHO.	OZONOMETRO.	SERENIDADE DO CÉO.
<i>m. d</i>	<i>m. d</i> a <i>m. d</i>	<i>m. d</i>	Médias	<i>m. d</i>
Gráo de humidade do ar.	Altura da agua pluvial.	Rumos do vento.	diurnas.	
Por 100.	Millimetros.	Predominantes.	Grãos médios.	Grãos médios.
59,70	TOTAL. 19,8	q.S.O.	6,3	3,3
56,84	1,4	Vario.	5,2	5,4
69,47	46,0	q.q.S.O.eN.O.	6,3	1,7
62,25	TOTAL. 67,2	q.S.O.	5,9	3,4

*Humidade.*

Extremas do mez.	{ Maxima (das 4 épochas diarias) . . . . . 97,9 em 24 ás 3 h. t. { Minima . . . . . » . . . . . 44,4 » 5 ao m. d. { Variação maxima . . . . . 53,5
---------------------	--

*Irradiação nocturna.* Diferença média mensal do thermometro de minimo habitual ao da relva 4,66.

Dias mais ou menos ventosos: 6, 10, 15, 17, 18, 19, 23, 24, 25, 27.

Chuva ou chuveisco em: 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27.

Trovões em: 2, 7, 15.

V. o Quadro das *Obs. trihorarias.*

O DIRECTOR.

GUILHERME J. A. D. PEGADO.

## VARIEDADES.

## PRODUÇÃO ECONOMICA DO GÊLO.

O consumo do gêlo vai sendo cada vez maior nas grandes cidades, e nos climas quentes é hoje uma necessidade hygienica. Poucos são os paizes onde seja facil ter, por preço conveniente, o gêlo natural, por isso a industria cogita, com razão, em o produzir artificialmente.

O sr. Harrison de Geolong inventou modernamente um processo engenhoso para obter a congelação da agua por meio do frio produzido pela evaporação do ether.

O seu aparelho consta de tres partes distinctas :

1.º Um vaso metallico disposto de modo que n'elle se possa fazer o vacuo : é este o logar em que se deve produzir a evaporação do ether.

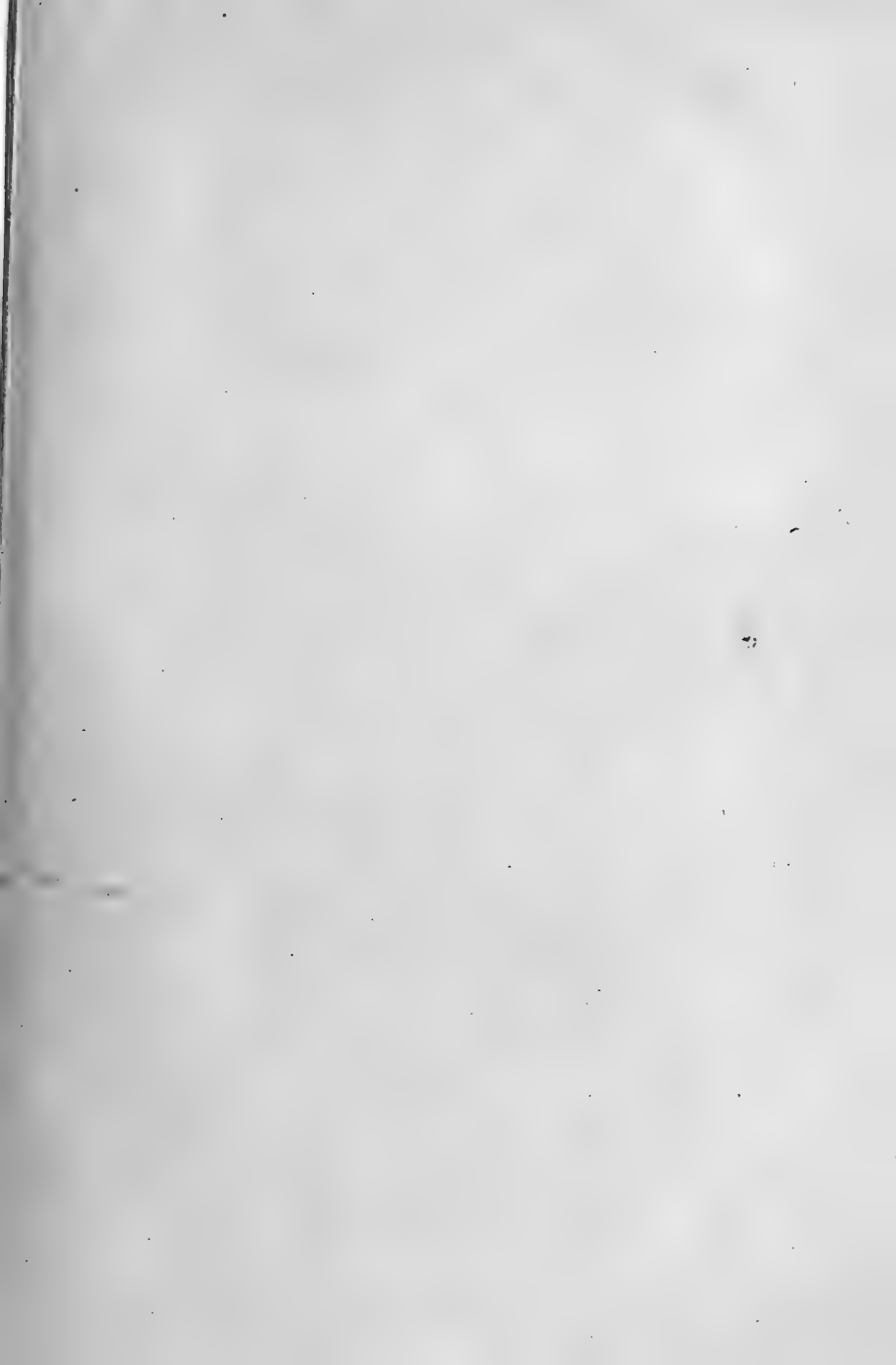
2.º Um segundo vaso destinado para servir de recipiente : é aquelle em que o ether, evaporado no primeiro, se ha de condensar.

3.º Uma bomba por meio da qual o vapor do ether se extrahe do primeiro vaso, e se comprime no segundo.

Comprehende-se facilmente que, havendo feito o vacuo no primeiro vaso, ali se vaporise o ether produzindo um frio consideravel ; tambem é facil de comprehender que, se este vapor se obriga a passar para o segundo vaso, ahi o accrescimo de pressão o pode fazer condensar no estado de liquido, tornando-o proprio para nova evaporação. O trabalho faz-se de um modo continuo, e sem prejuizo consideravel de ether. Os dois vasos, estando cercados de agua, esta soffre um grande resfriamento em tôrno d'aquelle onde o ether se evapora, e se aquece, pelo contrario, em tôrno d'aquelle em que o vapor se condensa. Uma disposição particular permite conduzir para o primeiro vaso o ether condensado no segundo.

A unica despeza d'este processo é a da força motriz que produz a aspiração e a compressão. A bomba pneumatica é posta em movimento por meio de uma machina de vapor que não exige senão uma pequena quantidade de combustivel. O sr. Harrison calcula que uma tonelada de carvão, empregado com economia, fornece á machina a faculdade de produzir quatro toneladas de gêlo.







**ANNAES DAS SCIENCIAS**

**E**

**LETTRAS.**



**1.<sup>a</sup> CLASSE.**

**ANNAES**  
DAS  
**SCIENCIAS E LETTRAS,**

PUBLICADOS DEBAIXO DOS AUSPICIOS

DA

**ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS.**

---

**SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS, HISTORICO-NATURAES, E MEDICAS.**

---

**TOMO I.**

**PRIMEIRO ANNO.**

**AGOSTO DE 1857.**

---

---

**LISBOA**

NA TYPOGRAPHIA DA MESMA ACADEMIA

---

**1857**

# INDICE

DOS ARTIGOS CONTIDOS N'ESTE NUMERO.

---

## TRABALHOS APRESENTADOS A' ACADEMIA.

	PAG.
RECONHECIMENTO geologico e hydrologico dos terrenos das visinhanças de Lisboa com relação ao abastecimento das aguas d'esta cidade, pelo sr. Carlos Ribeiro . . . . .	311
NOTICIA historica do hospital das Caldas da Rainha . .	332
RECTIFICAÇÃO da formula do acido solido do sebo do brindão . . . . .	348
REVISTA dos trabalhos chimicos . . . . .	354
REVISTA estrangeira. — Março . . . . .	357
OBSERVATORIO meteorologico do Infante D. Luiz, na Escola Polytechnica . . . . .	370
VARIEDADES . . . . .	374

---

XX

## TRABALHOS APRESENTADOS Á ACADEMIA.

RECONHECIMENTO GEOLOGICO E HYDROLOGICO DOS TERRENOS DAS  
VISINHANÇAS DE LISBOA COM RELAÇÃO AO ABASTECIMENTO DAS  
AGUAS D'ESTA CIDADE, PELO SENHOR CARLOS RIBEIRO.

### 2.ª SECÇÃO.

CONSTITUIÇÃO GEOLOGICA DO SOLO.

(CONTINUAÇÃO.)

**Rochas igneas.** — As rochas igneas constituem uma das mais importantes formações do districto que se considera. Ellas pertencem a tres cathogorias diversas : os granitos da serra de Cintra ; as diorites de Monte-Mór ; e a formação basáltica propriamente dita , que se estende em largas fachas sobre o massiço Occidental e terreno adjacente.

*Granitos da serra de Cintra.* — Os granitos estão exclusivamente limitados á cadeia de montes denominada serra de Cintra. Como não tive occasião de me demorar no exame d'esta serra o tempo necessario para poder fazer uma descripção propria, copiarei textualmente a descripção que vem na Memoria de Sharpe.

« A rocha predominante é o granito, formado de porções

quasi eguaes de quartzo e feldspatho, com pouca mica; mas em algumas partes contém ferro magnetico, dissiminado em pequenos grãos. As partes centraes dos montes são, em toda a cadeia, formadas de granito de grão grosso, que se divide em fragmentos grandes irregulares, e as porções exteriores de um granito molle de grão fino com lascado schistoso. Em alguns logares o grão é tão fino, e o lascado em losangos tão distincto, que a rocha poderia tomar-se erradamente como grés, se não se reconhecesse a passagem para um granito, que apresenta os seus caracteres ordinarios. Proximo de Cintra a espessura d'este granito schistoso não é grande, mas perto do Farol é mais consideravel, e a particularidade do seu character mais pronunciada. Link <sup>1</sup> descrevendo este sitio, parece estar em duvida a respeito da sua natureza, e chama-lhe granito passando a grés. Na estrada para o Farol ha muitos exemplos de vêas de um granito duro de grão mais grosso no granito schistoso; mas as variedades passam umas ás outras, parecendo que foram formadas ao mesmo tempo.

« Para a extremidade O da cadeia apparecem rochas syeniticas, e porphyricas em muitos logares, e a capella da Peninha assenta sobre a junção de uma massa de porphyro feldspathico decomposto com o granito.

« Proximo da Atalaya, colhi alguns fragmentos soltos de magnifico porphyro vermelho no leito de uma torrente. Não ha n'este logar secção que mostre as posições relativas do granito e do porphyro, mas por tudo que eu pude vêr, considero-os como tendo sido formados contemporaneamente.

« O granito é em muitos logares entrecortado de vêas, particularmente proximo da extremidade O da Cadeia.

« Perto da Atalaya é atravessado por uma vêa muito del-

<sup>1</sup> Geol. und Min. Bemerkungen an einer Reise durch das südwestliche Europa p. 59.

gada de granito inteiramente distincto da massa da rocha, e em uma ravina proximo do mesmo logar ha duas vêas que atravessam o granito, uma d'ellas horizontal de 2 pés de espessura, e de character syenitico, a outra prependicular e de menor importancia. Ambas estas vêas passam tão gradualmente ao granito, que devem ter sido formadas contemporaneamente com elle. Perto de Cintra achei uma amostra de granito entrecortado de muitas vêas, algumas d'ellas não mais espessas do que uma folha de papel, e, por tanto, não devidas á injecção da materia granitica em fendas. Proximo da capella da Peninha, delgadas vêas de granito atravessam tambem o porphyro.»

*Diorites de Monte-Mór.* — As diorites mostram-se em differentes pontos do massiço Occidental, e na zona de terreno que corre até perto da Ericeira; porém o local onde estão mais desinvolvidas é na serra de Monte-Mór entre Caneças e Loures, occupando com um largo affloramento a parte média e a alta da montanha onde está o signal geodesico; aqui apresentam-se em massas spheroides até ao volume de 1<sup>me</sup>, dispostas umas sobre as outras, assimilhando-se no aspecto exterior ao granito globular da nossa península. São porphyroides, de grão grosso, e de côr amarella de tabaco pela alteração da amphibole.

As camadas de marnes e de calcareos de Bellas, estão evidentemente alteradas por aquellas rochas a ponto de se confundirem com a mesma diorite alterada e terrôsa, como pode observar-se no caminho de Caneças para as quintas da Torre e da Balêa.

A montanha de que fallei, que tem sobre o mar a altura de 354<sup>m</sup>, deveu a sua elevação aos basaltos, que se vêem afflorar na meia encosta, insinuados na massa das diorites, e no meio das camadas cretaceas que se deslocaram e fracturaram em pequenas massas e retalhos, e não á injecção das mesmas diorites, posto que occupem a parte mais ele-

vada da montanha ; parecendo, ao contrario, que tanto n'este ponto como nos outros do districto onde estas ultimas rochas se mostram, a sua acção dynamica foi mui pouco intensa. No sitio das Aguas-Livres, acima de Carenque, nas pedreiras do Castanheiro, e na margem esquerda da ribeira de Valle de Lobos, entre as nascentes dos Loyos, e a margem esquerda do ribeiro de Molhapão, mostram-se pequenos, porém mui frequentes affloramentos de diorite porphyroide atravessando os stratos dos primeiros tres grupos do andar de Bellas, convertendo os grés e os calcareos, com que se acham em contacto, em rochas porphyroides, infiltradas da substancia da diorite. Alem d'estes ha outros affloramentos de diorite, concorrendo, parte d'elles, com os basaltos na margem esquerda da ribeira de Cheleiros sobre a estrada de Mafra, na Terruje, Odrinhas, Alvarinhos, no caminho de Bellas á Ericeira, nos granitos da serra de Cintra, e finalmente entre Rio de Mouro e S. Pedro, atravessando os calcareos do quinto grupo do andar de Bellas.

*Formação basaltica de Lisboa.* — A formação basáltica occupa uma grande extensão superficial ao Norte de Lisboa, mas distribuida em zonas de fórmãs tão irregulares, que só a inspecção do mappa pode dar uma idéa d'ellas: reconhece-se porém que ha duas bandas ou fachas principaes, dispostas proximamente de Poente a Nascente, das quaes uma se estende de Campolide até proximo de Talahide, e outra mais ao N. que vem das margens da ribeira do Trancão, e Vialonga até ao Almargem do Bispo ou mais propriamente, até proximo de Pero Pinheiro, ligadas a E por outra de menor extensão, limitada pelos valles das ribeiras de Loures e de Odivellas.

Ainda, alem d'estas, ha affloramentos de basalto, e de diorite muito menos extensos, em Montelavar na margem esquerda da ribeira de Cheleiros, no Alto do Cartaxo, no Ulmeiro 2,5 kilometros ao N de Cintra, no Suimo, na Fon-



teireira, junto de Bellas e da Venda Sêcca, na Cabeça de Montachique, e outros nas visinhanças da Ericeira, Mafra e Azueira. Apesar da pouca extensão d'alguns, são todavia muito frequentes em toda a zona que se estende até ao rio Sizandro:

Os caracteres d'estes basaltos são extremamente variaveis: em umas partes são crystallinos e porphyroides com grandes crystaes de pyroxene e de olvina, n'outras são duros e de textura compacta; n'outras são bolhosos passando a wake contendo nucleos de spatho calcareo: muitas vezes apresentam-se em massas espheroides de capas concentricas, mais compactas que crystallinas; outras, finalmente, tomam o caracter d'uma rocha terrosa endurecida, com apparente stratificação e lascado schistoso, mais ou menos perfeito; passando todas estas variedades umas ás outras por transições insensíveis.

*Aspecto com que se apresentam os basaltos.* — Esta grande formação basaltica apresenta-se de tres modos: 1.º rompendo as rochas sedimentares; 2.º estendida em mantos; 3.º alterando os stratos aquosos, e communicando-lhes os seus proprios caracteres de uma maneira mais ou menos pronunciada.

*Basaltos que rompem as rochas sedimentares.* — Os basaltos da serra de Monte-Mór, das Sardinhas, e do Almargem do Bispo, deslocaram evidentemente as camadas de calcareo, e de grés do 5.º e 6.º grupos do andar de Bellas, e as do calcareo de caprinulas entre Correio-Mór, serra das Sardinhas, e valle de Nogueira, levantando-os em angulos que chegam a 85º para N, e para N 15º E, indo os calcareos de Ollelas, que pertencem ao 5º grupo, até 60º para o S.

O affloramento basaltico do Ulmeiro ao N de Cintra deslocou similhantemente as camadas do 5.º grupo, que vão a Mem Martins e Algueirão, em angulos de 20 a 50º para o S, e se se exceptuarem alguns accidentes, de que mais adian-

te darei conta, todos os stratos do andar de Bellas, que correm do Algueirão a Caneças, comprehendidos pelos pontos de erupção de Monte-Mór, serra das Sardinhas, Almargem do Bispo e do Norte de Cintra, inclinam para o Sul.

É ainda para o Sul que se vêem mergulhar os stratos nas margens da ribeira de Cheleiros, e no Monte do Cartaxo, entre a dita ribeira e a Igreja Nova; onde os basaltos fizeram erupção, deslocando fortemente as camadas do andar de Bellas.

Na zona basáltica mais meridional não se vêem centros eruptivos tão bem definidos como os precedentes; parecendo ter sido feita a injeção por fendas dirigidas de Nascente a Poente, por ser também para o Sul que se manifesta a inclinação geral dos stratos cretaceos da margem direita do Tejo. Em geral, todas as camadas cretaceas, não só do masiço Occidental, mas ainda as que cobrem a zona que vai da serra de Cintra ao longo do Oceano até perto da foz do Sizandro, e terminam na linha que vem do Turcifal a Alhandra, teem, salvas algumas excepções, a inolinação geral para S, ou proximo d'este rumo, e em algumas partes, para o N, precisamente a mesma que as erupções em questão deram ás camadas que deslocaram.

*Basaltos estendidos em mantos e alteração por elles produzida nas rochas sedimentares.* — A outra parte das rochas basálticas apresenta-se derramada por cima dos stratos mais modernos do andar de Bellas e dos calcareos de caprinulas e de spherulites. Na facha mais septentrional começa o basalto a vêr-se do fundo da grande depressão, que vai do Tojal para o Tojalinho, a O de Loures; expande-se, ascendendo, do S para o N pelas encostas das montanhas calcareas, que vão de Vialonga á Cabeça de Montachique, e que guardam a margem esquerda da ribeira de Loures, e continuando depois pela serra dos Bolôres e Covas de Ferro ao Almargem do Bispo, vai occupar as coroas d'estas alturas,

como se fôra mais uma serie de stratos accrescentada á formação sedimentar , cobrindo constantemente o calcareo de caprinulas e de spherulites. Observa-se porê m que em Fanhões, na margem do pequeno ribeiro que vem de Cazainhos, surgem do interior da terra massas prismaticas de basaltos cortadas a prumo , supportando camadas de marmore com spherulites, dando-se um phenomeno similhante na falha do Trancão, a juzante da ponte nova, quasi defronte da fabrica do papel do Tojal.

Ha tambem a notar n'estas localidades a acção exercida pelos basaltos sobre os stratos do conglomerado do andar mais moderno do periodo cretacco. Junto a S. Roque , no caminho de Loures para o Tojal, ha uma possante camada de calcareo cellular, com as cavidades cheias de massas basalticas até ao tamanho de maçãs, e os septos que as separam, formados de calcareo terroso e semi-crystallino, jazendo esta camada entre os grés grosseiros do conglomerado. Na continuação do mesmo caminho , antes de chegar á região dos calcareos do cretaceo medio ha uma alteração dos grés, das argilas, e das rochas calcareas do mesmo conglomerado , devida á penetração do basalto no meio da massa d'estas rochas, e á infiltração n'ellas da sua substancia.

Na zona basaltica meridional as camadas do marmore de caprinulas de Alcantara , serra de Monsanto, e de Barcarena, estão pela maior parte descobertas de rochas basalticas ; em quanto que as injeccões d'estas rochas se estendem desde o leito do Tejo para o Norte, e saindo por baixo , e dos lados dos retalhos d'aquellas camadas, vão assentar sobre os calcareos do primeiro grupo do andar de Bellas, apresentando o seu limite em Carenque, Bellas, Agualva, e Manique ; apparecendo tambem n'esta zona os grés e rochas grosseiras , da formação dos conglomerados, alterados pela presença e acção dos basaltos que se encontram entre Valejas e Carnide.

Estou porém longe de considerar a totalidade das rochas que occupam estas zonas, como sendo exclusivamente de origem ignea. As rochas basalticas de fractura terrosa com lascado schistoso, e côr cinzenta, mais ou menos carregada, passando a outras em stratos com aspecto de schisto argiloso fino verdoengo, é de crer que sejam antes rochas metamorphicas, do que de origem ignea; pelo menos as camadas metamorphicas e interstraticadas nos grés e argilas, que poucam sobre os basaltos no sitio da Amadora, teem os mesmos caracteres das outras, que se acham mais longe e sem immediata relação com os stratos de evidente origem sedimentar.

Cumpra tambem notar que comparando o andar de calcareos de caprinulas, dos pontos proximos ás zonas basalticas, com a parte que se observa entre Lourel e Cavalleira, ao N de Cintra, se vê consideravelmente reduzido em posança, na parte que corresponde ás ditás zonas, faltando os membros inferiores nos retalhos de Alcantara, Monsanto, e Barcarena, e os superiores na serra de Bolóres, Penedo do Gato, Salemas, Fanhões, e outros pontos: e como estas partes não podiam desaparecer totalmente por denudação, sem que desaparecessem tambem os conglomerados em uma parte, e os calcareos de Alcantara em outra, o que effectivamente não aconteceu, é claro que se os diversos membros da formação não apparecem, é porque mudaram de caracter mineralogico e de estructura, achando-se convertidos por metamorphismo na rocha de aspecto basaltico, e confundidos com o verdadeiro trappe em ambas as zonas que se teem descripto. Assim este phenomeno pode ser considerado como d'aquelles que se dão nos jazigos de contacto, não faltando, sequer, a esta paridade, um conglomerado ferruginoso, e diversás injeções de oxido de ferro, mesmo no contacto com as rochas calcareas, em Villa Chã, por cima da Amadora; no Penedo do Gato, ao lado da Ponte de Louza, e em outros logares.

*Conclusão.* — Da breve exposição dos factos e considerações que deixo feitas se conclue, que as bacias terciaria e cretacea das visinhanças de Lisboa não teem a fórma singela, a disposição e a continuidade physica de stratos, com que se apresentam, para alem dos Pyreneos, as bacias typos da mesma idade, como, por exemplo, as de París.

As bacias terciaria e cretacea d'esta ultima região, pela uniformidade do caracter mineralogico dos seus differentes membros; pelos bem conservados e definidos horizontes geognosticos; e pela simplicidade de fórmas e de condições do seu relevo orographico, prestam-se, digamol-o assim; a um estudo regular e facil; outro tanto porém não acontece ás das visinhanças de Lisboa, sobre as quaes as forças interiores do globo exercem duradoura acção metamorphica e dinamica; começando precisamente no mesmo periodo em que se depositaram os stratos; perturbaram o caracter mineralogico de algumas rochas, desarranjaram a continuidade e uniformidade das camadas, deslocando-as em differentes sentidos, e dando ao solo um relevo complicado e variadissimo. Indicarei, pois, de um modo geral e breve, quaes foram os phenomenos mais principaes produzidos por essas forças interiores ou qual foi o modo como o solo cretaceo e terciario das visinhanças de Lisboa reagiu contra ellas.

### 3.ª SECÇÃO.

CONSIDERAÇÕES GERAES SOBRE AS MUDANÇAS OCCORRIDAS A' SUPERFICIE DO SOLO DESDE A E'POCHA DO TERRENO CRETACEO  
ATE' A' E'POCHA RECENTE.

*Movimento do solo no periodo dos grupos cretaceos inferior e medio.* — Disse acima que os marnes de Safarujo assentam sobre a formação do oolite superior de Torres Vedras sem a interposição de outro qualquer membro do ter-

reno cretaceo inferior, tendo por limite a linha que une Moçafaneira a Alhandra; em quanto que a formação neocomeana apparece na margem direita do Sizandro, e se estende para a parte N da Estremadura e da Beira; accrescentarei agora, que pela parte anterior d'aquella linha existe uma ruga montanhosa, formada de stratos do oolite superior, que corre desde a serra da Villa até Alhandra, sobre a qual, pela sua encosta SO, vão descansar as camadas dos marnes de Safarujó. Esta ruga, na posição que hoje tem, ou um pouco mais proximo da linha EO, com toda a extensão, que lhe fica a S, parece que preexistira aos depositos das arenatas e calcareos neocomianos, conservando-se emersa durante o periodo d'esta formação, que estendeu os seus stratos; desde as proximidades de Torres Vedras e Alcoentre, até entre o Vouga e o Douro; no fim porém d'esta época, uma oscillação do solo submergiu toda a parte S da referida ruga, deixando-a coberta pelo mar do periodo cretaceo medio, que depositou as camadas de Safarujó e os andares da Ericeira e Bellas; erguendo-se do outro lado acima d'este mar, e formando-lhe parte das costas, o solo da nossa península com os stratos neocomianos que anteriormente tinham sido depositados:

*Direcção em que obraram as diorites e seus effeitos geraes.* — Se exceptuarmos o granito, é a diorite uma das rochas igneas, que se apresenta com mais frequencia em todo o Portugal, á qual deve o nosso solo um grande numero das suas deslocações, e uma parte das fórmas do seu actual relevo. Começando a exercer a sua acção desde o periodo da hulla, veem-se modificar todas as rochas secundarias, chegando até ao andar de Bellas, onde, por seu turno, são tambem atravessadas pelos basaltos da serra de Monte-Mór, que vieram á superficie do solo, no mesmo periodo cretaceo. É ainda a estas rochas que o terreno oolitico portuguez deve muitos dos seus accidentes, mormente a parte do oolite supe-

rior, que se estende desde Torres Vedras e Alhandra até Leiria e Cabo Mondego ; não podendo, por consequencia, deixar tambem de desarranjar mais ou menos da sua posição normal, as camadas do cretaceo medio depositadas entre Torres Vedras e Lisboa. Cumpre agora examinar o sentido em que esta acção se exerceu, e o gráo de deslocação que imprimiu a estas mesmas camadas.

Sem me fazer cargo de mostrar n'este logar quaes foram os differentes sentidos em que as diorites romperam o nosso solo, e os variados accidentes, que produziram no seu relevo, limitar-me-hei a dizer, que uma grande parte das deslocações EO, que se observam nos nossos terrenos schistosos e graniticos da Beira, são exclusivamente devidas á emersão das diorites ; concordando com aquella direcção uma grande parte dos filões de cobre e de chumbo dos districtos de Castello-Branco e Aveiro. Estas deslocações reproduzidas nos terrenos secundarios da Beira e Estremadura, e subordinadas á posição dos affloramentos dioriticos, não só levantaram as camadas oolíticas de muitos pontos da nossa zona litoral, como as de Athougua e serra d'Elrei, proxima-mente na direcção EO, mas deslocaram no mesmo sentido a formação neocomiana, na Gançaria por exemplo, sobre o caminho de Rio Maior para Alcanede, onde tambem apparecem as diorites sobre a respectiva linha de sublevação : por tanto as diorites que perturbaram as camadas do oolite superior, e as neocomianas da Gançaria, Athougua, serra d'Elrei, Obidos, Alcanede, e de outras localidades, deviam forçosamente ter estendido a sua acção até ao cretaceo medio do Norte de Lisboa, no periodo em que estes stratos se depositavam ou no fim d'elle proxima-mente.

Examinando-se a montanha que se levanta a E e ao S das Pontes grandes e de Caneças, e entre a Amoreira e Adabeja, encontram-se as camadas de caprinulas, e spherulites assentando sobre o calcareo do 5.º grupo do andar de Bel-

las, cujas camadas inclinam 5 a 10° para o S, quando o seu lugar devia ser sobre o primeiro grupo d'aquelle mesmo andar, se a passagem das formações do terreno cretaceo medio ás do superior, se tivesse feito sem deslocação do solo. Este facto não se observa só n'este ponto, encontra-se tambem torneando a montanha de Monte-Mór até ao Correio-Mór, perto de Loures e na descida do Algueirão para o Campo, a uns 8 kilometros a NO de Bellas. Ora, como a deslocação n'aquelle sentido affecta todos os stractos das duas formações do cretaceo medio, entre Lisboa e Torres Vedras, claro está que este movimento se manifestou antes de se depositarem as camadas de caprinulas, ou do cretáceo superior. Esta deslocação não se fez porém sentir d'um modo tão prounciado em toda a extensão onde estas duas formações estão sobrepostas, que não permittisse que em alguns logares, como no caminho de Santo Antão do Tojal para Bucellas, todos os grupos d'essas formações se achem representados; mas este facto e outros semelhantes <sup>1</sup> não podem pôr em duvida a perturbação que teve lugar entre as citadas duas épochas, porque, longe de ser um phenomeno simples e local, correspondeu immediatamente a um abatimento geral do solo, que levou o mar cretaceo a cobrir as arenatas e calcareos neocomianos da Beira e da Estremadura, sobre os quaes se depositaram as camadas de caprinulas e de spherulites que apparecem em Leiria, Opêa, Caranguejeira, Arnal, Rebolaria e outros sitios, identicas ás de Alcantara e Pero Pinheiro.

<sup>1</sup> Os stratos mais superiores do 1.º grupo do andar de Bellas, que formam a cornija mais meridional que vai de Villa Chã á Idanha, ao Papel e Alfamil, são de marmore branco manchado de vermelho rosado semelhante ao do calcareo de caprinulas; e em uma ultima visita que fiz a estas localidades, por alguns restos fosseis encontrados entre o Caem e Canena, reconheci que estes stratos pertencem effectivamente á parte inferior do andar de Alcantara.



*Erupção dos basaltos. — Periodo provavel da sua elevação e seus effeitos.* — Não foi de certo um periodo de tranquillidade nas visinhanças de Lisboa aquelle em que se depositaram as camadas do andar de caprinulas. Os bancos do calcareo fino, e as repetidas camadas de conglomerados calcareos, de grés grosseiros, de argilas de diferentes côres, calcareos cellulosos e de marnes com que alternam; bem assim a desigualdade de numero e de caracter mineralogico de muitos d'estes membros, que se observa em diferentes pontos, são factos que attestam uma continuada oscillação do solo, elevações e submersões, que trouxeram consigo a solução de continuidade de muitos stratos, e a ausencia de outros. Estas oscillações não foram contudo devidas a causas geraes, ou que actuassem em grande escala, porque lá está em Opêa, Lapêdo, Leiria e outras partes, o andar onde apparecem só as camadas de marmore com spherulites e caprinulas acompanhadas de alguns marnes e argilas, faltando todas as rochas arenosas, que se veem em Alfovar, nas visinhanças de Lourel perto de Cintra e n'outros sitios.

Taes oscillações devem reputar-se como o preludio da grande erupção basaltica das visinhanças de Lisboa, e do transtorno produzido em todas as camadas das formações cretaceas d'este districto.

Se, por um lado, a acção dynamica dos basaltos começou durante o periodo em que se depositaram as camadas de Alcantara e de Pero Pinheiro, como parece provado por grande numero de factos, por outro, o estado e composição mineralogica d'essas mesmas camadas diz-nos, que a verdadeira e intensa erupção d'estas rochas só tivera logar no fim d'aquelle periodo. Passarei, por tanto, a expôr os factos em que me fundo para apresentar este juizo.

Já acima notei que as camadas que formam o massiço Occidental teem geralmente a direcção EO, e bem assim que as cretaceas que se estendem até ao oolite superior de Tor-

res Vedras, inclinam para S em quasi toda a extensão da superficie que occupam; veremos agora, que este facto concorda evidentemente com a posição dos terrenos onde o basalto se apresenta.

A montanha do Cartaxo, acima de Chelleiros, e a Cabeça de Montachique, ambas com affloramentos de basalto; as collinas, tambem de basalto, que vão do Cacem á Porcalhota, e de Talaide a Queluz; a serra dos Bolôres e a das Sardinhas — teem a direcção EO, as camadas, que foram deslocadas pelos basaltos inclinam ao Sul ou ao Norte: conclue-se por tanto, que estas rochas igneas fizeram seguimento ás diorites, actuando na direcção preexistente das camadas do cretaceo medio, e manifestando a sua erupção geral parallelamente a essa mesma linha.

Observa-se por outra parte, que as camadas da formação terciaria miocene, que entram pela maior parte na composição do massiço Oriental, teem uma inclinação constante para SE, e assentam sobre arenatas e conglomerados de um character especial, que, em geral, inclinam para o S, sem que os stratos d'aquella formação apresentem o mais leve indicio de alteração pelas rochas trappicas: não se pode por tanto pôr em duvida, que a erupção basaltica teve logar antes do deposito d'esta formação terciaria.

Com effeito, interpretando attentamente todos os factos que dizem respeito áquellas camadas de conglomerados; e confrontando-os com os phenomenos acima indicados, revela-se-nos na sua composição mixta; na passagem dos seus stratos ao wake, e a outras rochas basalticas; na alteração metamorphica mais ou menos local d'esses mesmos stratos; na injeção dos basaltos no meio das suas camadas; na repetida mudança das suas arenatas, e dos marnes em conglomerados; na mudança de composição dos marmores brancos mui finos, que successivamente se foram carregando de arêas, e passando a conglomerados calcareos com gran-

des fragmentos de pederneira ; e finalmente na concordancia de stratificação com as camadas de caprinulas — que a erupção basaltica teve logar debaixo do oceano cretaceo no fim do periodo d'estas ultimas camadas e durante a época do conglomerado superior.

A lava basaltica fez erupção á superficie do solo por uma serie de pontos situados nas zonas , que se veem marcadas no mappa , e que circumscrevem a parte do massiço comprehendida entre valle de Nogueira, Sabugo e Bellas. A acção volcanica fez derramar a lava basaltica em partes, e levou o seu poder e energia metamorphica aos stratos mais proximos das zonas eruptivas, modificou mais ou menos profundamente os calcareos, os marnes, as argilas e as rochas arenosas da formação do calcareo de caprinulas, e communicou-lhes, pela infiltração, caracteres mais ou menos semelhantes aos da rocha basaltica , a ponto de se confundirem com esta rocha. Igual phenomeno se produziu nas camadas de conglomerados que se formaram proximo dos centros eruptivos ou dos mantos de lava, como se observa nos retalhos que estão á beira do Tejo abaixo de Lisboa, em Carnaxide, Valejas, e em Queluz, Amadora, Pinteus, e Santo Antão do Tojal, ao passo que as camadas, que por mais affastadas, ficaram fora da esphera da acção volcanica, como as que se veem no valle da Porcalhota a Odivellas , e no de Loures , não soffreram alteração sensivel no seu caracter mineralogico.

Do exame de todos os factos ponderados resulta o reconhecimento de que a extincção da actividade volcanica dos basaltos, e a emersão de todo o massiço de rochas cretaceas ao Sul da ruga montanhosa , que passa pela serra da Villa junto de Torres Vedras , se completou correspondentemente ao fim do periodo cretaceo ; sendo tambem provavel, que esta emersão correspondesse á elevação da grande cadeia dos Pyreneos.

*Primeiro delineaamento da linha divisoria das aguas.* — Parece provavel que então fosse delineada a linha divisoria d'aguas do grande massiço Occidental, dirigindo-se do alto da serra de Monte-Mór pelas alturas de D. Maria, Sabugo, e Rolhados : esta linha determinada pelos dois centros eruptivos de Monte-Mór ao Nascente, e de S. Roque ao Poente ; foi mais tarde perturbada pelos subsequentes movimentos do solo.

A acção dinamica dos basaltos produziu ainda o abatimento de todo o solo ao Nascente e Sul das emersões basálticas, em que se comprehende actualmente o massiço Oriental, o leito e a margem esquerda do Tejo ; determinando tambem diversas linhas de sublevação, de importancia puramente local, taes como o valle de Alcantara, e a elevação da serra do Monsanto.

*Emersão dos granitos da serra de Cintra.* — Ergueram-se em seguida a estas oscillações, os granitos da serra de Cintra, deslocando todo o terreno cretaceo, entre o Oceano e S. Pedro, n'uma extensão superficial de perto de setenta kilometros quadrados, e destacando pequenos retalhos d'aquellas formações, cujos caracteres alteraram pela acção metamorphica, que sobre elles exerceram.

As camadas do lado N da serra pertencentes ao 1.º grupo do andar de Bellas, deslisaram, pelo plano de contacto ao longo dos granitos, até proximo do nivel do Oceano, succedendo o contrario ás do Sul, que cobrem a encosta granitica a mais de 100<sup>m</sup>. Pelo Nordeste e Nascente abriu-se uma falha, na qual se levantaram até á vertical, os calcareos do 5.º grupo do mesmo andar, tendo abatido para o lado do Occidente todo o terreno adjacente á linha que vai do Algueirão ao Sabugo ; linha que hoje serve de divisoria ás ribeiras de Rio de Mouro, Gargantada e Valle de Lobos, para o Norte do Algueirão. As camadas d'este grupo apresentam grandes inclinações entre Rio de Mouro, e Cintra ;

alterando successivamente o seu caracter mineralogico nas immediações da serra até ao ponto de se converterem em schistos ; e os grupos de Bellas, com a facha basaltica que os guarnece pelo Sul, cedendo á pressão que sobre elles exerceu o levantamento da serra, não só augmentaram o angulo da sua inclinação mas mudaram gradualmente a sua direcção EO para NE SO, começando a inflexão no meridiano do Moinho da Matta por uma curva de grande rayo, correspondendo aquella mudança á parte mais Oriental da serra.

Com estes movimentos do solo, a grande linha divisoria modificou-se, recuando na parte Occidental para as cumiadas da serra de Cintra, onde tomou a direcção NE que já indiquei.

Decorrido um lapso, mais ou menos longo, que corresponde talvez á época *cocene*, durante o qual parece ter estado emergido todo o terreno visinho de Lisboa, a ruga da formação do oolite superior, que se achava esboçada passando pelas visinhanças de Alhandra e da Serra da Villa, e que servíra de limite aos depositos do cretacio medio, levantou-se sobre o terreno contiguo, e formou a cordilheira de montes, que corre de Alhandra para NO até perto do Oceano (sobre os quaes no principio d'este seculo se estabeleceram as mui conhecidas linhas de Torres Vedras, que impediram o passo ao exercito de Massena). Mais ao Sul ergueu-se outra ruga nas formações do cretaceo medio e superior, que se estende de Vialonga pelas alturas de Fanhões, Cabeça de Montachique, Mafra e Safarujo, e serviu na mesma occasião de segunda linha de defeza.

Estas linhas de deslocação determinaram grandes abatimentos do solo para NE, e abriram em todo o terreno cretaceo repetidas falhas na direcção de SE a NO por onde correm as ribeiras de Cheleiros, do Figueiredo, de Safarujo, e todas as mais que vão ao Oceano entre a serra de Cintra e o rib Sizandro ; modificando-se a direcção dos stratos creta-

ceos nas partes do solo abalido, sem que comtudo essa alteração chegue a grandes distancias, ou perturbe de um modo notavel a direcção geral preexistente EO.

*Formação da bacia em que se depositaram as camadas terciarias.* — Foi então que se formou a bacia terciaria marinha de Lisboa, onde se depositaram as camadas miocenes, occupando toda a parte abatida do solo a S e ao Nascente das erupções basalticas: porêem depois, em consequencia de novos movimentos do solo, cerraram-se as communicações d'esta bacia com o Oceano; cobriu-se de agua doce uma grande extensão de terreno que comprehende Niza e Idanha a Nova, Vendas Novas e Alcanede; formando um extenso lago, no qual se depositaram os calcareos lacustres de Santarem, Thomar, Rio Ponsul, e Bonavilla, e os marnes, argilas e grés, que constituem a feição mais predominante d'este deposito. Esta bacia, e outra semelhante na Castella Nova, tambem terciaria e lacustre, occupam uma parte da superficie pertencente á bacia hydrographica do Tejo.

Mais tarde operou-se uma grande mudança no relevo orographico, de quasi todo o Portugal, com as vastas e energicas sublevações, que tiveram logar na direcção proximamente parallela á linha NNE SSO, levantando-se a maior parte da montanhosa serra da Estrella, e os calcareos do oolite medio que formam as serras que vão de Montejunto até perto de Coimbra, e deslocando-se por meio de falhas o terreno oolítico e a formação neocomiana em muitos centos de metros de profundidade, de que resultou o apparecimento á superficie do solo das camadas da *gryphea incurva*, e do *ammonites bifrons*, como se vê nas visinhanças de Porto de Moz, e nos affloramentos liasicos, que vão de Maceira a Soure, e a Monte-Mór o Velho.

N'esta grande commoção preludiou-se a linha da costa ao N do Cabo da Roca, e abriu-se uma larga falha no Tejo, pela emersão da sua margem direita entre Lisboa e San-

tarem, como uma consequencia da elevação da cordilheira de Montejunto a Coimbra, fazendo descair para SE as camadas terciarias d'este lado do rio, com cujo movimento ficou determinada a aresta da escarpa que corre de Friellas a Carnide, sobranceira ao valle de Odivellas a Loures.

*Formação dos lagos de agua doce, e diversas deslocções pelas quaes o solo tomou a configuração que actualmente apresenta.* — Passado este periodo de convulsão (ao qual talvez se deva a denudação do calcareo de caprinulas, entre Leiria e Pero Pinheiro) estabeleceu-se em quasi todo o Portugal uma serie de pequenos lagos, nas localidades onde correm hoje os nossos principaes rios e seus mais importantes afluentes: estes lagos estão actualmente representados pelos numerosos depositos arcosos e de calcareo tufaceo, que se observam nos leitos e margens d'esses rios. Outra violenta commoção fez desaparecer todos estes lagos, completando a abertura dos leitos e as bacias hydrographicas dos mesmos rios, communicando-os mais immediatamente com o Oceano; levantou uma parte das serras da Beira Baixa, que vão prender com a cordilheira de Guadarrama; ergueu os calcareos oolíticos da serra de Aire, e produziu um grande numero de accidentes em todo o paiz. Esta perturbação, manifestada em uma direcção quasi parallela á linha ENE OSO, acabou de deslocar as camadas terciarias entre Lisboa e Trarfaria, abrindo a garganta do Tejo desde Lisboa até á sua foz em S. Julião da Barra; fez erguer em fortes angulos as camadas tambem terciarias das serras da Fagulha e de Palmella, deixando surgir os calcareos oolíticos das serras da Arrabida e do Risco, cuja vertente meridional termina em escarpa abrupta sobre o Atlantico, delineando, na direcção indicada, a pequena porção de costa que se vê entre o Cabo de Espichel e Setubál. Passaram estes periodos de perturbação, e o nosso solo recebeu ainda uma ultima modificação na zona Occidental: as antigas praias ergueram-se

lentamente até muitas dezenas de metros acima do nível do mar, contribuindo talvez para isto, as mesmas causas geraes, que produziram a presença dos volcões do Etna e do Vesuvio.

Taes são, em resumido esboço, a constituição physica e a composição geologica do solo das immediações de Lisboa, as vicissitudes a que tem estado sujeita, e as phases por que tem passado desde a época do terreno cretaceo até á actual. É a esta constituição physica e geologica que Lisboa deve as suas abundantes fontes do bairro Oriental, bem como a secura e esterilidade do seu solo nas partes alta, média e Occidental; resultando de uma semelhante desigualdade e escassez vêr-se a administração publica forçada a recorrer, no seculo passado, ás nascentes dos suburbios de Lisboa, para evitar o horror da sede por que durante muitos seculos passaram os habitantes d'esta capital, recurso unico de que ainda agora se pode lançar mão para abastecer a cidade da agua indispensavel, tanto para os principaes usos da vida, gôzo e commodidade dos habitantes, como para satisfazer ás condições reclamadas pela hygiene, e mais necessidades de uma população numerosa, importante e civilisada, como é a de Lisboa.

Foi debaixo d'este ponto de vista que, a pedido da Direcção Provisoria da Companhia encarregada de prover ao abastecimento d'agua, fiz este reconhecimento geologico aos terrenos que cercam Lisboa, sem o qual não é possivel entrar na apreciação dos fundamentos em que se deve basear a exploração e aquisição d'aguas potaveis, com o fim de conhecer e determinar a localidade ou localidades que maior quantidade d'ellas podem fornecer; tendo em attenção a sua altitude, para que possam, sem o auxilio de acção mecnica, attingir os pontos mais elevados da cidade; e a distancia a que existem, para que o custo provavel das obras necessarias á sua conducção seja compativel com os fins eco-



nomicos da Empreza, e a colloquem, sem gravame, nas circumstancias de cumprir religiosamente todas as estipulações do seu contracto. Estas investigações farão o objecto da segunda parte d'esta Memoria.

*(Continúa.)*



---

---

## NOTICIA HISTORICA

DO

### HOSPITAL DAS CALDAS DA RAINHA.

---

#### I.

Assentado n'um rochedo alteroso, a pique sobre as veigas formosas que o rodeiam, quasi ás margens do Oceano, que em não remota época lhe vinha beijar as plantas, o castello de Obidos mostra ainda nas suas magnificas ruinas a belleza e robustez das construcções com que foi alevantado. Para os effeitos estrategicos, que a idade média requeria das fortalezas d'aquella ordem, nenhum logar podia ser mais apropriado. Se o monte caía abrupto e a prumo para tres dos seus lados, deixando pouca fortuna a uma escalada, mesmo inapercebida, pelo outro inclinava-se com suavidade para o terreno adjacente, que podia ser fortificado, e unico por onde era provavel que o inimigo o viesse accommetter. D'este modo a planicie superior formava espaço sufficiente para encerrar uma numerosa guarnição, e até o povo, que á sombra do castello sabia estar melhor guardado e defen-

dido de qualquer excursão imprevista. Assim se formou a villa, que, para maior segurança, lançou em roda de si, como uma armadura espessa, a muralha de pedra, tão bem construída e cimentada, que até hoje tem resistido com firmeza aos estragos do tempo e dos homens.

Do castello, que se erguia com altivez no tope do monte, corriam por um e outro lado as muralhas, abraçando a povoação, até se encontrarem na parte fronteira nos torreões acastellados, por baixo dos quaes se abria a porta principal da villa, precedida, como era costume, da ponte levadiça, suspensa por duas grossas correntes de ferro, que serviam para a sustentar sobre o fundo e largo fosso aberto por baixo d'ella. As muralhas tinham a largura sufficiente para que os seus defensores podessem, por um caminho coberto, acudir com promptidão a qualquer ponto atacado, ou recolher repentinamente ao castello, no caso de ter sido forçada e levada de assalto a solida porta da villa. Ainda para maior embaraço e difficuldade do ataque, esta porta era baixa e estreita, como todas as dos castellos antigos, dando ingresso a um caminho abobadado e obliquo, sobre o qual estavam assentes os torreões fortificados, e que a defendiam tanto para dentro como para fóra. Alem d'estas circumstancias, que todas concorriam para tornar a villa de Obidos e o seu castello uma fortaleza inexpugnável á viva força das armas d'aquellas eras, accrescia communicar com o Oceano por um caminho ingreme e sinuoso, e por onde podia ser soccorrida em caso de assedio prolongado. Os grossos argolões de ferro, cravados solidamente na base do rochedo, e que ainda ha pouco existiam, provam claramente o serviço para que eram destinados. As caravellas, aportando na raiz do castello, podiam, seguradas n'aquelles grossos argolões, arrotar a ressaca das ondas, ou as tempestades do Nordeste. Toda a veiga feracissima, que se estende do castello de Obidos até á formosa alagoa do mesmo nome, é de formação

moderna. São terrenos de alluvião, que as torrentes teem arrastado successivamente, fazendo recuar as margens do Oceano. Em dois ou tres seculos o mar teve de ceder quasi duas legoas da sua primeira conquista. A alagoa é ainda o vestigio d'aquella posse immemorial. Ordinariamente as suas aguas communicam com as do Oceano, resultando d'este commercio a copia de peixe de todas as qualidades que abunda na alagoa. Acontece, porém, algumas vezes que as arêas, arrojadas pela maré, obstruem completamente a abertura de communicação. Com o tempo as arêas crescem e accumulam-se, ao passo que as aguas da alagoa vão crescendo com as chuvas do inverno, a ponto de alagarem os campos circumvisinhos. Quando isto succede, os proprietarios reúnem-se, e tratam novamente de abrir o canal de communicação. É uma empreza em miniatura como a do isthmo de Suez. Os trabalhadores accorrem em beneficio commum. Abre-se um largo fosso em declive para o lado do Oceano. Como a ponta da arêa apresenta de ordinario uma extensão notavel, este trabalho dura alguns dias. Espera-se a época em que as marés são mais baixas. D'este modo a inclinação do leito pode ser feita em maior profundidade, dando assim mais realce e presteza á obra de communicação. Do lado da alagoa deixa-se espaço sufficiente de arêas para se oppôr ao pêso das aguas, em quanto se vai cavando o fosso, inferior ao nivel que ellas teem adquirido. Quando este trabalho está acabado, corre voz pelos arredores, e o povo dos logares visinhos, e as pessoas de consideração que habitam as formosas quintas d'aquelles amenos sitios, vem postar-se nas margens da alagoa para assistirem á conclusão. Se acontece fazer-se a obra em tempo de banhos das Caldas, todos os doentes que podem por um dia supprimir as dores rheumaticas que os affligem, ou as nevralgias que os incommodam, com a esperança de presenciarem um espectaculo novo e magestoso, põem-se a caminho para a alagoa a saciar

a sua honesta curiosidade. É um dia de festa para toda a gente.

Chegado, pois, o momento decisivo, e tomadas as precauções para que ninguém estanceie proximo do grande fosso, dois trabalhadores ageis e robustos abrem um pequeno rego, por onde apenas começa a correr um delgado fio d'agua. É tempo de fugirem para longe. O fio engrossa, avoluma, cresce de instante para instante; é já um braço da alagoa, uma torrente impetuosa e terrivel, que arrebalta as arêas, que as leva diante de si, e as arroja para longe no fundo do Oceano. O fosso desappareceu, cavou-se mais fundo, alargou cada vez mais as margens, até que são absorvidas pela grande massa das aguas, que em turbilhão impetuoso descaem sobre o isthmo, e o engolem n'um momento. Os olhos ficam surprehendidos, e a mente maravilhada com tamanha magnificencia. Á medida que a alagoa assim se vai despejando no Oceano, os campos, até então submersos, começam a reaparecer cobertos de lodo e de limos, prometendo ao agricultor satisfeito uma colheita abundantissima. Como nas inundações do Nilo, que fertilisavam os campos do Egypto, os residuos da alagoa dão uma feracidade ás terras que centuplica a sua producção. Dentro em pouco as aguas do Oceano estão de nivel com as da alagoa, enchendo-a de novas gerações, que n'aquelle remanso tranquillo vem passar a doce época dos amores submarinos.

Esta situação, porém, não dura muito. Os ventos, as marés e as correntes, voltam de novo a accumular as arêas na barra, que foi aberta, até que afinal a obstruem e tapam completamente. Um grande perigo surprende ás vezes o curioso que atravessa, imprudentemente e sem cautela, o isthmo, para visitar as margens do Oceano. Como as arêas são movediças, e se ajuntam sobre a agua, que fica préa em grossos pegos, o incauto, que por aquella superficie enganadora se aventura, pode ser engolido repentinamente,

sem esperanças de salvação. Contam-se no logar da alagoa algumas d'estas catastrophes horrorosas. São um aviso e um conselho para os imprudentes <sup>1</sup>.

## II.

Um habitante da villa de Obidos que no dia . . . do mez de agosto de 1484 estivesse levantado ao cantar do gallo, e viesse postar-se na porta principal da fortaleza, poderia presenciar a azafama com que os soldados que a guarneciam, corriam aos seus postos, e a pressa que se davam em baixar a ponte levadiça, suspensa durante a noite. Logo depois sentiria os passos de uma numerosa cavalgada que para ali se dirigia, acordando com as festivas charamellas, que adiante caminhavam, o pacifico burguez embalado nos sonhos côr de roza, que lhe anticipavam docemente os gozos de um prospero commercio

Era a rainha D. Leonor que deixava a sua querida villa, caminhando para a Batalha, onde a esperava o inclito rei D. João II, seu esposo, afim de celebrarem n'aquella formosa cathedral as exequias de D. Affonso V. A rainha residia então em Obidos, villa sua, que em dote recebêra, como era costume ser apanagio de todas as rainhas de Portugal, desde Santa Isabel, mulher d'elrei D. Diniz.

Os cavalleiros que acompanhavam a rainha não cansavam em admirar a sua extrema belleza, apesar da pallidez

<sup>1</sup> N'outros pontos do reino succede a mesma coisa. No extenso e bello areal que vai da Gafa á Vista Alegre, as chuvas do inverno abrem egualmente pegos mui profundos, que mais de uma vida teem sorvido.

Não é coisa o facto que descrevemos da abertura da Alagoa. Por um documento do cartorio do hospital consta que no anno de 1588 dera o padre provedor 600 réis para ajuda de se abrir a alagoa, por ser hem commum do hospital e do povo.

constante que lhe annuviava o rosto, e lhe amortecia a luz dos olhos rasgados e serenos. Ninguem sabia a razão d'esta melancolia extrema da rainha, que, todavia, facilmente se explicava pelo padecimento que soffria. Havia tempos que D. Leonor sentíra dores lancinantes que lhe atravessavam o seio, e que os physicos mais espertos classificaram de cancro incuravel. Alguns d'elles attribuiam a molestia á prematura idade em que a rainha recebêra a benção nupcial, pois contava apenas 12 annos quando D. João II a escolheu para participar com elle dos esplendores do throno de Portugal.

E nenhuma princeza fôra, como D. Leonor, tão digna de associar a sua belleza extranha, e angelica bondade, á fortaleza e justiça do grande rei portuguez. Tendo nascido em 8 de dezembro de 1458, a natureza como que se esmerou em desinvolver com rara precocidade os dotes de tão acabada perfeição. Apenas entrada na idade nubil, já era tal a fama de suas virtudes e formosura, que captivou o coração d'elrei. Quatro annos depois o principe D. Affonso foi o fructo d'esta união, tão festejado, diz o chronista, na hora do nascimento, como sentido na morte, succedida dezeseis annos depois, a 12 de julho de 1491, em consequencia da quéda de um cavallo. D'este modo ficou o throno viuvo, não tendo a rainha outra descendencia, e passando o sceptro, por morte de D. João II, para as mãos de D. Manuel, o rei afortunado.

D. Leonor era irmã de D. Manuel, e foi durante o reinado d'este principe que intentou as suas maiores façanhas de piedade. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Entre os filhos que teve D. João I da rainha D. Filippa, filha segunda de João, duque de Lencastre, foi o infante D. João, mestre de S. Thiago, condestavel de Portugal. Este casou com D. Isabel, filha de seu meio irmão D. Affonso, conde de Barcellos, e

Uma das primeiras foi a edificação do Hospital das Caldas, como vamos dizer.

Marchava a luzida comitiva em direitura á Batalha, quando acertou de passar por um logar agreste, onde foi pasmo para todos vêr alguns pobres, cobertos de chagas e de lepra, mergulhados em poços de terra, da qual rebentava em grossos borbotões a agua em que se banhavam. Quiz a rainha saber logo a causa d'aquelle ajuntamento, e o motivo por que tantos concorriam a limpar-se n'essas nascentes: Consta que, ao ser informada das virtudes maravilhosas das aguas, a rainha exclamára com fervorosa piedade: — Se o Sr. Deus me der vida, os pobres de Jesus Christo, seu filho, terão melhor commodidade em suas curas. Santas e divinas palavras, que bem denunciam o coração misericordioso de D. Leonor.

Foi em consequencia d'este voto que dentro em pouco começaram as obras do hospital; e a Providencia, que não

primeiro duque de Bragança. D'este matrimonio lhe nasceram duas filhas, D. Isabel, que casou com elrei D. João II de Castella, mãe da rainha D. Isabel, casada com D. Fernando, rei de Aragão, chamados os reis catholicos, duas vezes sogros do felicissimo rei D. Manuel. A outra filha se chamou D. Beatriz, de que nasceu a serenissima rainha D. Leonor.

Do sobredito rei D. João I nasceu elrei D. Duarte, que casou com a rainha D. Leonor, filha d'aquelle rei D. Fernando de Aragão, e irmã dos infantes de Lara, tão celebrados nas historias. D'este matrimonio nasceram dois filhos, elrei D. Affonso V, e o infante D. Fernando, duque de Vizeu, mestre da cavallaria de Christo e San Thiago, quarto condestavel de Portugal, senhor da nobilissima cidade de Beja, e da riquissima villa de Setubal, e das onze ilhas de Cabo-Verde. Casou este infante D. Fernando com a sobredita D. Beatriz, sua prima co-irmã, do qual matrimonio nasceram o grande e inclito rei D. Manuel, e a grande e generosa rainha D. Leonor: sendo, pois, por ambas as linhas, bisneta do valoroso D. João I e da rainha D. Filippa.



costuma negar o beneficio da sua extrema bondade aos que a ella se soccorrem de coração limpo e aberto, pagou a nobre dedicação da virtuosissima rainha, fazendo-lhe achar n'aquellas mesmas aguas, que ella destinára para os pobres de Jesus Christo, a cura do padecimento a que os physicos não poderam dar allivio. Pode ter-se por verdadeiro milagre. Se alguma vez, por decretos divinos, parece que a natureza se affasta das suas leis ordinarias e immutaveis, não custará a perceber, que esse mal, para que até hoje ainda a medicina não encontrou remedio senão no ferro do operador, fosse dominado pela occulta virtude d'aquellas maravilhosas aguas.

O sitio das Caldas era então um brejo coberto de urzes, e longe de todo o povoado. Logo que a rainha ordenou a edificação do hospital, desejando que fosse habitado aquelle terreno inculto, mandou vir uma colonia de *homisiados*, a quem se perdoaram suas culpas e malfetorias, sendo-lhes alem d'isto concedidos privilegios para que não houvessem de abandonar a sua nova habitação.

Ou porque o sitio ficasse proximo da sua residencia senhorial da villa de Obidos, ou em lembrança da milagrosa cura do seu padecimento, a rainha aprazia-se em habitar o hospital, assistindo muitas vezes na casa da copa á distribuição e repartição das dietas, como quem amava mais o trato humilde dos pobres enfermos que ali vinham buscar as suas curas, do que os esplendores do solio soberano de que era radiosa luz.

Tanta lhaneza e humildade tão christã attrahiam-lhe as bençãos dos habitantes da nova villa. Chegava a ponto este esquecimento raro, e como que reflectido do throno que ennobrecia com as mais altas e claras virtudes, que tendo-se recolhido aos paços do hospital no tempo em que a peste assolava o reino, convidava as mulheres honradas a fazerem serão com ella. Como no tempo dos antigos patriarchas, a

que nascêra no palacio dos principes, e occupava o mais luzido throno do mundo, não se julgava humilhada, antes engrandecida e soberba, chamando para a sua côrte, n'aquelles serões piedosos, a filha virtuosa do povo, nascida e creada no baixo tegurio da pobreza.

Ali a vinham visitar, n'aquelle commercio santo, os grandes e poderosos da terra, os principes e fidalgos mais altos de Portugal. Ali veio, attrahida pelas altas virtudes da rainha, a propria irmã de Carlos V, para contar ao famoso imperador, que tanto se afadigava em conquistar o mundo, como sabía desprezar os falsos esplendores da grandeza, quem no mundo era a primeira pelo nascimento, formosura, e virtudes.

Quando já a idade lhe havia quebrado as forças, a rainha usava de bengala, para se ajudar nas suas visitas aos enfermos. D'ahi foi, que, em memoria, os provedores do hospital costumavam exercer as suas funcções com a mesma insignia de auctoridade,

Com a morte de D. João II, em 23 d'outubro de 1495, a rainha recebeu um golpe tão acerbo, como aquelle que, quatro annos antes, lhe despedaçára o coração, sabendo a noticia da infausta morte do seu extremo filho. Desde esse momento nunca mais o seu espirito foi da terra. Voltado para Deus, não pensou, não cogitou senão em lhe agradar, pelas obras da sua inexgotavel piedade.

Instituiu a Santa Casa da Misericordia de Lisboa.

Deu fim ao hospital das Caldas, em 1502.

Fundou o convento de Xabregas e paços reaes ali sitos.

Erigiu o primeiro convento da Annunciada.

Alevantou o alteroso templo de Nossa Senhora da Merciana.

Creou a instituição de sete Mercieiras no convento de Santo Agostinho de Torres-Vedras.

Edificou a magestosa capella imperfeita da Batalha. <sup>1</sup>

Foi n'uma das sete capellas (a que tem o pellicano ferindo os peitos) que a rainha desejou ser enterrada, ao lado de seu marido e do principe D. Affonso, seu filho, como se via da clausula exarada em seu testamento.

Depois de uma existencia de piedade, tão completa e admiravel, tendo gasto o melhor das suas rendas em alevantar os grandes monumentos de que acima fizemos menção, chorada do povo e dos pobres, a cujo conforto se consagrou desde a mais tenra infancia, a esposa do grande rei deu a alma ao Creador, em 18 do mez de novembro de 1525, com 67 annos de idade.

<sup>1</sup> Consta a capella imperfeita de uma pasmosa portada, em voltas de sete cordões deseguaes na grossura, com differenças grandes no feitio, e todas entalhadas de uma subtil variedade de labores, obrados com tanto primor e miudeza como se a materia fôra a branda madeira de esculptura para imagens. No vão do edificio, obrado em fórma circular para se evitar preferencia nas sepulturas, se fabricaram sete capellas com que se fecha a redondeza da praça interior sem differença de alguma d'ellas ser maior e de mais perfeição, e com vantagem alguma ás demais, antes em todas ellas se vê a mesma egualdade, figura e feitio, com a mesma excellencia de arcos e laçarias, policia de esculptura, subtileza de artificio, e graça de lavor, sem em alguma d'ellas se enxergar um minimo ponto de maior auctoridade.

Vindo a Portugal Filippe, o Prudente, tomar posse do reino, em 1580, trazendo em sua companhia um famoso architecto italiano, que traçou o forte do Terreiro do Paço, e indo de companhia vêr o convento da Batalha, tanto que o viu, e considerou a grandeza e artificio da dita capella, lhe disse o prudente rei: « Engaãe-me con el edificio del Escorial sin tener noticia de lo que veo: sobran cien mil ducados para tener fin esta capilla? » Dizem lhe respondêra o dito architecto, Filippe Hercius — ser bastante dinheiro para os andaimes; que tal era a machina e architectura da obra que para parte dos aprestos necessitava de tão grande quantia de prata.

Não consta que algum de seus herdeiros cumprisse a última vontade da santa.

### III.

O lençol d'agua sulphurea, que se estende por baixo do terreno das Caldas, afflorava então em varios pontos, mas principalmente, e com maior abundancia em tres localidades diversas, no casal dos Mosqueiros, na quinta de Val de Flores, e finalmente no sitio onde ora está edificado o hospital.

Posto que as aguas d'estas variadas nascentes parecessem ter a mesma composição, e, por consequente, uma virtude egual, por ordens da rainha foram feitas experiencias em tres doentes da mesma idade e atacados de molestias semelhantes, com o fim de examinar o resultado da sua acção medicinal. Nas curtas idéas d'aquelle tempo, e na completa ignorancia da chimica analytica, aquella experiencia era razoavel, e justificava plenamente a escolha do local, para a construcção dos banhos.

Com a decisão dos physicos começou a levantar-se o edificio, debaixo da direcção e traça de mestre Mathias, famoso architecto, um anno depois d'aquelle voto solemnno que a rainha fizera na sua viagem para a Batalha. Dezeseto annos depois os pobres de Jesus Christo tinham toda a commodidade em suas curas.

Para que o hospital não fallecesse de agua doce, fez o mestre encanar uma abundante fonte, que nascia em larga distancia da villa, para a parte do Sul no Valle da Delgada; dividindo-a em dois registos, um para dentro da cêrca, que serve para a horta e casa, e o outro para o chafariz que havia de servir a nova villa.

Pelo lado temporal estavam os pobres accommodados. Tinham um soberbo palacio para habitar, e remedio á mão para as suas enfermidades. Era necessario agora providenciar

á sustentação futura do hospital ; e posto que a rainha se tivesse desappareado das suas rendas em beneficio da sua casa, não hesitou em appellar para a charidade dos poderosos e afortunados, comprando as esmolas pias com as indulgencias alcançadas da santidade de Alexandre VI. Mas não consentiu a rainha virtuosissima que a mão do santo padre de Roma se abrisse unicamente para os grandes e opulentos. Eguaes indulgencias foram concedidas a quantos visitassem o hospital em certas festas do anno, e para os enfermos que ali morressem. Santa e piedosa traça com que o coração da rainha quíz interessar as almas religiosas em favor do seu hospital. Assim com estas romarias periódicas á caça das indulgencias, ajudava a povoação da villa a fixar-se n'um logar deserto até á construcção do edificio dos banhos, e de tão agreste composição, que, ainda hoje, só por uma esmerada agricultura compensa o trabalho do seu fabrico. Por outro lado, e com a mesma esperanza, induzia os enfermos a recolher-se ao hospital, que, alem das virtudes de suas maravilhosas aguas, ainda gozava de tão celestes privilegios.

D'ahi veio, provavelmente, e se perpetuou o costume de visitar o hospital na festa de S. João. N'este dia despovoam-se os arredores, e a villa apresenta o espectaculo curioso de innumera multidão, que obstrue a porta principal do edificio, para examinar os banhos, e limpar o corpo n'aquella agua abençoada, que, segundo a opinião geralmente admitida, livra, com efficacia soberana, de toda a casta de enfermidades da pelle.

Com tudo isto, e com a fama que logo os banhos adquiriram, não admira que a colonia de homisiados, para ali mandada, tomasse um certo incremento, favorecido ainda pelos privilegios que lhe concedeu elrei D. Manuel, erigindo o logar em villa a rogos de sua irmã.

Os banhos teem sido refundidos por varias vezes. No principio havia apenas dois tanques, um para homens, do lado

do Sul, de 56 palmos de comprimento e 24 de largura; outro, de menores dimensões, para o lado do Norte, de 46 palmos de comprimento sobre 13 de largo. No tempo dos padres da Congregação foi supprimido e ladrilhado o banho chamado dos sarnosos, e onde a tradição dizia que a rainha se curára do seu terrivel cancro do peito. Os padres suppozeram, provavelmente, que era supersticiosa esta voz do povo, e apressaram-se em desfazer e apagar todo o vestigio de tão abusiva credulidade. Que philosophos!

Dispoz D. Leonor que se abrisse o hospital no 1.º dia de abril, e se fechasse no ultimo de setembro, por se entender que os mezes de calor eram os mais apropriados para a cura das enfermidades, que precisavam dos banhos sulphureos. Alterou-se, porém, esta regra com o tempo. Como no clima das Caldas o mez de abril era ainda rigoroso e desabrido, mudou-se para o meado do mez seguinte. É sempre uma grande festa a abertura do hospital. Orna-se o frontispicio de grinaldas de flores, e illumina-se á noite. No templo, fundação egualmente da rainha, celebra-se com grande pompa a missa d'aquelle dia. O provedor, acompanhado pelo cirurgião e medico, e mais empregados do hospital, apresenta-se á porta, que está cerrada, e faz abri-la a um toque do seu bastão, que leva no punho direito, como insignia da sua auctoridade e em memoria da bengala da rainha. Depois assiste na casa da copa á recepção dos enfermos que se apresentam. No principio lia-se o compromisso, que era a lei da casa, para que todos a soubessem. Com o tempo foi caindo em desuso esta leitura. Hoje não se pratica. Com as alterações que lhe foram feitas, especialmente pela reforma notavel do marquez de Pombal, aquella regra primitiva não teria significação.

Quando o medico dava entrada a qualquer enfermo, por entender que o remedio dos banhos lhe seria proveitoso, mandava-o o provedor confessar e commungar. Boa e religiosa

pratica, que devêra ser adoptada em todas as casas de charidade. A tranquillidade da alma é já um poderoso auxiliar para o remedio das perturbações do corpo. De resto não é na ultima hora, quando o espirito attribulado lucha com a a idéa de uma morte proxima, que o homem pode, sem nenhum apêgo ao mundo, conciliar a sua consciencia com os favores excepcionaes da religião. Outro motivo, emfim, e tão forte como este, poderia ser lembrado aos provedores, pela charidade em que devíam arder. A medicina nem sempre é tão prophetica, que muitas vezes não seja desmentida pela natureza. Um doente, a quem o homem da arte receita o ultimo remedio da religião, julga-se abandonado e perdido em sua esperança; e raro é aquelle cuja fortaleza permanece superior a este abalo inesperado. Alem d'isto, o apparato lugubre, a voz soturna do padre, as idéas de morte, que acompanham aquelle acto, infundem um terror contagioso nos outros doentes, funesto para o allivio das molestias que padecem, e que a mais de um tem conduzido directamente á sepultura.

Todos os interesses se reúnem aqui, assim os da alma como os do corpo, para que uma pratica tão salutar seja inaugurada em todos os hospitaes. Em quanto, porém, taes estabelecimentos estiverem confiados á direcção de fidalgos, corregedores, ou magistrados de justiça, que ignoram pertinazmente todas as condições d'estas casas de charidade, não haja esperar, nem este, nem outro qualquer melhoramento, ainda o mais razoavel, e reclamado pelos preceitos do bom juizo e da sciencia.

Eis ahi como se descreve o tratamento, que os doentes geralmente faziam. Tomando a filiação, naturalidade, officio e enfermidade, o medico receitava a cada um quatro ou cinco xaropes, e na noite dava-se-lhes uma *pada* de pão, e um cacho de passas, e um ovo para cearem. Depois na enfermaria davam-lhes umas ceroulas, uma camisa, um roupão,

umas chinellas, e uma carapuça; e ás mulheres a mesma roupa, menos as ceroulas e carapuça.

Tomados os quatro ou cinco xaropes, o medico receitava as pilulas ou a purga. Purgado o doente, folgava um dia, e depois tomava tres banhos a fio, sendo o primeiro sempre menor, e de meia hora a tres quartos, contados por um relógio de arêa. O doente tomava banho com ceroulas, e tomado as tirava; e o enfermeiro cobria-o com um lençol, limpava-o, e mettia-o na cama a abafar duas ou tres horas para suar. Depois descansava um dia, tomava outros tres banhos para folgar outro dia. Assim chegava aos nove; entrava em convalescença, e era despedido aos vinte dias. Se todavia precisava outra cura, dava-se-lhe. Á saída, se o doente era pobre, dava-se-lhe algum vestido e alguma esmola.

Como se depreheende d'esta simples noticia, havia uma grande uniformidade no tratamento dos doentes. Nem deve admirar, attendendo a que os enfermos vem, quasi todos, accommettidos da mesma molestia, precisando apenas de ligeiras modificações na therapeutica, se as condições individuaes indicam ao medico a sua necessidade. Uma coisa porém devemos notar, para vermos de quanta sollicitude e charidade então se usava para os pobres. Despiam-lhes as roupas sujas que traziam, e davam-lhes um vestido completo de uniforme do hospital, como se pratica nas enfermarias dos homens em Lisboa. Esta excellente pratica de hygiene cahiu em total desprezo e abandono, apesar das recommendações superiores, e de alguns chefes do estabelecimento conservarem nos cofres, por um espirito de usura incomprehensivel, grossas sommas que restavam das rendas do hospital. Não nos deve, porém, maravilhar esta cegueira e obstinação dos diversos provedores, quando em Lisboa, na capital do reino, e n'um asylo que a muitos respeito não deslustra a piedade do paiz, ainda se conserva o barbaro costume de



não fornecer nas enfermarias de mulheres o vestido de uniforme, que o bom senso e sciencia recommendam, e se usa nas salas do sexo masculino.

Eis ahi como os banhos eram repartidos :

Homens.

— Da meia noite á uma hora, os religiosos.

— Das 2 ás 3, entrevados das enfermarias de baixo.

— Das 3 ás 4, doentes da enfermaria de S. Pedro.

— Das 4 ás 5, os doentes que estavam nos camarotes.

— Das 5 ás 9 ou 10, a gente que se curava fóra do hospital.

Mulheres.

— Da 1 ás 2 depois da meia noite, as religiosas.

— Das 2 ás 3, as entrevadas das enfermarias de baixo.

— Das 3 ás 4, doentes das enfermarias de cima.

— Das 4 ás 5, senhoras dos camarotes.

— Das 5 ás 9 ou 10, fidalgas e mais gente de fóra.

O comer do enfermo era de tres quartas de carneiro ao jantar, e meio arratel á ceia, ou meudos. Na vespera da purga dava-se-lhe ameixas á ceia, e no dia da purga um quarto de gallinha ao jantar, com uma colher de confeitos, e um quarto de gallinha assada á ceia, e uma *lima* na manhã ao tomar da purga. Aos enfermos fracos e aos religiosos se dava de almoçar.

N'aquelles bons tempos, até para estar doente era de grande utilidade ter uma coroa aberta na cabeça. Esses religiosos, anafados e robustos, que na ociosidade e gastronomia habitual ganhavam muitas vezes uma gotta impertinente, eram comparados aos enfermos de compleição debil, cujas forças estomachaes precisavam de ser levantadas por um regime mais substancial. Similhante distincção cedo degenerou em abuso, como teremos occasião de dizer.

---

# RECTIFICAÇÃO

DA FORMULA

## DO ACIDO SOLIDO DO SEBO DO BRINDÃO.

---

A nota, que em fevereiro d'este anno apresentei á 1.<sup>a</sup> classe da Academia, sobre a materia gorda da semente do *brindão de Goa*, teve por objecto principal o fixar a data de um estudo relativo a esta materia, sem de modo algum pretender as honras de um trabalho completo.

N'aquella nota consignei a idéa de que no sebo vegetal do *brindão* existia um acido solido, que me parecia differir do acido stearico em quanto á sua composição, pois que na formula, determinada em vista das minhas analyses, apparecia um equivalente de agua a mais do que na d'este ultimo, segundo a formula recentemente adoptada.

Esta differença de um equivalente de agua era, na realidade, bem pouca coisa, para por si só me levar a admittir a existencia de um novo acido, mas, a par d'esta differença de composição, occorreu uma circumstancia que me decidiu em favor d'aquella idéa, e foi esta a observação da temperatura em que o acido do *brindão* se fundia. O thermometro de que me servi, e que eu tinha como exacto, deu-me sempre o

ponto de fusão mais elevado do que 70°, que é o ponto de fusão do acido stearico.

Uma outra consideração veio ainda influir no meu espirito e suscitou, talvez demasiadamente, os meus escrupulos. Tenho para mim que nas sciencias de observação vai sempre arriscado o investigador que se deixa facilmente preoccupar das idéas puramente theoricas, porque muitas vezes a verdade lhe é sacrificada.

O principio philosophico da *simplicidade de causas e multiplicidade de effeitos* abrange não só os dominios da physica do mundo, mas tambem os da chimica terrestre. Sem nos elevarmos á hypothese da existencia de uma unica especie de materia, que, debaixo de aspectos variados pela diversidade infinita dos grupamentos moleculares, originou essa immensa variedade de corpos que constitue o mundo material, podêmos todavia admittir, sobre factos bém apreciados, que os diversos corpos de natureza inorganica e organisaada são formados não só por um numero muito restricto de elementos, mas tambem que os productos mais complexos se formam pela junção de algumas combinações definidas em numero limitado e que apparecem repetidas em substancias de natureza e origem muito differentes. Assim como no reino mineral nós vemos a cal, a silica, o oxido de ferro, o acido sulfurico, a alumina etc. repetidos em diversos mineraes, assim no reino vegetal nos apparecem os mesmos acidos organicos, os mesmos alkaloides, os mesmos principios neutros constituindo productos muito diversos. É mais conforme com os principios philosophicos da sciencia admittir que o mesmo corpo entra na composição de diversas materias, do que imaginar que os productos differentes devem sempre conter principios diversos. Entretanto a experiencia tem mostrado que principios da mesma serie differem algumas vezes entre si por tão pequeno numero de elementos, e até simplesmente por um arranjo diverso d'es-

ses elementos, que nos vem a tentação de os considerar como identicos, attribuindo as differenças á imperfeição das analyses e dos meios de observação.

Foi o receio de ceder a esta tendencia que fez com que eu, estando ainda no comêço do estudo do acido extrahido do sebo do brindão, me prendesse demasiado ao resultado das minhas analyses, e, vendo que ellas me davam constantemente menos carbonio do que pertence ao acido stearico, concebesse a idéa que enunciei de que aquelle acido era um acido novo, apesar de que a differença era apenas a de um equivalente de agua.

Não tendo aqui pessoa a quem pudesse confiar a rectificação das minhas experiencias, porque poucos são os que, entre nós, se dão ao trabalhoso estudo da chimica especulativa, e principalmente ao da chimica organica, cujo campo é tão vasto e tão povoado de difficuldades, consultei por escripto o meu amigo Julio Bouis, residente em París, e que já havia colaborado comigo em trabalhos analogos, mandando-lhe ao mesmo tempo amostras dos productos que havia preparado e materia para elle rectificar tudo quanto eu havia feito. A remessa da minha carta e dos objectos a que me refiro foi dirigida por via de pessoa que d'aqui partiu em janeiro d'este anno, mas infelizmente a entrega não teve logar senão em principios de junho, e eu, esperando de balde uma resposta á minha consulta, resolvi-me a apresentar á Academia a nota a que já me referi, reservando-me amplial-a ou rectificall-a em tempo mais opportuno e quando houvesse terminado todo o estudo e me achasse habilitado para redigir uma Memoria mais extensa e completa sobre o objecto. No principio do mez de julho recebi de París uma carta de Mr. Bouis na qual elle me dirigia algumas reflexões sobre a interpretação dos resultados das minhas experiencias. Segundo o seu modo de vêr, o acido, a que eu havia interinamente dado o nome de brindonico, não era senão o acido

stearico , ao qual achára o ponto de fusão de  $70^{\circ}$ , que eu encontrei sempre mais elevado , e os outros caracteres que justificavam a identidade dos dois acidos. Para corroborar ainda esta idéa, procedeu á preparação do acido, separando primeiro pelo processo de Le-Canu a stearina, e, saponificando-a depois, obteve o acido solido, cuja analyse lhe mostrou ser o acido stearico. Não contente com as suas proprias observações, propoz a mesma questão a Mr. Wurtz que obteve os mesmos resultados. Á vista do exame feito por Mr. Bouis, tão conhecedor de tudo o que diz respeito aos corpos gordos, e da opinião de Mr. Wurtz, cuja auctoridade nas questões da chimica organica é de tão grande pêsso, não podia eu deixar de entrar em nova verificação das minhas proprias experiencias.

A primeira duvida que tratei de resolver foi a da verificação do ponto de fusão do acido ; o thermometro de que me tinha servido e que eu trouxera de París como exacto da casa de Mr. Deleuil, foi confrontado com outro já afferido, coadjuvando-me n'esta observação o sr. J. A. da Silva, e logo reconhecemos ambos que havia nas divisões da escala grande irregularidade , pois que na subida da columna de mercurio, partindo ambos do mesmo gráo, aquelle de que eu me havia servido chegou a  $73^{\circ}$ , em quanto o outro, aquecido no mesmo banho , marcava apenas  $70^{\circ}$ , e todavia era um thermometro de bella apparencia, e cujas divisões estavam perfeitamente gravadas e pareciam dar testemunho de que fôra graduado com todo o esmero. D'onde se vê que se não pode prestar inteira confiança a instrumentos d'esta ordem sem os sujeitar a uma rigorosa verificação.

A primeira causa que originára a minha duvida estava destruida, faltava-me só explicar a differença que havia constantemente achado na quantidade de carbonio dado pela analyse do acido. Ora esta differença estava dentro dos limites dos erros provenientes do processo de analyse. Pela média de muitas analyses tinha eu achado :

Carbonio . . . . .	74,41
Hydrogenio . . . . .	12,64
Oxigenio . . . . .	12,93

mas entre estas havia uma que me deu o seguinte :

Carbonio . . . . .	75,33
Hydrogenio . . . . .	12,66
Oxigenio . . . . .	12,01

e esta, reduzida a equivalentes dá exactamente a formula do acido stearico  $C^{36} H^{36} O^4$  e não  $C^{36} H^{37} O^5$  como eu calculára primeiramente. D'onde viria porém esta differença? Não me foi difficil conhecel-o. Nas analyses empreguei sempre, segundo as indicações de Gerhardt, o oxido grosseiro de cobre, obtido pela combustão da limagem do metal n'um forno de mufla, como sendo aquelle que, por ser menos poroso, absorve menos a humidade do ar durante o tempo que se gasta em carregar o tubo; mas se elle apresenta esta notavel vantagem, por outra parte pode ser suspeito de não facilitar tanto, como o oxido fino, a combustão total do carvão, e foi isto exactamente o que aconteceu em todas as analyses, menos em uma, na qual o defeito do oxido foi compensado pela passagem muito prolongada do oxigenio sêcco a través do tubo a uma temperatura rubra no fim da combustão.

Á vista d'estes factos e d'estas considerações reconheci francamente que havia sido demasiadamente escrupuloso em não admittir logo a identidade entre o acido do sebo do brindão e o acido stearico, identidade que, independentemente das vistas puramente theoricas, é de grande importancia industrial, pois que nos offerece n'um producto vegetal, facil de obter, uma tão preciosa materia, já tão acreditada no consumo geral.

Uma nota, que foi ultimamente apresentada á Academia das Sciencias de París pelo sr. J. Bouis, em seu e em meu nome, dá esta questão por resolvida ; mas eu não devia deixar de explicar pessoalmente um ponto que para o futuro poderia ser causa de duvidas, e não quiz demorar por mais tempo esta explicação, porque poderia talvez alguém suppor que eu me recusava a dal-a só por amor proprio ; mas, em sciencia, como em tudo o mais, a verdade não deve nunca ser sacrificada. Agora espero poder em poucos mezes terminar e completar o estudo sobre a semente do brindão, e dos resultados d'este estudo farei objecto de uma Memoria especial.

18 de julho 1857.

J. M. D'OLIVEIRA PIMENTEL.

---

---

REVISTA

DOS

TRABALHOS CHIMICOS.

---

Na sessão de 15 de junho, na Academia das Sciencias de París, o sr. Berthelot apresentou a primeira parte de uma Memoria sobre as *substituições inversas*. É este um estudo de synthese muito interessante na chimica organica debaixo do ponto de vista theorico, e que, com o andar dos tempos, deve conduzir á resolução de questões importantes.

Os trabalhos do sr. Dumas e outros chimicos notaveis haviam já ensinado os processos geraes para substituir nas combinações organicas o chloro, o bromio ou o iodo ao hydrogenio, sem alterar o typo da molecula organica. Outros experimentadores, Melsens, Kolbe, e Frankland, tentaram restabelecer a molecula primitiva, deslocando novamente o chloro, o bromio ou o iodo pelo hydrogenio, e conseguiram-o n'alguns casos particulares, como na transformação do acido chloroacetico ( $C^4 HCl^3 O^4$ ) em acido acetico ( $C^4 H^4 O^4$ ), na do perchlorureto de carbonio ( $C^2 Cl^4$ ) em gaz dos pantanos ( $C^2 H^4$ ) e em poucos mais, por meio do amalgama de potassio, pela pilha em presença do zinco, ou pelo zinco e pelo sodio a altas temperaturas, e ainda por outros processos de um emprêgo sempre restricto e limitado a circumstancias particulares.



O sr. Berthelot, nas suas indagações sobre a synthese dos carburetos de hydrogenio, empredeu o estudo de processos geraes tendentes a obter as substituições inversas. Os seus processos repousam sobre o emprêgo do hydrogenio livre ou do hydrogenio no estado nascente. Não cabe nos limites d'esta revista dar uma idéa bem clara dos novos methodos empregados pelo sr. Berthelot, e por isso nos limitâmos a indicar aqui o apparecimento d'este trabalho no mundo scientifico, e nas actas da Academia encontrarão, os que n'elle se interessam, o extracto da referida Memoria.

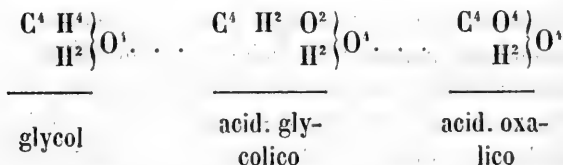
---

O acido oxalico, descoberto desde muito tempo e bem conhecido dos chimicos em quanto ás suas propriedades, é, como todos sabem, um dos productos ultimos da transformação e oxidação de principios organicos complicados; mas a formula, que deve representar a verdadeira constituição da sua molecula, é ainda incerta, apesar da simplicidade da composição d'este corpo. Contendo elle só o carbonio, o oxigenio e o hydrogenio, quizeram alguns chimicos consideral-o como um simples grão de oxidação do carbonio, collocado na serie dos oxidos d'este elemento entre o oxido de carbonio  $\text{CO}$ , e o acido carbonico  $\text{CO}^2$ , porque, abstrahindo da agua basica, a sua formula podia ser  $\text{C}^2 \text{O}^3$ . Ultimamente grande numero de chimicos, attendendo á faculdade de que este acido gosa de formar saes acidos e saes duplos á semilhança do acido tartrico, decidiram-se a considerar o acido oxalico como um verdadeiro acido organico, assignando-lhe a formula  $\text{C}^4 \text{H}^2 \text{O}^8$  ou  $\text{C}^4 \text{O}^6, \text{H}^2 \text{O}^2$ , sem comtudo apresentarem uma prova positiva e experimental que podesse justificar completamente esta theoria. O sr. Wurtz observou que o acido oxalico derivava do glycol, assim como o acido acetico deriva do alcool por meio da oxidação. O glycol é um alcool diatomico descoberto o anno passado pelo sr. Wurtz, pelo

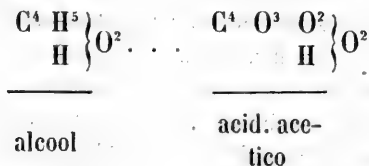
methodo synthetico, juntando aos elementos do gaz oleificante, o oxigenio e o hydrogenio.

Oxidando o glycol em presença do negro de platina produz-se o acido carbonico, e o acido glycolico: porém oxidando o mesmo corpo pelo acido azotico, com o auxilio do calor, ou pelo acido azotico monohidratado, produz-se então o acido oxalico, e, se n'estas reacções se manifesta o acido carbonico, este provém da oxidação do proprio acido oxalico.

As seguintes formulas exprimem as relações que existem entre o glycol e os seus productos de oxidação.



Vê-se a mesma marcha na oxidação do alcool.



Assim o acido oxalico é, segundo a propria expressão do sr. Wurtz, o acido acetico do glycol.

Á vista d'estes factos deve admittir-se que o acido oxalico contém 4 equivalentes de carbonio, porque derivando-se do glycol provém, em ultimo resultado, do gaz-oleificante que contém 4 equivalentes de carbonio.

(Continúa.)

---

## REVISTA ESTRANGEIRA.

MARÇO.

---

**GEOLOGIA.** — O estudo das sciencias segue direcções variadas segundo as épochas e a impressão produzida no espirito dos sabios por algum descobrimento importante. Os geologos tem, como os sabios que estudam as outras sciencias, empregado a sua attenção sobre pontos diversos da complicada sciencia da terra, e dos progressos successivos, feitos em cada uma das partes da geologia, tem resultado o adiantamento em que a sciencia se acha actualmente.

Por longo tempo os geologos fizeram dos terrenos crystallisados o objecto principal das suas indagações; o estudo dos fosseis animaes e vegetaes, feito pelos celebres Cuvier e Brogniart, mudou a direcção dos trabalhos geologicos. A facilidade relativa de determinar a edade dos terrenos que contem restos organicos, não só pelo conhecimento d'esses fosseis, senão tambem pela sua disposição em camadas sobrepostas, e o interesse que tem o conhecimento da historia da vida sobre a terra, e dos successivos e lentos aperfeiçoamentos por que passou o organismo até chegar ao estado em que hoje o podêmos observar, as differenças e analogias entre os seres hoje existentes e os que em épochas remotas povoaram o globo, tudo contribuiu para os geologos, n'estes trinta ultimos annos, estudarem de preferencia os terrenos

estratificados e a paleontologia. N'este momento uma especie de reacção se vai manifestando na sciencia em favor dos terrenos crystallizados, cujo conhecimento se conservava estacionario, e muitos geologos distinctos dirigem sobre estes terrenos a sua attenção, buscando fixar a sua idade relativa, não só pelos caracteres mineralogicos, mas pela composição chimica, e pela posição relativa.

O sr. Elias de Beaumont e Dufrenoy fizeram importantes observações sobre as rochas crystallinas, indicando o seu modo de formação, as épochas successivas em que ellas appareceram na crosta terrestre, e, conseguintemente, a sua idade relativa; outros geologos lançaram tambem luz sobre este assumpto difficil; comtudo os progressos n'este ramo da sciencia teem sido muito lentos comparativamente com os progressos feitos no estudo dos terrenos modernos. É verdade que as difficuldades são aqui muito maiores: pelo conhecimento de alguns fosseis pode determinar-se a idade de um terreno estratificado; para conhecer os terrenos crystallinos são indispensaveis longos e difficeis trabalhos de comparação, e mesmo o auxilio de uma analyse chimica complicada, porque os caracteres apparentes são muitas vezes insufficientes para caracterisar taes terrenos.

O sr. Durochér fez das rochas igneas objecto de um valioso trabalho, buscando distinguil-as particularmente pela sua composição chimica; e os resultados a que chegou são do maior interesse para a geologia. O globo terrestre foi a principio uma grande massa fluida dotada de uma temperatura elevadissima; por um resfriamento successivo, a capa mais exterior d'esse globo liquido solidificou-se; essa pelli-cula exterior assim formada necessariamente devia ser composta pela camada mais exterior, ao mesmo tempo a mais leve e a mais fusivel de todas. Essa camada solida primitiva é a base de todos os terrenos que hoje formam a codea solida do globo, é ella composta do granito primitivo.

Todas as rochas pyrogenicas que irromperam a camada solida, que successivamente se foi formando sobre o granito primitivo, durante as primeiras edades da terra, foram rochas feldspaticas e siliciosas, no meio das quaes só apparecem em pequenos espaços rochas amphibolico-pyroxenicas. O estudo chimico das rochas d'estes dois grupos mostrou ao sr. Durochér que todas as rochas igneas provinham de uma zona fluida que existe por baixo da parte solida da terra, zona formada de duas camadas, uma superior, mais leve, que elle denomina *camada acida*, e que se distingue pela sua riqueza em silica e alkalis, e pela sua pobreza em bases terrosas e oxido de ferro; outra inferior, que denomina *camada basica*, por haver n'ella pouca silica e consideravel porção de oxidos metallicos, como a alumina, a cal, a magnesia, e o oxido de ferro; e alkalis, particularmente a soda. A disposição d'estas camadas fluidas explica a distribuição das rochas igneas á superficie do globo, as mais antigas são quasi todas de uma composição *acida*, as modernas são *basicas*. Eis o modo por que o sr. Durochér acha a ligação entre os factos que a geologia observa, e a sua theoria das duas camadas fluidas.

« Vejámos, diz elle, se estes factos não concordam com as consequências das minhas indagações: é no momento ou em consequencia de deslocações produzidas em alguns pontos da crosta terrestre, que surgem as materias em fusão. Impellidas de baixo para cima pela compressão que soffre pelas massas suprajacentes, ou levantada pelo poder expansivo dos fluidos elasticos, a parte superior da zona fluida levanta-se nas fendas, e d'aqui resultam as grandes erupções que trazem á superficie o magma silicioso (a *camada acida*). Mas esta ejecção não pode ter logar sem alterar as condições de equilibrio do magma basico, inferiormente situado: uma certa porção será geralmente arrastada com o magma silicioso nas anfractuosidades da crosta terrestre, onde

poderá conservar, em parte, o seu calor e a sua fluidez durante o resfriamento das grandes massas feldspathicas que se tem accumulado em tórno das fendas ou orificios de erupção, formando cadeias de montanhas de contornos arredondados. Mas, ao solidificar-se, o granito dividiu-se por fendas, e diversas causas de deslocação fizeram ali nascer, do mesmo modo que nos terrenos estratificados adjacentes, gretas, a través das quaes se injectaram porções ainda liquidas do magma basico deslocado na época da erupção do granito: assim, ao que parece, se formaram os diques e massas mais ou menos consideraveis de rochas amphibolicas que se encontram cortando as formações graniticas e os terrenos que as cercam. Alem d'isto, porções internas do magma silicioso, não inteiramente agglomeradas, deram logar a effeitos analogos, e produziram esses veios e stockwerks de granito ou de pegmatite, que se notam na maior parte das regiões graniticas, e que se distinguem da massa que os envolve por certos caracteres de composição ou de textura. A mesma serie de phenomenos pôde reproduzir-se em periodos differentes, algumas vezes no mesmo paiz, como se observa no Norte da Europa. Comtudo, vê-se como um paiz, em que tem logar uma grande erupção, se tornou a sede de erupções secundarias e consecutivas, assim como demonstram ainda hoje, mas em escala differente, os phenomenos vulcanicos. Muito tempo depois da emissão das rochas, continuou a exalação de gaz e de vapores, do que resultaram veios quartzosos e metalliferos, e devem-se prender ás mesmas causas as emanações de fontes thermo-mineraes, que se podem considerar como a ultima manifestação dos phenomenos igneos.»

Como se vê, o trabalho do sr. Durochér esclarece muito a importante questão geologica das rochas crystallinas, que tanto nos interessa pela abundancia das formações d'esta natureza que se encontram em Portugal. Guiados por es-

tes principios fundados n'uma analyse chimica rigorosa e n'uma exacta observação dos factos, os geologos poderão melhor e mais facilmente estudar a natureza e idade relativa dos terrenos do nosso paiz. O methodo está traçado, a sua applicação depende de longas e conscienciosas explorações, de que resultará honra e gloria para os que as emprenderem, e interesse para o paiz.

Outro geologo, o sr. Delesse, fez tambem um trabalho importante sobre esta mesma difficil parte da geologia, que mereceu um honroso Relatorio do sr. Dufrenoy na Academia de París. O sr. Delesse limitou o seu estudo ás montanhas dos Vosges, e formou dos variados granitos d'estas montanhas dois grupos: um de *granitos dos balões*, caracterizado pela presença de uma só qualidade de mica, notavel pela sua côr escura, mais geralmente negra; outro do *granito dos Vosges*, que contém duas especies de mica, uma escura, outra branca como prata. O *granito dos balões* fórma grandes massas arredondadas, que se elevam acima de todas as outras rochas, e é constituido por grãos proximalmente eguaes e dispostos com homogeneidade. O *granito dos Vosges* fórma montanhas menores, que cercam os balões, de modo que se vê que estes romperam por entre o granito dos Vosges, penetrando-o violentamente; este granito dos Vosges, que é o mais antigo e menos homogeneo, e tem uma estructura porphyroide.

Os que conhecem a constituição geologica de algumas das principaes montanhas graniticas do nosso paiz, podem apreciar a importancia que tem para nós os trabalhos dos srs. Delesse e Durochér, e o proveito que d'elles se pode tirar nas explorações geologicas feitas em Portugal. Foi esta a razão por que julgámos dever dar d'estes trabalhos noticia n'esta revista das sciencias.

PHYSICA. — A pintura é, por essencia, uma arte ideal; uma arte em que a illusão tem uma parte principal. A su-

perioridade da pintura sobre as outras artes consiste em poder manifestar as impressões puramente espirituaes, as paixões e os sentimentos mais sublimes. A pintura pode ser uma interpretação da natureza, interpretação em que se sinta a vida, a inspiração do artista, mas nunca uma fiel imagem, uma reproducção rigorosa do mundo exterior. Das escolas de pintura a menos razoavel é a que aspira ao *realismo*, porque os meios de que o pintor dispõe são insufficientes para copiar fielmente a natureza, e a sciencia demonstra que os mais celebres quadros não teem senão uma *realidade* de convenção, que os olhos e a intelligencia admittem e admiram, porém que a analyse rigorosa prova ser apenas ficticia.

O sr. Janim, estudando com um aparelho proprio para medir a intensidade da luz, um *photometro* da sua invenção, a intensidade relativa do brilho dos objectos illuminados pelo sol ou pela luz artificial, do céu, das nuvens, das montanhas a distancia, provou a exactidão das observações que acima fizemos, isto é, a impossibilidade de reproduzir pela pintura os phenomenos da natureza. A natureza apresenta um brilho de luz que a pintura não pode reproduzir, e de que resultam maravilhosos contrastes de claridade e de sombra, de côres e de cambiantes: para imitar a natureza, o pintor tem de escurecer todos os foscos, de apreciar pela simples vista as relações de intensidade do brilho dos objectos que pretende representar. Os olhos são instrumentos infieis para esta avaliação, e a escala das tintas é limitadissima em comparação da infinita luz e da obscuridade infinita que se encontram na natureza; do que resulta uma dupla difficuldade para a pintura.

O sr. Janim determina, pelo *photometro*, a intensidade relativa da luz de um muro allumiado pelo sol e de uma sombra projectada sobre esse muro; da luz de uma arvore e da sombra d'esta no chão; do céu e do interior de uma casa em que a luz entra pela janella de vidraças; da luz de uma



vela e dos objectos por ella allumiados ; passando depois a estudar os quadros dos mais celebres pintores, em que estes objectos se acham representados , encontrou uma excessiva differença entre a natureza e as producções da arte.

A differença, por exemplo, entre o chão allumiado pelo sol e uma sombra n'elle projectada é, segundo o estado da atmospherá , de 10 a 20 , e nos bons quadros essa differença é apenas de 2 a 4. A luz de uma alampada é mais intensa do que os objectos que ella allumia, pelo menos, 1500 vezes , e nos quadros a intensidade da luz é apenas 20 ou 30 vezes maior do que a dos corpos em que ella lança os seus raios directamente. Em relação á luz e á sombra a copia da natureza é absolutamente impossivel, porque o branco de prata dos pintores não é senão 80 vezes mais intenso do que o negro mais perfeito.

— A telegraphia electrica faz todos os dias novos progressos. Um novo aparelho, que funcionou em Florença, inventado pelo sr. abbade Caselli, permite o transmittir de uma estação para outra um autographo qualquer, com bastante exactidão para se poder reconhecer a lettra. O aparelho é simples, e facilmente se percebe o seu modo de funcionar.

As correntes electricas podem actuar sobre um papel preparado com uma composição chimica, e, decompondo esta, dar origem a um producto córado , azul, por exemplo. Por meio das correntes pode-se tambem dar a distancia, movimento uniforme e regular a dois ou mais pendulos que ponham em movimento machanismos de relógio. Ora eis-aqui a construcção do telegrapho autographico do abbade Caselli. Escreve-se n'um papel prateado , com uma tinta grossa , o despacho telegraphico ; e este papel é collocado entre dois cylindros que, pelo seu movimento, o fazem caminhar lenta e regularmente, até o papel ter passado todo entre elles. Um estilete metallico passa transversalmente sobre o papel , em

linha recta, á medida que este vai saindo dos cylindros, e percorre-o assim em toda a sua extensão. Um papel, chimicamente preparado, é collocado entre dois cylindros na estação onde o despacho é recebido, e esse papel caminha com um movimento igual e uniforme como o do papel em que o despacho se escreveu, em consequencia do movimento dos cylindros que se ligaram: sobre este papel caminha tambem para um e outro lado uma ponta metallica. Todos estes movimentos são determinados por pendulos movidos pela electricidade. Estabelecida a corrente entre as duas estações, segue-se que ella actua sobre o papel chimico quando o estilete do apparelho transmissor passa sobre a parte prateada do papel, mas interrompe-se quando passa sobre as letras, por ser a tinta composta de uma substancia isolante; por isso o estilete do apparelho receptor actuando sobre o papel chimico, decompõe-o quando ha corrente e deixa-o intacto quando esta é interrompida, de modo que o papel chimico fica cortado de riscos azues, excepto na parte correspondente ás letras, que fica branca; isto é, o despacho apparece escripto em letras brancas sobre fundo azul.

CANAL MARITIMO DE SUEZ. — Unir as nações do Occidente com as nações do Oriente, a Europa com a India por um canal maritimo que corte o isthmo de Suez, unindo o Mediterraneo com o Mar-Vermelho, é um pensamento grandioso que teve origem na mais remota antiguidade, e que não deixará em poucos annos de ser posto em execução. Já no tempo de Pharaó Nechor, ha vinte e quatro seculos, se principiou a abrir um canal, não para unir os dois mares, mas para ligar o Mar-Vermelho e o Nilo. Vaticinios, filhos da superstição, e um erro de nivelamento que fez suppor o Mar-Vermelho n'um nivel muito superior ao Mediterraneo, demorou a execução d'esta obra, que os Ptolomeos terminaram mais tarde, e os romanos aperfeiçoaram. Este canal, que estabeleceu a communicação entre os dois mares pelo

Nilo, foi depois mandado destruir pelo musulmano El-Monsaír.

Na occasião da celebre expedição dos francezes ao Egypto; um engenheiro foi encarregado de estudar a topographia dos terrenos comprehendidos entre o Mar-Vermelho e o Mediterraneo, e de fazer o projecto de um novo canal; mas esse engenheiro, por um desculpavel erro de nivelamento, achou que o Mar-Vermelho se achava n'uma altura muito superior ao Mediterraneo.

O commercio rapidamente crescente da Europa, e as grandes conquistas dos inglezes na India, chamaram a attenção sobre a conveniencia de abrir uma communicação maritima entre o Occidente e o Oriente. Trezentos milhões de occidentaes, que estão senhores da sciencia, da industria, da força, da opulencia, por o isthmo de Suez serão postos em directa communicação com seiscentos milhões de orientaes que vivem nos paizes mais ricos em productos da natureza. Encurtando consideravelmente o trajecto entre a Europa e a India, o canal tornará desnecessarias as difficeis baldeações que hoje affastam o commercio de seguir o caminho de Suez, fazendo-lhe preferir a longa viagem pelo cabo da Boa-Esperança.

Um engenheiro do vice-rei do Egypto, o sr. Linant, em 1841, formou o projecto de uma associação para a abertura de um canal entre os dois mares, mas este projecto não se realisou. Em 1846 de novo se suscitou a idéa da associação, e então se executaram rigorosos nivelamentos, pelos quaes se reconheceu que a altura média das aguas do Mar-Vermelho é apenas 68 centimetros superior á do Mediterraneo, e consequentemente chegou-se á conclusão, de que entre os dois mares se pode abrir um canal de larga secção, por onde possam passar os maiores navios de transporte, sem necessidade de comportas, e de outras obras d'arte difficeis. Em 1851 o sr. Fernando de Lesseps conseguiu do

vice-rei do Egypto auctorisação para organizar uma associação em que tomassem parte as nações que maiores interesses teem no commercio da India ; e então se formou uma commissão de engenheiros civis, em que essas nações se achavam representadas , á excepção de Portugal, onde, infelizmente, as idéas de mesquinha economia ou a indiferença a mais indesculpavel, tem, muitas vezes, mais força do que o amor pela dignidade nacional, e o desejo de ter um logar , pela sciencia, entre as nações civilizadas da Europa.

Estudos serios e difficeis foram executados para se reconhecer a melhor direcção do traçado do canal maritimo, todas as circumstancias topographicas e geologicas foram ponderadas, todos os calculos rigorosamente feitos, e d'estes trabalhos resultou o projecto de um canal quasi directo entre Suez e Tineh, a antiga Peluza, que tem 147 kilometros de comprimento, importará em trinta e um mil contos proxivamente, e poderá estar concluido dentro de seis annos. O sr. Fernando de Lesseps explicou, n'uma serie de Memorias, este vasto projecto, esta obra grandiosa a que elle deu a principal impulsão : essas Memorias fizeram objecto de um interessantissimo Relatorio apresentado á Academia das Sciencias de París pelo sr. barão Carlos Dupin, Relatorio que deve contribuir para fixar a attenção do mundo scientifico sobre este projecto de construcção, para o qual concorreram os mais elevados principios da sciencia moderna.

PHYSIOLOGIA. — Um dos phenomenos mais singulares do mecanismo da vida animal, descobertos pela physiologia moderna, é, sem duvida alguma, o da producção de materia sacarina no figado. Esta producção de assucar tem fixado a attenção dos physiologistas, e dado assumpto a estudos e theorias mais ou menos accitaveis dos chimicos. Um novo descobrimento do sr. Cl. Bernard veio esclarecer muito este objecto, indicar claramente o modo por que o assucar se fórma no figado, e ao mesmo tempo revelar uma nova

analogia physiologica entre os animaes e as plantas, que não pode deixar de interessar a physiologia geral, sciencia moderna destinada a rapidos e importantes progressos. Por um processo simples, o sr. Cl. Bernard chegou a separar do figado uma materia particular, que elle denominou *glycogenia*, neutra, sem cheiro nem sabor, e inteiramente semelhante ao amidon que se encontra abundantemente nos tecidos vegetacs, esta materia cora-se de azul-violeta pela tinctura d'iodo, e, posta debaixo das mesmas influencias que transformam o amidon vegetal em assucar, transforma-se ella tambem em assucar, passando por um estado intermediario comparavel ao da *dextrina*.

A materia *glycogenia*, esse amidon animal, forma-se no figado debaixo da influencia vital, e, depois, pela acção de um fermento, que pode ser o proprio liquido sanguineo, transforma-se em assucar; do mesmo modo que nas sementes dos vegetacs, por exemplo, se fórma o amidon pela acção vital, e este depois se transmuta em dextrina e assucar pela influencia da diastase.

ECONOMIA RURAL. — As enfermidades que teem n'estes ultimos annos destruido as creações do bicho da seda, aniquilando assim uma immensa riqueza, e pondo em risco a pequena e precaria fortuna dos agricultores, teem chamado a attenção dos homens de sciencia e dos praticos. Todos procuram achar um meio de pôr termo a essas calamidades que fazem recear pelo futuro da sericicultura.

Já démos noticia do systema empregado pelo sr. André João para alcançar uma raça de bichos de seda robusta, capaz de resistir ás doenças, e dando productos de um alto valor; os bons effeitos d'esse systema racional hão de, certamente, influir no espirito dos agricultores que se dão á industria da seda, e leval-os a seguir os preceitos simples mas utilissimos dados pelo illustrado creador de uma raça já hoje celebre em França. Outros experimentadores, persuadidos,

de certo com razão, que o modo de vida puramente artificial dos bichos de seda, principalmente nos grandes estabelecimentos, vida que se passa n'uma indolencia absoluta, em condições muito dessimilhanes d'aquellas em que vivem os animaes livres, e sempre a uma temperatura quente, invariavel e excessivamente excitante, é a causa da sua degeneração e das doenças que os destroem, buscam retemperar a raça, trazendo-a outra vez ás suas condições naturaes de existencia, fazendo-a viver ao ar livre, buscando o sustento sobre as amoreiras pelo esforço proprio. Dois agricultores francezes, os srs. Martins e Oubatier, collocaram, em 1854, oitenta bichos de seda sobre uma amoreira nova na época da terceira muda; muitos d'estes bichos, lentos nos movimentos, não poderam buscar por si o sustento sobre a arvore, mas quarenta e oito chegaram a fazer casulos perfectos, de que saíram borboletas muito vigorosas. Outros bichos, postos sobre a arvore logo depois de nascerem, adquiriram ainda maior vigor do que os que só foram para a arvore depois da terceira muda, e d'estes nasceram ainda borboletas muito vigorosas e activas. Em 1855 a experiencia foi repetida com os bichos saídos dos ovos da primeira criação ao ar livre, e n'este anno os resultados foram ainda mais felizes: os bichos mais vigorosos e activos, os casulos pequenos mas muito eguaes, as borboletas fecundas e fortes. Estes ensaios, que não foram continuados, parece mostrarem que a educação dos bichos de seda ao ar livre pode ser um meio, se não de obter grandes productos em seda, pelo menos de regenerar algumas das raças profundamente alteradas pelo systema de criação adoptado até hoje.

— As raças são susceptiveis de aperfeiçoamento não só nos animaes senão tambem nos vegetaes, e n'estes ainda os aperfeiçoamentos podem ser mais rapidos, e os resultados talvez mais pasmosos do que os obtidos pelos inglezes nos animaes domesticos. O sr. Vilmorin deu d'isto já uma nota-

vel prova na creação de uma raça de beterrabas sacarinas, resultado de um trabalho assiduo, e de incessantes cuidados e estudos: a differença da productividade das differentes variedades dos vegetaes cultivados são ainda uma prova incontestavel do muito que podem a cultura e a acção dos agentes externos sobre as propriedades das plantas. As necessidades sempre crescentes da sociedade, o rapido augmento da população, exigem que se procurem entre as variedades cultivadas aquellas de que mais seguramente se podem esperar abundantes colheitas; e os esforços de alguns agronomos já effectivamente tendem para este fim. Entre as noticias scientificas do mez de fevereiro encontra-se a dos notaveis resultados obtidos da sementeira de cinco grãos de trigo achados em 1849 n'um tumulo egypcio. Logo nos primeiros annos estes grãos produziram 1.200 por 1. Os productos d'este trigo foram crescendo de anno para anno, e em 1854, n'uma propriedade do sr. Drouillard, 700 grammas, sementeos a lanço em terra muito bem preparada, deram quasi 62 sementes, quando as variedades ordinarias no mesmo solo deram apenas 15. Outros 700 grammas sementeos em linhas renderam 303 por 1. Em 1855 novas sementeiras deram resultados egualmente maravilhosos.

Estes factos merecem a attenção dos lavradores. Por cuidados successivos é possivel crear variedades muito mais productivas do que as actuaes: ha muito a esperar dos trabalhos dos naturalistas e agronomos se elles buscarem alcançar resultados d'esta ordem.

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DO INFAN

## RESUMO

ÉPOCHA.	BAROMETRO.	THERMOMETRO.					
		m. d Thermometro.		Thermometros das temperaturas limites.			
1857	m. d	Exposto.	À sombra.	Maxima.	Minima.	Variação diurna.	Média do dia.
Junho	Altura correcta.						
Décadas.	Millimetros.	Grãos centesimae.		Grãos centesimae.			
da 1. <sup>a</sup>	757,55	22,77	21,88	23,60	14,34	9,26	18,97
Média. . » 2. <sup>a</sup>	753,00	22,04	21,21	22,75	14,88	7,87	18,81
» 3. <sup>a</sup>	756,62	25,12	24,14	26,67	16,87	9,80	21,77
Médias do mez	755,72	23,31	22,41	24,34	15,36	8,98	19,85

*Pressão.*

Extremas do mez.	}	Maxima (das 4 épocas diarias). 761,23 em 21 ás 9 h. m.
		Minima..... » ..... 746,82 » 18 » 3 h. t.
		Variação maxima..... 14,41

*Temperatura.*

»	}	Maxima absoluta..... 32,7 em 12
		Minima..... 11,2
		Variação maxima..... 21,5



## TE D. LUIZ, NA ESCOLA POLYTECHNICA.

## MENSAL.

PSYCHROMETRO.	UDÓGRAPHO.	ANEMÓGRAPHO.	OZONOMETRO.	SERENIDADE DO CÉO.
<i>m. d</i>	<i>m. d</i> a <i>m. d</i>	<i>m. d</i>	Médias diurnas.	<i>m. d</i>
Gráo de humidade do ar.	Altura da agua pluvial.	Rumos do vento.		
Por 100.	Millimetros.	Predominantes.	Grãos médios.	Grãos médios.
52,03	TOTAL. 3,6	q.q.S.O.eN.O.	5,2	6,6
63,28	31,0	q. S. O.	6,2	5,3
54,71	0,0	q. S. O.	4,7	6,7
56,67	TOTAL. 34,6	q. S. O.	5,4	6,2

*Humidade.*

Extremas do mez	}	Maxima (das 4 épocas diarias) . . . . .	91,9 em 17 ás 9 h.m.
		Mínima . . . . . » . . . . .	28,4 » 24 ás 3 h. t.
		Varição maxima . . . . .	63,5

*Irradiação nocturna.* Diferença média mensal do thermometro de minimo habitual ao da relva 5,37.

Dias mais ou menos ventosos : 7, 8, 9, 10, 11, 15, 16, 17, 22.

Chuva ou chuvisco em : 1, 7, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 27, 29, 30.

Trovões em : 17.

V. o Quadro das *Obs. trihorarias.*

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DO INFAN

## RESUMO

ÉPOCHA.	BAROMETRO.	THERMOMETRO.					
1857	Altura correcta. A	Temperaturas limites.					
Julho.		Maxima.	Minima.	Varição diurna.	Média do dia.	Maxima ao sol.	Minima na rebva.
Décadas.	Milli- metros.	Grãos centesimaeas.					
da 1. <sup>a</sup>	757,23	25,12	15,42	9,70	20,27	34,43	9,70
Médias » 2. <sup>a</sup>	756,68	34,72	21,19	13,53	27,95	42,27	13,57
» 3. <sup>a</sup>	757,19	29,34	18,18	11,15	23,76	38,11	12,92
Médias do mez	757,04	29,71	18,26	11,45	23,99	38,26	12,09

*Pressão.*Extremas  
do mez.

Maxima (das 4 épocas diarias). 761,24 em 1 ás 9 h. n.

Minima ..... » ..... 753,61 » 4 » 9 h. n.

Variação maxima. .... 7,63

*Humidade.*

»

Maxima (das 4 épocas diarias)... 81,5 em 5 ás 9 h. n.

Minima..... » ..... 16,2 » 19 » 3 h. t.

Variação maxima. .... 65,3

## TE D. LUIZ, NA ESCOLA POLYTECHNICA.

## MENSAL.

PSYCHROMETRO.	UDÓGRAPHO.	ANEMÓGRAPHO.	OZONOMETRO.	SERENIDADE DO CÉO.
Gráo de humidade do ar. <b>B.</b>	Altura da agua pluvial. <b>C.</b>	Rumos do vento. <b>D.</b>	Médias diurnas.	Médias diurnas. <b>E.</b>
Por 100.	Millimetros.	Predominantes.	Grãos médios.	Grãos médios.
56,30	0,2	N.N.O.	4,4	7,7
35,16	0,0	N.	3,5	8,7
54,40	0,0	N.N.O.	3,4	9,5
48,81	0,2	N.N.O. e N.	3,8	8,6

*Temperaturas maximas e minimas absolutas.*

Extremas do mez.	{	À sombra . . . . .	37,5 em 19	Ao sol. . . . .	46,7 em 19
		» . . . . .	13,8 » 3	Na relva . . . . .	6,5 » 3
		Var. max. . . . .	23,7	Var. max. . . . .	40,2

*Irradiação nocturna.* Diferença média mensal do thermometro de minimo habitual ao da relva 6,17.

Dias mais ou menos ventosos: 2, 9, 10, 11, 24, 25, 28, 29, 30, 31.

Chuva ou chuvisco em: 2, 18.

Relampagos em: 19, 21.

A. Deduzida das médias das 4 observações diarias. — B. Deduzida das médias das 4 observações diarias. — C. Da m. n. a m. n. — D. Predominantes dos rumos registados de duas em duas horas. — E. Deduzida das 4 observações diarias.

O DIRECTOR

GUILHERME J. A. D. PEGADO.

## VARIÉDADES.

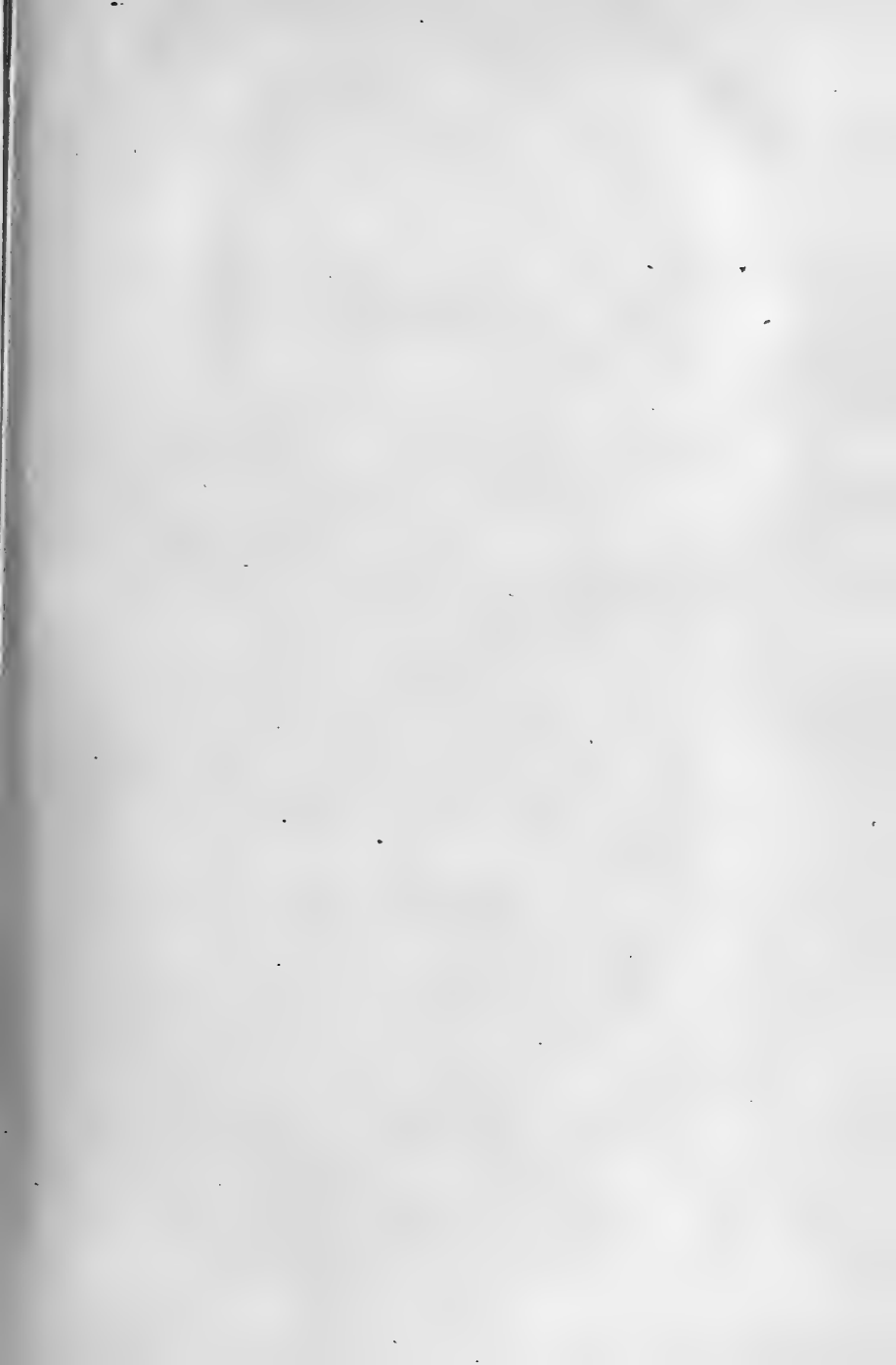
---

**Do** *Cosmos* de 10 de julho extrahimos a seguinte noticia.

O imperador do Brazil é o primeiro soberano que sollicitou o favor de pertencer, como membro honorario, á Sociedade de Aclimação ; e na sua carta, escripta em seu proprio nome pelo seu primeiro ministro, declarava sollicitar este favor porque, no seu entender, a utilidade da nova Sociedade se estende ao mundo inteiro. Este soberano tão illustrado fez mais ainda : para testemunhar ao conselho da Sociedade de Aclimação o seu reconhecimento e a sympathia, condecorou cinco dos seus membros, os srs. Geoffroy Saint-Hilaire, de Quatrefages, Augusto Duméril, Guérin Meneville, o conde de Eprémensil e Richard de Cantal com a ordem da Rosa.

SS. MM. o rei dos Belgas e o rei dos Paizes-Baixos consentiram tambem que os seus nomes fossem inscriptos á frente da lista dos membros da Sociedade de Aclimação.

---





**ANNAES DAS SCIENCIAS**

**E**

**LETTRAS.**



**1.<sup>a</sup> CLASSE.**

**ANNAES**  
DAS  
**SCIENCIAS E LETTRAS,**

PUBLICADOS DEBAIXO DOS AUSPICIOS

DA

**ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS.**

---

SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS, HISTORICO-NATURAES, E MEDICAS.

---

**TOMO I.**

**PRIMEIRO ANNO.**

**SEPTEMBRO DE 1857.**

---

**LISBOA**

NA TYPOGRAPHIA DA MESMA ACADEMIA

**1857**

# INDICE

DOS ARTIGOS CONTIDOS N'ESTE NUMERO.

---

## TRABALHOS APRESENTADOS A' ACADEMIA.

	PAG.
RECONHECIMENTO geologico e hydrologico dos terrenos das visinhanças de Lisboa com relação ao abastecimento das aguas d'esta cidade, pelo sr. Carlos Ribeiro . . . . .	375
REVISTA dos trabalhos chimicos . . . . .	390
HYGIENE publica . . . . .	411
REVISTA estrangeira. — Abril e maio . . . . .	418
OBSERVATORIO meteorologico do Infante D. Luiz, na Escola Polytechnica . . . . .	436
VARIEDADES . . . . .	438

---





## TRABALHOS APRESENTADOS Á ACADEMIA.

---

RECOÑHECIMENTO GEOLOGICO E HYDROLOGICO DOS TEHRENOS DAS  
VISINHANÇAS DE LISBOA COM RELAÇÃO AO ABASTECIMENTO DAS  
AGUAS D'ESTA CIDADE, PELO SENHOR CARLOS RIBEIRO.

---

### SEGUNDA PARTE.

## HYDROLOGIA.

### 4.ª SECÇÃO.

CONSIDERAÇÃO HYDROLOGICA SOBRE O MASSIÇO ORIENTAL.

---

*Aguas artesianas.* — O massiço Oriental <sup>1</sup> resume em si as condições necessarias para fornecer não só aguas abundantes e perennes mas até aguas artesianas, tanto quanto po-

<sup>1</sup> Continuarei a designar por massiço Oriental, e massiço Occidental cada uma das partes dos suburbios de Lisboa separadas pelo valle de Carnide a Loures, que debaixo d'estas denominações estão descriptas na primeira parte d'esta Memoria.

de comportar a sua extensão, altitude das respectivas superficies de absorção, e sua especial estrutura.

Antes de passar adiante deve notar-se, que a falha por onde corre o rio de Sacavem, isola as camadas terciarias de modo que as aguas pluvias, absorvidas em todo o pequeno tracto de terreno que corre para a Verdelha, não só concorrem para a alimentação das fontes do massiço Oriental, mas vertem todas para o Tejo, ou circulam em um nivel inferior ás aguas d'este rio, o que vem a ser o mesmo para a questão; por tanto todas as fontes conhecidas ou que de futuro venham a reconhecer-se, por exploração em qualquer ponto do referido massiço, pertencerão sempre a niveis com a superficie de apanhamento no espaço comprehendido pela margem direita do Tejo, falha de Sacavem, e linhas tiradas do alto de Friellas a Carnide, e d'este ponto á quinta do Seabra. Isto posto, se se examinar a escarpa que fórma a margem direita do valle de Odivellas desde Carnide até Friellas na direcção média de SO a NE reconhecer-se-ha que a barreira é formada, na sua maior extensão, pelas arenatas, argilas vermelhas e marnes do andar dos conglomerados do cretaceo superior; que as camadas terciarias se mostram apenas nas alturas da Luz e Lumiar; e que do Lumiar a Sacavem se vão successivamente atravessando as camadas mais modernas da formação terciaria, ganhando, por consequencia, esta em espessura para os lados de Friellas e Sacavem, em quanto que aquellas se escondem abaixo do solo. Ora, esta formação de conglomerados estende-se desde a indicada barreira por todo o valle ou depressão, por onde correm as ribeiras de Odivellas e Loures, indo os afloramentos das suas camadas assentar no pé das ladeiras basalticas, que guarnecem esta depressão, com inclinações para S e para o quadrante de SE, e em angulos variaveis de 8 a 30°, e mais cummummente não excedendo a 12°. E, como n'esta formação entram bancos mui espessos de are-

natas porosas, com leitos interstratificados de argila semi-plastica, succede que aquelles bancos estão saturados de agua, a ponto de fornecer ao solo alluvial do valle uma reserva que é aproveitada, por um sem numero de poços, para regas de hortas e de campos, cuja agua, derramada na parte mais baixa do valle, dá logar á formação dos pantanos de Friellas, bem conhecidos pelos continuos estragos, que produzem na saude publica; sendo a conservação de taes pantanos, nas vizinhanças de Lisboa, um documento que abona pouco a nossa civilização. Esta formação seria, por consequencia, eminentemente artesiana, e daria copiosas fontes, ainda que o valle de Loures estivesse dez ou trinta kilometros affastado de Lisboa, se a posição d'este valle tivesse ao menos 100<sup>m</sup> de altitude; porém como ella é apenas de 14<sup>m</sup> em Odivellas, 13<sup>m</sup> em Friellas, e 18<sup>m</sup> em Loures, torna-se impossivel obter para a zona média de Lisboa as aguas d'esta formação por fontes artesianas, isto é, se se praticasse um furo em Chellas, Beato Antonio, ou Marvilla, ascenderia n'elle a agua, quando muito de 3 a 5 metros acima das aguas do Tejo.

As camadas terciárias, que descansam sobre a formação dos conglomerados, estão longe de offerecer as melhores condições para a aquisição de aguas. Quem percorrer o massiço Oriental em diversos sentidos verá, que todas estas camadas são cortadas por valles parallelos entre si e á margem direita do Tejo (em resultado de falhas dirigidas de SO a NE, como a de Chellas e a dos Oliveaes), apresentando-se as camadas de um e outro lado, com a mesma inclinação de 5° a 8° para o SE; e observará egualmente que a margem de cada um d'estes valles para o lado de NO fórma uma explanada pouco inclinada, ao passo que a fronteira é escarpada e abrupta. Investigando, por outro lado, os leitos de todos os valles e pregas, por onde descem as aguas que vão immediatamente ao Tejo, reconhece-se que nenhum d'el-

les, passado o periodo das chuvas, conserva aguas superficiaes, nem tão pouco apresenta vestigios de alluvião, posto que a extensão que essas aguas teem de precorrer seja muito curta; de modo que em toda esta parte, que fica entre Lisboa e Sacavem, não ha uma só ribeira que deva mencionar-se. Este phenomeno, que concorda com a structurea especial do massiço, é sobre tudo devido á natureza absorvente das rochas terciarias, e ao modo por que as camadas do mesmo massiço se acham cortadas.

A agua, portanto, procurada n'estes valles será abundante, porém os seus affloramentos só poderão mostrar-se em niveis muito baixos, não obstante terem as superficies de apanhamento altitudes de 50, 100 e 150<sup>m</sup>, como as do Lumiar e Charneca, da Boa-vista, e Appellação, e de Camarate; porque a agua da chuva recolhida pelas camadas permeaveis, e que descem entre as impermeaveis com inclinação de 5 a 8°, chegam aos pontos mais inferiores correspondentes aos corregos dos valles, que cortam o massiço, e como ali ha uma solução com desnivelamento nas camadas, e os stratos mais inferiores, que vão topar na parede SE do valle, devem estar saturados, aquellas aguas derramam-se, ascendendo, ao longo da superficie deixada pela solução, até encontrarem uma camada permeavel do lado da parede abrupta do valle ainda não saturada: insinuam-se por ella, descem novamente para o valle immediato, e assim successivamente até chegarem á parede ou escarpa da grande falha do Tejo, onde vertem em um affluxo continuado ao longo da margem direita, sendo na maré vasia aproveitadas pelas lavadeiras, que a reúnem em covas, abertas na arêa sôlta das praias. Por consequencia é impossivel obter a agua da chuva recebida pelas camadas terciarias do massiço Oriental, em niveis mais altos do que os que accusam as fontes publicas, os poços do bairro Oriental, e os dos corregos dos valles por onde ella circula.

Pelo que toca ás fontes e nascentes, que se encontram nas partes elevadas do massiço, não podem offerecer duvida nem destruir o que fica dito ; porque, sendo apenas affluxos em secções existentes sobre a camada permeavel que escôa para o valle que fica a SE, não podem, pela sua distancia á superficie de apanhamento, dar aguas senão em muito pequena quantidade, que jámais avultará na statistica das aguas aproveitaveis ; quantidade que será tanto menor quanto maior fôr a altura dos pontos atacados e a sua proximidade da superficie de apanhamento.

*Apreciação do volume de agua.* — Não obstante esta desfavoravel condição, faremos um calculo das aguas que as camadas terciarias do massiço Oriental podem fornecer, tomando para a apreciação da superficie do apanhamento a de 292 kilometros quadrados ou de duas terças partes da que realmente occupam estas camadas, deduzida sobre a *Carte Corographique des environs à Lisbonne dressée sous la direction de Charles Picquet à Paris 1821.*

A quantidade média annual de agua da chuva em Lisboa é representada por 0<sup>m</sup>,6 ; teremos pois que a agua cahida n'esta superficie será 17,520:000 metros cubicos por anno ; e suppondo que a agua que vai immediatamente para o Tejo é a quarta parte da que cahe, e que a evaporação corresponde a tres decimos dos tres quartos restantes, teremos que o total da agua que circula annualmente pelas referidas camadas é de 8.190:000 metros cubicos, ou 25:550<sup>m</sup>: diarios.

O affluxo de aguas, de que acima fallei, nas praias da margem direita do rio, é muito abundante e continuo : ora tendo a margem comprehendida entre o Terreiro do Paço e a foz da ribeira de Sacavem a extensão de 10 kilometros, e reduzindo este affluxo a uma serie de bicas espaçadas de quatro em quatro metros, vertendo cada bica uma penna ; ter-se-ha que a agua perdida no rio pelo dito affluxo é de

2:500 pennas ou 8:520<sup>mc</sup> diarios, que, deduzidos do numero achado, darão de resto 17:300<sup>mc</sup> por dia. E separando ainda um terço d'este volume para perdas não previstas, concluir-se-ha que todas as fontes, bicas e poços actualmte conhecidos tanto publicos como particulares, e que possam praticar-se no massiço Oriental, representam um volume diario de 430 anneis ou 11:534<sup>mc</sup>.

Todos os factos e considerações expendidas relativamente ás aguas da formação do massiço Oriental resumom-se nas seguintes conclusões :

1.<sup>a</sup> Que o volume de aguas que realmente se pode aproveitar das differentes camadas aquosas do massiço não será inferior a 11:500<sup>mc</sup> diarios, e poderia chegar a 20:000<sup>mc</sup>, aproveitando por uma galeria as aguas que se perdem no Tejo.

2.<sup>a</sup> Que os niveis superiores ás bicas, fontes e poços do bairro Oriental de Lisboa não podem fornecer aguas em abundancia.

3.<sup>a</sup> Que, postoque estas aguas tenham as condições do artesianas, não poderão comtudo afflorar em jorro á superficie dos furos, que se fizerem ao longo da margem do Tejo, pela pequena differença de nivel que ha entre os diversos pontos d'esta margem e os corregos dos valles lateraes, em que se faz a absorpção.

4.<sup>a</sup> Que em consequencia de se passar das camadas mais antigas para as mais modernas, caminhando de SO para NE, resulta que as aguas das fontes e poços situados n'aquella linha pertencem a differentes camadas aquosas.

5.<sup>a</sup> Que sendo a temperatura superior, que affecta parte d'estas aguas, devida á sua communição com fontes quentes que vem do interior da terra misturar-se com as aguas que circulam nas camadas terciarias, é natural que as galerias filtrantes ou de recepção, que se praticarem no solo, encontrem outras nascentes thermaes com as mesmas ou dif-

ferentes propriedades das aguas do tanque das lavadeiras e banhos das alcaçarias.

### 5.ª SECÇÃO.

RECONHECIMENTO HYDROLOGICO DO VALLE DE NOGUEIRA, E DAS QUATRO PRINCIPAES APPLUENTES DA RIBEIRA DE SACAVEM.

*Bacia hydrographica da ribeira de Sacavem.* — Antes de entrar no exame e estudo do massiço Occidental, convem dar uma idéa, ainda que abbreviada, de todas as aguas que vão á ribeira de Sacavem; não só porque o reclamam o objecto do reconhecimento hydrologico que entra n'esta segunda parte, como porque é util saber as condições em que aquellas aguas se acham, visto estarem tão proximas da capital.

A ribeira de Sacavem é, nos suburbios de Lisboa, o maior affluente do Tejo, em consequencia da extensão da sua bacia hydrographica e da abundancia d'aguas, que a ella concorre. A linha, que limita esta bacia, circumscreve pelo Poente todo o massiço Occidental até ás alturas da montanha do Almargem do Bispo, d'onde, dirigindo-se para o N pelo Paço de Belmonte e Asseiceira pequena, atravessa as montanhas de calcareo cretaceo, que vão da Cabeça de Montachique a Mafra, e prosegue depois para NNE até ganhar, nas alturas do Milharado ao Algueirão, a ruga montanhosa que vai de Torres a Alhandra; separa ali as aguas para o rio Sizandro, e, correndo ao longo da cumiada d'esta ruga, até a altura de S. Thiago dos Velhos, separa tambem as aguas para a ribeira do Carregado, e desce para o S na direcção da Povia de Santa Iria, onde termina junto ao Tejo, tendo em todo o espaço assim fechado 160 a 200 kilome-

tros quadrados. Toda a agua que cahe n'esta superficie reparte-se pelas ribeiras de Odivellas, de Loures, do Trancão e da Granja; as quaes, descendo todas para o espaçoso valle de Friellas, confluem mui proximo umas das outras, entre Friellas e S. João da Talha, e vão formar a ribeira de Sacavem, que apenas tem de comprimento até á sua foz 5,5 kilometros.

Todas aquellas ribeiras teem, nas suas fozes, altitudes inferiores a  $10^m$ : por este facto estão sujeitas á influencia das marés, e ao accesso das aguas salgadas do Tejo, na extensão d'alguns metros; concorrendo tambem aquella circumstancia para o alagamento dos campos contiguos ás fozes d'aquellas ribeiras, a ponto de se estabelecer ali não pequeno numero de marinhas.

*Ribeira de Odivellas.* — A ribeira de Odivellas recebe aguas da formação basaltica que se estende desde a Porcalhota até ao Alto da Amoreira ao Nascente de Caneças, e da formação dos conglomerados, que, como fica dito em outro lugar, occupa todo o valle e parte da barreira que vai de Carnide a Friellas. As nascentes d'estes basaltos, consideradas cada uma em particular, são de pequeno cabedal, mas a sua frequencia em toda a encosta, que desce da parte da linha divisoria que vai do collo da Porcalhota á Adabeja e Caneças, dá um producto muito sensivel, a ponto de terem reunido, em dezembro de 1856, perto de 100 anneis ou  $2:650^{mc}$  diarios no sitio do Pombal, proximo a Odivellas, volume que vai successivamente crescendo até Friellas, onde na maior estiagem não será talvez inferior a  $10:000^{mc}$  diarios.

A formação dos conglomerados fornece, proporcionalmente á sua extensão, muito menor quantidade de aguas a esta ribeira; mas como esta formação pelas condições da posição, natureza e estructura das suas camadas, se acha completamente saturada até quasi á superficie do solo e se estendo



até ao subsolo da ribeira, não pode exercer absorção, e não ha por consequencia perdas notaveis nas aguas superficiaes que para ella correm. As altitudes, porém, d'esta ribeira, nos pontos onde as aguas teem um volume apreciavel, são inferiores a 40<sup>m</sup>, o que torna impossivel aproveitá-las, introduzindo-as no aqueducto geral em Bemfica, e quando não houvesse este inconveniente, as muitas e ricas propriedades espalhadas no valle, que no estio empregam estas aguas nas irrigações, seriam um obstaculo poderoso e difficil de vencer, quando se lhes quizesse dar diversa applicação. Independentemente d'estas e d'outras considerações, pareceria á primeira vista praticavel recolher uma parte d'estas aguas nas proximidades das suas respectivas nascentes, estabelecendo na encosta que desce do grande massiço para o valle um aqueducto de 6 kilometros de comprimento, pouco mais ou menos, que, partindo da Falagueira, pelas immediações dos Casaes do Ouro e da Prêza, fosse receber por cima de Odivellas as aguas que vem do ribeiro de Caneças, fazendo-as entrar no aqueducto junto á Porcalhota. Não deve pôrê dissimular-se que similhante obra, forçada a attingir tão alto nivel, só receberia as aguas das nascentes mais altas da encosta, pouco abundantes, pela sua proximidade á linha divisoria, que passa na Adabeja, e assim mais sujeitas ás contingencias da escassez pela cessação ou diminuição do seu volume.

*Ribeira de Loures.* — A ribeira de Loures compõe-se de dois ramos principaes, que são a ribeira de Loures propriamente dita, e a ribeira da Louza. A ribeira de Loures, propriamente dita, tem a sua origem na vertente Oriental da montanha do Almargem do Bispo e corre para SSE na extensão de 7 a 8 kilometros, proximo á linha de contacto dos conglomerados cretaceos com as rochas basalticas. As aguas d'esta pequena ribeira, medidas junto á ponte do Tojalinho abaixo da confluencia da ribeira que vem do valle de No-

gueira, onde tem a altitude de 46<sup>m</sup>, deram, em novembro de 1856, um volume de 3:390<sup>m<sup>c</sup></sup> ou 128 anneis, e se se tomar em conta que havia algumas aguas represadas, talvez não seja exaggerado se se contar n'aquelle ponto com um volume de 4:240<sup>m<sup>c</sup></sup> ou 160 anneis.

Uma parte d'esta ribeira é alimentada pelos sobejos das nascentes que brotam em diversas propriedades situadas desde a ponte do Tojalinho e Calvos até valle de Nogueira, e a outra pelas aguas que affloram no leito e sopé das encostas ingremes, das suas margens, e, se d'estas aguas exceptuarmos 150 a 200<sup>m<sup>c</sup></sup> ou 6 a 8 anneis que vem dos grés de valle de Camarões, todas as mais saem de rochas basalticas, e com especialidade das montanhas do Almargem do Bispo, serra das Sardinhas e de Monte-Mór.

As nascentes com altitudes superiores a 108<sup>m</sup>, que vertem para as pequenas ribeiras de valle de Nogueira e dos Cãos (que reunidas na ponte do Tojalinho formam a ribeira de Loures propriamente dita) deram, pela medição feita no outono do anno findo, um volume de 2:819<sup>m<sup>c</sup></sup> ou 106 anneis por dia. Comtudo esta cifra está longe de representar o volume diario debitado por todas as fontes e nascentes, que actualmente existem acima d'aquelle nivel dentro da bacia d'esta pequena ribeira, porque algumas deixaram de ser medidas por falta de oportunidade. E quando se façam trabalhos de exploração nos valles de Nogueira e de Camarões, e no valle que vai de Castello-Picão ás Alvogas, deverá encontrar-se maior quantidade de aguas, a julgar pela superficie de apanhamento e pela situação, fórma e structura physica da porção do solo comprehendida pelas margens oppostas d'aquelles valles e pelas alturas, que correm das Alvogas ao Almargem do Bispo, Almornos e Camarões; não devendo deixar de attender-se para este fim á parte da serra de Monte-Mór que olha para valle de Nogueira, onde ha copiosas nascentes já co-

nhecidas, e vehementes indicios de outras novas de bastante importancia.

Todas as aguas que vertem para a ribeira de que acabei de fallar são aproveitadas com grande cuidado para regas de muitas quintas, pomares e hortas, e para muitas azenhas; e por isso a sua aquisição deve offerecer grandes obstaculos, e exigir grandes sacrificios. Por outra parte as difficuldades da reunião e da conducção d'estas aguas ao aqueducto geral não são menos serias, em consequencia do terreno ser muito aspero e quebrado; no entanto talvez o seguinte traçado fosse exequivel, para, em caso extremo, as aproveitar e introduzir no aqueducto geral. Depois de reunir acima de Paz Joannes as aguas de todas as localidades, por meio de aqueductos parciaes, cujo desinvolvimento orçaria por 6 kilometros, o aqueducto geral tornearia a serra de Monte-Mór, passando entre a povoação d'este nome e o Correio-Mór, e seguindo junto á Ramada, onde corre a ribeira de Caneças, iria pelas visinhanças dos Casaes, da Preza, e do Ouro até á Falagueira, partindo d'este ponto a entrar no aqueducto das Gallegas, ou mais abaixo junto á Porcalhota. Este aqueducto geral, sujeitando o seu traçado a alguns subterraneos, poderá ter 12 kilometros que com 6 dos aqueductos parciaes elevam a 18 a extensão linear de todas as obras.

O traçado, que acabei de indicar, e que julgo insusceptivel de soffrer grande alteração, tem os seguintes inconvenientes: 1.º custosas expropriações: 2.º grande extensão de aqueducto sobre um terreno aspero, muito quebrado, e todo em rocha basaltica: 3.º multiplicidade de obras parciaes para reunir no aqueducto geral as aguas das diversas nascentes dispersas sobre uma grande área: 4.º a impossibilidade de se poder avaliar, mesmo aproximadamente, o volume d'aguas que se obteria pelos novos trabalhos de exploração: 5.º pouca confiança na permanencia das fontes das

rochas basálticas nos pontos mais altos das encostas e das montanhas quando a superfície de apanhamento não é muito extensa, e as massas são muito rôtas, como acontece na parte superior da serra de Monte-Mór.

Poderia suscitar-se a lembrança de atravessar o collo de Monte-Mór por um subterraneo, dirigindo o traçado por Caneças a entrar no aqueducto dos Carvalheiros, com o que se reduziriam consideravelmente as despezas de construcção; porém este alvitre é inadmissivel, porque, não podendo nem devendo ser transportadas as aguas em um nivel superior a 100 ou 110<sup>m</sup> para se aproveitar o maior numero de nascentes, não poderia este traçado attingir o aqueducto dos Carvalheiros que tem perto de 200<sup>m</sup> de altitude.

*Ribeira da Louza.* — A ribeira da Louza é formada por duas ribeiras principaes — a do Bocal, e a de Palhaes, que correm em geral de N para S. Tem as suas origens entre Malveira e Montachique proximas da linha culminante da grande ruga já descripta de montanhas do cretaceo medio, que vai de Vialonga a Mafra e Safarujo. Toda a sua superficie de apanhamento reside nas camadas que compõem os grupos da formação de Bellas, transitando as aguas que alimentam aquellas ribeiras pelas rochas calcareas alternantes com camadas de grés e argilas, inclinando para o S e com altitudes de 150 a 200<sup>m</sup>. Estas aguas vão lançar-se em duas profundas falhas, abertas n'aquella formação, que servem de leitos ás indicadas ribeiras, as quaes confluem na ponte da Louza, precisamente onde passa a linha que limita a formação basáltica, e vem de Fanhões para a serra dos Bolôres. Este ponto de confluencia tem 98<sup>m</sup> de altitude; porém um kilometro mais acima já as aguas correm em altitudes de 110 a 120<sup>m</sup> em um e outro ramal, de modo que sendo de 5 a 6 kilometros a distancia d'este ponto de confluencia divisoria, e de 170<sup>m</sup> a differença média de nivel, apresentam

estes ribeiros o consideravel declive médio de  $0^m,03$  por metro.

O massiço comprehendido por estas ribeiras e os que lhe ficam aos lados teem sobre os respectivos leitos as alturas de 150 a 200<sup>m</sup> proximo ao seu ponto de junção ; e o seu declive de N para S é consideravelmente menor que o dos alveos das ribeiras ; ora como elles são cortados por frequentes falhas que accidentam muito o seu relevo, as aguas pluviaes affrouxam ahi o seu movimento, tornando-se assim mais lenta a sua diffusão pelo solo ; e apesar de ser o declive dos corregos de  $0^m,01$  a  $0^m,03$  por metro , como as camadas inclinam no mesmo sentido em que a agua desce , segue-se que, não obstante aquelle declive do alveo, as camadas receberão pelos seus topes maior copia de aguas do que se a sua inclinação fosse em sentido inverso.

Por outra parte a natureza permeavel das rochas arenosas alternando com camadas de argilas , e a disposição das fendas dos calcareos impermeaveis, que alternam com camadas de marnes, favorecem a absorpção e diffusão das aguas pluviaes e das ribeiras ; e se as nascentes que brotam nas encostas e altos dos massiços não são abundantes , as que correspondem aos leitos das ribeiras devem sel-o , porque para elles inclinam todas as camadas , apresentando continuadas secções ; e as explorações feitas em qualquer d'elles devem forçosamente ministrar um grande volume de aguas. Com effeito, os factos estão em harmonia com o raciocinio. Em 21 de outubro de 1856 a ribeira de Palhaes dava, perto da Louza, 3:390<sup>mc</sup> ou 128 anneis de agua , sem contar a que estava derivada em reprêzas para azenhas e regas ; e a do Bocal, que é mais consideravel, conduzia ainda maior volume. Portanto, seguindo os corregos d'estes dois ramos, com explorações bem conduzidas, poder-se-hia obter, em altitudes superiores a 100<sup>m</sup>, um volume d'aguas não inferior a 8 ou 10:000<sup>mc</sup> diarios.

A conducção, porém, d'estas aguas em tubos forçados seguindo pelo valle de Loures a Friellas e Sacavem e linha do caminho de ferro até Lisboa, é muito dispendiosa e difficil, tanto pela distancia de 25 kilometros que tem de percorrer, como por ter de atravessar o terreno alagadiço das Marnotas, na extensão de 3 kilometros.

*Ribeira do Trancão.* — A ribeira do Trancão corre de NO a SE até Bucellas, e de N para S da ponte para baixo, indo cortar a ruga que vai de Vialonga a Fanhões. Consta esta ribeira de dois ramos principaes que se juntam acima de Bucellas, e são a ribeira do Trancão propriamente dita, e a ribeira do Boição. Toda a superficie hydrographica d'esta ribeira está na zona comprehendida entre as duas rugas montanhosas de Safarujo e Torres Vedras a Vialonga e Alhandra, sendo limítada pelo lado de SE pelas alturas de Montachique, Povia da Gallega, Milharado, e S. Thiago dos Velhos. Todas as camadas d'esta bacia são calcareos, marnes, e grés do terreno cretaceo médio, e marnes, argilas, e calcareos do terreno oolitico superior, com a inclinação geral para S e SO.

As condições d'esta ribeira são em geral analogas ás da ribeira da Louza, com a differença do terreno adjacente abranger uma mais vasta superficie de apanhamento; e é para notar que todas as aguas d'esta bacia, reunidas em Bucellas, teem uma altitude superior a 100<sup>m</sup>, que a sua conducção para Lisboa parece offerecer as mesmas difficuldades que ponderei para a das aguas da ribeira da Louza, e que na ribeira do Boição, logo acima de Bucellas, ha mui copiosas nascentes, que, reunidas, dão perto de 3:000<sup>mc</sup> de agua por dia.

*Ribeira da Granja.* — Finalmente a ribeira da Granja, á qual vem ter as copiosas nascentes de Alpiatre, Flamingas e Sardoal, tem uma bacia hydrographica mais circumscripta do que as outras affluentes da ribeira de Sa-

cavem ; sendo porém muito baixa a posição de nível da maior parte das suas nascentes para poderem fornecer aguas ás zonas média e superior da cidade de Lisboa, não me demorarei mais nos detalhes que lhe respeitam, pois que quando hajam de aproveitar-se aguas a niveis baixos sería mais conveniente lançar mão das do bairro Oriental.

*(Continúa.)*



---

REVISTA

DOS

TRABALHOS CHIMICOS.

---

O emprêgo do opio na medicina é, como todos sabem, um dos mais extensos e importantes; mas a actividade d'este medicamento depende principalmente da morphina, alkaloide que exerce sobre a economia animal uma poderosa acção: ora o opio que se encontra no commercio é um producto de composição variavel em relação aos differentes principios immediatos que o constituem; assim encontram-se algumas vezes opios que não conteem quantidade alguma apreciavel de morphina, e outros em que este principio entra por uma quantidade superior a 14 por 100: d'aqui se vê o grande interesse que ha para a medicina em possuir um processo facil e seguro de dosagem para determinar a quantidade de morphina nos opios, sem ser necessario emprender uma analyse immediata e completa do producto.

O sr. Fordos indicou modernamente um processo que, sem ser de uma facilidade extrema para os homens pouco habituados á analyse chimica, offerece comtudo uma certa simplicidade pratica, que, debaixo d'este ponto de vista, lhe dá grande vantagem. No seu processo a morphina com pou-



ca narcotina, é precipitada da dissolução aquosa do opio pela ammonia em presença do alcool. O precipitado, que é crystallino, é lavado pelo alcool fraco sobre um filtro, e, depois de sêcco, separa-se a narcotina da morphina pelo chloroformio em presença do ether: a morphina, sendo insolúvel no chloroformio, fica sobre o filtro, onde se lava com o ether, e ahí se deixa seccar para se pesar.

Na sessão de 29 de junho, eu e o sr. Bouis apresentámos á Academia das Sciencias de Paris uma nota sobre a composição da stearina vegetal extrahida das sementes do brindão. Do extracto d'esta nota, que se publicou nas Actas da Academia, transcreverei aqui unicamente o que diz respeito á stearina, pondo de parte a composição do acido e as outras particularidades d'este estudo de que já em outro lugar me occupei.

« Depois de haver fixado a composição do acido, procurámos obter a stearina pura.

« Numerosas experiencias nos teem feito convencer de que não é possível isolar a stearina pura do sebo animal, e que sempre se obtem uma mistura difficil de purificar. A stearina, preparada com todo o cuidado que é possível pelo processo tão bem descripto pelo sr. Le-Canu, ou sendo purificada pela bensina, fazendo-a crystallisar muitas vezes, separando as aguas mães, forneceu-nos constantemente um acido cujo ponto de solidificação era inferior ao da stearina, e, coisa notavel, dentro de certos limites, quanto mais se purifica a stearina, menos crystallizado é o acido que d'ella resulta.

« Todos estes ensaios confirmam o que se sabe desde que appareceram os bellos trabalhos do sr. Chevreul, isto é, que os acidos solidos extrahidos do sebo são uma mistura de dois acidos.

« Tendo nós reconhecido que o sebo vegetal do brindão nos fornecia facilmente o acido stearico puro, pensámos com razão que aconteceria o mesmo relativamente á stearina. Obtivemos a stearina do brindão tratando a materia gorda bruta pelos processos ordinarios, tendo bastante cuidado em espremer-a a cada crystallisação para separar as aguas mães.

« A stearina assim obtida é pura e muito branca; crystallisa em mamilos anacarados, radiados e cobertos de agulhas muito delicadas. Funde-se a temperatura baixa em liquido incolor, e coagula pelo resfriamento em massa tumefeita que apresenta partes transparentes e partes brancas, como se foram hydratadas, e todavia nada perdem na estufa á temperatura de 115°, e a composição de ambas as partes é a mesma. Esta stearina fundida é mais transparente e limpa do que aquella que se obtem do sebo animal; é muito fragil, e dá, pela saponificação, directamente o acido que funde a 70°. A sua composição representa-se pela formula seguinte :



« Esta formula exigiria 95,73 por 100 de acido stearico, e nós achámos 95,72.

« Pode, por conseguinte, admittir-se com toda a segurança que a stearina natural é a tristearina, como o admittem hoje a maior parte dos chimicos. »

---

Desde que os chimicos começaram a estudar com attenção as ligas metallicas reconheceram que ellas se podiam considerar como verdadeiras dissoluções de um metal em outro metal, ou de uma combinação de dois metaes no excesso de um d'elles. N'estas dissoluções, á similhaça do que

se passa nas dissoluções aquosas, o corpo dissolvido, simples ou composto, pode apartar-se do dissolvente ou por crystallisação ou pela evaporação d'aquelle. É assim que no bronze se separam, por liquação, as ligas menos fusíveis, ou mais ricas de cobre, que são combinações definidas como os hydratos que crystallisam nas dissoluções aquosas, e é assim que pela evaporação do mercurio o ouro se aparta do seu amalgama. O que acontece com os metaes propriamente ditos pode tambem ter logar com alguns dos ultimos metalloides que se dissolvem em certos metaes. Sirvam de exemplo o carbonio, o boro, o arsenico e o silicio. Todos sabem que o carbonio se dissolve no ferro em fusão e que não só constitue os ferros coados, em que os carburetos de ferro se acham dissolvidos em um excesso de ferro, mas que tambem nos apresentam o carbonio crystallisado no estado de graphite e separado do ferro.

Guiados por estas idéas os srs. H. Sainte-Claire Deville e H. Caron tentaram applicar a theoria das ligas metallicas á preparação de alguns d'esses metalloides difficeis de preparar, e principalmente á do silicio, que até hoje se preparava unicamente pelos processos de Davy e de Berzelius, processos pouco commodos e pelos quaes o silicio se obtinha unicamente no estado pulverulento.

No seu estudo do aluminio, o sr. Deville tinha já observado que o silicio se dissolvia bem n'aquelle metal e podia crystallisar no meio d'elle; mas conjecturou logo que não seria, entre os metaes, o aluminio o unico dissolvente do silicio, em cujo seio elle podesse crystallisar. Lembrou então o zinco que offerece a dupla vantagem de ser volatil e solúvel nos acidos. Este metal pode então servir como vehiculo para a preparação dos corpos simples fixos ou inatacaveis pelos acidos, uma vez que exerça sobre elles a força dissolvente.

« A preparação do silicio pelo zinco, dizem os dois chi-

micos acima mencionados, é uma operação muito facil que permite obter, com pouca despeza, quantidades consideraveis de silicio da mais bella fórma. Aquece-se ao rubro um cadinho de barro refractario e verte-se n'elle uma mistura, feita com cuidado, de 3 partes de fluosilicato de potassa, de 1 parte de sodio cortado em pequenos fragmentos, e de 1 parte de zinco em grenalhas. Uma reacção muito fraca acompanha a redução do silicio e seria esta insufficiente para produzir a completa fusão das materias presentes. É necessario pois aquecer o cadinho ao rubro e manter durante algum tempo esta temperatura até se vêr a escoria completamente fundida. Não é necessario elevar a temperatura até ao ponto em que o zinco começa a vaporisar-se, porque então pode perder-se a operação. Deixa-se resfriar lentamente, e quando a solidificação está completa, quebra-se o cadinho. Acha-se um botão de zinco penetrado em toda a sua massa, e principalmente na parte superior, por longas agulhas de silicio. São estas como rosarios de octaedros regulares, muitas vezes cuneiformes, encaixados uns nos outros parallelamente no eixo que reúne os vertices de dois angulos oppositos. Na maior parte dos crystaes achamos unicamente o angulo de  $109^{\circ}, 28'$ . Para os extrahir bastará dissolver, por meio do acido chlorydrico, o zinco que serve de ganga, e ferver-os depois com o acido azotico.

« Obtem-se assim mui bellos e volumosos crystaes de silicio e em maior quantidade do que por qualquer outro methodo. »

Se em vez de seguir este methodo de dissolução se aquecer o zinco até ao ponto de se volatilisar completamente, obter-se-ia, não o silicio crystallizado, mas o mesmo corpo fundido. O silicio pode fundir-se e moldar-se, e o sr. Deville apresentou, juntamente com a sua Memoria, á Academia das Sciencias de París, pequenas barras moldadas de silicio.

O trabalho, de cuja noticia nos estamos occupando, encerra ainda outros factos de grande importancia, não só theorica mas pratica, que podem ter applicação nas artes metalurgicas. Com alguns metaes e notavelmente com o ferro e o cobre pode o silicio formar siliciuretos metallicos, superiores pelas suas qualidades aos ferros coados, aos aços e ao bronze. Os siliciuretos de ferro são duros, brilhantes e muito fusiveis, e por isso podem, n'alguns casos, substituir o aço fundido.

O siliciureto de cobre parece offerecer interesse particular, porque fornece uma especie de bronze superior ao bronze ordinario, por ser isento da liquação, ou apartação das ligas facilmente fusiveis, tão damnosas na fundição das peças de artilheria.

---

Na revista dos trabalhos chimicos inserta no n.º d'estes Annaes pertencente ao mez de maio, fallámos do emprêgo dos phosphatos calcareos mineraes servindo como adubos, a proposito de um trabalho do sr. Moride, tendente a provar o inefficacia de taes substancias em agricultura por causa da sua insolubilidade, antes de haverem soffrido uma qualquer acção chimica tendente á completa desaggregação das suas particulas.

Os ensaios sobre este interessante ponto de chimica agricola tem sido continuados com perseverança por varios experimentadores, e nos mezes de julho e agosto se apresentaram á Academia das Sciencias de Paris duas notas, uma do sr. Deherain, e outra do sr. Bobiére, ambas ellas concordes sobre os resultados obtidos relativamente á solubildade dos phosphatos naturaes dos nodulos das Ardenas e de outras localidades de França.

Em ultimo resultado reconheceram estes chimicos que os nodulos phosphaticos, reduzidos a pó, são quasi insoluveis, ou

mui pouco soluveis na agua acidulada pelo acido carbonico ; que são egualmente pouco soluveis no acido acetico de 5 grãos, mas, tendo estado expostos á acção do ar por algum tempo, tornam-se então sensivelmente soluveis n'este acido, e finalmente podem dissolver-se na mistura dos acidos carbonico e acetico, e tanto mais quanto houverem estado, em presença d'elles, em contacto com o ar atmosphérico por muito tempo.

Em relação á agricultura as conclusões que se podem razoavelmente tirar d'estes factos de laboratorio são as seguintes :

« A insolubilidade dos phosphatos mineraes no acido carbonico tende a provar que elles não podem servir como adubos nos terrenos, em que este acido existe só, antes de serem atacados pelos acidos fortes.

« A solubilidade dos mesmos phosphatos nos acidos acetico e carbonico reunidos, parece demonstrar que estes adubos, simplesmente reduzidos a pó, poderão ser de effeito util nos solos que manifestarem reacção acida, como são os dos terrenos de urse e mato desmontado, que contem estes dois acidos, ou o acido carbonico e um outro acido funcionando como o acido acetico. »

---

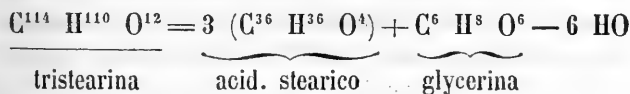
O sr. Julio Bouis apresentou á Academia das Sciencias de París, na sessão de 6 de julho, a primeira parte de um excellente trabalho sobre os diversos meios de acidificação dos corpos neutros, no qual elle se propõe explicar estas complicadas reacções. Quando se achar completo este importante estudo daremos d'elle uma noticia mais extensa, mas não devemos deixar de apresentar desde já a explicação engenhosa de um facto muito importante que serve de base ao processo moderno da fabricação do acido stearico.

Não ha muito tempo que o sr. Pelouse chamou a atten-

ção dos chimicos e dos fabricantes para a possibilidade da saponificação dos corpos gordos por meio de uma pequena quantidade de alkali. Na Exposição Universal de Paris o sr. de Milly fez já conhecido um novo processo, baseado sobre este facto, e que consiste no emprêgo de uma quantidade de cal igual a  $\frac{1}{4}$  ou  $\frac{1}{5}$  da que ordinariamente se emprega. Esta simples modificação, alem da economia da cal, traz consigo, o que é ainda mais importante, o emprêgo de uma pequena porção de acido sulfurico, isto é, sómente d'aquella que corresponde á cal empregada.

O sr. Bouis explica este facto do seguinte modo.

Nas materias gordas neutras, consideradas como constituídas por 3 equivalentes de acido para um de glicerina (que é o caso da tristearina do sebo), se chegâmos a substituir o equivalente de glicerina, por um equivalente de uma base, a cal por exemplo, formar-se-ha um sal neutro, e, em consequencia d'este abalo molecular, a menor causa determinará a fixação da agua, pondo em liberdade os outros dois equivalentes de acido; porque,



logo



Isto é: um equivalente de cal apodera-se de um equivalente de acido stearico e forma-se um stearato de cal; a glicerina separa-se, e o resto dos elementos, fixando 5 equivalentes de agua, acham-se constituídos no estado de acido stearico. Finalmente, basta um equivalente de acido sulfurico para deslocar o equivalente de cal do stearato neutro,

e teremos em ultimo resultado os tres equivalentes de acido stearico.

*Technologia.* — Desde tempos immemoriaes que o gesso é empregado nas construcções architectonicas, na decoraçào e na fabricaçào de objectos de arte. Materia tão preciosa pelos seus usos, pela facilidade com que se labora, e pela abundancia com que se encontra na natureza, apresenta, a par das suas excellentes qualidades, alguns defeitos notaveis que restringem a sua applicaçào e diminuem o valor dos objectos que com ella se fabricam : estes defeitos sào, principalmente, a sua fragilidade e a pouca resistencia que oppõe aos agentes athmosphericos. Varias tentativas se teem feito em differentes épochas para minorar estes inconvenientes ; mas todos os meios empregados , taes como a incorporaçào da cola forte e do alumen , offerecem algumas difficuldades na pratica e augmentam consideravelmente o preço da materia.

O sr. Abate, de Napoles, notando que o gesso natural apresentava diversos grãos de dureza, encontrando-se até algumas variedades d'este mineral tão duras como o marmore , reconheceu que esta qualidade era dependente, não da natureza chimica da materia , mas das condiçõe es speciaes em que os depositos se haviam formado, e tentou reproduzir artificialmente as condiçõe es mais vantajosas para obter um gesso duro e susceptivel de bom polimento.

O gesso da natureza é o sulfato de cal hydratado contendo 2 equivalentes de agua, ou perto de 21 por 100 d'este corpo : porèm o sr. Abate achou que as pedras de gesso, que ordinariamente se cozem, perdiam n'esta operaçào de 27 a 28 do seu pès o.

Na cozedura do gesso não se faz mais do que tornar anhydro o sulfato de cal hydratado ; mas, quando esta materia se emprega para a formaçào do estuque e dos objectos



moldados, mistura-se com uma grande quantidade de agua, que excede muitas vezes a 200 por 100, isto é, 8 vezes mais do que aquella que se contém no gesso natural. O gesso faz logo prêsã com esta porção d'agua, porque se constitue o hydrato, o qual, crystallizando, produz um entrelaçamento de crystaes, em cujos intervallos se conserva todo o excesso de agua, até que, pela evaporação lenta e successiva, esta se aparta, deixando o gesso poroso e friavel e por isso permeavel aos agentes atmosphericos e pouco resistente aos choques e atritos.

O sr Abate tentou proporcionar ás particulas do gesso, hydratado unicamente com a quantidade indispensavel de agua, o meio de se aggregarem fortemente, sem deixar consideraveis intervallos, e de modo que constituissem, pela sua reunião, um corpo duro e compacto.

No seu novo processo a hydratação faz-se por meio do vapor da agua, que é dirigido para um tambor cylindrico, podendo girar sobre o seu eixo, collocado horizontalmente, e no qual se contém o gesso deshydratado e reduzido a pó.

Feita a deshydratação, que se effectua em pouco tempo e que se pode regular pelo augmento de pêsõ da materia, é o gesso fortemente comprimido, no estado pulverulento, em moldes adequados, por meio de uma forte prensa hydraulica. A aggregação das particulas faz-se d'este modo perfeitamente e obtem-se uma pedra artificial tão dura como o marmore e com os relevos e ornatos que os moldes lhe communicam.

Já se vê que se podem variar as fórmãs, e até obter pedras de gesso com veios de diversas côres, imitando os marmores ou outras quaesquer pedras, e que são, em todo o caso, susceptiveis de polimento. Esta invenção, tão simples como elegante, pode receber na pratica variadas e interessantes applicações.

A fabricação de peças de cantaria artificial para as cons-

trucções architectonicas tende hoje a tomar grande incremento. A ceramica apropriou-se já d'este novo ramo de trabalho. Na Belgica a fabrica de Keramis executa em grande escala peças d'esta ordem. A balaustrada, que coroa o grande theatro de Bruxellas, foi ali fabricada com o grés ceramico, e eu proprio vi, no mesmo estabelecimento, muitos sarcofagos de uma só peça da mesma materia. Na Inglaterra existe uma fabrica que se occupa exclusivamente de fabricar egrejas de cantaria artificial que se exportam para a America. As obras de cantaria em marmore e outras pedras duras serão sempre mais dispendiosas do que as suas imitações moldadas em grés ceramico ou em gesso pelo processo do sr. Abate. É, todavia, verdade que este ultimo difficilmente se poderá applicar á estatuaria pela modelação. Em todo o caso o novo processo não poderá deixar de ser considerado como uma importante conquista para as artes.

---

Os srs. Schwarzenberg e Pebal, n'uma das mais interessantes publicações scientificas d'Alemanha, (*Annalen der Chemie und Pharmacie*), dão noticia da preparação de um cobaltato de potassa, enriquecendo assim a serie dos oxidos de cobalto com um novo corpo até agora desconhecido.

Os chimicos admittiam geralmente quatro oxidos de cobalto; o protoxido  $CbO$ , o sesquioxido  $Cb^2 O^3$  e dois oxidos intermedios  $Cb^3 O^4$  e  $Cb^6 O^7$ , sendo estes dois ultimos reputados combinações do protoxido com o sesquioxido, á semilhança do que se admite para a composição dos oxidos de ferro magnetico e das bateduras.

É bem sabida a analogia que existe entre os compostos do ferro e do cobalto, e por isso não sería temeraria a suposição da existencia, ou da possibilidade da formação, de um acido cobaltico, á semilhança do acido ferrico que foi descoberto pelo sr. Fremy e descripto nas suas *investigações*

sobre os *acidos metallicos*. Este acido ferrico, que se não tem podido obter separado das bases, e que se decompõe logo em sesquioxido de ferro e oxigenio, parece dever representar-se pela formula  $Fe O^3$ .

O acido cobaltico dô cobaltato de potassa dos srs. Schwarzenberg e Pebal não tem a mesma composição, e seria talvez conveniente dar-lhe outra denominação, até mesmo porque pode acontecer que os progressos da chimica nos levem a descobrir outro gráo de oxigenação do cobalto  $Cb O^3$  ao qual deve competir aquella denominação.

Em todo o caso eis-aqui como elles indicam a preparação do novo sal :

« Ajunta-se uma parte de carbonato de cobalto, em pequenas porções, a 6 ou 8 partes de hydrato de potassa em fusão; o oxido de cobalto dissolve-se, produzindo a còr azul. Quando se mantem, durante algum tempo, esta massa em fusão em cadinho de prata, torna-se ella parda e deixa depositar uma combinação de cobalto crystallisada em laminas hexagonaes. Trata-se a massa, depois de fria, pela agua, e obtem-se, d'este modo, crystaes negros e brilhantes que são de cobaltato de potassa. Sèccos a  $100^{\circ}$  contcem



Esta é a formula determinada pelo sr. Schwarzenberg.

A  $130^{\circ}$  os crystaes pedem 1 equivalente de agua.

A exactidão d'esta formula foi confirmada pelo sr. Pebal. » <sup>1</sup>

---

Da cicuta, *conium maculatum*, planta tão venenosa, e

<sup>1</sup> Annaes de Chimica e Physica, 3.<sup>a</sup> Serie, T. L, julho de 1857, pag. 378.

que o injusto supplicio de Socrates tornou celebre, havia Giesecke separado um principio activo, um alkaloide, que tem sido denominado *conina*, *conicina* e *cicutina*. Este alkaloide, que existe em todas as partes da planta, acha-se principalmente nas suas flores e nos fructos antes da completa maturação. Alem do seu descobridor, estudaram-o ainda Ortigosa, Kekulé, Planta, Blyth e outros chimicos.

É esta substancia um liquido incolor, oleoso, de cheiro penetrante, sabor acre e desagradavel. Alguns chimicos, Kekulé e Planta, admittiam já a existencia de outro alkaloide da cicuta, tambem liquido, ao qual se deu o nome de méthylconina.

Modernamente <sup>1</sup> o sr. Th. Wertheim descobriu no producto da distillação das folhas da cicuta com a cal ou com a potassa, juntamente com a cicutina, um novo alkaloide ou base organica.

Eis-aqui como elles a obtem: neutralisa-se pelo acido sulfurico o producto da distillação; evapora-se a solução em banho maria até á consistencia de xarope; trata-se o residuo pelo alcool absoluto; distilla-se o alcool e trata-se o extracto alcoolico, depois de frio, pela potassa caustica que se ajunta em pequenas porções. Agita-se depois a mistura muitas vezes com o ether, e distilla-se a solução etherea a banho maria. O residuo, introduzido n'uma pequena retorta tubulada, submete-se á distillação fraccionada em presença de uma corrente de gaz. Passa ao principio o ether com a cicutina, depois a cicutina pura, e, no fim da distillação, a abobada e o collo da retorta cobrem-se de palhetas incolores e irisadas. Destaca-se esta crusta crystallina das paredes da retorta, e, depois de a haver resfriado fortemente por meio de uma mistura frigorifera, expreme-se entre folhas de papel.

<sup>1</sup> *Annalen der Chemie und Pharmacie*, T. C pag. 328 — dezembro de 1856.

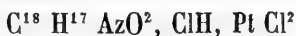
Purificam-se os crystaes, enchutos d'este modo, fazendo-os crystallisar muitas vezes no ether.

280 kilogrammas de flores de cicuta deram 17 grammas do novo producto.

« A base, purificada d'este modo, constitue palhetas anacardas e irisadas ; funde a calor brando, e sublima-se lentamente ainda abaixo de uma temperatura de 100 grãos. A uma temperatura, porém, mais elevada, sublima-se rapidamente sem deixar residuo, derramando a distancia o cheiro particular da cicutina. É bastante soluvel na agua, e muito no alcool e no ether ; estas soluções são fortemente alkalinhas.

« Esta base expulsa o ammoniaco das suas combinações, ainda mesmo á temperatura ordinaria ; mas, por outro lado, parece ser deslocada pela cicutina.

« Quando se neutralisa a solução alcoolica da nova base com o acido chlorhydrico, e que se lhe addiciona uma solução tambem alcoolica de acido chloro-platinico, obteem-se, pela evaporação espontanea, bellos crystaes de um sal duplo. Estes crystaes são laminas rhomboidaes, muito volumosas e córadas de rubro jacintho. A sua composição é representada pela formula



« A composição da base deve, por conseguinte, representar-se pela formula  $C^{18} H^{17} AzO^2$ .

« Vê-se que ella não differe da cicutina senão por dois equivalentes de agua 2. HO. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> A formula, que os chimicos adoptam geralmente para a cicutina, e deduzida das analyses de Ortigosa e de Blyth, é  $C^{16} H^{15} Az$ , e a da méthyl-cicutina, ou méthyl-conina, segundo Kekulé e V. Planta, é  $C^{18} H^{17} Az$ . Existe, por conseguinte, entre estas formulas uma differença de 2 equivalentes de carbonio.

« Pode-se, pois, designar a nova base pelo nome de *conhydrina* ou *cicuthydrina*, palavras que exprimem esta relação de composição. O acido phosphorico anhydro, aquecido com a *cicuthydrina* a uma temperatura de perto de 200 grãos, rouba-lhe 2 equivalentes de agua e transforma-a em *cicutina*.



Esta *cicutina* artificial possui todas as propriedades da *cicutina* natural. Fôrma ella com o acido chlorhydrico uma combinação *crystallisavel* em prismas rhomboidaes. É muito venenosa, e a *cicuthydrina* é-o em grão muito inferior.»

*Fermentação alcoolica.* — Nos *Annaes de Chimica e Physica*, 3.<sup>a</sup> serie, no folheto do mez de julho ultimo, publicou-se na sua integra a interessante Memoria do sr. Berthelot sobre a fermentação alcoolica. Este trabalho tende a ampliar consideravelmente as especies do genero assucar, cujo caracter essencial consiste na possibilidade de se transformarem, debaixo da influencia de certos fermentos, em alcool e acido carbonico, e alem d'isso a esclarecer certos pontos das theorias da chimica organica, e por isso achâmos conveniente dar aos nossos leitores um extracto da Memoria a que nos referimos.

« Foram reunidos em um grupo commum, e designados com o nome de *assucares*, todos os corpos susceptiveis de experimentar a fermentação alcoolica. O assucar da cana é o typo d'este grupo, do qual constitue o termo conhecido com mais antiga data; junto a elle vieram successivamente classificar-se o assucar das uvas ou *glucosa*, o assucar da cana intervertido pelos acidos, o assucar de leite, que não fermenta senão depois de haver soffrido esta mesma acção dos acidos, e, enfim, modernamente, a *mélitosa*.

« Todos estes corpos, sujeitos á acção da levadura da cerveja, podem produzir o alcool e o acido carbonico; em condições diversas fermentam de diverso modo, produzindo então o acido lactico ou o acido butyrico. São todos neutros e representados na sua composição pelo carbonio e pela agua; todos, finalmente, gozam de certas propriedades geraes, taes como a de combinarem com as bases energicas, e a de serem destruidos com grande facilidade debaixo da influencia do calorico ou dos reagentes.

« No curso das minhas investigações sobre a synthese dos corpos gordos, fui conduzido a aproximar dos assucares propriamente ditos grande numero de outras substancias, que d'elles affastava a ausencia da fermentação pelo contacto da levadura. A glicerina, a manita, a dulcina etc. e os proprios assucares gozam effectivamente de propriedades communs de grande importancia: estes corpos unem-se com os acidos e formam combinações neutras analogas aos corpos gordos em todos os seus caracteres; são verdadeiros alcools polyatomicos. Neutros como os verdadeiros assucares, dotados de sabor e solubilidade semelhantes, a glicerina, a manita etc., unem-se, do mesmo modo que os assucares, com as bases energicas, e são transformadas de um modo analogo pelos agentes chimicos; por outro lado teem, proxima-mente, a mesma composição centesimal dos assucares propriamente ditos, e são representados por formulas da mesma ordem nas quaes o carbonio é multiplo de 6. Finalmente, em quanto os assucares conteem o hydrogenio e o oxigenio nas proporções convenientes para formar a agua, a glicerina, a manita etc., conteem um excesso de hydrogenio, differença esta que corresponde a uma maior estabilidade.

« Estas analogias levaram-me a investigar a possibilidade de fazer supportar á glicerina, á manita e ás outras substancias, os mesmos phenomenos de fermentação que mani-

festam os assucres propriamente ditos, e principalmente a fermentação alcoolica.

« Pude, com effeito, fazer fermentar directamente a glycerina, a manita, a dulcina e a sorbina com producção de alcool e de acido carbonico. Esta transformação é geralmente acompanhada de desinvolvimento de hydrogenio, o que é uma consequencia da composição d'estes corpos fermentaveis. A formação do alcool, provocada d'este modo, não é, em geral, precedida da previa transformação da manita, da glycerina etc., em assucar propriamente dito.

« Provoquei igualmente a fermentação lactica, e a fermentação burytica de muitas d'estas mesmas substancias.

« Proseguindo estas experiencias, fui levado a investigar se as condições dos phenomenos precedentes, condições muito distinctas do emprêgo da levadura, poderiam determinar a transformação alcoolica dos assucres propriamente ditos, a do assucar de leite, e finalmente a das diversas substancias susceptiveis de serem metamorphoseadas em assucar debaixo da influencia dos acidos, taes como são a gomma e o amido. Nas mesmas circumstancias, a fermentação alcoolica dos tres ultimos corpos effectivamente se produz; não é precedida pela sua transformação em assucar propriamente dito. Esta fermentação parece, portanto, directa, assim como a da manita e da glycerina.

« Expondo os resultados d'estas observações, discutirei as condições multiplas e procurarei, tanto quanto fôr possivel, analysar o papel das diversas substancias cuja presença é indispensavel á realisacão dos phenomenos. Vou resumir os principaes resultados d'este estudo.

« Estas experiencias reclamam o concurso de uma temperatura inferior a 50°; exigem para se completarem muitas semanas e até mezes; não dão unicamente origem ao alcool, mas tambem a outras muitas substancias formadas simultaneamente. Por outro lado é necessario fazer intervir a



agua, meio commum de toda a fermentação, o carbonato de cal e materia azotada de natureza animal ou analoga.

« Sem o carbonato de cal , a manita, a glycerina etc., não podem, nas circumstancias ordinarias, dar lugar á fermentação alcoolica. Se se opéra com os assucares propriamente ditos , a presença do carbonato de cal não é indispensavel ; todavia esta presença exerce ainda notavel influencia sobre os phenomenos e augmenta a proporção do alcool formado. N'estas experiencias , o carbonato de cal parece actuar mantendo a neutralidade do liquido pela saturação dos acidos que se produzem, e dirigindo, n'um sentido determinado, a decomposição do corpo azotado que provoca a fermentação. Assim, operando com a glucosa, pude substituir, em vez do carbonato de cal, grande numero de outros corpos proprios para preencher a mesma função neutralizante, taes como são os carbonatos terrosos, diversos carbonatos e oxidos metallicos , e finalmente os proprios metaes, como o ferro e o zinco. A maior parte d'estes ensaios foram reproduzidos ao mesmo tempo e de um modo comparativo com a cerveja.

« O estudo de um corpo necessario para provocar estas metamorphoses, o do fermento, fixou particularmente a minha attenção. Este fermento era, em geral, formado pela caseina ; porém qualquer materia azotada de natureza analoga tem aptidão para exercer a mesma influencia sobre a manita. As experiencias muito diversas, que tenho feito sobre este ponto, confirmam por outro lado e alargam as investigações já antigas do sr. Colin sobre o papel d'estes corpos na fermentação alcoolica do assucar. Nenhuma substancia azotada, fóra da cathegoria presente, provocou os mesmos phenomenos.

« A influencia das materias azotadas depende da sua composição e não da sua fórma, pois que se operam as mesmas alterações sobre a manita e sobre os assucares com substan-

cias as mais diversas, e notavelmente com a gelatina, composto artificial destituido de toda a textura organica propriamente dita.

« O desinvolvimento de seres vivos particulares, aos quaes se havia attribuido um papel na fermentação alcoolica dos assucares, não é por modo algum necessario ao successo das minhas experiencias. Pode evitar-se este desinvolvimento operando ao abrigo do contacto do ar; a fermentação nem por isso soffre embaraço nem retardação.

« Logo, n'estas experiencias, a causa da fermentação parece residir na natureza chimica dos corpos, que tem a propriedade de funcionar como fermentos, e nas mudanças successivas que experimenta a sua composição. Estas mudanças são ainda pouco conhecidas; mas são comprovadas por um phenomeno caracteristico e que não apresenta a acção da levadura da cerveja sobre o assucar: ao mesmo tempo que a manita se destroe, a materia azotada se decompõe sem apodrecer, e perde, debaixo da fórma gazosa, quasi todo o azote que entra na sua constituição. Assim o corpo saccarino e o corpo azotado, exercendo um sobre o outro uma influencia reciproca, simultaneamente se decompõe.

« Qual é a natureza intima d'este duplo phenomeno e qual é a sua relação com as acções de contacto ás quaes se assimilha tanto a da levadura da cerveja sobre o assucar? É o que ainda ignorâmos quasi completamente; mas, repito-o, somos conduzidos a pensar que a acção das materias azotadas, e até a da levadura da cerveja, dependem, não da sua structura organisada, mas da sua natureza chimica, do mesmo modo é a acção da émulsina sobre a amygdalina, da diastase sobre o amidon, do succo pancreatico sobre os corpos gordos neutros; do mesmo modo a acção da glycerina sobre o acido oxalico, a do acido sulfurico e dos corpos electro-negativos sobre o assucar de canna na inversão, sobre o alcool na étherificação, e sobre a essencia de terebenti-

na na sua modificação isomérica. A acção da diastase, da émulsina, do succo pancreatico, pôde elucidar-se até certo ponto, porque estas substancias obram no estado de dissolução; a levadura não se presta a este genero de verificação. Porém a efficacia analoga, ainda que menos pronunciada, que possuem as materias azotadas de origem animal, na ausencia até de toda a structura organica especial e de qualquer formação de seres vivos, tende a assimilhar a fermentação alcoolica ás diversas fermentações provocadas pela émulsina, pela diastase e pelo succo pancreatico. »

Depois da exposição d'estes principios, continúa o trabalho do sr. Berthelot, narrando primeiramente os processos de analyse por elle seguidos no estudo dos productos, e depois as experiencias feitas com as diversas materias e com os diversos fermentos. Esta tão interessante Memoria acaba finalmente com os seguintes paragraphos onde se resume toda a sua doutrina.

« Á vista dos factos que acabo de expor, a glycerina, a manita, a dulcina, a sorbina, o assucar de leite, o assucar de canna e a glucosa pertencem á mesma cathegoria geral dos compostos organicos, caracterisada não só por uma composição, qualidades chemicas e funcções physicas analogas, mas tambem pela propriedade singular que teem de se decomporem espontaneamente debaixo da influencia dos fermentos azotados, dando origem ao alcool, e aos acidos lactico, acetico ou butirico. Esta aptidão para fermentar, completamente pronunciada na glucosa, menos evidente no assucar de leite e na sorbina, torna-se mais difficil de entrar em acção nas materias que conteem um excesso de hydrogenio, taes como a manita, a dulcina, e, principalmente, a glycerina. Estas materias, mais estaveis em presença do calorico e dos reagentes, offerecem tambem maior resistencia á influencia dos fermentos azotados. Mas as metamorphoses analogas de que são todavia susceptiveis debaixo d'esta influen-

cia tendem a aproximal-as dos assucares propriamente ditos.

« Se considerarmos que estes corpos, tão analogos entre si, se acham em abundancia, livres ou combinados, nos tecidos vegetaes, que elles se prendem directamente com os principios insoluveis que constituem a trama d'estes, e, finalmente, que a maior parte dos phenomenos da physiologia botanica parecem girar sobre as suas transformações, facil será o comprehender que interesse se liga com o estudo das suas reacções. As mudanças, que soffrem por via da fermentação, offerecem particular attenção em razão da similhaça que existe entre estes phenomenos, tão differentes das affinidades ordinarias e os phenomenos vitaes propriamente ditos. Estudar as fermentações, dirigil-as á vontade para obter transformações chemicas definidas, é pôr em acção mecanismos analogos áquelles que presidem ás metamorphoses da materia nos seres vivos. »

J. M. D'OLIVEIRA PIMENTEL.

---

---

## HYGIENE PUBLICA.

---

Foi necessario que uma grande calamidade nos despertasse de um prolongado lethargo de incuria e desleixo para pôr em campo uma questão vital de hygiene publica, sobre a qual nunca deveramos ter adormecido.

É incontestavel que a nossa sociedade tende irresistivelmente para o progresso, mas é tambem certo que o simples desejo de aperfeiçoamento não é sufficiente para o obter.

Os melhoramentos materiaes de uma grande cidade não se podem impunemente incumbir a homens que não possuem outra habilitação alem da sua boa vontade; referem-se elles a multiplicados objectos que se ligam com difíceis questões economicas e technicas, para a resolução das quaes não basta querer, mas é preciso, primeiro que tudo, saber.

O *querer* e *saber* são duas coisas distinctas, que, reunidas, são quasi equivalentes de *poder*, mas que separadas não dão o mesmo resultado.

A nossa administração municipal de Lisboa tem querido melhorar as condições da cidade em todas as suas relações, tem dado a muitos respeitos sufficientes provas dos seus bons desejos. N'alguns ramos, que são de sua natureza simples e ao alcance de todas as intelligencias, tem conseguido bons resultados, mas n'aquelles que são os mais importantes e que dependem de conhecimentos especiaes, é mister que se diga

que tem commettido erros, e erros desastrosos pelas suas deploraveis consequencias.

É nas reformas emprendidas com o fim de melhorar as condições hygienicas da capital que estes erros se tornam mais graves e difficeis de remediar.

Entre estas existe uma, extremamente embaraçosa nas grandes agglomerações de população, desagradavel pela sua natureza, difficil pela complicação das suas relações, pouco estudada, talvez pela repugnancia que excita, mas necessaria e a mais importante da edilidade. Esta é a que deve ter por objecto a remoção das dejeccões dos habitantes de uma grande cidade.

Ha mais de oito annos, perante um auditorio illustrado que escutou com tanta benevolencia as lições que no Gremio Litterario fiz *sobre a dependencia em que a agricultura racional está da chimica*, prognostiquei = que dentro em dez annos reconheceria a Administração municipal o grande erro que havia commettido no systema adoptado para a remoção dos despejos da cidade. — O prognostico verificou-se infelizmente, como se verificam todos os que se fundam sobre o conhecimento das causas e justa apreciação dos effeitos.

Depois d'essa época escrevi alguns artigos na Gazeta Medica sobre este ramo da policia urbana, propondo a adopção de um novo systema de remoção das immundicies. Continuei desde então as experiencias e observações conducentes a verificar a efficacia do methodo proposto; patenteei-o a muitas pessoas entendidas e influentes, tentei mesmo fazel-o adoptar em maior escalla, e confesso que o unico embaraço que encontrei não provinha nem da natureza do processo, nem da sua complicação, mas unicamente da inercia dos homens, d'esta falta de vigor e de actividade; que dizem ser propria dos habitantes das regiões meridionaes, e que eu supponho que procede antes de uma enfermidade moral, muito contagiosa, a preguiça, a indolencia dos povos que perderam

a consciencia da sua força , e em cujo animo se amorteceu o amor entusiasta do progresso.

Os que não se haviam podido convencer pela simples reflexão de que o systema seguido pela administração municipal para a remoção das immundicies da cidade era máu, cederam finalmente ao doloroso mas forte argumento apresentado por uma grande calamidade publica : foi necessario que uma terrivel epidemia, que tem cerrado os olhos a tanta gente, lh'os viesse abrir a elles. Hoje ninguem deseja a continuação do mesmo estado de coisas : pedem todos um remedio, e parece que estão dispostos a ouvir o conselho dos homens que tem reflectido sobre este ponto.

Espera-se que do grande conselho de saude sáiam propostas e indicações conducentes a melhorar as condições de salubridade da capital. O conselho deve justificar estas esperanças. E hoje parece que todos estão dispostos a acceitar as indicações razoaveis que resultarem de uma discussão illustrada pela opinião de homens competentes. Queira Deus que, passado o perigo, persistam ainda as boas intenções que nasceram de uma tardia attrição.

Mas em quanto aquella corporação se occupa d'esses objectos é tambem conveniente que se abra a discussão na imprensa sobre elles, e que se ouçam e discutam as opiniões dos entendidos.

Movido por estas razões creio que me não levarão a mal os leitores d'estes Annaes que eu lance aqui algumas considerações tendentes a elucidar a questão em que tanto se interessa hoje a população de Lisboa.

---

Não tentarei demonstrar a necessidade absoluta de remover de um modo hygienico , commodo e decente do centro das grandes povoações as immundicies, que, na opinião de todos, e independentemente de qualquer razão scientifica, se

consideram como as mais aptas para formar focos de infecção.

Desde as mais remotas épocas os homens e os povos, em que principiava a brilhar a luz da civilização, sentiram essa necessidade. O legislador do povo de Israel inseriu já no Deuteronomio, no cap. XXIII, prescripções hygienicas a este respeito. Se os poucos documentos escriptos que nos restam sobre a policia das cidades antigas não nos fornecem o conhecimento preciso dos meios praticos empregados na limpeza urbana, sobreviveram ás ruinas do tempo e á destruição dos barbaros algumas construcções que attestam o cuidado que á administração publica merecia esta importante necessidade. A mais notavel entre todas é a do grande canal subterraneo ou *cloaca maxima*, que um dos primeiros reis de Roma, Tarquinio, o Prisco, fez construir com gigantescas dimensões para o serviço da cidade que havia de ser a capital do mundo civilizado. Durante a republica a conservação d'este canal, e dos que successivamente se fizeram para o mesmo serviço, mereceu repetidas vezes a attenção dos consules, e notavelmente de Agrippa, que, depois do seu consulado, sendo eleito edil da cidade, promoveu a conducção de uma consideravel massa de agua, não só para alimentação das innumeraveis fontes de Roma, mas tambem para a limpeza dos seus canos. As immundicies da grande cidade eram arrebatadas por innumeraveis torrentes de agua ao longo d'esses canos de despejo para o Tibre, que as arastava para o mar no seu curso impetuoso.

Julio Frontino, que foi superintendente das aguas em Roma no tempo dos imperadores Vespasiano, Nerva e Trajano, deixou-nos um documento, pelo qual se pode avaliar a immensa quantidade de agua de que a cidade eterna dispunha para o serviço da sua grande população. É este o *Commentario dos aqueductos da cidade de Roma*, no qual diz que no seu tempo havia na capital do imperio 280.000 passos



romanos de aqueductos, os quaes destrubuiam 14.000 quinnarios de agua, sendo a somma total da agua distribuida por estes, em 24 horas, equivalente a 840 milhões de litros.

Se no serviço da limpeza das cidades o unico ponto attendivel fosse a remoção das immundicies para longe da sua séde, Roma teria por certo attingido a perfeição. Canos de largas e magnificas dimensões, latrinas convenientemente dispostas, innumeraveis torrentes de agua circulando por esses aqueductos subterraneos, e um rio caudaloso para receber e arrastar para longe essas materias regeitadas, era tudo quanto uma cuidadosa policia poderia desejar. Porém essas materias levadas pelas aguas representavam o desperdicio enorme de um producto utilissimo e indispensavel para a agricultura.

Á questão da limpeza das cidades está irrevogavelmente unida hoje á do aproveitamento das dejecções para alimentar as culturas. Ainda que uma grande cidade possa, como a antiga Roma e como a Londres moderna, dispor de uma porção sufficiente de agua para lavar os seus canos de despejo, não lhe aconselharemos o systema romano, porque elle resolve apenas uma parte da questão. Tanto mais populosa é uma cidade tanto mais necessario se torna para ella e para os campos que a alimentam o aproveitamento das suas dejecções. É este aproveitamento o que por certo mais complica a questão, mas nem por isso a torna insolavel.

Na longa passagem da civilisação antiga para a civilisação da Europa moderna, a maior parte das cidades viveram n'um lastimoso estado de immundicie que em muitas se prolongou até aos nossos dias. Em alguns centros importantes de população começou, todavia, a adoptar-se o methodo de recolher em depositos subterraneos as dejecções animaes para as utilizar na agricultura, á similhanca do que já se praticava parcialmente nos remotos tempos do imperio romano. Era isto um progresso, mas a imperfeição dos meios e mais que tudo a falta dos cuidados e precauções que reclama este

serviço, affastavam-o ainda muito da perfeição desejada. Entre nós o Porto e as cidades do Minho são exemplo d'este progresso incompleto. Lisboa, ainda ha bem poucos annos, apresentava o specimen asqueroso e repugnante das cidades da idade-média. Sobre o pavimento das ruas se projectava das janellas, durante a noite, e muitas vezes á propria luz do dia, toda a especie de immundicies, as dejectões liquidas e solidas, a agua das lavagens domesticas, os restos dos alimentos, e o lixo das varreduras.

Na reconstrucção da cidade pelo marquez de Pombal, depois do horroroso terremoto de 1755, foram construidos alguns canos principaes com o fim de recolher e levar a occultas, por debaixo da terra, para o mar os despejos das habitações do novo bairro. É natural que no pensamento do grande administrador existisse a idéa de generalisar este systema em toda a capital por construcções apropriadas cuja fabrica estivesse em relação com a grandeza das primeiras.

Com o desaparecimento d'esse homem eminente, que resumia em si toda a força impulsiva da sua época, cessaram os melhoramentos importantes que elle havia projectado para o engrandecimento de Lisboa. Tudo o que se lhe seguiu tem o cunho da mediocridade e da inepecia. Os habitantes d'esta cidade continuaram a viver no centro da mais pestifera immundicie. Passemos rapidamente sobre essas épocas vergonhosas que dão triste documento da nossa administração policial.

A limpeza das ruas, que se podiam considerar verdadeiras cloacas, era feita com a maior irregularidade por empregarios, que recebiam para esse effeito um subsidio e dispunham dos estrumes.

A Camara Municipal, que depois da restauração do governo constitucional em 1833 tomou conta d'este ramo de policia, até então entregue á Intendencia geral, continuou por algum tempo o mesmo systema, mas reconhecendo em breve

que uma cidade, como Lisboa, não podia continuar a apresentar-se tão mal trajada em presença da Europa, resolveu continuar a construcção dos canos de despejo por todas as ruas da capital, á proporção que os seus limitados meios lh'o permittissem.

Entrou porém n'este novo caminho de reforma sem o auxilio dos conhecimentos indispensaveis para tão util e difficullosa empreza. Deu principio á canalisação de algumas ruas, sem plano, sem estudo, sem discussão e sem direcção technica competente. A maior irreflexão presidiu ao comêço de um trabalho importante e colossal, e estes mesmos trabalhos foram principiados de uma maneira mesquinha e quasi sordida, que contrastava notavelmente com as solidas construcções que n'este genero nos havia deixado a administração sisuda e reflectida do marquez de Pombal. A pessima execução de um bom desejo trouxe-nos resultados desastrosos e collocou-nos em graves difficuldades, absorvendo um grande capital que, havendo sido empregado com mais discernimento, teria concorrido poderosamente para melhorar as condições hygienicas da capital.

Tratarei agora de demonstrar quaes são os graves inconvenientes da canalisação seguida pelas camaras municipaes de Lisboa, a difficuldade e quasi impossibilidade em que estamos de remover os despejos da cidade pelo simples systema de canalisação, qualquer que elle seja, e, finalmente, mostrarei como é possível, facil e economica a adopção do systema de limpeza com a prévia desinfectação das materias, sem condemnar como inuteis e perdidos os canos actuaes.

(Continúa.)

J. M. D'OLIVEIRA PIMENTEL.

---

## REVISTA ESTRANGEIRA.

ABRIL E MAIO.

**ASTRONOMIA.** — A opinião da invariabilidade do céu, essa opinião tradicional, vai todos os dias perdendo na sciencia o seu prestígio. Não só os planetas apresentam movimentos e phases que os fazem mudar de aspecto, não só os cometas caminham como astros errantes a través das constellações, mas as proprias estrellas mostram, a uma observação attenta e rigorosa, modificações importantes na grandeza, e na côr dos rayos luminosos, e até desaparecem de todo do lugar que occupavam no céu. Segundo as considerações do sr. Le Verrier sobre as cartas celestes do sr. Chacornac, a estrella S do Cancer tem um periodo de variabilidade de 9 dias 484, e tem a singularidade de não gastar senão a decima parte d'este periodo em passar de estrella de setima grandeza a estrella de decima grandeza. Perto da *nebulosa* PRÆSEPE uma estrella desapareceu depois de ter passado por successivas diminuições; outra estrella, que existia ao lado de um bello astro vermelho, notada no catalogo de Calande, a qual foi observada de 1852 a 1855 tambem desapareceu ultimamente. Estas variações no aspecto do céu mostram bem a necessidade de continuadas observações, e a utilidade astronomica de cartas que indiquem o estado do firmamento em épo-



ma, são preferiveis a todas as outras ; se a força do instrumento permite vêr bem o arco illuminado, e se o ar é bastante favoravel, porque então se pode medir a distancia das duas pontas do crescente muito finas como se medem as estrellas duplas, e, conseguintemente, toda a origem de irregularidade propria do micrometro de fio na medida dos diametros planetarios é eliminada. *Pode-se, pois, concluir, que certamente Venus é mais pequena que a Terra, porque o diametro d'esta seria 8'',569 á mesma distancia. »*

— Ao passo que o reverendo Secchi mostrava, pelas suas observações, o ser Venus menor do que a Terra, o sr. Eduardo Gaud, seguindo uma opinião diversa, dispunha os planetas mais conhecidos, segundo os seus volumes decrescentes, na ordem seguinte : Jupiter, Saturno, Venus, a Terra e Marte, e notava que por este modo os planetas estavam arrançados na ordem das durações crescentes das suas revoluções diurnas, querendo mesmo d'aqui concluir a lei geral, de que a duração dos movimentos de rotação de cada planeta é na razão inversa do comprimento do seu diametro. Nova prova da impossibilidade de estabelecer leis geraes sobre observações incompletas, sobre dados pouco seguros.

PHYSICA DO GLOBO E GEOLOGIA. — A constituição da co-dea da terra accessivel ás observações, os phenomenos das erupções volcanicas, a fórmula geral do nosso planeta, as modificações da fórmula da sua superficie, que deram logar aos systemas de montanhas, tudo prova que o globo terrestre esteve primitivamente no estado liquido em consequencia de fusão ignea, tudo demonstra que ainda hoje, por baixo da crosta solida, existe um nucleo liquido com uma temperatura elevadissima. Ainda ha pouco os trabalhos de um geologista, que foram citados n'esta revista, mostraram que esse nucleo liquido era envolvido por duas camadas tambem liquidas, uma de natureza acida, outra de natureza basica, differindo pela densidade, e dando origem a erupções de natureza chimica di-

versa, o que tornava possível a divisão das rochas igneas em dois grandes grupos. A existencia d'esse nucleo em ignição, é demonstrada ainda pela observação do calor sempre crescente da terra á medida que se penetra em camadas mais profundas da crosta solida ; a lei d'esse crescimento, quando seja bem conhecida, pode dar indicações aproximadas da espessura provavel d'esse involucro solido que nos separa só d'essa immensa massa fundida que fórma a parte mais consideravel do globo terrestre. Não ha ainda muitos annos que o illustre Humboldt lamentava a falta de observações rigorosas e feitas a condições convenientes que podessem dirigir os geologos no estudo da lei de crescimento do calor da superficie da terra para o nucleo central.

As minas profundas, as cavernas, os poços, e, principalmente os furos artesianos, podem principalmente servir para se fazerem observações d'esta natureza. O poço artesiano de Grenelle, os de New-Salzwerk e Pregny, já foram aproveitados para observações de temperatura ; mas, ultimamente, o sr. Walferdin, aproveitando sondagens feitas nas minas de Creuzot, uma que chegava á profundidade de 816 metros, outra á de 554 metros, executou observações thermometricas muito rigorosas, e chegou aos resultados seguintes.

Os thermometros collocados á profundidade de 816 metros marcaram  $38^{\circ},31$  centigrados ; os introduzidos na sondagem de 554 metros marcaram a temperatura de  $27^{\circ},22$ . A differença de temperaturas a 554 metros de profundidade e a 816 é  $11^{\circ},09$ , o que dá o augmento de  $1^{\circ}$  de calor por cada 23 metros e meio de profundidade abaixo de 554 metros. D'esta profundidade até á superficie do solo, a temperatura decresce, mas a lei de decrescimento parece ser outra. O sr. Walferdin calcula um gráo. de temperatura por 30 metros e meio.

— O estudo minucioso da constituição geologica da terra, e dos vestigios de antigos phenomenos que ainda se en-

contram na sua parte accessivel, levou a descobrir muitos factos de difficil explicação, e que teem dado logar a hypotheses mais ou menos verosimeis. Um dos problemas de difficil resolução que se apresentam em geologia é o explicar o phenomeno das *rochas erraticas*. Em extensas regiões da superficie do globo, na Scandinavia e na America boreal, por exemplo, encontram-se disseminadas sobre terrenos de naturas diversas, enormes rochas que se vê claramente foram trazidas para ali de remotas regiões. Qual é a origem d'estas rochas erraticas? Por que modo se fez o difficil transporte de tão enormes e pesadas massas? Uns attribuem esse transporte a correntes de lodo ou a massas de gêlo animadas de rapido movimento. Caminhando velozmente, essas rochas deixaram nos terrenos por onde passaram indeleveis vestigios: estrias, sulcos profundos, cobrem as rochas de dureza bastante para receber estas impressões e para as conservarem.

A geologia não pode, em geral, dispor senão de um meio de estudo, a observação dos factos da natureza, a experimentação só limitadamente a pode auxiliar: comtudo, o sr. Daubrée ensaiou um novo caminho, procurando reproduzir, em experiencias bem combinadas, as circumstancias que elle suppoz causa de alguns dos phenomenos geologicos, e estudando-lhes os resultados, para assim auxiliar com a experimentação as deducções tiradas da simples observação dos factos existentes. É fóra de duvida que o methodo experimental pode produzir importantes consequencias nos estudos geologicos, a estreitesa, porém, dos meios e das forças de que nos laboratorios se pode dispor, fecha necessariamente em acanhados limites o uso d'este methodo.

O sr. Daubrée buscou, pela experiencia, reconhecer o modo por que as rochas erraticas haviam deixado, no caminho por onde tinham passado, os sulcos que ainda hoje dão ás rochas da America um character singular. Procurando imitar as condições da natureza, o sr. Daubrée fez com que



arêas, calhaos e fragmentos angulosos de rochas friccionalsem outras rochas, com velocidades variaveis, e debaixo de pressões tambem variaveis, e reconheceu que para haver formação de estrias, os dois elementos, velocidade e pressão, variam em sentido inverso um do outro. Com a velocidade de 1 millimetro por segundo, a pressão sobre o calhao deve ser de 400 kilogrammos para haver vestigios de fricção, em quanto que, com a velocidade de 40 millimetros, basta o o pêso de 5 kilogrammos. Os materiaes da mesma natureza riscam-se perfeitamente, e mesmo uma rocha relativamente molle risca outra mais dura. Se os corpos em movimento soffrem, não a pressão de uma massa solida, mas a pressão de uma massa pastosa, como argila humida, então o resultado é o enterrarem-se esses corpos na massa pastosa e não riscarem aquelles sobre que se fazem passar, o que indica que a hypothese das correntes de lodo não é provavelmente a que se pode adoptar para a explicação do transporte das rochas erraticas. Outra consequencia se tira ainda d'estas experiencias, pela analyse dos detritos resultantes das fricções dos corpos, e é que essas fricções alteram a natureza chimica dos corpos; os feldspathos e diversos selicatos decompõem-se na presença da agua. Um resultado analogo a este de que acabámos de fallar obteve o sr. Becquerel, em experiencias feitas para reconhecer o resultado das acções lentas, produzidas debaixo da influencia combinada do calor e da pressão.

Alem de experiencias feitas á temperatura e debaixo da pressão ordinaria, o sr. Becquerel empreendeu outras, a temperaturas e pressões elevadas, para formar idéa do que succedeu nos terrenos sedimentares quando sobre elles se derramaram rochas fundidas de origem ignea, taes como os porphyros, os basaltos etc. Em condições assim differentes das condições normaes de hoje, o sr. Becquerel obteve a arragonite em prismas, o protoxido de cobre em crystaes, os sulfure-

tos de cobre crystallizados, os sulfuretos de prata e chumbo em laminas, a malachite, bromuretos, ioduretos e cyanuretos metallicos, insoluveis e crystallizados.

O sr. Daubrée, que acima foi citado, ainda empregou o mesmo methodo experimental para buscar a causa de outro phenomeno geologico de difficil explica o; o das impressões que os calhaos abriram uns nos outros, quando se acharam agglomerados em diversos terrenos, impressões que são semelhantes às que se formariam em corpos com a consistencia da cera molle, quando fossem actuados por outros de maior dureza. Estas impressões encontram-se não são nos calhaos calcareos senão tambem nos quartzosos. Para as explicar recorreu-se a hypotheses que tinham por fundamento a existencia de grandes pressões, e de amollecimentos accidentaes, ou mesmo fric es entre os calhaos por muito tempo. Todas estas hypotheses são pouco satisfactorias, principalmente porque se não conhece nenhum agente capaz de amollecere calcareos e quartzos sem lhes alterar a f rma. São as ac es chimicas, segundo o sr. Daubrée, que originaram estas impressões, mas as ac es chimicas obrando lentamente. Duas espheras calcareas, mettidas n'um acido fraco e submettidas a uma pressão consideravel, não apresentam impressão alguma, antes apresentam uma saliencia mamilosa no lugar de contacto. Quando porém se faz actuar o acido lentamente e por capillaridade entre uma porão de espheras, então nos pontos de contacto formam-se impressões semelhantes às das pedras nos *pudings* naturaes. Eis-aqui um novo phenomeno de que a experimenta o deu satisfactoria explica o.

— Se a constitui o geologica da terra, se a forma o de muitos mineraes e as modifica es de outros dão origem a problemas de difficil soluço, não   menos notavel tambem a difficuldade que a sciencia encontra na explica o de alguns dos phenomenos meteorologicos. Os relampagos sem

trovão, a chuva sem nuvens, estão n'este caso. O sr. Phipson, apresentando á Academia de Paris a narração de alguns phenomenos meteorologicos por elle observados na Flandres, explica o relampago sem trovão do modo seguinte. Os relampagos são descargas electricas feitas entre as nuvens, ou entre estas e a terra. Arago, attendendo ao modo de evoluções e duração da luz dos relampagos, dividiu-os em tres classes: relampagos globular, em zig-zag, e em laminas, ou relampagos de calor: estas duas ultimas classes são, sem duvida, o resultado da neutralisação das electricidades oppostas entre as nuvens. Os relampagos em zig-zag são, segundo o sr. Phipson, devidos á neutralisação dos fluidos electricos entre nuvens affastadas, ou entre nuvens e a terra; o abalo que soffre o ar na passagem da electricidade origina o ruido do trovão. Os relampagos em laminas são, pelo contrario, produzidos entre nuvens muito proximas, e a luz apparece em maior extensão do céu porque se reflecte nas nuvens; a pouca espessura da camada de ar atravessada pela electricidade faz com que o ruido, sendo muito maior, não seja ouvido a distancia. Um meteorologista notavel, o sr. Payer, contradiz a opinião do sr. Phipson. Este observador affirma que os relampagos em zig-zag apparecem simultaneamente com os relampagos em lamina sem trovão; e cita diversas observações feitas nas alturas, ou em ascensões aerostaticas, pelas quaes se vê que os relampagos em laminas apparecem entre nuvens muito affastadas umas das outras, e que os relampagos em zig-zag não são sempre acompanhados de trovões.

Este mesmo meteorologista, o sr. Poey, contrariando a opinião do sr. Phipson, que attribue a chuva sem nuvens a um resfriamento subito das camadas inferiores da athmosphera abaixo do ponto de saturação, defende a theoria de Peltier para a explicação d'este singular phenomeno. Segundo Peltier, na athmosphera podem formar-se nuvens ou massas de

vapor perfeitamente transparente, nuvens invisíveis por assim dizer, que se grupam e se dividem como as nuvens visíveis. São estas nuvens as que produzem a chuva mysteriosa; entre essas nuvens também tem lugar esses relâmpagos que por vezes brilham n'um céu perfeitamente limpo, principalmente nas tardes serenas e calmosas do estio.

PHYSICA. — A iluminação electrica tem, depois dos ultimos progressos da physica, sido um dos objectos que tem fixado a attenção dos homens competentes na sciencia. Já n'esta revista se deu noticia de experiencias feitas em França, que pareceram coroadas de exito feliz. As condições a que deve satisfazer a luz electrica são, a de uma grande regularidade, de uma intensidade proximamente constante, de uma duração de muitas horas, e, finalmente, a de ter um preço pouco elevado: só com estas condições é que a luz electrica pode ser usada na iluminação das cidades, e substituida á luz do gaz.

O sr. Becquerel propoz-se estudar a luz electrica debaixo do ponto de vista economico em relação á iluminação publica. Os reguladores da luz electrica hoje usados apresentam, segundo este physico, condições de perfeição bastantes para d'ellas se poder fazer uso logo que se possa obter electricidade em quantidades regulares e com a desejavel economia; apenas a falta de homogeneidade dos conductores de carvão em que a luz se produz é que dá origem a rapidas intermittencias n'esta. A questão mais importante, a do custo da luz electrica, é a que mais particularmente fixou a attenção do sr. Becquerel; para a resolver fez este sabio a avaliação do zinco e acidos gastos em produzir uma determinada quantidade de luz durante um numero consideravel de horas. O primeiro resultado a que chegou o sr. Becquerel foi o reconhecer que a intensidade da luz diminue rapidamente durante as experiencias, variando porém a intensidade da corrente electrica que a produz: estas mudanças de in-

tensidade tornam difficil a apreciação do custo da luz electrica , mas buscando apenas os limites d'esse custo , e tomando valores médios para estabelecer a comparação entre esta luz e as produzidas pelo gaz, pelo azeite, pelo sebo, pela stearina e pela cera , o sr. Becquerel reconheceu que , em luzes eguaes, e attendendo só ao custo das substancias empregadas, sem attender ás despezas de mão d'obra, muito consideraveis no uso da luz electrica , esta luz electrica é quatro vezes mais cara do que a luz do gaz, e egual á luz de azeite.

O uso das pilhas é que torna muito dispendiosa e ao mesmo tempo sujeita a irregularidades a luz electrica ; logo que as correntes electricas forem produzidas por machinas magneto-electricas , estes inconvenientes desaparecerão em parte. Ora , ao que parece, é isto que se conseguiu em Inglaterra , onde , no mez de maio d'este anno , se fizeram experiencias sobre uma luz electrica esplendida, produzida não por a pilha, mas por uma machina magneto-electrica.

A supressão das pilhas nos telegraphos electricos e a sua substituição por machinas magneto-electricas, muito mais simples, mais regulares, e constantemente preparadas para funcionarem, pode ser de notavel utilidade nas linhas telegraphicas. Os srs. Siemens e Halske , de Berlin, construíram um aparelho d'esta natureza , de grande simplicidade , e que transmite os despachos telegraphicos a distancias considerabilissimas , a 1000 leguas , com um só fio : o seu unico inconveniente é o transmittir os despachos um pouco mais vagarosamente do que os telegraphos electricos ordinarios. Os imans , como se sabe , teem dois pólos ou pontos arcticos de attracção, os pólos de dois imans, suspendidos livremente, podem attrahir-se ou repellir-se mutuamente , segundo são da mesma natureza ou de natureza opposta : ora o órgão receptor do novo telegrapho é com-

posto de dois magnetes permanentes fixados n'um corpo commum de modo que os pólos oppostos estão em face um do outro. Entre estes pólos está suspendido um electro-iman, que uma corrente electrica, passando no fio que o cerca, magnetisa ora n'um sentido ora n'outro, segundo é negativa ou positiva a electricidade que se faz passar pelo fio; por isso os pólos d'este electro-iman são alternativamente atrahidos ou repellidos pelos imans permanentes entre os quaes elle se acha suspendido, o que lhe imprime um movimento de rotação por saltos successivos; este movimento communica-se a um ponteiro, que indica sobre um mostrador letras ou signaes. O manipulador, esse é composto de muitos magnetes permanentes, cujos pólos fazem face a uma armadura formada de ferro, cercada de um fio de cobre isolado; esta armadura é posta em movimento por uma manivella que gira sobre um mostrador em que ha as mesmas letras que no mostrador do receptor. A cada semi-revolução da armadura produz-se uma corrente electrica, alternativamente positiva ou negativa, a qual vem pelo fio do telegrapho atravessar o fio do electro-iman do receptor e communicar-lhe o movimento de que acima se fallou, pondo-se, por este modo, em movimento o ponteiro que escreve o despacho telegraphico.

Outro melhoramento importantissimo nos telegraphos electricos, de que se deu noticia no tempo a que esta revista se refere, foi o realisado pelo sr. Bernstein, de Berlin. Já ha dois annos se empregaram apparatus electricos que por o mesmo fio podiam mandar ao mesmo tempo dois despachos em sentido contrario; o sr. Bernstein buscou conseguir, e conseguiu, segundo se affirma, que por um mesmo fio se podessem mandar dois despachos vindos da mesma estação, ou de estações differentes, e serem ambos impressos por dois receptores differentes. O sr. Bernstein suppõe mesmo que, pelos seus novos apparatus, se poderá conseguir o mandar

ao mesmo tempo e pelo mesmo fio, tres, quatro ou mais despachos telegraphicos.

— O ozone , substancia modernamente descoberta, modificação de um dos elementos do ar, o oxigenio, cujas propriedades são ainda mal conhecidas , e que parece possuir uma grande influencia sobre os phenomenos chimicos e physiologicos que se passam em presença da athmosphera, achase constantemente n'esta em proporções variadas. Como, desde a sua descoberta, se ligou um grande interesse ao ozone, e se procurou por elle explicar muitos factos mal conhecidos , os meteorologistas procuraram descobrir um modo de reconhecer a sua presença no ar, e as variações, para mais ou para menos, que elle soffre, e applicaram para esse fim um papel preparado sobre o qual o ozone actua chimicamente segundo a proporção em que se acha na athmosphera. Os papeis reagentes do ozone teem sido preparados por diversos chimicos e observadores , e os principaes fizeram objecto de um estudo minucioso do sr. Berigny, o qual reconheceu ; que muitos d'estes papeis são improprios para a observação pela inexactidão dos seus resultados, merecendo, comtudo , alguma confiança os de Schcenbein ; que estes mesmos não dão sempre resultados identicos ; que o papel Jame é o que offerece differenças mais regulares , e maior sensibilidade. O sr. Berigny faz notar a extensão dos erros a que pode dar lugar este modo de reconhecer o ozone da athmosphera , erros que resultam da natureza do papel, e ainda do modo de observar, e faz votos porque se descubra um modo de dosar exactamente o ozone do ar.

HYDRAULICA. — O sr. Dausse , n'uma nota sobre o que elle chama um *principio importante e novo de hydraulica* , faz importantes considerações sobre o curso dos rios , que merecem ser meditadas pelos engenheiros que buscam acertar na construcção das difficeis obras destinadas para regular a marcha das aguas , sempre tão caprichosa , e, nas

épochas de cheias, dando por vezes origem a lamentosas catastrophes.

Servindo-se sempre de exemplos bem verificados, o sr. Dausse estabelece primeiro ; que os rios tendem a formar um leito permanente, que é o que resulta de um estado de equilibrio entre a massa das suas aguas, o declive do fundo, e a grandeza da sua secção ; que um rio arrasta as aguas, arêas e calhaos, depondo-os onde a secção normal foi fortuitamente augmentada ; e, finalmente, que todas as vezes que a secção é reduzida por um lado do rio, as aguas procuram restabelece-la cavando a outra margem. Depois d'isto, o sr. Dausse nota que nos rios ha partes naturalmente estreitas, e outras em que as aguas se espriam, e que os nivelamentos provam que, todas as vezes que as aguas podem atacar o leito do rio, este apresenta menor aclave nos pontos mais estreitos e maior nos alargamentos que parecem á vista mais planos. Este facto explica-se, porque nos estreitamentos as aguas tem maior velocidade do que nas partes largas, e por isso ali a perda de equilibrio deve ser menor. É isto o que o sr. Dausse considera um principio importante e novo. D'estas considerações e de varios exemplos, o auctor tira as seguintes conclusões :

Uma corrente d'agua não é, realmente, senão uma serie de partes contrahidas cujo aclave é menor, alternando com cones de dejecção em que o aclave é maior ;

Este facto resulta da velocidade que cresce, no primeiro caso, em consequencia da contracção da corrente, e decresce, no segundo, em consequencia do seu alargamento, e da lei, pela qual o aclave d'equilibrio varia na razão inversa do quadrado da velocidade ;

Quando ha estreitamento artificial n'uma planicie ha uma progressiva escavação até o aclave diminuir na proporção do augmento da velocidade, podendo-se assim abaixar á vontade a altura das cheias n'um ponto dado de uma planicie ;



Uma corrente d'agua, que ainda não attingiu o declive d'equilibrio, opéra a reduccão do declive com o menor esforço possivel, ou alongando-se por sinuosidades, ou cavando um leito profundo, segundo a resistencia é maior na margem ou no fundo.

AGRICULTURA. — Os trabalhos dos agronomos sobre a influencia do azote do solo - no desinvolvimento das plantas continuam não só a confirmar a importancia dos estrumes que contem este elemento, senão tambem a provar que as plantas o podem receber dos compostos organicos em decomposição, mas tambem dos nitratos immediatamente. O sr. Boussingault, que, pelos seus importantes trabalhos, tanta luz tem lançado sobre as principaes questões de chimica agricola, tem de novo procurado elucidar esta questão do azote nas plantas. Em experiencias executadas principalmente sobre *helyanthus* sementeado em arêa e argila calcinada, a que se misturou, n'um vaso, phosphato de cal, cinzas, e nitrato de potassa, n'outro, phosphato, cinzas, e bicarbureto de potassa, o sr. Boussingault obteve resultados que confirmam os de outras experiencias já citadas em outras d'estas nossas revistas.

Os *helyanthus* sementeado no solo que continha o salitre e phosphato adquiriram a grandeza que teriam n'uma terra bem estrumada, augmentando muito o carvão e a albumina. Os sementeado em terras que não continham azote assimilavel, quer tivessem ou não phosphato de cal e saes alkalinos, apenas chegaram á altura de 14 centimetros, absorvendo da atmospheria pouquissimo carvão, e quasi nenhum azote. Do que se conclue que, sem azote, todos os outros principios alimentares das plantas perdem o seu effeito util sobre as plantas cultivadas. Outras experiencias variadas, que o sr. Boussingault cita no seu trabalho, levaram-no a tirar as interessantes conclusões seguintes :

1.º O phosphato de cal, os saes alkalinos e terrosos, in-

dispensaveis para a constituição das plantas; não exercem acção sobre a vegetação senão quando unidos a materias capazes de fornecer azote assimilavel;

2.º As materias azotadas contidas na athmosphera internam-se em minima proporção para determinar, na ausencia de estrumes, uma rapida e abundante producção vegetal;

3.º O salitre, associado ao phosphato de cal e ao silicato de potassa, *obra como estrume completo*.

Não significa isto, porém, nem pode significar que o azote e os principios azotados contidos na athmosphera não influam sobre a producção vegetal. Experiencias de muitos observadores, e particularmente as do sr. Ville, mostraram o contrario. A athmosphera contém uma porção notavel de substancias azotadas, alem do azote puro, e entre estas o ammoniaco e o acido nitrico. O mesmo sr. Boussingault procurou reconhecer a quantidade de ammoniaco contida no orvalho, e para isso dispoz um simples aparelho contendo neve, em cujas paredes frias se depositava a agua da athmosphera, e pela analyse reconheceu que este orvalho trazia em dissolução ammoniaco em proporções variadas, sendo maior a quantidade d'este na athmosphera das grandes cidades, e chegando a 10 milligrammas e 8 decimos; este mesmo orvalho contém também acido nitrico.

— A doença nova dos bichos de seda, que tem causado tantos estragos nos paizes em que a industria da seda é um dos primeiros elementos da riqueza agricola, não cessa de fazer objecto do estudo dos homens de sciencia. Attribuida ora ao systema de educação, ora á natureza da alimentação dos bichos, ora a um estado epidemico da athmosphera, tudo parece provar que o mal resulta de degenerescencias das raças, que se transmittem por herança. O sr. Dumas, auctor de um interessante relatorio sobre a doença em França, fez notar que nos paizes sericicolas por elle estudados, as amoreiras se achavam em bom estado geralmente, e que

por isso se não pode attribuir a estas a doença dos bichos que se alimentam das suas fôlhas. O facto, muitas vezes repetido, de se acharem muitas educações perfeitamente sãs ao lado de outras doentes, e de, até no mesmo quarto, se acharem bichos bem desinvolvidos ao lado de outros doentes, provindo uns de sementes compradas n'uma localidade outras n'outra, levou o sr. Dumas a não admittir a epidemia. Um grande numero de observações mostram que o mal vem das sementes ou ovos; e isto mostra a conveniencia, nos paizes até hoje isentos, de fazer criações só para dar ovos, que se vendem por elevado preço. Parece que nas alturas as raças se toem conservado mais sadias, e que as sementes originarias das montanhas dão em toda a parte esplendidos productos.

— A conservação dos cereaes, livres da acção dos insectos que os estragam e devoram, que obriga a grandes trabalhos e despezas os que os conservam enceleirados, ás vezes com pouco resultado, pode alcançar-se por um processo simples e efficaz, segundo as experiencias do sr. Doyére, empregando os seguintes anesthesicos menos custosos. Guiado pelas observações do sr. Milne Edwards, que provaram o poder da benzina na destruição dos insectos, assim como por outras que provam a existencia de uma acção analoga nos outros anesthesicos, o sr. Doyére ensaiou sobre o trigo o chloroformio e o sulfureto de carbonio. Segundo estes ensaios, dois grammos de qualquer d'estes compostos são sufficientes para destruir todos os insectos de um quintal-metrico de trigo, quando se applicam n'um espaço perfeitamente fechado. Esta operação, pela qual morrem todos os insectos nocivos e os seus germens, pode executar-se sobre grandes massas de trigo ou cevada sem inconveniente, porque os cereaes conservam a faculdade germinativa, não tommam máu gòsto, nem apresentam alteração em nenhuma das suas qualidades.

— A extracção do assucar da beterrava fórma um ramo importantissimo da industria de alguns paizes do Norte da Europa ; esta extracção não se pode por ora fazer senão emapparelhos complicados e custosos, e fórma, por isso, uma industria distincta da industria agricola. Na Alemanha, na Belgica e na Inglaterra tem-se, n'estes ultimos tempos, criado uma nova industria, a do xarope de beterrava, que se fabrica com simplicidade extrema, e se emprega economicamente nos mesmos usos que o assucar. Um balseiro, um corta-raizes, uma prensa e uma caldeira constituem os apparelhos necessarios para a fabricacção do xarope saccarino. A beterrava, lavada, cozida e cortada, é espremida, e o succo, evaporado ao banho maria, fórma o xarope, de que se faz já um uso geral entre o povo pouco abastado.

— Extrahir das plantas que nascem espontaneamente nos campos, e que uma facil cultura pode rapidamente aperfeiçoar, ou d'aquellas que até hoje tem sido desaproveitadas, productos alimentares ou utilisaveis na industria, tem sido objecto dos ensaios dos agronomos e chimicos distinctos. A extracção da fecula do fructo do castanheiro da Índia, de que d'antes se não tirava proveito, é uma das novas industrias agricolas que pode chegar a ter consideraveis proporções ; o processo d'extracção do sr. Cullias é bastante simples e lucrativo para dever merecer a attenção dos arboricultores. As castanhas da India, reduzidas a polpa, são passadas por um crivo, e a fecula separada em planos inclinados ; depois a fecula é lançada em agua que tem em dissolução uma pequena quantidade de alumen ; depois da fecula se depositar, procede-se á decantação do liquido, e secca-se pelos methodos ordinarios. O fructo do castanheiro da India rende 15 a 17 por cento de fecula.

O sr. Selione, de Genova, propõe a extracção da fecula de duas plantas muito vulgares nos campos, e cuja multiplicação se pode obter com grande simplicidade, o *arum*

*succulatum* e o *arum italicum*. O methodo de extracção da fecula dos tuberculos d'estas plantas é muito singelo: consiste em os descascar, reduzir a polpa, lavar em agua simples e agua alkalinisada pela potassa, em passar o producto d'estas lavagens por peneiros, e em seccar, finalmente, a farinha assim obtida.

JOÃO DE ANDRADE CORVO.

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DO INFAN

## RESUMO

ÉPOCHA.	BAROMETRO.	THERMOMETRO.					
1857	Altura correcta. A	Temperaturas limites.					
Agosto.		Maxima.	Minima.	Varição diurna.	Média do dia.	Maxima ao sol.	Minima na relva.
Décadas.	Milli- metros.	Grãos centesimaes.					
da 1. <sup>a</sup>	755,17	26,98	16,64	10,34	21,81	34,72	12,48
Médias . » 2. <sup>a</sup>	753,94	23,35	16,42	8,93	20,88	33,69	11,64
» 3. <sup>a</sup>	753,26	24,92	17,07	7,85	21,00	32,38	12,47
Médias do mez	754,10	25,72	16,72	9,00	21,22	33,59	12,20

*Pressão.*

Extremas do mez.	}	Maxima (das 4 épocas diarias). 758,08 em 5 ás 9 h. n.
		Minima . . . . . » . . . . . 743,67 » 23 » 9 h. m.
		Varição maxima . . . . . 14,41

*Humidade.*

»	}	Maxima (das 4 épocas diarias)... 91,5 em 20 ás 9 h. n.
		Minima . . . . . » . . . . . 34,2 » 11 » 9 h. m.
		Varição maxima . . . . . 57,3

## TE D. LUIZ, NA ESCOLA POLYTECHNICA.

## MENSAL.

PSYCHROMETRO.	UDÓGRAPHO.	ANEMÓGRAPHO.		OZONOMETRO.	SERENIDADE DO CÉO.
Gráo de humidade do ar. A	Altura da agua pluvial.	Rumos. B	Velocidade. C	Médias diurnas.	Mélias diurnas. A
Por 100.	Millímetros.	Predominantes.	Kilómetros.	Gráos médios.	Gráos médios.
55,27	TOTAL. 0,0	N.N.O.	25,55	4,0	8,0
57,30	0,0	N.N.O.	24,34	5,1	8,1
71,70	33,1	q.S.O.	9,19	6,7	6,0
62,11	33,1	N.N.O.	19,35	5,3	7,3

Extremas do mez.  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Temperaturas máximas e mínimas absolutas.} \\ \text{À sombra} \dots\dots 31,4 \text{ em } 3 \\ \text{»} \dots\dots 14,6 \text{ » } 17 \\ \text{Var. max.} \dots\dots 16,8 \end{array} \right. \begin{array}{l} \text{Ao sol.} \dots\dots 39,1 \text{ em } 3 \\ \text{Na relva} \dots\dots 11,4 \text{ » } 8 \\ \text{Var. max.} \dots\dots 27,7 \end{array}$

*Irradiação nocturna.* Diferença média mensal do thermometro de minimo habitual ao da relva 4,52.

Dias mais ou menos ventosos: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.

Dias de chuva ou chuvisco: 22, 23, 28, 29.

Dias mais ou menos ennevoados: 10, 18, 21, 22, 25, 31.

Nevoeiros em: 19, e 20.

Cacimba em: 20.

Trovões em: 23.

Relampagos em: 20, 28.

A. Deduzida das médias das 4 observações diarias. — B. Predominantes dos rumos registados de duas em duas horas. — C. São os numeros médios dos kilometros percorridos pelo vento em cada hora.

O DIRECTOR — GUILHERME J. A. D. PEGADO.

---

## VARIÉDADES.

---

**A** glucosa ou assucar de uva é uma substancia que se encontra em muitos fructos, que d'elles se pode extrahir por varios processos, e que tambem se produz artificialmente. O mel das abelhas contém uma porção notavel d'este assucar, e o sr. Seigle ensinou um processo extremamente simples para o separar d'aquelle producto. Estende-se o mel sobre tijolos de barro poroso, e, passados poucos dias, apparece a glucosa crystallizada e separada do assucar incrySTALLISAVEL, o qual é absorvido pelo corpo poroso. Dissolvem-se então os crystaes, a banho maria, em oito vezes o seu volume de alcool. Se a dissolução fôr corada, descora-se com o carvão vegetal e filtra-se ainda quente. Pelo resfriamento depositam-se novamente os crystaes da glucosa, com o aspecto da couve-flor; seccam-se sobre o acido sulfurico, debaixo de uma campanula. O mel ordinario dá  $\frac{1}{4}$  do seu pêso de crystaes de glucosa, incolores, inodoros e faccis de pulverisar.

(Do Cosmos.)

---

No collegio Stanislas, em Paris, durante um saráo litterario que ultimamente teve lugar, illuminou-se um grande pateo, em que estiveram perto de mil pessoas, por meio da luz electrica e pelo processo do sr. Dubosq. O illustre redactor do *Cosmos*, dando conta d'este facto, diz que o farol electrico, collocado 3 metros acima do solo, projectára durante tres horas successivas, sem interrupção sensivel, uma luz brilhante e suave, com o auxilio da qual se podia lêr a 30 metros de distancia, e, como estivesse collocada por detraz da assemblea, nenhum dos espectadores era incommodado com o fulgor da luz.







**ANNAES DAS SCIENCIAS**

E

**LETTRAS.**



**1.<sup>a</sup> CLASSE.**

ANNAES

DAS

**SCIENCIAS E LETTRAS,**

PUBLICADOS DEBAIXO DOS AUSPICIOS

DA

ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS.

---

SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS, HISTORICO-NATURAES, E MEDICAS.

---

TOMO I.

PRIMEIRO ANNO.

OUTUBRO DE 1857.

---

LISBOA

NA TYPOGRAPHIA DA MESMA ACADEMIA

1858

# INDICE

DOS ARTIGOS CONTIDOS N'ESTE NUMERO.

## TRABALHOS APRESENTADOS A' ACADEMIA.

	PAG.
RECONHECIMENTO geologico e hydrologico dos terrenos das visinhanças de Lisboa com relação ao abastecimento das aguas d'esta cidade, pelo sr. Carlos Ribeiro . . . . .	439
HYGIENE publica . . . . .	454
REVISTA dos trabalhos chimicos . . . . .	469
REVISTA estrangeira. — Junho, julho e agosto . . . .	480
OBSERVATORIO meteorologico do Infante D. Luiz, na Escola Polytechnica . . . . .	500
VARIIDADES . . . . .	502

---

## TRABALHOS APRESENTADOS Á ACADEMIA.

---

RECONHECIMENTO GEOLOGICO E HYDROLOGICO DOS TERRENOS DAS  
VISINHANÇAS DE LISBOA COM RELAÇÃO AO ABASTECIMENTO DAS  
AGUAS D'ESTA CIDADE, PELO SENHOR CARLOS RIBEIRO.

---

### SEGUNDA PARTE.

(CONTINUAÇÃO.)

#### 6.º SECÇÃO.

CONSIDERAÇÕES HYDROLOGICAS SOBRE AS AGUAS DO  
MASSIÇO OCCIDENTAL.

---

*Agua*s aproveitaveis para o abastecimento da cidade. —  
De todas as aguas aproveitaveis nos suburbios de Lisboa pa-  
ra o abastecimento d'esta cidade, as que reuñem maior som-  
ma de condições favoraveis são as da pequena bacia hydro-  
graphica das ribeiras de Queluz e de Laveiras, situadas no  
massiço Occidental. Todas as outras ribeiras ao Poente d'es-  
tas, como a de Rio de Mouro e de Oeiras, são menos abun-  
dantes, não contem melhor qualidade de agua potavel, e  
acham-se muito mais affastadas de Lisboa, e com más con-  
dições para se fazer a derivação das suas aguas.

*Inconveniencia de derivar as aguas da serra de Cintra.*

— A serra de Cintra, pela extensão da superficie de apanhamento na coroa das suas montanhas; pela immensa vegetação que a cobre, e continuados nevoeiros que sobre ellas demoram; pela sua constituição physica e natureza das massas que a compõem, está como saturada de aguas, circulando no infinito numero de fendas, que formam uma especie de redenho no seu granito. É a estas vantajosas condições hydrologicas que Cintra deve a abundancia das suas aguas e fertilidade do seu solo, que tão amena e aprasivel tornam aquella localidade.

Não obstante a abundancia de aguas, com que se poderia contar n'esta serra para o abastecimento da capital, a sua aquisição e conducção exigiriam grandes sacrificios; já porque as expropriações seriam custosissimas, pelo grande valor que ali teem as propriedades, e pelas contestações sem numero, que se offereceriam por parte de individuos poderosos, a quem não faltariam argumentos e influencia para obstar á derivação das aguas; já porque tendo a conducção de ser feita em uma extensão de perto de 14 kilometros, que tanto dista S. Pedro do Alto da Porcalhota, e a través de terrenos mui accidentados, e de rochas de difficil desmonte; as despezas da construcção importariam em uma somma fóra de proporção com o resultado que se poderia obter, somma que se tornaria enorme com a multiplicidade de obras necessarias para a reunião das aguas das diversas partes da serra em um só logar.

*Bacia hydrographica das ribeiras de Valle de Lobos e de Queluz.* — As ribeiras de Queluz e de Valle de Lobos ou de Laveiras, teem sido sempre lembradas, desde Filippe III, como as mais vantajosas, debaixo de todos os pontos de vista, para a solução do problema em questão, e já em partes aproveitadas desde o comêço do seculo passado, para o que se construiu o nosso monumental aqueducto das aguas li-

vres, e são aquellas que o estudo aponta como mais vantajosas, tanto pela abundancia, qualidade e altitude das suas aguas, como pela sua maior proximidade de Lisboa, e visinhança do aqueducto geral: por este motivo entrarei n'uma descripção mais detalhada, e ponderarei todos os factos e considerações que se devem ter em conta para o seu mais vantajoso aproveitamento.

A bacia hydrographica das ribeiras de Queluz e de Laveiras começa no Tejo, entre Paço de Arcos e Ociras, dirige-se para NNO passando pelos altos de Talaide e Cacem, e vai ao Alto da Feira das Mercês, entre Meleças e Rinchoa; d'este ponto toma para NO até ao Algueirão, ahi muda rapidamente de direcção para NE indo ganhar o Alto da Piedade, e confunde-se d'este ponto em diante para o Nascente com a grande linha divisoria d'aguas, descripta no principio d'esta Memoria.

Esta bacia abrange maior extensão de terreno ao N do paralelo de Cintra do que as de Rio de Mouro, Oeiras e Manique, e eleva-se na sua parte septentrional a muito maior altura do que todo o resto do massiço com excepção da serra de Cintra; d'onde resulta para as ribeiras de Queluz e de Laveiras um avanço de 2 a 3 kilometros a N sobre as outras, podendo, por consequencia, as suas aguas ser aproveitadas em altitudes de 200<sup>m</sup> e mais, como actualmente acontece no sitio de Aguas-Livres, Pontes-Grandes, e visinhanças de Caneças.

A ribeira de Laveiras corre, desde á sua origem, em um valle, aberto provavelmente na época em que se elevaram as camadas que elle atravessa, modificado pelos movimentos posteriores, e pela acção incessante dos agentes externos. Tem a sua principal origem junto ao logar da Tapada e dos Almornos, sobre a parte alta do flanco meridional da montanha do Almargem do Bispo na altitude de 300 e tantos metros, e proximo á junção do andar de Bellas com

os basaltos; e recebe tambem aguas do sitio dos Gafanhotos, na *plaga*<sup>1</sup> que está acima da quinta de D. Maria Luiza Caldas.

Estas aguas, que, depois de reunidas, tomam o nome de ribeira de Valle de Lobos, descem por um apertado valle de margens cortadas a prumo ou em ladeiras ingremes, sensivelmente paralelo á parte Occidental da linha divisoria e mui pouco distante d'ella, passando pelos povos da Malta, Meleças e Agualva, atravessando as camadas calcareas e arenosas do andar de Bellas. Na Agualva fórma o valle uma estreita garganta, pela qual a ribeira passa para a região dos basaltos, e seguindo com margens altas mas menos ingremes e mais afastadas, estreita novamente em Barcarena, onde atravessa os calcareos de caprinulas, indo até ao Tejo em que entra junto a Caxias, tendo percorrido uma extensão de 18 kilometros.

Esta ribeira não tem um só affluente de notavel extensão, apenas recebe aguas dos ribeiros de Molhapão, Baratam e Grajal, os quaes tem os seus nascimentos mui perto do valle; mas, em compensação, é alimentada por copiosas nascentes que brotam dos seus flancos. Alguns barrancos desembocam no valle d'esta ribeira, e a ella conduzem as aguas pluviaes, mas passadas as chuvas cessa esta alimentação, reduzindo-se, em geral, aos recursos que lhes prestam as indicadas nascentes.

A ribeira de Queluz é formada pelas ribeiras do Jardim e do Castanheiro, que se reúnem em Bellas na quinta do conde do Redondo, e pela ribeira de Carenque, que se junta com as precedentes ao pé da ponte de Queluz de Baixo.

<sup>1</sup> Sirvo-me da palavra *plaga* para designar o espaço aberto que termina a parte superior de um valle de maior ou menor extensão, ás vezes coberto de um pantano, mas onde tem sempre lugar as primeiras origens de um regato ou ribeira.



As origens das ribeiras do Castanheiro e de Carenque são na vertente meridional das collinas que correm pelo N de Caneças e Logares de D. Maria até ao sitio dos Gafanhotos, e na altitude de 250<sup>m</sup>; em quanto que as do ribeiro do Jardim não passam do Casal da Carregueira um pouco ao N de Bellas, embora o valle receba aguas pluviaes de pontos mais affastados. Estas ribeiras lançam-se cada uma em sua prega bastante fundas e dirigidas de N a S. As margens são apertadas, quasi a prumo em partes, até chegarem á região dos basaltos, nos sitios do Pendão e Ponte Pedrinha; d'este ponto em diante as margens alargam e tornam-se menos asperas. De Queluz descem estas aguas para o S, por um só valle, cujas margens tornam a apertar, e vão entrar no Tejo no sitio da Cruz Quebrada, tendo feito um trajecto de 13 a 14 kilometros.

A quantidade de nascentes e fontes que vertem para a ribeira de Queluz no valle de cada um dos seus afluentes, é, na verdade, grande; não obstante o volume de aguas d'esta ribeira é proporcionalmente menor do que o da ribeira de Valle de Lobos cuja bacia de apanhamento é mais circumscripta; todavia se se advertir que os poços praticados nos leitos dos ribeiros do Castanheiro e do Jardim conservam as suas aguas na maior estiagem, não poderá attribuir-se aquella differença senão á fórma, estructura e divisão das massas que separam aquelles valles, e menor quantidade de rochas arenosas e argilosas que proporcionalmente encerram estas mesmas massas comparadas com aquellas das margens da ribeira de Valle de Lobos: resultando d'esta differença de condições que as nascentes e fontes estabelecidas nos flancos d'aquelles valles, umas seccam, outras diminuem muito de volume na passagem do verão para o outono, sem que, todavia, os sub-leitos das ribeiras de Carenque, do Castanheiro e do Jardim, deixem de estar saturados d'aguas n'esta época.

Qual seja o volume das maximas, minimas, e médias aguas de cada uma d'estas ribeiras, com relação ás aguas pluviaes cahidas na respectiva bacia de apanhamento, é o que se ignora, porque semelhantes trabalhos hydrologicos ainda não começaram entre nós. O que se sabe pelo testemunho de toda a gente, e pela observação de muitos factos que o corroboram, é que na bacia hydrographica d'estas ribeiras se conservam a maior parte das nascentes todo o verão e outono, mais ou menos diminuidas, segundo a extensão da sêcca ou a duração do inverno que precede um dado estio, e com o producto d'estas nascentes se alimentam as povoações estabelecidas dentro da mesma bacia, se costêa a irrigação de um grande numero de propriedades, e se dá emprêgo a grande numero de lavadeiras.

*Exame do solo ao N do parallelo de Agualva, d'onde tem de se derivar as aguas.* — A falta de calhaos volumosos nos depositos alluviaes existentes nos leitos apertados de todas estas ribeiras, prova que as aguas que n'ellas correm são animadas de fraca velocidade, e, portanto, pouco volumosas, d'onde se pode inferir que uma grande parte das aguas pluviaes é absorvida pelo solo, e d'ahi resulta a permanencia das fontes e nascentes que alimentam no verão estas ribeiras. Mais tarde veremos que este facto está em relação com a natureza e estrutura do terreno e com a fórmula d'esta bacia.

Examinemos, pois, a natureza do solo de toda a parte d'esta bacia ao N do parallelo de Agualva, sua estrutura, e bem assim as nascentes n'ella conhecidas.

*Rochas basalticas, metamorphicas, tufaceas e gresiformes.* — O grupo de rochas, em que entram os basaltos, que se estende desde a Porcalhota, por Bellas, até ao Papel, comprehende: 1.º uma rocha compacta fendida, com os caracteres do verdadeiro basalto passando a outro bolhoso semelhante ao wake; 2.º as rochas seguintes:

Calcereo branco metamorphico do calcereo de caprinulas?  
Conglomerado ferruginoso semelhante á brecha de um jazigo  
de contacto, com abundante ferro hydratado.

Basalto em mantos de estructura compacta.

Rocha metamorphica estratificada infiltrada de basalto e com  
cavidades revestidas de spatho calcereo.

Camadas de uma rocha homogenea verdoenga, semelhante  
aos marnes finos endurecidos.

Camadas de grés tufaceos e argilas avermelhadas, em partes  
formadas de detricos basalticos.

Por enquanto estou convencido que quasi todas estas  
rochas, mesmo as compactas, como os basaltos, são de ori-  
gem sedimentar, pertencendo talvez, em grande parte, á for-  
mação do calcereo de caprinulas, profundamente modifica-  
do, como já ponderei.

Como quer que seja, o que se observa é que estes stratos,  
uns bem, outros mal definidos, não teem continuidade;  
porque parte d'elles ou se convertem na rocha basaltica  
propriamente dita, ou são interrompidos pelas massas de ba-  
salto amygdaloide, como se vê no caminho da Amadora pa-  
ro o Pendão, e nas encostas do Monte do Abrahão por de-  
traz de Bellas.

Observando porém a posição das diversas nascentes que  
existem na zona mais septentrional dos basaltos, desde a  
Porcalhota até ao Papel, vê-se que estão, até certo ponto,  
subordinadas ás camadas que acabei de mencionar. Com ef-  
feito, grande numero de poços abertos desde a Amadora até  
á Porcalhota teem as suas nascentes sobre estes stratos,  
sendo os leitos de argila vermelha os que mais contribuem  
para a conservação d'estas nascentes, evitando o derrama-  
mento da agua pelas fendas das rochas contiguas ou subja-  
centes.

As nascentes da Falagueira, as aguas da Rascoeira, as nascentes do Almarjão, e as que pertencem ao duque de Palmella, ao conde de Porto Covo, e ao conselheiro Felix Pereira Magalhães, todas situadas ao N da estrada real, entre a Porcalhota e a Ponte de Carenque, os quatro poços das visinhanças da Gargantada, a fonte que se vê n'este mesmo local, as nascentes do valle de Ponte Pedrinha, e da encosta do Monte de Abrahão e parte das quaes dão agua para o palacio de Queluz, as nascentes de Massamá e as que estão abaixo do Casal do Papel, formam um systema cujas aguas são situadas em uma estreita zona quasi parallela á linha EO, brotando parte d'ellas d'entre as mencionadas rochas.

Não pretendo comtudo indicar, que as reservas d'estas nascentes estejam exactamente nas mesmas condições das das aguas que brotam dos terrenos stratificados não metamorphicos; mas é certo que algumas participam do seu regimen, em tudo o que diz respeito ás aguas que descem dos mantos basalticos ou das camadas permeaveis situadas a maiores alturas, e que descansam com os retalhos dos grés, mais ou menos alterados, sobre os leitos de argila vermelha, como succede ás que ficam entre a ribeira de Carenque e a Porcalhota. Em todo o caso, se esta estrutura influe na posição de parte das nascentes das localidades indicadas, não acontece outro tanto relativamente á abundancia das suas aguas; porque á estreiteza da zona situada ao N da estrada da Porcalhota ao Cacem accresce ser ella em fórma de explanada, interrompida apenas pelos valles das ribeiras de Carenque e de Valle de Lobos, e o seu solo de estrutura variada, em parte compacta e em outras fendida. Não devem, portanto, fundar-se esperanças de aquisição de grande volume de aguas n'esta zona, quaesquer que sejam os trabalhos de exploração que se tentem, apesar da frequencia de nascentes, que apparecem n'estas rochas, porque alem

do seu pequeno producto, muitas d'ellas soffrem grande diminuição no estio, ou seccam inteiramente. Podem, porém, aproveitar-se nascentes já conhecidas, ou serem pesquisadas, proximo ao aqueducto a construir, se elle houver de passar por esta zona, com especialidade no corrego da ribeira de Carenque, onde as nascentes que brotam da formação basaltica, são mais permanentes e copiosas, porque, n'este caso, as despezas da aquisição devem, relativamente, ser pequenas.

Desde o Alto da Falagueira, ao N da Porcalhota, até ao sitio do Papel, as bem definidas camadas de calcareo, não apresentam a mais pequena perturbação no seu contacto com a formação basaltica; ao contrario, esta formação descansa, como se fôra um grande strato, sobre o primeiro grupo de calcareos do andar de Bellas, e só no plano de contacto é que se observa uma camada de conglomerado calcareo ferruginoso, passando a calcareo escoriaceo e metamorphico, e encerrando affloramentos de ferro oxihidratado, tambem escoriaceo e geodico, com o aspecto d'um verdadeiro jazigo de contacto, como se vê na planura de Villa Chã em Alfamil, em todos os mais pontos da zona, e bem assim no Penedo do Gato, e Covas de Ferro no massiço ao N da zona basaltica de Loures. Da natureza d'estas rochas de contacto se conclue, que, alem do metamorphismo, exercido pela temperatura do basalto derramado sobre as camadas preexistentes do primeiro grupo do andar de Bellas, houve, effectivamente, uma linha de ruptura, ou grande fenda parallela a esta zona, por onde saíram as substancias que constituem os jazigos de contacto, sem fazer desarranjo, á superficie do solo, no sentido da inclinação dos stratos da formação sedimentar.

É d'esta zona de contacto que brotam as aguas, no valle de Carenque, junto á Gargantada; as que ficam ao S da quinta do marquez de Bellas até Ponte Pedrinha; e as do

Reservedouro e Rocanas na ribeira de Valle de Lobos, junto ao Papel; todas pertencentes a uma lamina aquosa, retida pela superficie dos stratos superiores do 1.º grupo do andar de Bellas.

1.º grupo de calcareo do andar de Bellas. — O primeiro grupo de Bellas compõe-se de uma possante assentada de camadas de calcareos argilosos, em geral duros, alternando com marnes mais ou menos amarellados, em parte ocraceos, e algumas formadas, quasi exclusivamente, de fragmentos de ostras. Encontram-se em toda a altura d'este grupo abundantes moldes de turritelas, tylostomas, nerineas, corbulas, arcas, ostras, echinos, e outros fosseis. <sup>1</sup> Na parte inferior do grupo, onde as camadas não teem sido alteradas pelos agentes externos, os marnes são cinzentos pouco schistoides, alternando com delgados leitos de argila, tambem cinzenta escura, e com um aspecto muito differente do que teem á superficie. O limite d'este grupo começa ao Nascente dos campos de Villa Chã, dirige-se para O, passa proximo e ao N do Casal do Ribeiro de Sapos, e ao S da Venda Sêcca, ao N de Agualva, atravessa a estrada de Cintra a meia distancia entre o Cacem e Rio de Mouro, e d'ahi segue para o SO passando proximo a Vaz Martins e Alfamil. Desde o extremo Oriental d'este grupo onde se acha a linha divisoria de aguas até ao outro extremo Occidental no alto do Cacem e que reparte as aguas para as ribeiras de Valle de Lobos e Rio de Mouro, ha uma distancia de 7 kilometros, na qual a largura média occupada pelas camadas d'este grupo é de 1,5 kilometro; d'onde resulta para a parte da bacia de apanhamento das duas ribeiras de Valle de Lobos e de Queluz occupada por estas mesmas camadas, uma superficie de

<sup>1</sup> Pela posição superior que occupam as camadas da praia das Maçãs sobre as de Villa Verde e Terruge, creio que pertencem ao 1.º grupo do andar de Bellas.

10,5 kilometros quadrados. E se, por outro lado, notarmos que a inclinação mais commum d'estes stratos é de 5 a 10° para o S, concluiremos tambem que a possança do 1.º grupo do andar de Bellas excede a 100<sup>m</sup>.

Diversos affloramentos de diorites atravessam as camadas da parte média e inferiores d'este grupo ; um no sitio das Aguas-Livres , na margem esquerda da ribeira de Carenque ; outro entre o Casal de Rio de Sapos, e a ribeira do Castanheiro ; outro ao S d'este ponto ; outro junto á copiosa nascente de Bellas, na lomba que vai para os moinhos do Jardim ; e outro entre a Jarda e Agualva. Todos estes affloramentos são de curta extensão superficial , mas ainda assim alteraram profundamente as camadas de calcareo, infiltrando-os da substancia volcanica, e tornando-os verdoengos e porphyroides, ou amarellados e escoriaceos ; e produziram algumas perturbações locaes nas camadas d'este grupo, e das do grupo immediato. Alem d'estes desarranjos outros ha de maior importancia, que são as falhas, interrompendo a continuidade das camadas d'este grupo.

As ribeiras do Jardim e Castanheiro correm cada uma por sua falha que vão juntar-se em Bellas na zona do 1.º grupo , correspondendo essa junção ao abatimento do solo intermedio aos valles em que ellas correm ; continúa com o nome de ribeira do Castanheiro nos calcareos superiores do grupo , até entrar na formação basaltica junto ao Pendão ; e, abaixo d'este ponto, reúne-se com a correspondente á da ribeira de Carenque que serve de leito á ribeira de Queluz.

A ribeira de Valle de Lobos segue uma outra linha de falha, onde alguns calcareos do 1.º grupo e parte dos grés do 2.º se levantam para formar a margem direita da mesma ribeira desde a Ponte de Agualva até á Jarda.

A solução de continuidade das camadas aquiferas, resultante d'estas falhas, imprime no regimen das aguas subter-

raneas d'este grupo um caracter particular, cujas circumstancias mais importantes, para a questão que nos occupa, são as seguintes :

Em geral o grande accrescimo de superficie de vasão das camadas, occasionado pelas falhas, produz grande numero de nascentes sobre as ribeiras; por outro lado, os planos das mesmas falhas em contacto com as aguas correntes das ribeiras absorvem e diffundem grande quantidade d'ellas. Em particular, a fluxão para a ribeira do Castanheiro de uma porção de aguas consideravel é determinada pela disposição das camadas, que topam na parede da fenda: estas camadas descaem para os planos das duas falhas, de modo que as aguas, que chegam ás porções da sua superficie em que esta circumstancia se dá, descarregam-se, seguindo as linhas de maior declive pelo plano de falha para a ribeira. Pelo contrario, na parte da segunda falha correspondente ao Cacem, como as camadas n'este ponto inclinam para SO, por causa de um dike trappico ahi existente com a direcção proxivamente NO, deve, naturalmente, uma parte das aguas da ribeira correspondente de Valle de Lobos sumir-se pelos topes da margem elevada para ir apparecer em pontos mais baixos na ribeira de Rio de Mouro; por outro lado, como as camadas, que formam a margem fronteira, entre a Jarda e Agualva, teem, proximo da parede que a limita, uma inclinação mui pequena, as aguas que entre ellas se insinuam devem ahi ser demoradas, e esta circumstancia faz crer que a exploração d'esta margem dará nascentes de maior ou menor importancia.

Ao que fica exposto deve acrescentar-se que os calcareos d'este grupo, na sua parte superior, estão cortados por juntas normaes aos planos de stratificação, como se observa em muitos pontos entre Bellas e Agualva, mormente na parte cortada pela ribeira de Valle de Lobos, e que na sua parte média, posto que offereçam menos, não deixam comtudo de



ter ainda frequentes soluções de continuidade : esta estrutura por juntas produz tambem uma notavel diffusão das aguas pluviaes, e das ribeiras, logo que chegam a estes stratos, sumindo-se e descendo por todas as fendas até encontrarem as camadas impermeaveis sobre que elles assentam.

Sobem ao numero de quarenta todos os poços, minas e fontes naturaes de que tivemos noticia e podémos reconhecer na parte d'este grupo comprehendida entre as ribeiras de Carenque e Valle de Lobos. A determinação da possança de cada um nas differentes estações, a sua posição topographica e altitude, circumstancias necessarias para se definir a sua situação geologica, é trabalho que ainda não está feito nem pode ser obra de um só anno : todavia o simples reconhecimento d'estas origens mostrou a existencia de differentes zonas d'agua, que passarei a mencionar.

Já acima indiquei que no contacto da formação basaltica com a parte superior d'este grupo havia uma zona d'aguas á qual pertencem as nascentes da Gargantada, as de Rocanás e Refervedouro nas ribeiras de Carenque e de Valle de Lobos. Estas aguas, por terem a sua séde principal nos stratos mais superiores do 1.º grupo, não podem deixar de considerar-se como pertencentes a elle, embora mostrem alguns affluxos por entre as rochas basalticas que lhes são contiguas. Em consequencia da pouca largura que esta zona occupa dentro da bacia, não ha a esperar d'ella grandes mananciaes ; poderá, comtudo, explorar-se com alguma vantagem proximo aos leitos das ribeiras, onde necessariamente as aguas devem affluir em maior copia.

A outra zona, que segue para o N, e na ordem descendente, é aquella onde estão situados : 1.º os poços entre a Gargantada e o povo de Carenque, cujas aguas são permanentes durante o estio ; o poço do pomar do Tenente e da azinhaga, que vai para o Olival ; dois poços junto ao mesmo povo de Carenque, um poço nas terras do Luizinho, e o

que está antes de chegar á ponte de D. Faustina, todos no valle de Carenque ; 2.º o poço na quinta do Padre Brotero ; dois na quinta de Gregorio Antunes ; a nascente do portão de ferro no valle da ribeira do Castanheiro ao S da junção com a ribeira do Jardim ; 3.º a fonte dos Burros ; a fonte da Idanha ; a fonte da fazenda do Barros, e o poço do Leal, ao S da Idanha, 20<sup>m</sup> acima das nascentes e poços estabelecidos nos dois precedentes valles.

A terceira zona passa acima da ponte e povoação de Carenque, entre esta povoação e a azenha do Filippinho, vem aos povos de Bellas e Agualva : n'esta zona encontram-se : 1.º um poço junto á azenha do Filippinho, e dois outros mais a jusante no valle da ribeira de Carenque ; 2.º a fonte da Panasca ; o poço do Pomar da Chave ; a nascente da Malé ; o poço do Silva ; a mina na quinta de Manuel Antonio ; o poço na quinta de D. João de Castello Branco ; a nascente do Casal do Miranda ; a copiosa nascente de Bellas, todas situadas no valle do Castanheiro, e as duas ultimas no valle da ribeira do Jardim, sendo para notar que a nascente de Bellas e a da quinta de Manuel Antonio, tambem copiosa, brotam da zona de contacto com as diorites ; 3.º a fonte no sitio da Bica ; a das Eiras ; o poço da quinta da Nora ; e uma nascente no leito da ribeira, todos proximos ao poço da Agualva e no valle da ribeira de Valle de Lobos

Ha, alem d'estas, uma quarta zona, na junção com o 2.º grupo, onde estão os poços do quintal do Prior, as nascentes do Casal de Valle de Sapos, e as visinhas da quinta do Biester e do Casal do Pelão.

Todas estas aguas teem os seus niveis nos massiços d'este grupo que separam as ribeiras de Carenque, Castanheiro e Valle de Lobos, d'onde descaem, pela acção de gravidade e posição das camadas, para as secções de vasão praticadas, natural ou artificialmente, nos leitos d'aquellas ribeiras ou

nos sopés das encostas , onde estão as nascentes , fontes, e poços enumerados.

D'este grupo do andar de Bellas só se aproveita para o aqueducto geral a agua que vem á linha de S. Braz ; e pelo traçado do aqueducto da Matta ficam ainda excluidas todas as aguas que pode fornecer, em consequencia de ser a altitude em que brotam inferior á do referido traçado.

*(Continúa.)*

---

## HYGIENE PUBLICA.

(CONTINUADO DA PAG. 417.)

---

Nas grandes cidades as immundicies, que por diversos modos produzem insalubridade e incommodo, procedem de diversas origens, diversamente se prestam á remoção e podem utilizar-se com differente prestimo.

Sentenceadas como nocivas no interior das grandes povoações, o primeiro cuidado da policia urbana é fazel-as afastar para longe dos logares habitados, visto que não é possível destruil-as: mas, se ellas são de origem e natureza diversa, claro está que os meios empregados na remoção podem tambem ser diversos, e ainda com mais razão quando algumas d'ellas podem ter emprêgo util.

A industria moderna, tendo escutado os conselhos da sciencia, não considera já materia alguma como inutil, e tende successivamente a tornar productivos todos os residuos que até aqui se despresavam. E, na realidade, quando se consideram com attenção todas as transformações de que a materia é susceptivel, quando se observam os processos seguidos pela natureza na formação e conservação dos seres que povoam o nosso globo, chega a adquirir-se a profunda convicção de que não ha coisa alguma completamente destituida de prestimo.

Não pensaram sempre assim os homens, e por isso, no ponto de que nos occupâmos, assentaram que para se livrarem das materias que, alem de inuteis, julgavam perniciosas, o melhor arbitrio estava em as remover para longe de si. N'este caso pouco importava a origem d'essas materias, todas ellas eram sentenceadas á remoção, e o methodo empregado para este fim podia ser o mesmo para todas. Foi este pensamento que presidiu á construcção dos grandes canos de despejo da cidade de Roma e de todas as outras que seguiram até aos nossos dias o seu exemplo.

Hoje são outras as idéas : a questão é actualmente mais complexa, porque, a par da remoção, que é indispensavel, deve tambem ter-se em vista a utilização.

Devemos, portanto, n'este estudo considerar todas as coisas que nos podem conduzir a uma solução racional do problema, e uma d'ellas é seguramente a distincção das diversas proveniencias das materias que geralmente se designam pelo nome de immundicies.

Estas podem, nas cidades populosas, provir :

- 1.º das dejeccões dos habitantes.
- 2.º das dejeccões dos animaes.
- 3.º dos usos domesticos.
- 4.º dos residuos das diversas industrias.

As que mais avultam e embaraçam são as que provém das dejeccões dos habitantes. N'uma cidade como Lisboa, cuja população admittiremos que seja de 250.000 habitantes, os escrementos humanos sobem diariamente á quantidade já avultada de 433.500 kilogramas. Se ainda a esta massa, já por si bem consideravel, ajuntarmos as aguas de lavagens, os restos dos alimentos animaes e vegetaes, todas as materias que por inuteis se rejeitam no serviço domestico, e que constituem o que geralmente se chama o lixo das casas, teremos, sem exaggeração, diariamente perto de um milhão de kilogramas de substancias que, reunidas e intima-

mente misturadas, são susceptíveis de entrar rapidamente em putrefacção, produzindo emanações pestilentas de abominável qualidade. Era esta massa enorme que antigamente se alastrava quotidianamente pelas estreitas e mal ventiladas ruas da capital, e ahi se accumulava por muitos dias successivos, até que o tardio e mal organizado serviço da limpeza a viesse remover, ou até que as aguas da chuva a arrastasse para o Tejo.

Na reconstrucção d'aquella parte da cidade, que desabou quasi completamente com o grande terremoto de 1755, a administração emprendedora e intelligente do marquez de Pombal, como já dissemos, abriu alguns canos de largas dimensões e solida construcção. Taes são os que na cidade baixa correm pelas ruas do Ouro, Augusta, da Prata, e Fanqueiros, e que terminam na margem do Tejo. Alguns d'estes canos seguem pela terra dentro até grandes distancias, conservando as suas primitivas dimensões, e sendo, por conseguinte, susceptíveis de conservação em perfeito estado de limpeza. O primeiro, subindo pela rua do Ouro, continúa pelo lado Occidental da praça de D. Pedro, inclina-se um pouco ao Nascente, e, depois de passar por debaixo do theatro de D. Maria II, volta novamente á esquerda, e, entrando no Passeio, continúa parallelo á rua do meio e depois sobe por debaixo da calçada do Salitre até perto do Rato. O da rua Augusta chega só ao meio da face Oriental do Rocio; o da rua da Prata atravessa a praça da Figueira e vai recolher junto ao Soccorro os affluentes que descem do matadouro, do hospital de S. José e da rua dos Anjos e suas cercanias. O da rua dos Fanqueiros termina na rua da Bitesga. São estes canos cortados por outros transversaes tambem de boas dimensões, um dos quaes corre parallelo ao rio pela rua do Arsenal, talvez até proximo de S. Paulo. As dimensões de todos estes canos são, na sua entrada, aproximadamente de 2<sup>m</sup>,50 de altura sobre 2<sup>m</sup> de largura; são cons-

truidos de cantaria em abobada, e o seu pavimento é de lagedo. Em tempos mais recentes, mas antes da restauração, abriu-se um outro grande cano que é o que desce pelas ruas de S. Bento, Flor da Murta, rua dos Mastros, e segue até ao mar.

A Camara Municipal não possui a planta d'estes canos, nem tem curado nunca da sua limpeza: a noticia que d'elles dou foi-me communicada por um homem que ha muitos annos os explora para recolher alguns objectos preciosos que, por descuido dos habitantes das casas mais proximas, ali vão cahir. Este homem singular é dotado de incrivel atrevimento para aquella sorte de explorações, e por vezes tem estado a ponto de ser victima das suas audazes e sordidas pesquisas. Não sendo a abertura dos canos accessivel durante o preamar, tem-se elle visto muitas vezes bloqueado n'aquellas immundas parageas, vivendo ali noites e dias inteiros. Em muitas das suas excursões subterraneas tem-se visto repentinamente cercado de chammas; estas são produzidas pelo gaz dos pantanos, que se inflamma em presença da luz artificial de que elle se serve para se allumiar. Conta elle que os principaes canos, que são perpendiculares ás margens do rio, estão geralmente limpos e desembaraçados, porque por elles corre sempre, mais ou menos agua, cujo volume cresce consideravelmente na occasião das chuvas, a ponto de formar torrentes tão poderosas que teem arrancado as lajes do pavimento em grandes extensões do seu caminho; porém que os canos transversaes, na cidade baixa, se acham completamente atulhados e obstruidos a ponto de não serem já accessiveis desde a sua entrada, acontecendo, por conseguinte, que os canos parciaes das casas, que para elles se dirigem, não podem de modo algum dar vasão ás materias que constantemente recebem. Cita, entre outros, um, junto á Praça da Figueira, que se acha atulhado com as materias mais infectas que é possivel imaginar, e que elle attribue aos despejos dos logares onde n'aquella praça se vende o peixe e

outros alimentos. É este cano aquelle que lhe causa invençivel horror, porque encerra, segundo a sua expressão, todas as *pestes e epidemias*. Não tendo nem a intendencia da policia, nos tempos antigos, nem as Camaras Municipaes dos nossos dias cuidado em fazer a devida limpeza d'estes canaes subterraneos, pode bem imaginar-se o que, no decurso de um seculo, ali se haverá accumuládo.

Em 1834, depois de abolida a Intendencia Geral da Policia, a cujo cargo estava a limpeza da cidade, quando a Camara Municipal electiva tomou conta d'este serviço, todas as outras partes de Lisboa, alem d'aquellas onde existiam os canos construidos sob a administração do marquez de Pombal, não tinham canalisação alguma. Foi então, e a partir d'esta época, que se encetou a nova canalisação, e o pensamento da administração municipal foi, desde o principio, generalisar este systema de limpeza pela via subterranea. Se me não engana a memoria, houve ainda, em 1837 ou 1838, a idéa de adoptar o systema dos depositos subterraneos parciaes para recolher as dejeccões, como se pratica em Paris e em outras partes de França, com o nome de *fosses d'aisence*, porque me recordo de vêr na rua Larga de S. Roque uma excavação quadrada que se cobriu com uma abobada tão mal construida que dentro em pouco tempo abateu, resultando d'ahi abandonar-se aquelle projecto. O que é verdade é que todas as Camaras se empenharam em abrir novos canos de despejo, e todos os habitantes da cidade os pediam para as suas ruas e faziam donativos consideraveis á administração municipal para a auxiliar n'esta empreza. Os novos canos, que nos seus ramos principaes foram pomposa e ridiculamente chamados *reaes*, construiam-se, como ainda actualmente se estão construindo, com as dimensões mesquinhas de 0<sup>m</sup>,60 de lado ou de 0<sup>m</sup>,60 sobre 0<sup>m</sup>,70. Os moradores foram obrigados, em virtude das posturas da Camara Municipal, a fazer de suas casas canos parciaes para



os canos geraes. Não se prestando a maior parte dos predios de Lisboa a uma facil e conveniente disposição dos canos parciaes, collocaram as aberturas d'estes na parte inferior de pias no interior das cozinhas, em corredores e até nas escadas.

O fim principal da administração era evitar o deposito das immundicies nas ruas e a sua projecção escandalosa das janellas. N'alguns predios, porém, havia já canos interiores que se abriam ao rez das ruas, e pelos quaes a toda e qualquer hora do dia se podia vêr sair uma torrente de tudo quanto ha mais immundo, sem a previa advertencia do *agua vai*: ainda n'algumas partes da cidade se pode hoje observar este repugnante serviço.

Era tal o desleixo e a falta de pudor n'este ponto que ainda em 1852 o cano de despejo do hospital dos alienados inundava a rua da Carreira dos Cavallos, transformando-a em cloaca immunda, sem respeito para com a decencia publica e com atroz crueldade para com os pobres habitantes d'aquella rua.

Hoje, que na maior parte das ruas a canalisação se acha terminada, podêmos fazer uma idéa clara do modo por que este systema funciona, e nem era necessario observá-lo em pratica para o sentencarmos.

Uma grande rede de canos geraes de fórma parallelo-peda e de acanhadas dimensões se estende por debaixo das ruas da cidade e a pequena profundidade, cruzando-se os seus ramos em todas as direcções, seguindo inclinações diversas e irregulares e recebendo as immundicies de todas as casas pelos canos parciaes.

O solo dos canos geraes e parciaes é plano, como o seu tecto e paredes, e são elles construidos por cascões delgados de cãntaria, pela maior parte tão estreitos que as suas paredes lateraes são formadas de dois cascões sobrepostos a cutelo, resultando d'esta disposição não só pouca solidez da obra, mas tambem uma grande porção de junções, a través

das quaes facilmente se infiltram os liquidos para o terreno que os cêrca. De distancia em distancia communicam os canos com o ar livre das ruas por meio das sargetas destinadas a receber as aguas das enchurradas. Assim esta immensa rede de canos está em communicação com as ruas e com o interior das habitações. As immundicies, que continuamente se despejam das casas, descem perpendicularmente pelos canos particulares e entram nos geraes : ali as materias solidas correm difficilmente, porque a pouca agua que as acompanha as não dilue sufficientemente, e, ao menor obstaculo que encontram, suspendem o seu curso e formam um nucleo de obstrucção ; assim, frequentemente, os canos se engrotam e entupem, e os liquidos, demorados por estes obstaculos, accumulando-se, adquirem bastante pêsso para se infiltrarem a través das juntas da cantaria, e penetrando pela terra levam consigo a materia organica em putrefacção, que não só torna o solo infecto, mas que tambem pode hir em dissolução, nas aguas que o atravessam, corromper as que alimentam os poços.

Observando as aberturas dos canos junto ao rio, até mesmo as dos antigos que teem largas dimensões e que recebem o tributo de muitos dos outros, vê-se, a maior parte das vezes, que por elles só corre uma agua turva mas pouco grossa, o que denota que as materias solidas ficaram demoradas e prêsas no seu transito a través dos canos de menores dimensões.

Estas materias, represadas d'este modo, em presença de uma temperatura quasi constante, e de uma quantidade limitada de ar, ficam nas condições mais favoraveis para produzir a mais nociva de todas as putrefacções. Quando a decomposição das materias organicas tem logar em presença de um grande excesso de ar, e por consequencia de oxigenio, esta decomposição não só é rapida, mas os seus productos são menos complexos, e, por isso, menos nocivos. Esta

consideração pode até certo ponto dar razão áquelles que dizem que Lisboa era mais salubre, quando os despejos se faziam para as ruas. Na verdade ali as circumstancias eram muito diversas das que se observam no actual systema. Então a decomposição executava-se em presença de um grande excesso de ar, e em presença da luz; a temperatura era variavel, as correntes athmosphericas dissipavam rapidamente grande parte das emanações, gazosas ou volateis, provenientes da decomposição, e a remoção, que periodicamente se fazia, não deixava accumular grande espessura de materias. Todas estas circumstancias tendiam evidentemente para abbreviar a combustão da materia organica.

No interior dos canos as coisas passam-se de outro modo. A temperatura sendo ali moderada e pouco variavel, a quantidade de ar limitada, a propria luz não tendo accesso, não se pode completar rapidamente a transformação da materia organica em materia inorganica, e por isso aquella percorre uma longa escala de transformações, gerando productos complexos que teem as propriedades dos fermentos, isto é, de promover a alteração de outras materias organicas, até mesmo a d'aquellas que se acham ainda debaixo das influencias vitaes; podendo, em uma palavra, actuar como principios desorganizadores, ou miasmaticos. Eis-aqui o que se passa no interior dos canos de despejo, no estado em que elles se acham; e são essas materias volateis, ou em suspensão nos gazes que a decomposição gera, e no ar que sae pelas aberturas da canalisação, as que se derramam continuamente pelas casas e pelas ruas da cidade. O menor disequilibrio entre as pressões da athmosphera exterior e da interior dos canos, pode produzir a emissão mais ou menos abundante d'estes miasmas, que, pela disposição particular de alguns ramos da canalisação, se manifesta com mais ou menos intensidade nos diversos logares da cidade.

Do que até aqui tenho dito, não se deve concluir que a

canalisação de uma cidade para o despejo ou remoção das imundícies é, em todos os casos, mais prejudicial do que o deposito, ainda que temporario, d'essas materias sobre o pavimento das ruas. Este ultimo é a negação de toda a policia, é a feição mais pronunciada do atrazo, da ignorancia, da indecencia, e da brutalidade de um povo, e como tal o poremos desde já fóra de discussão : ninguem, que tenha por si e pelos outros o respeito que se deve ás creaturas humanas, o virá propor ou justificar. O primeiro, quando é executado em condições convenientes, e quando se attende só á questão hygienica, é sempre util e proveitoso. Mas quaes são essas condições? São todas aquellas que tendem a entreter constantemente desembaraçados os canaes subterraneos, e que não consentem a accumulacão das materias infectas, nem nas galerias subterraneas, nem nos logares onde essas galerias se abrem. Para obter estas condições não ha senão dois meios : ou entreter constantemente uma porção consideravel de agua em movimento que arraste as imundícies para um logar d'onde ellas devem immediatamente desaparecer ; ou estabelecer pelas mesmas galerias, (o que é muito difficil) um systema de limpeza e remoção que produza o mesmo effeito da lavagem pelas aguas correntes.

Os canos da cidade de Lisboa não podem ser limpos regularmente nem por um nem por outro meio. Apesar da inclinação do terreno, a pessima construcção d'estes conductos não permite, principalmente no estio, o escoamento das materias molles, que, em presença do menor obstaculo, suspendem a sua marcha, aglutinam-se, e successivamente se condensam e tomam consistencia, formando um nucleo de obstrucção, sobre o qual as aguas, por mais abundantes que sejam durante a estação chuvosa, passam sem o destruir e arrastar consigo, ou se represam, infiltrando-se a través das juntas para o solo que as absorve, e que se constitue pantano infecto.

Se desde o comêço se houvesse introduzido nos canos uma sufficiente porção de agua que, correndo constantemente, não permittisse as agglomerações de materia zolida, ter-se-hiam, pelo menos, evitado as obstrucções na parte superior das galerias, e restaria apenas o trabalho necessario para conservar desembaraçadas as aberturas inferiores dos canos que despejam immediatamente no rio. Assim mesmo este ultimo trabalho seria difficil e dispendioso, e demandaria a construcção de novos canaes, mais apropriada, n'aquella parte da cidade baixa, que não possui aquelles que se edificaram logo depois do terremoto de 1755. Todos sabem que os aterros da margem direita do Tejo, que limita a cidade pela parte do Sul, successivamente crescem, e que as novas construcções vão, em completa anarchia, seguindo a agua que se retira; assim as aberturas das galerias inferiores, que ha pouco tempo eram banhadas pelas marés, estão já hoje a grande distancia da agua corrente e despejam as immundicies em charcos infectos, ou se acham quasi obstruidas.

O estado das praias lodosas em frente da cidade é o mais deploravel que se pode imaginar; e, se as comparassemos com o Delta do Ganges, onde se gera o *cholera-morbus*, não ficaríamos longe da verdade. Ali as aguas do mar se misturam com as da terra em presença de uma quantidade enorme de materia organica; com o auxilio da temperatura elevada do estio, e da esplendida luz do nosso clima, os sulfatos da agua salgada, desoxidando-se, se transformam em sulfuretos alkalinos, que, emittindo o gaz sulphydrico, envenenam myriades de seres vivos, cujos cadaveres vem augmentar prodigiosamente a infecção d'aquelles logares, como acontece sempre nos pantanos em que as aguas salgadas se misturam com as aguas doces. É a esta decomposição dos sulfatos que se deve indubitavelmente a formação das aguas sulfurosas que apparecem no Arsenal da Marinha, e em outros

logares junto ás praias, como ha pouco se observou nas excavações que se fizeram no Instituto Industrial.

E á vista d'este facto, reconhecido e provado, ainda havia quem propozesse que se lavassem os canos da cidade com agua do mar, levantando-a por meio de machinas para a fazer entrar na parte superior das galerias, remediando assim a penuria em que vivemos de aguas doces!! A realisação d'este alvitre é, felizmente, muito dispendiosa, e por isso a nossa pobreza nos põe, n'este momento, a salvo de uma loucura mais — *à quelque chose malleur est bon.*

Ainda que me affaste um pouco do objecto principal que n'estes artigos discuto, não devo deixar em silencio o mau estado em que se acham, debaixo do mesmo ponto de vista, a ribeira d'Alcantara e as marinhas abandonadas do Ribatejo. Tanto n'uma como n'outra parte convem, quanto antes, evitar o mais possivel a mistura das aguas salgadas com as aguas doces para destruir as causas, hoje ali permanentes, das febres paludosas. Não é difficil obter este resultado, e ainda quando o fosse, como não é impossivel, devia já a administração publica ter-se occupado d'este objecto.

Ha muito que a sciencia hygienica pronunciou a sua opinião sobre este ponto, fundamentando-a sobre factos bem estudados. O sr. Fleury, no seu curso de hygiene feito na faculdade de medicina de París, dizia: « Les marais mixtes « sont les plus pernicioeux de tous. Giorgini raporte que, « jusqu'en 1741, l'état de Massa fut décimé par les miasmes « que produisent l'eau de la mer mélangée, par les marées, « avec l'eau douce d'une plaine marecageuse formée par « l'Arno et le Serchio; à cette époque on construisit une « écluse de separation entre les eaux, et immédiatement les « fièvres disparurent et la population augmenta; en 1768 et « 1769 l'écluse donne accès à l'eau salée, les fièvres repa- « raissent jusqu'au moment où l'écluse est réparée; en 1784 « un fait analogue s'est reproduit. Deux écluses furent cons-

« truites en 1818 à Montrone, en 1821 à Tonfalo, et elles  
« eurent une influence tout aussi remarquable sur l'état sani-  
« taire et le chiffre de la population. Ce n'est qu'à l'aide  
« d'écluses semblables qu'on est parvenu à assainir, en par-  
« tie, les marais gâts de Brouage et de Marennes. »

Se os simples pantanos d'agua mixta são só de per si tão nocivos, que effeito produzirá sobre a população de Lisboa esse longo pantano que desde Sacavem orla a margem direita do Tejo até Belem, recebendo o asqueroso tributo de todos os canos da cidade? As dejecções de uma população de 250.000 habitantes, as aguas de lavagem domestica, os restos dos alimentos vegetaes e animaes, os residuos de mil estabelecimentos industriaes, o sangue de todas as rezes mortas no matadouro, as aguas gordurosas e corruptas da lavagem bruta das entranhas e deventres das mesmas rezes, e os intestinos dos peixes que servem á alimentação de uma grande parte da população, toda essa mole immensa de materias putrefactas se alastra por esses lodosos aterros do Tejo, e, de mistura com aguas salgadas e doces, debaixo da influencia de uma temperatura propicia, se corrompe, infecta, e vicia o ar.

Onde é que se podem achar pantanos mais abominaveis do que este? É verdade que a maré sobe e desce, e quando as aguas se retiram, devem levar grande parte d'aquellas materias; porê m isto acontecerá principalmente quando as aguas estiverem agitadas, o que não é frequente, porque, quando ellas estão tranquillias, as terras, que trazem suspensas, depositando-se para formar o aterro, precipitar-se-hão levando comsigo as materias organicas, e produzindo o mesmo effeito que a argila com que se clarificam os liquidos corados e impuros, e cujo deposito constitue uma especie de láca. É este deposito de terras e immundicies que constitue o lodo infecto das nossas praias, em que se prepara, para assim dizer, ao lume do sol do estio, o alimento das febres e dos typhos.

Se quizessemos adoptar para a remoção das dejecções e immundicies da cidade o systema de lavagem pelas aguas correntes, deviamos começar por impedir a formação dos aterros, levando as construcções até á linha do *pairal*, por onde passam as correntes que descem da bacia do Tejo, e que por isso é o limite natural d'aquelles depositos, fazendo chegar ahí as aberturas dos canos, e lançando n'estes, constantemente, uma porção d'agua tal que impellisse sem interrupção todas as materias para a corrente do rio. E onde hiriamos nós buscar essa agua? Nós que não temos agua nem para nos lavarmos! Nós, que ha dois ou tres annos estamos esperando que uma companhia, que se formou, nos distribuia pelas casas a agua indispensavel para os usos domesticos! Mas ainda quando se podesse realisar esse systema de limpeza, seria elle o mais vantajoso e por isso preferivel a qualquer outro? Basta para o rejeitar a consideração de que, admitindo elle, desperdiçariamos em pura perda uma quantidade enorme de estrumes riquissimos com que podêmos multiplicar consideravelmente as nossas producções agricolas.

Lancemos por um momento os olhos para os grandes phenomenos da vida organica que se passam á superficie da terra, porque d'elles tiraremos lição proveitosa para nos guiarmos na resolução d'estas questões administrativas.

Os animaes e os vegetaes vivem no ar atmosphérico e com elle tem intimas relações que os prendem mutuamente.

A planta nasce da semente, e, fixa ao solo, á custa d'elle e do ar, cresce e dá fructos de que o animal se sustenta.

N'estes dois meios, terra e ar, encontra ella os elementos necessarios á formação da materia organica, o oxigenio, o hydrogenio, o carbonio e o azote, no estado de agua, de acido carbonico, de ammonia e de acido azotico, alem da pequena quantidade dos saes mineraes que lhe são indispensaveis para a sua constituição. Os animaes herbivoros vivem á custa das plantas, não criam, como os vegetaes, materia



organica, mas consomem a que elles fabricaram ou accumulam nos seus tecidos para servir de alimento aos animaes carnivoros, e tanto uns como outros a gastam durante a vida, convertendo-a em acido carbonico, em agua e ammonia que constantemente vertem na athmosphera, onde os vegetaes a encontram para se alimentarem e constituirem. Uma parte d'esta materia é depositada pelos animaes debaixo de uma fórma mais complicada, constituindo os escrementos solidos e liquidos, para, depois de expulsa, ser convertida pelas simples acções chemicas em agua, acido carbonico e ammonia, deixando tambem os saes mineraes que os vegetaes haviam tomado do solo.

Se á terra e ao ar os animaes não restituíssem nunca aquelles elementos que receberam das plantas, chegaria um momento em que toda a vegetação seria impossivel. Um campo, quando começa a ser cultivado, possui uma certa porção de materias uteis aos vegetaes que alimenta; a primeira colheita leva uma porção d'essa materia, e, se não lh'a restituimos, a nova sementeira encontrará já menos alimento do que a antecedente, e, continuando as coisas d'este modo, chegará um dia em que o solo exausto não produzirá colheita alguma, tornar-se-ha esteril. Para evitar este grande mal é que nós adubâmos as terras: é um acto de restituição para obter novas producções. Assim, todo o desperdicio de estrumes é um roubo feito aos campos, é um roubo contra o interesse da nossa alimentação. Os alimentos de que se nutre a população de uma cidade ou são vegetaes, produzidos immediatamente pela terra, ou animaes que se alimentaram de vegetaes, e n'uns e n'outros está a materia para novas producções; se desprezarmos parte d'essa materia; se a lançarmos no Oceano, havemos de ir buscar a outra parte, mais tarde ou mais cedo, o seu equivalente para conservarmos a fertilidade das nossas terras. Iremos buscar o guano, que as aves aquaticas depositaram nos rochedos deser-

tos do mar Pacifico? Hiremos pedir aos outros paizes que nos vendam os seus estrumes, como faz a Inglaterra que, depois de haver lançado pelo Tamisa, durante muitos seculos, um valor incalculavel de adubos, faz hoje avultada importação de materias organicas e mineraes para conservar a fertilidade dos seus campos? Não se assimilha este modo de proceder a uma rematada loucura? Nós vamos n'este caminho indubitavel e fatalmente. Se hoje todos os nossos agricultores quizessem tirar das suas terras todos os fructos que ellas podem produzir, não achariam já em Portugal os adubos necessarios para uma cultura regular.

Para demonstrar a grande importancia que na época actual tem o aproveitamento de todas as materias que servem para adubar as terras, bastaria só apresentar o quadro dos valores empregados hoje, em todo o Norte, na preparação dos estrumes artificiaes, na exploração dos phosphatos calcareos naturaes, e no commercio do guano.

E, quando esta grande actividade se emprega n'outros paizes para fornecer alimento ás culturas agrarias, nós persistimos em desperdiçar uma porção enorme de materias uteis e tão torpemente que, antes de as perdermos de todo, nos estamos envenenando com os productos da sua corrupção.

Desperdicio e infecção, eis-aqui a que se reduz todo o systema actualmente seguido na remoção das dejeções humanas dos habitantes de Lisboa. Perda para a agricultura, que devia ser a fonte principal da nossa riqueza, envenenamento da população de uma grande capital, que a mão de Deus collocou n'um clima suave e temperado, e debaixo de um céu formoso para ser verdadeiro paraizo sobre a terra.

## REVISTA

DOS

## TRABALHOS CHIMICOS.

**J.** J. Rosseau, duvidando da verdade da analyse chimica, só porque no seu tempo a sciencia não podia formar com os elementos revelados todos os corpos cuja composição determinava, parecia desconhecer a marcha do espirito humano e exigir que a synthese fosse uma consequencia immediata, necessaria e infallivel da analyse. A chimica inorganica podia já, na maior parte dos casos, satisfazer tão exaggerada exigencia, porque no reino mineral a affinidade energetica, que os elementos de diversa natureza teem entre si, é pouco contrariada pelas influencias estranhas e o equilibrio molecular pode estabelecer-se de um modo mais estavel. Mas na constituição dos corpos organicos correm as coisas de outro modo. Na formação d'estes ultimos a natureza emprega poucos elementos, mas por isso mesmo o edificio molecular é mais complicado e as differenças resultam, não da diversidade dos elementos, mas da quantidade relativa das moleculas e da sua mutua disposição. A affinidade entre estes não é poderosa e o equilibrio é por isso pouco estavel. A formação dos corpos organicos depende muito de circum-

stancias e influencias externas difficeis de reconhecer e de regular.

Se a analyse elemental das materias organicas é facil e rigorosa, porque depende só da separação e pesagem dos elementos, a synthese é difficil, e talvez, em muitos casos, impossivel, porque requer o conhecimento e a reproducção das circumstancias favoraveis e das influencias que escapam facilmente aos nossos meios de estudo. Entretanto a chimica moderna tem n'estes ultimos tempos alcançado resultados quasi prodigiosos em frente dos quaes a incredulidade de J. J. Rosseau não poderia resistir.

Estas reflexões foram-me suscitadas por um trabalho verdadeiramente interessante do sr. Berthelot *sobre a transformação da manita e da glycerina em assucar propriamente dito*.

Observando as analogias que existem entre a fermentação alcoolica da manita e da glycerina e a dos assucares propriamente ditos, o sr. Berthelot duvidou se a fermentação d'aquellas substancias era directa, ou se era precedida pela prévia transformação d'essas substancias em assucar. Para resolver esta questão intentou varias experiencias, cujos resultados foram differentes nas diversas circumstancias.

A fermentação da manita e da glycerina, em presença do carbonato de cal e debaixo da influencia de uma materia, que exerça as funcções de fermento, como por exemplo a caseina, é indirecta, produzindo o alcool e o acido carbonico.

Supprimindo, porém, a presença do carbonato de cal, a fermentação não tem logar; mas em circumstancias particulares, como, por exemplo, debaixo da influencia de certos tecidos organicos animaes, e notavelmente do tecido dos testiculos, forma-se uma porção de assucar susceptivel de fermentação alcoolica.

Este ultimo facto é de grande importancia physiologica,

pois que a transformação da manita e da glicerina em assucar, em presença do tecido animal, parece pertencer á categoria das acções de contacto. Assim aquelles dois corpos de notavel estabilidade, privados de poder rotatorio, e que se aproximam já dos que nós podêmos produzir pela synthese, são susceptiveis de serem transformados artificialmente em uma substancia mais complexa, menos estavel, gosando do poder rotatorio, isto é, em assucar similhante áquelles que se formam no seio dos tecidos vegetaes ou animaes debaixo da influencia da vida.

« Uma tal formação do assucar á custa da manita e da glicerina, diz o sr. Berthelot, merece especial attenção pelas ligações que estabelece entre este assucar e as substancias que podem servir para preparar a glicerina. Por uma parte a glicerina unida aos acidos gordos constitue os corpos gordos neutros, isto é, as gorduras animaes e vegetaes. Transformar a glicerina em assucar, é produzir esta substancia com as proprias gorduras. »

Mas ainda ha um outro ponto mais notavel. A glicerina pode ser produzida artificialmente por meio do *propylene*, isto por meio de um carbureto de hydrogenio, obtido pela synthese unindo os seus proprios elementos. Logo por meio de uma serie de transformações definidas, uma das quaes se obtem pela acção de um corpo organizado debaixo da influencia da vida, se pode preparar um assucar com os elementos que o constituem, isto é, com o carbonio, com o hydrogenio, e com o oxigenio. Com o carbonio e com o hydrogenio forma-se o propylene, com esta a glicerina, e a glicerina transforma-se em assucar.

J. J. Rosseau pedia, para se convencer do poder da chimica, que esta lhe formasse a farinha ou o amidon com os seus elementos, o sr. Berthelot formou o assucar, e este differe só do amidon por um unico equivalente de agua. O problema está resolvido e a chimica começa já a constituir pela syn-

these os corpos organicos cuja fabricação se julgava ser privilegio exclusivo das forças vitaes. E que serão, á vista d'estes factos, as forças vitaes?

---

Um dos factos mais curiosos que no presente anno se apresentaram sobre a synthese das substancias organicas é, indubitavelmente, a formação artificial da glycerina, que se deve ás primorosas investigações do sr. Wurtz. É pela reacção do tribromureto de allyle sobre o acetato de prata que esta substancia se obtem. A glycerina artificial apresenta todos os caracteres da glycerina natural que se encontra nos oleos vegetaes e nas gorduras animaes. A Memoria, que trata d'este interessante objecto, encontra-se no caderno de setembro do corrente anno dos Annaes de Chimica e Physica.

O sr. Wurtz prosegue incessantemente nas suas investigações sobre a synthese dos corpos organicos. Pela oxidação directa e lenta do propylglycol, em presença do pó negro de platina, obteve o acido lactico: ora, o propylglycol ou glycol propylico, que corresponde ao alcool propylico, como o glycol corresponde ao alcool, é formado á custa do gaz propylene, e por conseguinte o acido lactico pode ser produzido por synthese com este mesmo gaz.

---

O sr. L. Troost, antigo alumno da Escola Normal de Paris e discipulo do sr. H. Sainte-Claire Deville, acaba de publicar uma verdadeira monographia do *lithio*, e dos saes de *lithia* ou *lithina*, muito interessante pelos numerosos factos verificados por elle com todo o cuidado e relativos a este metal e suas combinações que até aqui haviam sido pouco estudados. Nas classificações, geralmente adoptadas para o

ensino da chimica mineral, o lithio é ainda grupado entre os metaes alkalinos com o potassio e com o sodio, mas, apesar de que alguns caracteres physicos o aproximam d'estes ultimos, vê-se claramente, pelos estudos recentes do sr. Troost, que o lithio se aproxima mais do magnésio, chimicamente considerado, do que do sodio e do potassio.

---

O sr. Tison submetteu ao juizo da Academia das Sciencias de París (sessão de 17 de agosto d'este anno) um novo *apparelho para a fabricação do gaz da illuminação, por meio de uma retorta girante com dois focos e appropriada a todas as fabricas.*

Com a retorta girante, diz o sr. Tison, obtem-se a distillação completa do carvão, porque o movimento de rotação previne a formação do alcatrão e dos depositos que se não podem obviar nas retortas fixas; o producto acha-se d'este modo augmentado da quarta parte. Alem d'isto a retorta girante dura mais tempo do que a retorta fixa, que é atacada pelo fogo, sempre do mesmo lado, em quanto que a outra soffre esta acção, em virtude do movimento de rotação, em toda a sua circumferencia. A retorta girante tem ainda outra vantagem sobre a fixa, porque estando collocada sobre os coxins pode ser mudada, no caso de ser necessario fazer concertos, sem tocar nos massames.

---

O sr. Nicklés, que modernamente tem feito serias investigações sobre a diffusão do fluor, tira dos seus trabalhos a este respeito as seguintes conclusões.

- 1.º O fluor existe no sangue, em quantidade minima.
- 2.º Tambem se encontra na ourina.

3.º Existe o fluor nos ossos, porém em menor proporção do que até agora se presumia. Segundo Berselius, 100 grammas de materia calcarea dos ossos contem 3 grammas de fluorureto de calcium; pelos novos meios de investigação, empregados pelo sr. Nicklés, prova-se que apenas existem 5 centigrammas de fluorureto de calcio em 1 kilogramma da substancia ossea.

4.º As origens, onde o organismo animal vai buscar o fluor de que carece, são :

1.º As aguas potáveis.

2.º As substancias vegetaes.

Tanto umas como as outras o contem em proporções tão restrictas, que para obter alguns vestigios de fluor é necessario operar pelo menos sobre um kilogramma de cinzas, ou sobre o producto da evaporação de alguns milhares de litros.

3.º Tambem o organismo pode accidentalmente tirar o fluor das aguas mineraes, que todas contem fluoruretos em grande proporção, quando se comparam com as aguas potáveis.

4.º Esta circumstancia parece explicar a efficacia de certas aguas mineraes fracamente mineralizadas, taes como as aguas de Plombières, do Mont-Dore, de Soultzbad etc.

5.º A agua do Sena recolhida em París, a agua do Rheno, em Strasbourg, são das que contem menos fluor.

6.º Uma das aguas fluviaes de França mais rica em fluoruretos é a da Somme junto a Amiens.

7.º As diversas aguas mineraes não são igualmente ricas em fluoruretos; as mais ricas, das que teem sido examinadas pelo sr. Nicklés, são : as de Contrexeville, de Antogast, e a de Châtenois no Baixo-Rheno. Um litro d'estas aguas basta para dar signaes não equivococ da presença do fluor.

8.º Pelo contrario, a agua do mar Atlantico não o contém em proporção sensivel em 300 litros. Este facto esta-



belece uma differença bem notavel entre esta agua e as aguas mineraes que teem analogia com a agua do mar.

9.º A lei de diffusão do fluor na crusta do globo terrestre pode formular-se d'este modo. — Existe fluorureto de calcio em todas as aguas que conteem o bicarbonato de cal; pode haver fluor nas rochas e mineraes que são formados por via de sedimento.

Em quanto á maneira de pôr em evidencia estes factos, o que resulta das observações do sr. Nicklés é o seguinte :

O processo classico, até agora seguido, pecca em dois pontos essenciaes, que conduzem a admitiir o fluor onde elle não existe.

Depende isto :

1.º De que o acido sulfurico pode exercer, só de per si, acção sobre a lamina de vidro.

2.º Este mesmo acido pode conter em si acido fluorhydrico.

O sr. Nicklés elimina estas causas de erro do seguinte modo :

1.º Á lamina classica de vidro substitue outra de crystal de rocha.

2.º Emprega o acido sulfurico isento de acido fluorhydrico.

O acido, que houver de empregar-se para decompor os fluoruretos, deve purificar-se diluindo-o com agua e expondo-o durante algum tempo a uma temperatura de 150 a 180 grãos.

O dissolvente empregado pelo auctor é o acido chlorhydrico, que, com as necessarias cautelas, se pode sempre encontrar isento de fluor, mesmo entre o do commercio.

Todas as antigas dosagens de fluor, obtidas pelo acido sulfurico, devem repetir-se. Muitas substancias são reputadas fluoriferas sem comtudo conterem fluor; o fluor encontrado nos productos de decomposição foram, em muitos ca-

sos, introduzidos pelos reagentes e principalmente pelo acido sulfurico.

---

O caderno de setembro dos Annaes de Chimica e Phisica contém uma collecção de trabalhos muito interessantes para a sciencia, os quaes convem consultar, mas de que não é possivel dar n'esta revista uma conta sufficientemente clara e resumida, e por isso limitar-me-hei a mencional-os para despertar a curiosidade dos homens que se dão ao estudo da parte mais elevada da chimica.

Encontra-se, em primeiro lugar, n'aquella publicação a Memoria dos srs. Augusto Cahours e A. W. Hofmann, *sobre as bases phosphoradas*, que foi lida perante a Academia das Sciencias de Paris e a Sociedade Real de Londres. Segue-se depois a Memoria do sr. Berthelot sobre as substituições inversas, da qual já tivemos occasião de fallar n'esta revista.

O mesmo chimico apresenta n'este mesmo numero, e logo em seguimento, uma interessante Memoria sobre a analyse dos gazes carbonados.

Todos aquelles que se teem occupado da analyse das misturas gazosas conhecem as grandes difficuldades que se apresentam quando se pretende determinar a natureza e principalmente as quantidades relativas dos gazes que se acham misturados. As misturas dos differentes carburetos de hydrogenio produzem-se em circumstancias muito variadas e diversas nas differentes operações da chimica organica. O numero d'estes carburetos é extraordinariamente grande; as analogias de propriedade e composição que entre elles existem, tornam difficullosa a sua determinação; por isso a analyse das misturas dos carburetos de hydrogenio é um dos problemas mais difficéis de resolver. Os processos até agora seguidos consistem em queimar n'um excesso de oxigenio a

mistura gazosa e em determinar, depois da combustão, a quantidade de acido carbonico formado. D'esta operação resultam, para resolver o problema, tres dados numericos: volume inicial, volume do acido carbonico produzido e diminuição do volume total depois da combustão. Todo o calculo é baseado sobre a hypothese de que a mistura é formada por tres gazes qualitativamente conhecidos e calcula-se a sua proporção comparando aos tres numeros determinados pela experiencia os resultados theoricos que resultariam da combustão dos tres gazes suppostos.

Pode, todavia, dar-se o caso de que a hypothese não seja exacta, nem pelo que respeita á natureza dos gazes nem ao seu numero, e, por conseguinte, a analyse eudiometrica não poderá fornecer dado algum util, ficando o problema indetermindado. A isto accresce ainda que a analyse eudiometrica poderia fornecer resultados identicos para o caso da mistura de gazes que tivessem composição diversa.

O sr. Bunsen havia já proposto outro methodo de analyse das misturas gazosas, em casos particulares, fundado sobre o conhecimento dos coefficients de solubilidade dos gazes misturados. Este methodo é rigoroso, mas muito delicado, e é só applicavel aos gazes puros, ou á simples mistura de dois gazes. Os novos processos do sr. Berthelot tem applicação mais geral, não exigem determinação alguma que seja differente das medidas eudiometricas ordinarias, e servem-se igualmente dos dissolventes especificos, convenientemente empregados antes e depois da combustão. A Memoria, em que o auctor expõe o seu methodo, contém grande numero de exemplos que esclarecem este interessante e difficil problema da analyse chimica.

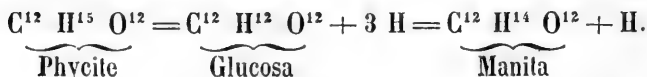
No mesmo caderno se encontra ainda uma nota do sr. Berthelot sobre a combinação directa dos hydracidos com os carburetos alcoolicos, isto é, aquelles carburetos de hydrogenio que são correspondentes aos alcools e que são formados

de equivalentes eguaes de carbonio e de hydrogenio, taes como o gaz oleificante ( $C^4 H^4$ ) e o propylene ( $C^6 H^6$ ), resultando d'esta união verdadeiros ethers.

O sr. Wurtz publica no mesmo jornal um estudo curioso sobre as combinações do bromio com os carburetos de hydrogenio, e uma Memoria sobre a formação artificial da glycerina, de que já dei noticia n'esta revista.

O sr. M. Lamy, que em 1852 fez conhecer a existencia de duas substancias organicas novas achadas por elle no *Protococcus vulgaris*, alga ou phycea de organização extremamente simples, publicou recentemente uma nota interessante sobre a composição e caracteres de uma d'estas substancias, a *phycite*, que se aproxima dos assucares propriamente ditos, ainda que d'elles diffira em algumas das suas propriedades.

A *phycite* foi extrahida do *protococcus vulgaris* pelo alcool aquoso; crystallisa facilmente em bellos prismas transparentes, que pertencem ao systema do prisma recto de base quadrada; tem sabor assucarado e fresco; pela acção de uma temperatura proxima de  $200^\circ$  volatilisa-se em parte, sem soffrer decomposição, no que differe essencialmente do assucar propriamente dito. A analyse elemental, cuidadosamente conduzida, assignou-lhe a formula  $C^{12} H^{15} O^{12}$ . Differe, por conseguinte, da glucosa, a  $100^\circ$ , em 3 equivalentes de hydrogenio, e da manita em um só equivalente d'este elemento.



Não fermenta como o assucar, nem exerce acção sobre a luz polarisada.

O Dr. Stenhouse, no seu estudo sobre as urselas, extrahiu do lichen de Angola, por meio da cal, um principio immediato, a *érythroglucina*, que apresenta a mesma composição e caracteres, e que parece ser identica á phycite do sr. Lamy.

As algas ou phyceas e os lichens são muito visinhos uns dos outros no reino vegetal, e por isso as origens da phycite e da *érythroglucina* devem ser proximas: a unica differença, que por emquanto se apresenta, é que a primeira existe formada nas algas e d'ellas se pode extrahir simplesmente pelo alcool, e a segunda deriva do acido érytherico das urselas, ou se acha combinado com a orcina.

J. M. DE OLIVEIRA PIMENTEL.

---

---

## REVISTA ESTRANGEIRA.

JUNHO, JULHO E AGOSTO.

**A**STRONOMIA. — Os cometas são astros que, pela aparente irregularidade das suas aparições, e pela grandeza dos períodos em que descrevem a curva dos seus movimentos, tem sempre chamado a attenção dos astrónomos, assim como tem, pela singularidade da sua fórma, e a sinistra luz que por vezes espalham no céo, infundido susto e supersticiosos terrores nos povos pouco civilizados. A sciencia, porém, tem seguido a marcha de alguns d'estes astros e indicado positivamente o caminho que elles percorrem no espaço; usando dos mais rigorosos principios da physica pôde a sciencia calcular a densidade dos cometas, e reconhecer a pasmosa tennidade da materia que os constitue, e, por interessantes observações, de anno para anno tem augmentado o catalogo dos astros d'esta natureza, de que conhece, ao menos approximadamente, os elementos da curva que descrevem.

Para facilitar o estudo de um cometa, descoberto em 1851 pelo sr. d'Arrest, o sr. Villarceau calculou as ephemerides d'este astro, attendendo á indeterminação em que se acham alguns dos seus elementos, e mostrou que, nos ultimos mezes d'este anno, o cometa poderá ser encontrado com facilidade pelos astrónomos collocados no hemispherio aus-

tral, porque o seu maximo brilho se apresentará com declinações austraes comprehendidas entre 14 e 23 grãos.

Em 23 de junho, o sr. Dieu descobriu, no observatorio de Paris, um novo cometa, cujos elementos parabolicos, calculados pelo sr. Villarceau sobre tres observações feitas em 24, 25 e 26 de junho, são os seguintes :

Passagem no perihelio, julho

de 1857 . . . . .	17,98148	T. M. de Paris.
Distancia perihelia . . . . .	0,3674416	lg. = 9,565103
Long. do nodo ascendente . . . . .	23° 44' 16",5	} Equinox. mé- dio no 1.º de jan. 1857.
Long. do perihelio . . . . .	157 53 37 ,0	
Inclinação . . . . .	121 4 52 ,4	

O brilho do cometa, segundo o sr. Villarceau, tendia a crescer até ao meio de julho, descendo depois rapidamente até agosto. A duração da revolução do novo cometa pode calcular-se em quatro seculos proxivamente.

Pouco tempo depois, na noite de 28 a 29 de julho de 1857, o mesmo observador, o sr. Dieu, encontrou na constellação da Girafa um novo cometa de luz fraca, sobre o qual se chamou, por avisos telegraphicos, a attenção dos observatorios de Roma, de Florença e de Berlin, que todos contribuíram com as suas observações para se calcularem os elementos da curva que o novo astro descreve. Os elementos parabolicos do novo cometa são :

Passagem no perihelio, a-

gosto de 1857 . . . . .	23,53257	T. M. de Paris.
Distancia perihelia . . . . .	0,7500503	lg. = 9,8750904
Long. do nodo ascendente . . . . .	201° 32' 3",4	} Equinoxio mé- dio no 1.º de jan. 1857.
Long. do perihelio . . . . .	21 3 19 ,7	
Inclinação . . . . .	32 22 58 ,2	

No observatorio de Gottingue, o sr. Klinkerfues, no dia 20 de agosto, achou tambem um cometa na constellação da Girafa, cujos elementos o sr. Villarceau calculou, e são os seguintes :

Passagem no perihelio, setembro de 1857 . . .	30,80870	T. M. de París.
Distancia perihelia . . . .	0,5653568	lg. = 9,7523226
Long. do nodo ascendente .	15° 11' 42",0	} Equinoxio mé- dio no 1.º de jan. 1857.
Long. do perihelio . . . .	139 49 10 ,9	
Inclinação . . . . .	124 4 16 ,2	

Este cometa apresenta-se como uma larga nebulosidade de fórma circular, e tendo uma condensação apreciavel de luz no centro. Ácerca d'elle faz o sr. Villarceau notar algumas circumstancias que merecem citar-se. A primeira é a analogia da sua orbita com a dos dois cometas que appareceram, um em 1743 e o outro em 1808, o que leva a suppor que um mesmo astro, apparecendo nas duas épochas citadas e em 1857, deu assumpto para as observações dos astrónomos. A segunda é a similhaça da trajectory d'este cometa, descoberto por Klinkerfues, e o cometa primeiro, descoberto pelo sr. Dieu, similhaça que, a não ser fortuita, poderia levar a admittir « que os cometas III e V de 1857 (os dois acima citados) estiveram anteriormente reunidos, e se separaram depois como nos nossos dias succedeu ao cometa de Biela. »

— Ao passo que cresceu, com as observações dos astrónomos, o numero dos cometas, augmentou tambem o dos planetas. O sr. Goldschmidt annunciou á Academia das Sciencias de París a descoberta de dois planetas, o 44.º e o 45.º do grupo dos pequenos planetas. Este observador, que enriqueceu já os catalagos astronómicos com sete planetas



novos, dirigiu-se ao illustre Humboldt para dar nome ao 44.º planeta, que recebeu o de *Nysa*.

— O sr. Chacornac, astrónomo do observatorio de Paris, publica um importantissimo *Atlas Ecliptico*, que deve fornecer a mais completa descripção do céo estrellado que até hoje se tem publicado. N'uma nota, que acompanhou o terceiro fasciculo d'este Atlas, apresentada á Academia de Paris, o auctor indica a importancia d'esta publicação. Segundo essa nota o *Atlas Ecliptico*, abrangendo até as estrellas de 14.<sup>a</sup> grandeza, poderá conter 342.000 estrellas. N'este terceiro fasciculo encontram-se, como nos outros, indicadas muitas estrellas variaveis, e outras que desapareceram do céo.

Entre as variaveis, o sr. Chacornac chamou a attenção sobre uma estrella, a variavel de Koch, que tem a singularidade de conservar a côr vermelha quando está na sua minima grandeza apparente, o que é um phenomeno muito raro.

N'uma das cartas contidas n'este fasciculo, acham-se comprehendidos espaços do céo, onde não ha estrellas de grandeza superior á decima-quarta; estes espaços que se affiguram como buracos negros no meio do céo estrellado, quando são observados com um instrumento de grande alcance, estando pura a athmosphera, descobre-se que estão esmaltados de pontos luminosos que successivamente apparecem e se apagam, formando assim um dos mais bellos espectaculos que o astrónomo pode admirar.

GEOLOGIA E PHYSICA DO GLOBO. — O estudo geologico da Europa, o estudo da idade relativa dos terrenos que formam esta parte do globo acha-se hoje muito adiantado, não é comtudo possivel traçar uma carta geologica completa da Europa sem se completarem as observações de alguns dos paizes que, por circumstancias desgraçadas, estiveram por muitos annos sem actividade scientifica. Infelizmente as duas

nações da Peninsula foram das que menos se occuparam, por muitos annos, dos trabalhos scientificos, que constituem a melhor base do progresso civilizador que anima e fecunda as sociedades modernas. É, porém, de esperar que a Hespanha e Portugal saibam enfim recuperar o tempo perdido, e occupar o logar que a sua posição geographica e os seus recursos naturaes lhe estão marcando na Europa.

Em Hespanha os estudos geologicos vão progredindo, e em poucos annos aquelle extenso e rico terreno será scientificamente conhecido. Em Portugal uma commissão de homens muito competentes percorre actualmente as provincias, e recolhe os documentos necessarios para se poder fazer enfim com sisudez e exactidão a nossa carta geologica.

Entre os trabalhos feitos sobre a geologia da Hespanha merece citar-se uma nota dos srs. de Verneuil e Collomb ácerca das montanhas do reino de Murcia e fronteiras d'Andaluzia. N'esta nota vem indicadas as alturas principaes d'estas montanhas determinadas pelo barometro. Toda a parte meridional da Hespanha, segundo estes geologos, se compõe de tres cadeias de montanhas, que se estendem de Est-Nordeste a Oeste-Sudueste. Ao Norte a cadeia de montanhas pertence ao systema siluriano inferior; é a Serra-Morena, que vem terminar no cabo de S. Vicente, em Portugal, a qual os depositos paleozoicos compõem inteiramente, dominando os quartzites e os schistos argilosos, interrompidos por porphyros e granitos. Ao Sul d'esta cadeia encontra-se immediatamente outra, composta de terrenos secundarios e terciarios mais ou menos calcareos. Seguindo o litoral do Mediterraneo, outra linha de montanhas, que varios auctores julgaram ser da época siluriana, mas que os srs. de Verneuil e Collomb consideram, em relação á abundancia de calcareos e dolomias e á ausencia de massas graniticas que ahi se notam, como sendo da mesma natureza que a segunda cadeia; tendo porém os terrenos soffrido uma alteração profunda pela

acção *metamorphica*, resultado das rochas eruptivas que atravessaram e modificaram os depositos stratificados.

— A utilidade das cartas geologicas é perfeitamente reconhecida por todos os paizes civilisados, e muitas nações da Europa possuem já a carta geologica do seu territorio ou se occupam em a confeccionar. As cartas geologicas ordinarias, porém, indicam só os terrenos que se acham immediatamente á superficie do solo; mas pode ser útil conhecer tambem a natureza e a fórma dos terrenos que constituem o sub-sólo, sobre tudo nas localidades onde se acham construidas importantes cidades, e isto só pode ser indicado n'uma *carta geologica subterranea* feita pelo systema adoptado pelo sr. Delesse.

O sr. Delesse, que traçou a carta geologica subterranea de París, adoptou em cada andar geologico uma camada bem caracterisada e facil de encontrar em todas as escavações e furos artesianos até hoje praticados, e determinou para essa camada as cotas de nivel nos pontos conhecidos, referidas a um plano situado 100 metros abaixo do nivel do mar; descrevendo depois as ondulações, pelo systema das curvas horizontaes calculadas á distancia de 10 metros, e dando a essas curvas a còr representativa da natureza do terreno de que ellas traçam a superficie, o sr. Delesse conseguiu fazer uma carta que dá perfeita idéa do sub-solo de París, sobre o qual assenta o terreno de transporte em que aquella cidade se acha edificada.

— Uma das curiosidades mineralogicas do Norte d'Africa é o *marmore onyx* da provincia d'Oran; marmore translucido da mais bella venação, e estimado como substancia apropriada para a confecção de objectos d'arte. A origem curiosa d'este marmore onyx foi objecto d'estudo do sr. Roy. Segundo este observador, os marmores onyx, são depositos recentes devidos a fontes thermaes muito carregadas de acido carbonico. As aguas carregadas de acido carbonico, atra-

vessando os terrenos calcareos, dissolveram grande quantidade d'esta substancia: chegando ao ar estas aguas soffreram rapida evaporação, de que resultou formarem-se depositos calcareos. Da separação de uma porção consideravel de calcareo resultou ficar o resto dissolvido n'um excesso de acido carbonico, e este resto só se depositou pela concentração do liquido, consequencia da evaporação, e depositou-se no estado translucido, no estado de marmore onyx. N'estes marmores podem vêr-se os indicios da influencia que teve nos depositos a intensidade com que a evaporação se fez nas differentes estações, e até nas diversas horas do dia.

PHYSICA. — O estudo da correlação, que existe entre as differentes forças physicas que actuam sobre a materia, merece, e com muita razão, occupar a attenção dos homens de sciencia, porque só elle pode conduzir ao conhecimento cabal dos phenomenos physicos que se estão constantemente passando na natureza, e que, aparentemente, parecem devidos á acção de agentes de diversas naturezas. Já n'esta revista temos dado noticia de trabalhos importantes que levam a considerar o calor, a electricidade, o magnetismo etc., como manifestações diversas de uma causa talvez unica, e que demonstram não haver na natureza perda de força, assim como não ha perda de materia, mas ha só transformações que nem sempre são faceis de apreciar e medir. O sr. Sorret, n'um trabalho « sobre as variações de intensidade que soffre uma corrente electrica quando produz um trabalho mechanico », estabeleceu principios os quaes não só podem servir para esclarecer o problema da correlação das forças, mas são da maior importancia no estudo da electricidade considerado como força applicavel ao movimento das machinas.

« Quando uma corrente electrica contínua, diz elle, tende a produzir um movimento relativo de duas peças de um apparelho, se estas duas peças se deslocam, cedendo á ac-

ção d'essa corrente, isto é, se se produz um trabalho mechanico positivo, *observa-se uma diminuição d'intensidade da corrente em quanto este movimento se effectua*; inversamente quando se obriga estas duas peças a tomar um movimento opposto áquelle que as forças electricas tendem a imprimir-lhes, isto é, se o trabalho mechanico é negativo, observa-se augmento d'intensidade da corrente.»

Quando uma corrente electrica põe qualquer machina em movimento, observa-se effectivamente que ha variações d'intensidade na corrente quando se attrahem ou repellem as peças do apparelho, debaixo da acção da electricidade. Este phenomeno pode explicar-se pelas correntes de inducção, que a presença da corrente motora desinvolve no proprio conductor, correntes que destroem parte da acção d'essa corrente principal. Numerosas experiencias demonstram a verdade da proposição do sr. Soret.

Se uma machina movida por um motor electrico fôr obrigada a tomar um movimento inverso d'aquelle que ella naturalmente deve tomar, isto é, se se der á velocidade da machina um valor negativo, seguir-se-ha que a corrente de inducção, que o sr. Jacobi chamou contra-corrente, se tornará do mesmo sentido em que actua a corrente natural, do que resultará o ser a corrente total mais forte n'este caso do que quando a machina está parada. Isto que se deduz da theoria, e da analyse da formula deduzida para as machinas electricas movendo-se no seu sentido natural, não se manifesta, comtudo, na experiencia. Na experiencia a intensidade da corrente electrica, quando se faz andar a machina ás vellas, enfraquece *quasi* tanto como quando a machina se move no sentido natural. Esta divergencia entre a theoria e a experiencia resulta das correntes electricas, nos apparelhos até hoje empregados, não serem continuas, mas terem successivas e rapidas interrupções.

Numerosas experiencias provam que ha uma grande per-

da de força em consequencia de se empregarem correntes descontinuas nas machinas electro magneticas ; o que estabelece uma analogia com as machinas de vapor ordinarias.

— N'uma Memoria importante, debaixo do ponto de vista da correlação das forças, o sr. Favre mostrou « que um trabalho mechanico (elevação de um pêsó a uma certa altura) produzido por uma corrente electrica é sempre acompanhado de um gasto de calor tirado do calor total que produzem as acções chemicas da pilha electrica. » As experiencias que provam este facto são em extremo delicadas, e mal se pode dar d'ellas idéa n'uma curta revista. Basta dizer que o sr. Favre, por meio de calorímetros perfectos, mediu a quantidade de calor produzida pelas acções chemicas de uma dada pilha durante a transformação de 1 atomo de zinco em sulfato de zinco ; mediu depois o calor nas mesmas circumstancias, mas estando a pilha em communicação com o electro-motor, sem este levantar pêsó algum, isto é, sem fazer trabalho mechanico, e achou que o calor produzido na pilha e no electro-motor dava uma somma de algumas unidades apenas inferior ás achadas na primeira experiencia, o que prova que a differença entre o trabalho motor e o trabalho existente é pouco consideravel. Fazendo depois com que o electro-motor levantasse um pêsó por meio de um systema de roldanas, achou o sr. Favre que a quantidade de trabalho resistente, avaliado em calor pelos calorímetros, era 308 unidades de calor inferior á quantidade de trabalho motor desinvolido pela acção chimica na pilha, o que mostra que na producção do trabalho mechanico houve consumo de calor.

— O sr. Lissajous empredeu uma serie de experiencias, muito interessantes para o estudo das vibrações sonoras, por meio da observação, feita pela vista d'essas vibrações ; isto é, o sr. Lissajous transformou o phenomeno acustico das vibrações sonoras n'um phenomeno optico perfectamente dis-

tincto, e rigorosamente observavel, tornando assim os sons, por assim dizer, visiveis.

Os corpos, vibrando, produzem os sons ; essas vibrações são deslocações, a maior parte das vezes muito pequenas para que os olhos as possam distinctamente perceber ; ora, o sr. Lissajous tratou de as tornar distinctas por meio de aparelhos engenhosos. Vejâmos como elle conseguiu esta transformação de um phenomeno acustico n'um phenomeno optico.

Quando um objecto se desloca diante da lente objectiva de um microscopio, a sua imagem soffre uma deslocação que o microscopio amplifica. Se, em vez de se mover o objecto, fôr a objectiva posta em vibração, a imagem apresentará deslocações apparentes, apesar do objecto estar fixo, de modo que o observador poderá julgar que o objecto tem movimento. Se a objectiva fôr formada de duas lentes em vez de uma, e estas oscillarem ambas em sentidos diversos, conservando-se os planos de oscillação perpendiculares ao eixo do microscopio, então o olho do observador verá o objecto com um movimento apparente, que não será senão a resultante dos movimentos das duas lentes. Se o objecto observado ao microscopio, cujas objectivas vibram, fôr um ponto luminoso muito brilhante, e essas objectivas tiverem rapidas vibrações, então o observador verá, não o ponto luminoso em movimento, mas uma linha luminosa, como succede quando se põe diante dos olhos um ponto luminoso em rapido movimento. Dando ao aparelho optico as disposições de um microscopio solar, as linhas luminosas hir-se-hão desenhar no alvo convenientemente disposto. Este systema que fica indicado é que serviu ao sr. Lissajous para transformar o phenomeno das vibrações sonoras n'um phenomeno luminoso perfectamente distincto. Basta para apreciar a idéa do systema indicar uma das experiencias.

Querendo comparar as vibrações de dois diapasões, dis-

põe-se um horizontalmente prendendo a uma das suas hastes uma lente, e á outra um pesosinho que faça equilibrio ; ao outro diapasão dá-se uma posição vertical, e sobre uma saliencia de uma das suas hastes faz-se cair um rayo intenso de luz ; dispondo as coisas de modo que este ponto luminoso e a lente estejam á conveniente distancia, e vibrem em linhas perpendiculares, e pondo os diapasões em vibração sonora obtem-se sobre um alvo a curva das vibrações. Este systema engenhoso pode applicar-se ás cordas e a todos os instrumentos que produzem sons. O trabalho do sr. Lissajous mereceu a approvação da Academia franceza.

— O sr. Baudrimont chamou a attenção dos physicos sobre um curioso phenomeno de acustica, que mostra a difficuldade da transmissão dos sons a través dos liquidos não homogeneos. Quando um copo está cheio de um liquido as suas paredes vibram pelo choque e dão um som claro, se, porém, a través do liquido passarem bolhas de gaz em quantidade consideravel, então o copo perde a sonoridade, e dá um som baço, como se estivesse rachado. Se, em vez do gaz, o liquido tiver em suspensão um corpo pulverulento, cré ou cinzas, por exemplo, dar-se-ha tambem no copo que o contém a perda de sonoridade.

PHYSIOLOGIA. = N'uma Memoria de 1853 o sr. Claudio Bernard annunciou a descoberta de uma nova função do figado, a de produzir uma substancia saccarina. Segundo essa Memoria, a materia saccarina que se encontra no homem e nos outros animaes pode ter duas origens, uma interna, outra externa ; esta depende da natureza dos alimentos, mas aquella, a interna, é o resultado de uma função normal do figado. Depois o sr. Bernard, estudando esta função *glycogenia* nos carnivoros (por ser o caso mais simples pela natureza dos alimentos não saccarinos) tratou de provar que este assucar formado no figado resultava, como o assucar dos vegetaes, da transformação em assucar de uma materia



amilacea segregada pelo figado, em tudo comparavel ao amidon.

N'um trabalho do mez de junho d'este anno o sr. Pe-louze procurou analysar as propriedades chimicas e composiçãõ d'essa materia glycogenia, que apresenta tão intimas relações com o amidon, e achou :

1.º Que a materia glycogenia, purificada pela potassa, se transforma pela acção do acido nitrico concentrado em *xyloidina*, como o amidon vegetal, e em acido oxalico pela influencia do mesmo acido diluido.

2.º Que esta materia dá pela analysé :

Carvão . . . . .	39,8
Hydrogenio . . . . .	6,1
Oxygenio . . . . .	54,1
	<hr/>
	100,0

O que corresponde á formúla



sendo a do amidon vegetal, tratado tambem pela potassa



As idéas do sr. C. Bernard sobre a funcção glycogenia do figado não são ainda geralmente recebidas por todos os physio-logistas. O sr. Sanson, chefe dos trabalhos chimicos na Escola Veterinaria de Tolosa, procurou provar, que no sangue da circulação geral e no da circulação abdominal, no tecido dos principaes órgãos, e particularmente no figado, baço, rins, pulmão e musculos, existe uma materia inteiramente analoga á dextrina, isto é, capaz de se transformar em glycose

pela acção da diastase. D'aqui o sr. Sanson tira a consequencia de que o assucar se fórma na economia animal pela reacção chimica puramente dos elementos contidos no sangue, principalmente da diastase sobre a dextrina, principios recebidos pela alimentação.

O sangue desfibrinado, e abandonado, a si proprio, contém, no fim de quarenta e oito horas, assucar fermentescivel, o que mostra, segundo o sr. Sanson, que n'elle existiam os principios proprios para formar esse assucar, á semilhança do que se fórma nos vegetaes. Estes principios são os absorvidos nos órgãos digestivos; e o figado não tem a faculdade de segregar nem assucar nem materia glycogenia, mas faz só com que o contacto da dextrina e diastase seja mais prolongado, porque n'elle a circulação do sangue se executa mais lentamente do que nos tecidos dos outros órgãos.

Para responder ás objecções do sr. Sanson, o sr. C. Bernard affirmou, que experiencias feitas sobre cães, exclusivamente nutridos de carne, mostram não se encontrar, n'este caso, *amidon animal* senão no tecido do figado. Quando os alimentos ministram á economia animal assucar, como succede a coelhos sustentados a cenouras, ou quando lhe ministram amidon solúvel, estas substancias encontram-se nos tecidos e no sangue d'estes animaes, sem que por isso deixe de se encontrar no figado a materia glycogenia que lhe é propria.

Esta formação de materia saccarina no figado é por tal fórma um acto physiologico, que desaparece debaixo da influencia das doenças, e principalmente da febre.

Na nota do sr. Pelouze sobre a materia glycogenia do figado, a que acima nos referimos, affirma-se que a substancia extrahida de outros órgãos, que não o figado, e que o sr. Sanson suppõe materia glycogenia, é muito differente d'esta, porque não apresenta as mesmas propriedades chimicas.

No meio do debate, que se estabeleceu ácerca da glycogenia do figado, outro observador veio apresentar á Academia de França o resultado das suas observações, que está em perfeito acôrdo com as opiniões do sr. Bernard. O sr. H. Bonnet affirma que não ha assucar no sangue da veia porta de um animal nutrido de carne, mas sim no figado e veias hepaticas: que o assucar se fórma no figado *depois da morte*: que não ha assucar no sangue da circulação geral em animaes que só comem carne: nos animaes que comem fécula não ha assucar na veia porta quando termina a digestão.

O sr. C. Bernard tinha affirmado, n'um dos seus trabalhos, que o figado não só tinha a faculdade de produzir assucar durante a vida dos animaes, mas que ainda conservava esta faculdade algum tempo depois da morte. Esta propriedade do figado, que o trabalho do sr. H. Bonnet parece confirmar, foi contestada n'uma Memoria do sr. L. Figuiet, que attribue o inexacto resultado obtido pelos outros experimentadores a não haverem estes feito a lavagem perfeita do figado antes de o submeterem á experiencia: os factos citados pelo sr. Figuiet parecem-nos dar razão a este observador.

É este o estado da interessante questão da glycogenia do figado, sobre a qual, como se vê, ainda não ha principios geralmente recebidos, e definitivamente exactos na sciencia.

BOTANICA. — Os estudos dos naturalistas sobre as propriedades das plantas, e das substancias n'ellas contidas, a determinação exacta das especies uteis, teem enriquecido notavelmente a sciencia e a industria n'este ultimo seculo. Entre as plantas cultivadas já pelas suas propriedades ou valor industrial, muitas eram ainda mal conhecidas na Europa, que hoje são perfeitamente determinadas, outras não cultivadas teem fixado a attenção dos naturalistas e industriaes, e são já objecto de importantes explorações. Os progressos rapidos da industria dos tecidos ha sido causa de se procu-

rarem com afincio novas plantas textis, e pode esperar-se que em breve ao algodão, ao linho, ao canhamo, se poderão addicionar outras de não menor valor. Com o desinvolvimento da riqueza e o aperfeiçoamento do gôsto tem crescido a necessidade de variar as côres na tinturaria, e de achar cambiantes novos, novas tintas que possam, na mão de verdadeiros artistas, dar aos estofos o matiz das flores; e o numero das substancias tinturias tem crescido, e outras, mal conhecidas na Europa, serão brevemente cultivadas, pelo menos nos paizes meridionaes.

Entre as materias tinturias que teem merecido a attenção dos tintureiros, notava-se a tinta conhecida pelo nome de *verde da China*, extrahida, segundo se sabia, de uma planta de especie não conhecida. O sr. Decaisne fez sobre este objecto curiosas indagações, auxiliado pelos viajantes francezes, das quaes resulta que o verde da China (*La-kao*) é extrahido de duas plantas, que os chins distinguem muito bem, e que pertencem ao genero *Rhamnus* (genero a que pertence tambem o amieiro negro), uma o *R. chlorophorus*, outra o *R. utilis*, sendo a primeira muito similhante a uma especie europeá, o *R. tinctorius*.

— A natureza deu a todas as especies vegetaes orgãos de reproducção; nas plantas mais perfeitas, as *phaenogamicas*, estes orgãos encontram-se bem distinctos nas flores, mas nem em todas ellas estão estes dispostos do modo melhor para ter logar a fecundação. A natureza, n'este caso, parece haver combinado tudo de modo que as especies se não extingam por falta do acto mysterioso da fecundação; e, quando os *estames* e o *pestilo* estão collocados de modo que o pó fecundante, o *pollen*, não pode naturalmente cair sobre o orgão que contém os germens de novas plantas, então os involucros, a corolla e o calice, pelos seus movimentos ou pela disposição das peças que os constituem, auxiliam a fecundação.

Os curiosos phenomenos dos amores das plantas tem sido analysados por muitos botanicos, desde que Camerarius tornou bem evidente a existencia dos sexos n'estes seres organisados, mas nem tudo tem sido ainda observado, e os trabalhos dos naturalistas estão todos os dias descobrindo novos factos que dsmonstram a simplicidade com que a natureza consegue os resultados mais maravilhosos que imaginar se podem. O sr. Fermond occupou-se em estudar a influencia dos *perianthos* (calice e corolla) na fecundação, e encontrou alguns phenomenos curiosos de que fez assumpto de uma Memoria. Nas IRIDACEAS, por exemplo, onde as *antheras* são dispostas de modo que o *pollen* cae para o exterior da flor, são as peças do periantho guarnecidas de pellos, que, ao murcharem, levam o pó fecundante ao órgão feminino. Nas MALVACEAS é a corolla ainda viva que, ao fechar-se cada noite, conduz o pollen sobre os stigmas. Outras vezes, como nos amores perfeitos, (*viola tricolor*) as *antheras* deixam cahir o *pollen* antes da flor abrir, e então a corolla, que recebeu esse pó fecundante, cresce e leva o impulso vital ao órgão feminino. Seria longo citar todos os factos consignados no trabalho que analysâmos, estes bastam para provar o valor dos estudos d'esta natureza.

— As plantas para viverem carecem da acção da luz do sol, principalmente aquellas que se apresentam com uma organização mais completa, e cujos órgão novos (caules e folhas) tomam a côr verde. A côr verde dos vegetaes é devida a uma materia particular, cuja formação acompanha a decomposição do acido carbonico da athmosphera, decomposição que é um dos principaes actos nutritivos das plantas, e que só se pode fazer debaixo da acção dos rayos solares. A luz do sol não é simples, não é homogenea: um rayo de luz que atravessa um prisma de quartzo, por exemplo, divide-se ao sair d'elle em rayos mais ou menos desviados da direcção primitiva, mais ou menos *refractus*, e de côres diffe-

rentes, as sete côres primitivas. O conjunto d'estes rayos, diversamente côrados, que resultam da decomposição da luz branca, constitue o denominado *espectro solar*, como todos sabem. As côres fundamentaes são : vermelho, côr de laranja, amarello, verde, azul, anil, e violeta. Estes rayos simples não teem todos as mesmas propriedades, mas produzem mais calor uns do que outros ; uns teem mais do que outros influencia nos phenomenos chimicos. A acção calorifica cresce nos rayos do espectro solar do violeta para o vermelho, e, o que é mais notavel ainda, estende-se alem do rayo vermelho, onde já não ha luz visivel, mas decrescendo. A acção chimica dos rayos do espectro cresce no sentido inverso da acção calorifica, e tambem ha rayos *invisiveis*, alem do violeta, que gozam da propriedade de decompor, os saes de prata, por exemplo, isto é, rayos com acção chimica. A decomposição do acido carbonico nas plantas, e a producção da materia verde é um acto chimico, e o sr. Guillemin quiz vêr se os rayos ultra-violetas podiam ter n'este acto a mesma influencia que tem a luz solar não decomposta, a luz branca.

Collocando plantas novas, com as precauções necessarias para que a luz diffusa não actuasse sobre ellas, debaixo da acção dos rayos ultra-violetas, o sr. Guillemin observou que ellas tomavam a côr verde, menos intensa, comtudo, do que a das plantas postas nos rayos violetas, anil e amarello, sendo n'estes rayos amarellos que se dá a maxima acção. Não só os rayos ultra-violetas teem a propriedade de provocar a decomposição do acido carbonico nas plantas produzindo materia verde, senão tambem a de obrigarem as plantas a inclinar-se consideravelmente para a luz.

— Antes de terminar a revista dos principaes trabalhos de botanica, citaremos ainda as experiencias curiosas do sr. Ch. Martins. A *geographia botanica*, sciencia moderna que tem feito notaveis progressos, mostra que as especies vege-

taes se acham distribuidas á superficie do globo segundo certas leis, e occupam n'elle espaços ou areas de diversa grandeza ; procurando umas os climas quentes , outras os frios ou temperados, buscando umas os valles, outras o cimo das altas montanhas. A temperatura, a humidade, a natureza do solo são as causas que principalmente influem na distribuição geographica das plantas, mas parece tambem que houve para cada planta um centro de criação, d'onde depois irradiou para todos os lados até chegar aos limites alem dos quaes a sua vegetação e fructificação era impossivel por causa das acções meteorologicas. Especies ha , porém, que apparecem em dois continentes diversos, em ilhas ou em serras affastadas, sem que se possa explicar o modo por que a natureza fez a sua dessiminação. Estes factos singulares teem tido variadas explicações, e entre outras o transporte das sementes por via das correntes do mar , que, como se sabe , se encontram constantemente em certas direcções, em consequencia das differentes temperaturas da agua.

O sr. Ch. Martins procurou reconhecer experimentalmente se este meio de transporte podia ser o que espalhasse assim em regiões affastadas as mesmas especies : para isso observou primeiro se havia muitas sementes que sobrenadassem na agua do mar , e depois se essas sementes resistiam por muito tempo ao contacto da agua salgada sem perderem a faculdade de germinar. Experimentando sobre 98 especies de sementes, achou que d'estas 55 fluctuavam, 39 iam logo ao fundo , e 3 tinham aproximadamente o mesmo pêso específico que a agua.

Para conhecer a acção da agua salgada sobre as sementes, collocou as mesmas 98 especies n'uma caixa onde a agua podia entrar por furos convenientemente dispostos, e poz a caixa a fluctuar prêsa n'uma boia. No fim de seis semanas 41 especies estavam totalmente podres, e das restantes só 35 puderam germinar ; entre estas, porém, contavam-se 17 das

que, pelo seu pêso, não nadam na agua do mar. Vê-se, pois, que de 98 especies só 18 poderiam, por um difficil conjuncto de circumstancias favoraveis, ser transportadas pelas correntes marinhas. Como, porém, seis semanas bastariam apenas para que as sementes caminhassem um curto espaço levadas pela corrente do mar, o sr. Martins tornou a collocar n'agua as 34 sementes que resistiram á primeira experiencia, e viu que ao cabo de tres mezes só 9 estavam ainda em estado de germinar.

Estas interessantes experiencias provam claramente que se não pode attribuir ás correntes marinhas a existencia das mesmas especies vegetaes em continentes e ilhas affastadas, mas sim ao apparecimento simultaneo das mesmas especies em centros distinctos de producção.

— As relações das plantas com a athmosphera teem sido objecto do estudo de muitos physiologistas, reconhecendo-se por esse estudo que taes relações são complexas e ainda incompletamente conhecidas. As experiencias de Saussure pozeram ha muito fóra de duvida que as plantas, pelas suas partes verdes, absorvem o acido carbonico da athmosphera, e, em lugar d'elle, exalam oxygenio. Este phenomeno, que se pode considerar como um acto nutritivo dos vegetaes, não tem lugar senão debaixo da acção da luz solar. Ao passo que as plantas absorvem o acido carbonico e o decompõem nas suas partes verdes, outro acto, mais propriamente respiratorio, se apresenta, o da absorpção do oxygenio, acto inteiramente egual ao da respiração nos animaes.

São estes os factos principaes da *respiração* vegetal, considerados na sua maior generalidade, mas n'elles ha ainda muita obscuridade, muita incerteza que só a experiencia pode esclarecer.

O sr. Corenwinder empredeu algumas experiencias sobre a respiração dos vegetaes. Este observador collocou plantas fixadas no solo debaixo de campanulas por onde passa



uma corrente de ar, de que depois se determina o acido carbonico. Primeiro que tudo o sr. Corenwinder mostrou que o solo exhala uma porção consideravel de acido carbonico. Para conhecer se as plantas se apropriam d'esse acido carbonico, experimentou, no apparelho descripto, o acido carbonico que existe no ar que passou sobre a planta durante oito horas de dia, e depois o que existe no ar que atravessou o apparelho depois de cortada a planta pelo pé, e achou resultados que mostram que nem todas as plantas absorvem, relativamente ao seu volume, quantidades eguaes de acido carbonico, e que as plantas pilosas absorvem mais do que as outras; não tendo, comtudo, logar o phenomeno senão debaixo da acção da luz solar.

JOÃO DE ANDRADE CORVO.

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DO INFAN

## RESUMO

ÉPOCHA.	BAROMETRO.	THERMOMETRO.					
		Temperaturas ao ar e na relva.					
1857	Pressão do ar. Altura correcta. A	Maxima e	Variação diurna.	Média do dia.	Maxima ao sol.	Minima na relva.	
Setembro.		Minima á sombra.					
Décadas.	Millimetros.	Grãos centesimaes.					
da 1. <sup>a</sup>	757,14	24,43	17,50	6,93	20,96	31,48	12,58
Médias . » 2. <sup>a</sup>	756,05	27,54	16,89	10,65	22,21	34,84	10,05
» 3. <sup>a</sup>	756,35	22,97	15,93	7,04	19,45	29,62	10,66
Médias do mez	756,51	24,98	16,77	8,21	20,88	31,98	11,0

*Pressão.*

Extremas do mez.	}	Maxima (das 4 épocas diarias). 760,60 em 26 ás 9 h. m.
		Minima . . . . . » . . . . . 751,69 » 19 » 3 h. t.
		Variação maxima . . . . . 8,91

*Humidade.*

»	}	Maxima (das 4 épocas diarias)... 100 em 29 ás 9 h. m.
		Minima . . . . . » . . . . . 37,5 » 13 » m. d.
		Variação maxima . . . . . 62,5

## TE D. LUIZ, NA ESCOLA POLYTECHNICA.

## MENSAL.

Variação diurna.	PSYCHROMETRO.	UDÓGRAPHO.	ANEMÓGRAPHO.		OZONOMETRO.	SERENIDADE DO CÉO.
	Grão de humidade do ar. A	Altura da agua pluvial.	Rumos. B	Velocidade. C	Médias diurnas.	Médias diurnas. A
	Por 100.	Millímetros.	Predominantes.	Kilómetros.	Grãos médios.	Grãos médios.
18,90	70,19	TOTAL. 2,2	q.SO.eNO.	11,26	5,7	6,0
24,79	57,82	5,9	Vario.	8,53	4,3	7,1
18,96	70,05	9,6	q.NO.eSSO.	11,28	5,7	4,7
20,88	66,69	17,7	qq.SO.eNO.	10,36	5,2	5,9

Extremas do mez.	<i>Temperaturas maximas e minimas absolutas.</i>					
	À sombra . . . . .	32,9 em 16	Ao sol . . . . .	41,4 em 16		
	» . . . . .	14,0 » 29	Na relva . . . . .	7,3 » 26		
	Var. max. . . . .	18,9	Var. max. . . . .	34,4		

*Irradiação nocturna.* Diferença média mensal do thermometro de minimo habitual ao da relva 5,67.

Dias mais ou menos ventosos: 3, 25, 26.

Dias de chuva ou chuveisco: 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 30.

Dias mais ou menos ennevoados: 5, 13, 19.

Nevoeiros em: 29.

Trovões em: 19, 20, 21.

Relampagos em: 9, 18, 19, 20, 21.

A. Deduzida das médias das 4 observações diarias. — B. Predominantes dos rumos registados de duas em duas horas. — C. São os numeros médios dos kilometros percorridos pelo vento em cada hora.

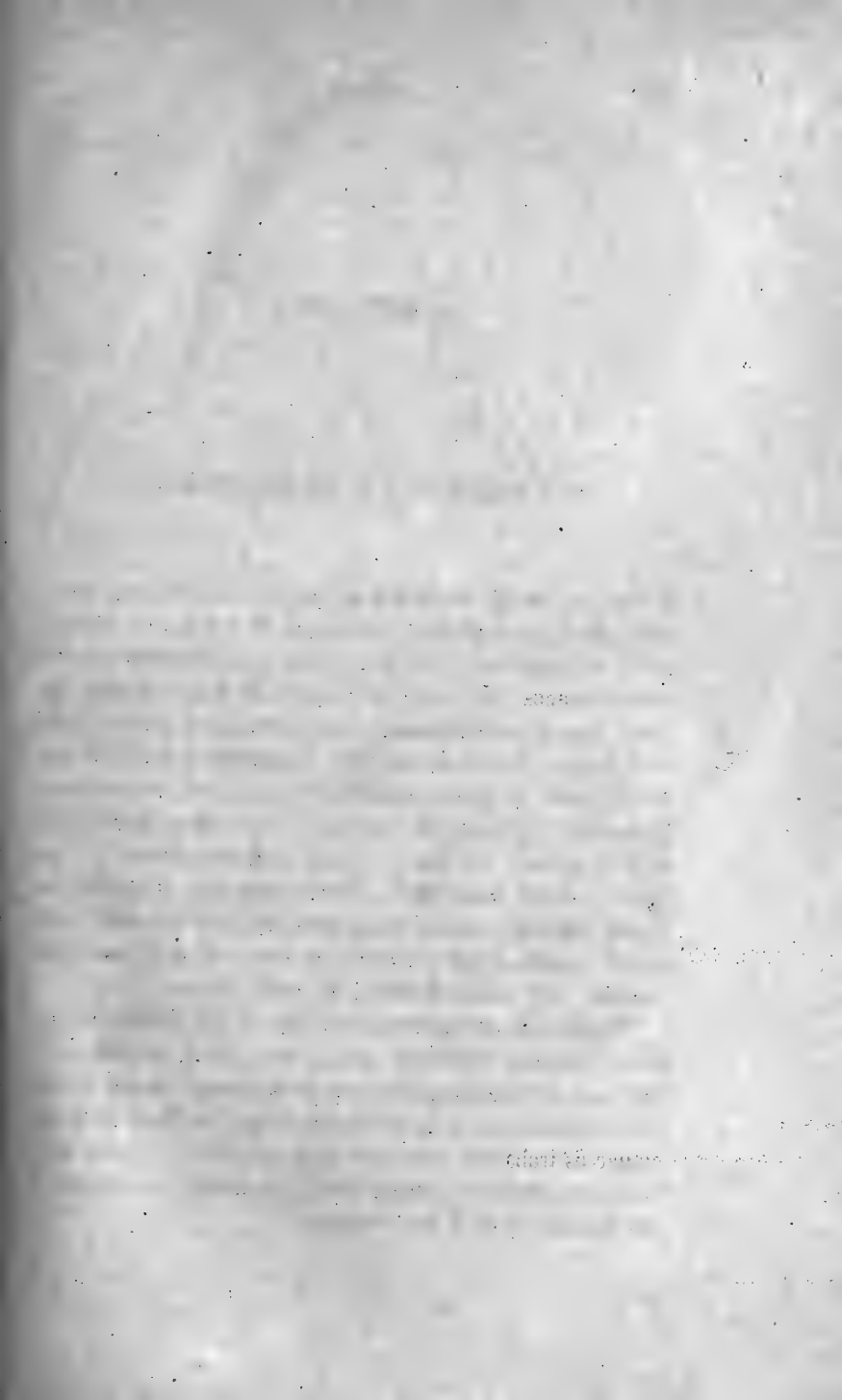
O DIRECTOR — GUILHERME J. A. D. PEGADO.

## VARIEDADES.

## ILLUMINAÇÃO ELECTRICA.

Fez-se em Roma, ha pouco tempo, uma experiencia notavel sobre a luz electrica, com o fim de vêr se ella poderia servir á navegação nocturna do Tibre e á das costas dos Estados romanos. Empregou-se o apparelho do sr. Jaspas, de Liège, que se havia collocado, a céu descoberto, sobre a torre do Capitolio. A corrente electrica, produzida ao principio por 50 elementos do grande modelo de Bunsen, era tão forte que os carvões, tornando-se luminosos, estalaram. Reduziu-se então o numero dos pares. A mais de 4.000 metros de distancia, sobre o Monte-Mario, observou-se que as ondulações de um pequeno nevoeiro eram indicadas pela luz sobre uma parede visinha, e que a sombra dos corpos se projectava claramente, ali, a uma distancia de 5.000 metros.

O zimbório do Vaticano, que dista 2.700 metros do Capitolio, parecia illuminado pelo crepusculo da manhã, e a 220 metros da origem podia ler-se facilmente em um livro. Estas experiencias, e as que tiveram logar em Paris para alumiar os trabalhos nocturnos da construcção do grande hotel da rua de Rivoli, fazem prever os grandes resultados a que está destinada a luz electrica.





**ANNAES DAS SCIENCIAS**

**E**

**LETRAS.**



**1.<sup>a</sup> CLASSE.**

**ANNAES**

DAS

**SCIENCIAS E LETTRAS,**

PUBLICADOS DEBAIXO DOS AUSPICIOS

DA

**ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS.**

---

SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS, HISTORICO-NATURAES, E MEDICAS.

---

**TOMO I.**

**PRIMEIRO ANNO.**

**NOVEMBRO DE 1857.**

---

**LISBOA**

NA TYPOGRAPHIA DA MESMA ACADEMIA

**1858**

# INDICE

DOS ARTIGOS CONTIDOS N'ESTE NUMERO.



## TRABALHOS APRESENTADOS A' ACADEMIA.

	PAG.
RECONHECIMENTO geologico e hydrologico dos terrenos das visinhanças de Lisboa com relação ao abastecimento das aguas d'esta cidade, pelo sr. Carlos Ribeiro . . . . .	503
HYGIENE publica . . . . .	514
QUADRIFOLIO balistico . . . . .	525
REVISTA dos trabalhos chimicos . . . . .	542
REVISTA estrangeira. — Setembro e outubro . . . . .	553





---

## TRABALHOS APRESENTADOS Á ACADEMIA.

---

RECONHECIMENTO GEOLOGICO E HYDROLOGICÓ DOS TERRENOS DAS  
VISINHANÇAS DE LISBOA COM RELAÇÃO AO ABASTECIMENTO DAS  
AGUAS D'ESTA CIDADE, PELO SENHOR CARLOS RIBEIRO.

---

### SEGUNDA PARTE.

#### 6.ª SECÇÃO.

CONSIDERAÇÕES HYDRÓLOGICAS SOBRE AS AGUAS DO  
MASSIÇO OCCIDENTAL.

(CONTINUAÇÃO.)

---

*Segundo grupo do andar de Bellas.* — Por baixo do 1.º grupo do andar de Bellas sae concordantemente o 2.º grupo do mesmo andar, distincto do precedente pelo seu caracter arenoso. O seu limite septentrional começa nos basaltos que estão na divisoria das aguas das ribeiras de Carenque e de Odivellas; passa 200<sup>m</sup> ao N de Adabeja; e dirige-se de E para O até á meia encosta N da montanha do Suimo, d'ahi descahe para o SO, e passando ao N do Casal das Pedras Vermelhas e do moinho do Victoriano, atravessa a ribeira

de Valle de Lobos, dirigindo-se, afastado 300<sup>m</sup> de Rio de Mouro, para Albarraque.

Este grupo, pelas divisorias que separam a E as aguas para a ribeira de Odivellas, e a O as que vão á ribeira de Rio de Mouro, tem 8,5 kilometros de comprimento por 1 kilometro de largura média, ou uma superficie de 8,5 kilometros quadrados. A inclinação dos seus stratos é para S, em angulos variaveis de 4 a 20 e 30°, no entanto, suppondo que a média seja de 5° sómente, conclue-se que tem uma possança superior a 80<sup>m</sup>.

Este grupo compõe-se de camadas bem stratificadas de grés grosseiros, de grãos siliciosos e de outras rochas, com pasta argilosa, alternando com camadas molles e impermeaveis de grés finos cinzentos e variegados, com abundante pasta argilosa, passando a argila, com leitos de grés finos amarellados, micaceos duros, de que se fazem os bem conhecidos rebòlos de Bellas, empregados na cutelaria; na parte média e superior do grupo ha tambem leitos de marne cinzento carbonoso, acompanhado de insignificantes porções de lenhite.

Algumas camadas de marnes e argilas com bancos de calcareo silicioso muito duro, de cor vermelha acinzentada, estabelecem a transição entre os dois grupos; e inferiormente a estas ha interstratificada nos grés uma pequena assentada de 18<sup>m</sup> de possança se tanto, composta de delgados leitos de calcareo argiloso, amarello, fragmentar, alternando com leitos marnosos ocraceos, envolvendo muitas ostras e moldes de outras conchas bivalves: estes leitos assentam sobre uma camada impermeavel de marne argiloso acinzentado, com 0,5<sup>m</sup> de possança, e o grupo por elle formado passa ao N de Agualva, chega ao Alto da Charneca, e dirigindo-se pelo Casal das Pedras Vermelhas, ao N do Grajal, vai ao poço do Pimenta; e d'ali, modificada nos seus caracteres pela acção metamorphica, segue até ao Valle de Polvaraes,

onde toma de novo os caracteres que lhe são proprios ; atravessa a lomba dos moinhos do Jardim , e prosegue para o ribeiro de Sapos ; corta o valle da ribeira de Carenque, proximo ao Casal do Pelão , e continúa até ao Casal da Fonte Santa , d'onde sobe ao Alto da Adabeja para terminar em contacto com as rochas basalticas ; tendo descripto uma linha sinuosa, determinada pelos accidentes das camadas contiguas do mesmo grupo.

O caracter mineralogico das rochas d'este grupo é bastante alterado em diversos pontos, pela acção ignea. Na montanha do Suimo estão as camadas de grés rôtas por um afloramento de basalto, <sup>1</sup> precisamente no contacto com o 3.º grupo de calcareos , de que adiante darei conta ; porém a alteração occorrida n'este ponto , é de pouca importancia. Os pontos onde a alteração metamorphica é mais profunda e extensa são : 1.º Olival da Chamuscada a O da Venda Sêcca até ao valle de Polvaraes abaixo do poço do Lagar, occupando uma extensão longitudinal de E para O de perto de 500<sup>m</sup> ; 2.º Valle do ribeiro da Espinheira ao S do Grajal subindo para a encosta do Casal da Charneca ; 3.º Alto da Ermida ao N do Casal do ribeiro de Sapos, até ao Casal do Pelão, proximo do contacto do 1.º com o 2.º grupo.

Esta alteração consiste na conversão das camadas arenosas, em massas fendidas ou globulares homogeneas, cõr de castanha ou rosada , parecendo diorites em decomposição , com pontos e mesmo crystaes brancos feldspathicos, passando no Casal de Pelão á diorite verdoenga. Na estrada da Idanha para a Venda Sêcca, a alteração manifesta-se apenas nos stratos superiores dos grés ; as camadas subjacentes conservam os seus caracteres , inclusivamente as partes carbo-

<sup>1</sup> E' no basalto d'esta montanha onde se exploraram e ainda se encontram as granadas de que dão noticia alguns escriptores.

nosas, que a acção ignea não chegou a fazer evolver inteiramente.

Alem d'estas modificações ha outras ocasionadas por dykes formados nos seus affloramentos por uma rocha de aspecto semelhante ao das argilas metamorphicas, os quaes atravessam as camadas de grés em parte acompanhados de abundante ferro ocraceo, geodico. Encontram-se muitos d'estes dykes, inclinando 60 a 70° para E e para O, tendo de 0<sup>m</sup>,5 a 1<sup>m</sup> de possança <sup>1</sup>. Á primeira vista parecem porções das rochas continentes introduzidas para o interior das fendas e alteradas pela acção ignea, tomando uma estructura schistoide e em partes porphyroide, mas a observação mais atenta mostra que modificaram as camadas em volta dos affloramentos respectivos, não só elevando-as mas alterando um pouco o seu character mineralogico.

Ha ainda outras modificações nas camadas d'este grupo, com relação á sua continuidade, como a falha da ribeira do Jardim, que elevou uma porção das camadas da margem direita, sobre as suas correspondentes da esquerda: porém tanto este accidente, como todos os mais que deixei citados, relativamente ás rochas d'este grupo, exerceram uma influencia puramente local, por causa da sua pequena extensão, e que em nada prejudica ao resultado de um systema geral de exploração d'aguas, executado nas linhas mais baixas do solo.

O numero das nascentes, fontes, e poços estabelecidos n'este grupo, sobe a sessenta; determinar porém o numero e situação de todas as camadas aquosas n'elle contidas pela posição que occupam estes poços e nascentes, é o que, por emquanto, não julgo possivel, por diversas considerações: Em 1.º logar porque o metamorphismo d'estes grés, posto

<sup>1</sup> Mencionaremos os dykes dos Casaes da Ribeira e Fonteira, e das Pedreiras do Castanheiro e Penedos Pardos e o do Grajal.

que circumscripto, é todavia repetido, sobre uma certa zona, desde Polvraes, por Venda Sêcca, até á encosta da Charneca, tendo, em partes, uma largura superior a 100<sup>m</sup>; este accidente perturba o regimen das aguas que residem na camada impermeavel que lhe serve de leito, pela mudança de natureza e de estrutura que soffreu nos sitios por onde passa a referida zona; em 2.º logar porque muitas camadas, impermeaveis em um certo local, deixam de o ser n'outro; pela diminuição da argila e sua conversão em rocha arenosa: finalmente porque estas camadas se encontram repetidas em toda a altura do grupo. Podem comtudo fixar-se desde já algumas das suas zonas aquosas situadas do modo seguinte: 1.ª na assentada de camadas de calcareo e de marnes interstratificados n'este grupo, que acima mencionei, n'esta zona estão abertos os poços da quinta do Pimenta, e os que ficam proximos e a O da mesma quinta, de cujas sobras se fórma o regato denominado — rio da Espinheira — e bem assim o poço de Polvraes, contiguo aos moinhos do Jardim.

As aguas são sustentadas com permanencia n'esta zona pela camada de marne argiloso já indicada; e ainda no fim de novembro do anno passado, antes das aguas do outono, se abriram n'esta ultima localidade vallas de escoamento para se poder cultivar o solo; 2.ª nos pontos do 2.º grupo, que foram, como já dissemos, profundamente alterados pela acção metamorphica: comprehende esta zona o poço do Lagar, e dezeseis poços e nascentes na Venda Sêcca: 3.ª em uma serie de camadas de grés grosseiros e finos sobreposta a uma camada de argila rosada existente na parte inferior d'este grupo: n'esta zona se abrange a nascente das Pedras Vermelhas, acima do povo do Grajal, e as da quinta do Grajal, e a dos Loyos sobre a ribeira de Valle de Lobos: 4.ª na base do grupo e inferior á precedente em grés grosseiros sobrepondo aos grés finos e argilas contendo mica:

pertencem a esta zona as nascentes da quinta do Jardim, e as que lhe são contiguas, as dos flancos do Suimo, e as que vertem as camadas que affloram na encosta por baixo do moinho do Victoriano no valle da ribeira de Valle de Lobos, onde vi fazer o dessiccamento das terras para a cultura. Alem d'estas zonas bem definidas ha ainda uma camada de pos-sança variavel, chegando em partes a 4<sup>m</sup>, formada de grés grosseiro, muito permeavel, pousando sobre uma camada de argila cinzenta clara, que em todas as secções proximas aos leitons das ribeiras dá copiosos filetes d'agua. Vê-se esta camada na Fonte Santa, sobre a margem direita da ribeira de Carenque; na quinta do Biester; no valle de Figueira em Rio de Sapos; na ribeira do Castanheiro, a juzante da fonte d'este nome; e entra, segundo creio, na zona dos grés alterados da Venda Sêcca.

Existem tambem diversas nascentes, vertendo da meia encosta da montanha do Suimo, e de outras partes, as quaes no futuro servirão de guia para a determinação de outras zonas aquosas d'este grupo.

Convem dizer, que a observação, durante a sêcca do outono de 1856, mostrou que não só os poços e fontes d'este grupo conservaram aguas em abundancia, mas tambem as nascentes que rebentam nas plagas, e aquellas que vertem de pontos fóra d'estas, por exemplo as nascentes da plaga dos Almarzes na vertente SE da montanha do Suimo, e as que brotam entre as Pedras Vermelhas e Grajal; na quinta d'este nome; no Casal da Fonte Santa e n'outros pontos.

D'este grupo só recebe o aqueducto geral as nascentes da Claraboia, e da mina da Fonte Santa, pertencente á 1.<sup>a</sup> zona aquosa, dando de 18 a 30<sup>mc</sup> de agua diarios, desde junho a novembro. A primeira d'estas nascentes vem d'entre as camadas calcareas d'este grupo, mas tendo sido ambas exploradas em um nivel muito superior e por tanto mui proximo dos affloramentos, e tendo sido alem d'isso pratica-

das nos grés quasi parallelamente á direcção das suas camadas, estão precisamente nas condições mais desfavoraveis para se obter um volume d'aguas proporcional ao custo d'esta obra.

Algumas explorações infructuosas se teem feito n'este grupo em pesquisa de aguas, como, por exemplo, a que está n'um alto por cima da quinta do Bom Jardim : abriu-se ali um poço de 20<sup>m</sup> ou mais de fundo, o qual não atravessou um só leito aquoso, não obstante ter encontrado camadas alternantes permeaveis e impermeaveis ; este facto é outros semelhantes, são uma prova de que não é nos altos das collinas ou montanhas de rochas estratificadas, que as aguas devem apparecer, quando as camadas que d'ellas affloram não desceem de pontos mais altos.

5.º grupo do andar de Bellas. — Por baixo d'este grupo de grés, surge, em stratificação concordante, o 3.º grupo do andar de Bellas, formado exclusivamente de rocha calcarea, e caracterisado por abundantes terebratulas de pequena grandeza, e de differentes especies, acompanhadas de muitos restos de polypeiros, de echino dermes e de pectens.

Este grupo tem o seu limite Oriental uns 600<sup>m</sup> a NNE de Adabeja e descendo ao valle de Carenque a montante da nascente da Mãe d'Agua Velha, dirige-se de E para O pelo sitio dos Penedos Pardos, Casal da Carregueira, Abetureira, e quinta de Molhapão d'onde descahe para SO, atravessando a ribeira de Valle de Lobos, junto á quinta do Minhoto. A extensão longitudinal d'este grupo entre as divisorias que se teem considerado, é de 8 kilometros ; a sua largura média de 400<sup>m</sup> ; por consequencia a superficie é de 3,2 kilometros quadrados : e como a média inclinação das suas camadas se pode calcular em 5º para S, a possança do grupo será de 30 a 40<sup>m</sup>.

Do outro lado da ribeira de Valle de Lobos, e para NO, apparece deslocada outra porção d'este grupo, cujas cama-

das tomam inclinações que mudam rapidamente de 5 a 90° para os diferentes pontos do quadrante de NO, variando também a direcção por tal modo que as camadas de calcareo se apresentam dobradas em curvas de mui pequeno rayo. Estas camadas vem do sitio de Pechiligaes a Santa Cruz da Granja, defronte das copiosas nascentes da Matta, e d'aqui se dirigem ao Sabugo, d'onde descahem com os grupos mais modernos para a falha, que occasiona a depressão, que corre de Sacotes a Pero Pinheiro.

Compõe-se este grupo de camadas de calcareo, em geral pouco argiloso, de côres claras; sendo em partes vermelho escuro, silicioso, e talvez um pouco metamorphico nos stratos superiores em que se encontram os fosseis acima indicados; alterna repetidas vezes com camadas delgadas de marnes amarellados, molles e porosos, os quaes na base do grupo, se tornam arenosos, um pouco micaceos, e schistosos; fazendo a transição para o grupo arenoso immediato.

Diversos affloramentos de diorite porphyroide atravessam as camadas d'este grupo, entre a quinta do Minhoto, o moinho do Carrascal, e o moinho do Victoriano: entretanto afóra este desarranjo local, o grupo corre regularmente, dentro da área da bacia hydrographica, sendo sómente cortado pelos Valles de Carenque e do Castanheiro, que interrompem a continuidade das suas camadas. O limite N das camadas d'este grupo apresenta-se em escarpa abrupta, desde o Casal da Carregueira até perto do moinho do Carrascal, representando o labio da grande deslocação que separou a outra parte do grupo que está na margem direita da ribeira de Valle de Lobos para os lados do Sabugo e dos Pichiligaes.

Todas as camadas calcareas d'este grupo estão muito re-falhadas por numerosas fendas que cortam perpendicularmente os seus planos de stratificação, e encerram algares



mais ou menos vastos e fundos, especialmente na parte que decorre do moinho do Carrascal para o valle de Carenque : as aguas pluviaes que cahem sobre este grupo insinuam-se por aquellas fendas e na sua maior parte vão recolher-se nos mencionados algares , de modo que estas aguas iriam quasi todas, e immediatamente , aos corregos das ribeiras de Carenque, do Castanheiro, e de Valle de Lobos, se as secções de vasão de todos os depositos hydrostaticos que residem n'este grupo tivessem grandes dimensões em relação ao volume de aguas recolhido, e se os planos das camadas se levantassem em grandes angulos. A esta estrutura e disposição das camadas do 3.º grupo, é que se deve a esterilidade apparente da zona que elle occupa, não se encontrando senão as nascentes da Agua-livre denominadas Mãe d'Agua Nova e Mãe d'Agua Velha ; as duas nascentes do alveo da ribeira do Castanheiro, proximo ao Brouco ; a fonte que fica quasi á entrada da quinta de Molhapão ; as nascentes da Portella da Adabeja, a do Casal do Brouco ; e um poço na quinta de Sant'Anna , proximo á ribeira de Valle de Lobos , sem importancia notavel.

A nascente da Mãe d'Agua Velha é sem duvida a mais notavel d'este grupo, e uma das mais importantes da bacia : a conserva natural d'esta copiosa e perenne nascente existe nas camadas do 3.º grupo da parte do massiço comprehendido pelas ribeiras de Carenque e Castanheiro, escoa a sua agua por cima da camada impermeavel que a demora nos algares, e vai brotar, repuxando um pouco, na margem direita 1<sup>m</sup>,5 proximamente acima do leito da ribeira : a comunicação das aguas pluviaes com a reserva, e a d'esta com a Mãe d'Agua Velha são tão directas, que apenas as chuvas caem logo se perturbam as aguas d'esta nascente.

Quasi em frente , á distancia de 20<sup>m</sup>, na margem opposta ha outra nascente , denominada Mãe d'Agua Nova , aberta nos mesmos calcareos , em um nivel inferior de 8<sup>m</sup>

ao leito da ribeira; e no inverno tão copiosa como a primeira ou ainda mais: mas apesar da proximidade e identidade da origem das duas nascentes um phenomeno mui notavel as distingue, e torna evidente a sua absoluta independencia, e é — que a nascente da Mãe d'Agua Nova estanca todos os annos no comêço do verão, em quanto que a nascente da Mãe d'Agua Velha fornece sempre um volume consideravel de aguas, que varia entre 1000 e 300<sup>mc</sup> diarios não descendo abaixo d'este limite nem mesmo nos annos de maior sêcca.

Este phenomeno pouco vulgar tem origem nos seguintes factos:

A porção do massiço que se estende da margem direita da ribeira de Carenque até á ribeira do Castanheiro, formada pelas camadas do 3.º grupo do andar de Bellas com inclinações suaves de 4 a 10° S, chega apenas á altura de 40<sup>m</sup>, se tanto, acima da nascente da Mãe d'Agua Velha, ou do leito da ribeira de Carenque.

Estas camadas são interrompidas no valle por uma falha em que se estabeleceu o leito da referida ribeira, a partir da qual se levantam para a margem esquerda com inclinações de 20, 30 e 40° até ao cume da rapida encosta que está á altura de 100<sup>m</sup> proximamente sobre a ribeira. D'estes factos conclue-se que o nivel hydrostatico da conserva da Mãe d'Agua Velha occupa uma posição pouco elevada sobre o leito da ribeira, e que os pontos de vasão que teria este deposito sobre a falha se acham completamente vedados: aliás a agua não repuxaria na nascente, ao contrario affluiria na mesma ribeira, e seria absorvida pelos topos das camadas na parede opposta, estabelecendo-se a um nivel igual na outra margem, e a nascente da Mãe d'Agua Nova, ahi existente em um nivel mais baixo, debitaria ainda copiosas aguas muitos mezes depois de ter seccado a Mãe d'Agua Velha; mas como ha uma completa independencia entre as

duas nascentes, as aguas pluviaes caidas sobre o calcareo muito fendido que vai pela encosta até á Portella da Adabeja e cujas camadas são inclinadas em fortes angulos para S, hão de descer rapidamente para os pontos mais baixos do solo, e como a grande divisoria está perto d'este ponto, a superficie de alimentação é mui limitada e a secção d'affluxo comparativamente grande, segue-se que a descarga d'estas aguas é prompta no inverno, affrouxa na primavera e cessa no comêço do estio, porque n'esta estação já o nivel hydrostatico tem descido abaixo do nivel de vasão.

A permanencia das nascentes do Valle de Castanheiro defronte do Casal do Brouco que brotam tambem dos calcareos do 3.º grupo do andar de Bellas, é devida á fraca inclinação das camadas em ambas as margens da ribeira e á extensão e situação do nivel hydrostatico das reservas que as alimentam.

*(Continúa.)*

## HYGIENE PUBLICA.

(CONTINUADO DA PAG. 468.)

**D**emonstrei nos artigos antecedentes que os meios adoptados em Lisboa para a remoção das dejectões e das outras imundicies, que os habitantes vertem nos canos de despejo, eram, alem de inefficases, extremamente prejudiciaes, e que nos iam conduzindo para um estado deploravel de insalubridade difficil de remediar.

Fiz tambem vêr que, se presistissemos em seguir aquellas praticas absurdas, iriamos successivamente perdendo uma grande porção de adubos de que a nossa agricultura tanto carece.

Devo agora, para completar este estudo, expor o methodo, ou methodos, que convem adoptar para conseguir o duplo fim a que nos propomos, isto é, fazer a remoção das imundicies de um modo salubre e que não deixe infecção, e aproveitar ao mesmo tempo, em beneficio da agricultura, a maxima porção de adubos que uma grande e populosa cidade pode fornecer aos campos.

Para não complicar esta exposição fallarei unicamente n'este artigo da remoção e aproveitamento das dejectões humanas, que devem ser, no meu modo de vêr, consideradas á parte, e que são, effectivamente, aquellas que maiores em-

baraços produzem quando se trata de estabelecer um bom systema de limpeza em uma grande cidade.

É bem claro quo a escolha entre os diversos meios que se podem propor, quando se trata de estabelecer os methodos aperfeiçoados, está dependente dos habitos adquiridos, da conservação ou alteração das construcções já existentes, da disposição topographica da localidade, e de outras circumstancias menos importantes, sem nunca perder de vista a questão economica que é sempre capital. A passagem do antigo uso, que era geral em Lisboa, de fazer o despejo de todas as immundicies sobre a via publica, para o que actualmente se pratica pelos canos, não contrariou demasiadamente os habitos. Os vasos que se despejavam das janellas durante a noite, despejam-se actualmente, a toda e qualquer hora, nas pias que terminam os canos dentro das casas. O lixo das varreduras guarda-se até que passem as carroças do serviço municipal para o transportar.

Depois que as materias regeitadas desciam pelos canos das casas ninguem mais se inquietava do que podia acontecer a essas materias. Implantar agora novos habitos que contrariem, por pouco que seja, a indolencia natural do nosso povo, parece a muitos uma coisa difficil, e a outros até impossivel. Mas se nós parassemos diante d'essa repugnancia que os homens teem em mudar os seus habitos, aonde estaria ainda hoje a civilisação? Tanto na ordem physica, como na ordem moral, as sociedades se veem muitas vezes obrigadas a mudar de habitos e até de idéas. Quasi sempre as transformações são lentas e successivas, porém não fallecem os exemplos de mudanças revolucionarias, umas reclamadas pela necessidade da salvação publica, outras suscitadas, debaixo d'esse pretexto, por um homem só, ou por um pequeno numero de reformadores activos ou insoffridos. Mudam-se as crenças religiosas, alteram-se os cultos, revolucionam-se as instituições politicas, transforma-se uma lin-

gua em outra, consente-se que o puro capricho crie novas necessidades, e não se ha de reformar um simples habito physico, introduzindo n'elle uma simples mudança que é menos penosa do que, muitas vezes, a variação de um vestuario para outro vestuario, que a moda inventa? Não se pode acreditar, quando se trata de um melhoramento importante e essencial, que se opponha, como objecção seria, a resistencia que lhe pode provir de uma insignificante mudança nos habitos adquiridos. — Devemos fazer mais justiça aos homens, digo mesmo ao nosso povo, que todos os dias dá bem claras provas de que comprehende e sabe avaliar o progresso civilizador.

As outras condições, a que é necessario attender n'esta reforma, essas merecem maior consideração: refiro-me ás construcções existentes, á disposição topographica da localidade, e á economia dos meios. Felizmente para nós nenhuma d'essas condições se oppõem ao systema de reforma que eu advogo.

As nossas construcções publicas e particulares para os despejos limitam-se a uma simples canalisação ou *drenagem* das casas para as ruas e d'estas para os grandes canos e para as praias formadas pelos aterros do rio; algumas latrinas, ou as pias coroadas as extremidades superiores dos canos, e as sargetas ou respiradouros, abertas nas ruas e nos pateos ou saguões, e que são as collectoras das aguas da chuva, é tudo quanto existe.

Não possuímos os depositos fechados, como existem na cidade do Porto, e que em París determinaram a escolha de outro systema de limpeza inodora differente do que eu proponho. Londres, Bruxellas, Vienna d'Austria, Marselha, Argel e outras cidades estão, pelo menos em parte, no mesmo caso em que nós estamos; o Tamisa, a Senne, o Danubio e o Mediterraneo recebem a maior parte das immundicies d'aquellas cidades, como o Tejo recebe as nossas.

Em París, ainda não ha muitos annos, fazia-se a limpeza despejando os depositos, collocados debaixo do pavimento dos pateos das casas ou das ruas, para carros que levavam as immundicies, sem serem desinfectadas, para o abominavel vasadouro de Montfaucon, essa immensa cloaca, que por tantos annos foi a vergonha de uma das primeiras cidades do mundo, d'aquella que é, entre todas, a mais elegante e illustrada.

Ainda em 1855, apesar do alvará da Prefeitura da policia de 28 de dezembro de 1850, que tornava obrigatoria a desinsecção das materias contidas nos depositos (*fosses d'aisances*) e de outro de 8 de novembro de 1851, estando eu alojado n'um bom hotel, na rua Lepeletier n.º 5, junto ao boulevard dos Italianos, acordei uma noite quasi asphixiado pelas emanações sulfo-ammoniacaes, que me entravam no quarto, vindas de uma latrina existente n'um corredor proximo, e promovidas pelo despejo que se estava fazendo no deposito da propriedade.

O art.º 1.º do ultimo alvará citado dizia = É expressamente prohibido proceder á extracção e ao transporte das materias contidas nos depositos (*fosses d'aisances*), fixos ou moveis, antes de haver operado completamente a sua desinsecção etc.

O art.º 3.º dizia = As materias liquidas desinfectadas poderão ser, depois da limpeza, vertidas sobre a via publica.

O escoamento d'estas ultimas fazia-se, é verdade, sem grave inconveniente, e eu as vi correr para os canos de despejo sem que derramassem cheiro sensivel.

A conducção das materias solidas, fazendo-se em carros fechados, executava-se igualmente de modo que no seu transporte não era o publico incommodado. Mas a desinsecção em grandes massas é sempre imperfeita, e no acto de se fazer a mistura dos ingredientes desinfectantes com immundicies já em fermentação é quasi impossivel evitar que uma porção

das materias volateis e infectas se derrame, e penetre nas casas pelos canaes que não são vedados por meio de fechaduras hydraulicas.

A primeira desinfecção, que se faz nos depositos, e que hoje é obrigatoria em París, sob pena de multa, consiste no emprêgo do sulfato de ferro e do acido pyrolignoso, ou vinagre de madeira impuro, na dóse de 1 kilogramma por cada tonel que se transporta, quando os liquidos não teem de ser vertidos na via publica, e n'este caso emprega-se o sulfato de zinco perfumado com a essencia de rosmaninho. A razão d'esta differença está em que pelo primeiro processo os liquidos desinfectados adquirem uma côr escura, repugnante á vista.

Qualquer d'estes sulfatos tende a anniquilar o effeito odorifero do sulphhydrato e do carbonato de ammonia, porque os metaes se convertem em sulfuretos, e a ammonia, combinando-se com o acido sulfurico, perde a sua volatilidade.

As dejeções da cidade de París, tendo soffrido a primeira desinfecção, são transportadas para o novo vasadouro, que actualmenie se divide em duas partes: A primeira, aonde se dirigem os carros, é situada na Villéte, e aqui é o simples vasadouro de passagem; a outra parte, que é vasadouro ou deposito effectivo, está situada no centro da floresta de Bondy, sobre o canal de l'Ourcq. As materias liquidas são conduzidas da Villette para Bondy por um cano subterraneo, sendo impellidas pela força de uma machina de vapor. As materias solidas vão embarcadas, para o mesmo lugar, pelo canal de l'Ourcq.

Sería longo, e até fóra de proposito para o meu fim, descrever todo o regimen d'estes estabelecimentos; basta dizer que as materias liquidas são na sua maxima parte empregadas para a extracção dos saes ammoniacaes em uma fabrica annexa ao estabelecimento, e que as materias solidas se convertem n'aquelle lugar em *poudrette* ou polvilho para estru-



mes, que tem grande valor, e de que os agricultores se servem com grande vantagem.

Qualquer que seja a boa disposição d'estes estabelecimentos, e os cuidados da sua administração e bom regimen, nunca se pode alcançar a completa desinfecção de tão grandes massas de materias immundas e o total aproveitamento das substancias uteis que ellas encerram. Basta ler o artigo, sobre os vasadouros (*voiries*), que inseriu no seu Dictionario de hygiene publica o sr. Tardieu, para se colher a profunda convicção de que o systema, adoptado actualmente em Paris para a remoção das dejecções e seu aproveitamento, apesar dos grandes melhoramentos de que tem sido o objecto, está ainda longe de ser perfeito e isento de inconvenientes.

Nem Bruxellas, nem cidade alguma da Belgica, podem apresentar-se como exemplos dignos de seguir pelos seus methodos de limpeza. Em todo aquelle paiz, e principalmente nas Flandres, o estrume das dejecções humanas é muito estimado pelos agricultores, que o pagam por bom preço aos arrematantes da limpeza das cidades. Ali, como na nossa provincia de Minho, os que commerceiam n'aquelle genero, os proprios compradores, exigem que a mercadoria apresente os seus caracteres bem distinctos de côr, cheiro e até de *sabor* proprio, e vêr-se-iam muito contrariados, se as materias escrementicias se achassem desinfectadas por qualquer ingrediente, que os obrigasse a recorrer a outro genero de ensaios, que não fosse o dos sentidos, para avaliar a sua riqueza.

Em Bruxellas, como já disse, uma grande parte das habitações despejam, ou directamente, ou por meio de canos, sobre os tres braços da Senne, que passam apertados entre as casas; e esta ribeira vai depositar, a pequena distancia, um lodo infecto, que o arrematante da limpeza extrahe para vender como estrume. Os depositos fechados, que existem

nas casas da parte elevada da cidade, são também despejados sem desinfecção, ou pelo menos não se fazia outra coisa ainda há poucos annos, e as materias eram conduzidas em carros para um vasadouro, tão infecto como o celebre vasadouro de Montfaucon, em París. Finalmente a este respeito nada temos que aprender com os belgas.

Vienna d'Austria, que já acima citei, emprega para a remoção das dejeções o mesmo systema que nós possuímos actualmente em Lisboa, com a unica differença de que a sua canalisação subterranea é espaçosa, bem construida, e praticavel em quasi toda a extensão da cidade, a ponto de se poderem visitar as galerias subterraneas e proceder regularmente á sua limpeza. Estas galerias teem, em todo o seu desinvolvimento, 60 kilometros de extensão. Todos os mezes são visitadas pelos trabalhadores (*canal-raumers*) encarregados de as limpar. Este serviço custa á cidade uma quantia equivalente a 3.600\$000 réis. O Danubio recebe, em ultimo resultado, todas as immundicies da cidade, e apesar da limpeza regular dos canos, exhalam elles muitas vezes um fetido abominavel, e a capital da Austria não passa por ser uma cidade salubre; está bem longe d'isso.

Em Londres também predomina ainda o systema dos despejos pela canalisação na maior parte d'aquella grande cidade, perdendo-se a maior parte das dejeções, diluidas em uma grande quantidade de agua, no Tamisa, cujas praias, quando a maré se retira, apresentam um asqueroso aspecto. A agricultura ingleza perde ali uma grande riqueza; alguns bairros da cidade estão sujeitos ás emanações pestilentas dos lodos infectos, e aquella grande quantidade de materias corruptas só pode servir a alimentar os peixes que vivem nas aguas do Tamisa, principalmente os saborosos *white-bits*, que fazem as delicias dos gulosos passeadores de Greenwich. Certos bairros de Londres, como são aquelles que cercam *Dean street*, são desprovidos de canos de despejo e ahí exis-

tem os depositos de immundicies (*cespolls*), cuja limpeza se faz hoje por meio de bombas como em Paris. Parte das materias extrahidas d'estes depositos é vertida nos canos, e outra parte manipulada convenientemente para fabricar estrumes, ou misturada com terras inertes para carbonisar e constituir o chamado *carvão animalizado*.

Ha annos a esta parte, as necessidades hygienicas e agricolas da Grã-Bretanha tem posto em discussão novos systemas de limpeza e aproveitamento das immundicies ; tem-se pensado, escripto e trabalhado muito, mas, que eu saiba, ainda se não chegou á resolução definitiva do programma. A industria ingleza é emprehendedora e tenax, e não recua diante das difficuldades que acompanham as empresas colossaes ; mas a extrema confiança nos seus grandes recursos pode conduzi-la á adopção de um systema ruinoso. Segundo tenho ouvido dizer, (porque confesso francamente que não estou ao facto dos novos projectos inglezes) um dos meios propostos consiste no aperfeiçoamento do systema de canalisação, conservando a limpeza pela agua dos *water-closets*, e dirigindo todas as materias, conduzidas pelos canos, em grande estado de diluição, e sem communicação com o rio, com o auxilio de poderosas bombas, movidas por meio do vapor, para fóra da cidade, onde devem ser aproveitadas em grandes depositos para servirem á agricultura. O Dr. Lyons, que ha pouco tempo esteve entre nós, contou-me que no Rio de Janeiro se tratava de pôr em pratica este systema, acompanhado de uma desinfecção completa dos liquidos. Confesso que não me parece muito praticavel esta desinfecção sem a prévia separação entre as materias liquidas e molles. Se os excrementos solidos fossem insolueis o processo tornar-se-ia facil, mas uma grande parte d'aquellas materias facilmente se dissolve ou dilue na agua, e todas ellas tendem a tornar-se cada vez mais soluveis pela fermentação.

O que a experiencia de muitos annos tem demonstrado

é que a desinfecção é tanto mais facil, quanto mais completa é a separação das dejectões de differente natureza.

Esta separação é tanto mais completa, quanto mais se aproxima d'aquella que a propria natureza estabeleceu. O methodo, pelo qual combato ha tanto tempo, e que não é só meu, mas sim de muitos observadores em cujos trabalhos colhi o melhor das idéas que hoje sustento, funda-se essencialmente na separação completa das materias liquidas das solidas, e na desinfecção total de ambas.

Para não alongar demasiadamente esta discussão limite-me, por emquanto, a descrever os processos de separação e desinfecção, que julgo convenientes, indicando finalmente o modo por que entendo que elle pode ser applicado em grande escala á reforma da limpeza da cidade de Lisboa.

As construcções actuaes de Lisboa não influem aqui, como as de París, sobre o methodo de separação. A existencia dos depositos ou fossas n'aquella cidade quasi que determinou a escolha do methodo ali seguido de separar por meio de bombas as materias de differente consistencia que n'esses depositos se haviam ajuntado. Mas, como em Lisboa não existem taes depositos, pode prevenir-se a mistura, conservando a separação natural, isto é, recolhendo separadamente os liquidos e os solidos.

Varios methodos se propozirão para alcançar este fim. Um dos primeiros, que foi descripto pelo sr. Payen, baseava-se sobre a propriedade de que os liquidos gozam de correrem encostados ás paredes dos tubos, quer estes sejam verticaes ou inclinados, em quanto que os solidos descem perpendicularmente, toda a vez que o espaço por onde elles caem lho permite. Assim um cano vertical munido em certa altura de um bojo ou dilatação, formando seio de apanhamento para os liquidos, e com abertura lateral que communicava com o recipiente privativo d'esses liquidos, foi reputado excellente meio de separação, e até a nossa Camara

Municipal publicou em 1855 um relatório, contendo as bases para a organização de uma companhia que devia encarregar-se do estabelecimento das latrinas inodoras e depositos moveis, em que aquelle systema era proposto como o melhor.

Construiu-se por essa occasião no proprio passo do concelho uma latrina para servir de modelo e que deu pessimo resultado, como eu logo prognostiquei a um dos illustres camaristas que teve a bondade de me consultar a tal respeito. Aquelle systema tomou por base um facto physico que é incontestavel, em si mesmo, mas que pode ser perturbado por muitas causas, e estas apparecem sempre quando se fazem descer por um tubo simultaneamente solidos o liquidos. A separação, n'este caso, nunca pode ser completa.

No *boletim* da sociedade promotora da industria nacional de París, publicou, em 1847 e 1848, o sr. E. Vincent a descripção de muitos apparatus destinados á separação das dejectões, mas um dos mais notaveis e mais completos foi o do sr. Filliol, sobre o qual o sr. Herpin apresentou um relatório á sociedade, de que acabo de fallar, e que foi approved em sessão de 13 de fevereiro de 1850. Foi este apparatus, modificado em parte pelo sr. Diniz Collares, por conselho meu, o que serviu ás minhas primeiras experiencias sobre este objecto, e com o auxilio do qual obtive excellentes resultados, que produziram em mim a profunda convicção de que era facil praticar em Lisboa um systema completo, hygienico, e economico de limpeza, remoção e aproveitamento das dejectões dos habitantes. O apparatus construido pelo sr. Diniz Collares funciona perfeitamente desde 1852. Como cito aqui o relatório do sr. Herpin, abstenho-me de descrever o apparatus.

Durante o tempo que estive em París na commissão de estudo da Exposição Universal tive occasião de observar um ultimo separador mais simples do que todos aquelles que até

então conhecia, e que se via exposto em uma das latrinas no Anexo pela companhia de salubridade, Leuillir e Comp.<sup>a</sup>.

Este aparelho, que foi auctorizado pela Prefeitura da Policia, e approvedo pelo Conselho Geral dos edificios civis, consiste apenas em um vaso dividido em dois compartimentos, um para dar passagem ás materias solidas, e outro ás liquidas, cada uma das quaes se dirige para os seus respectivos recipientes ou depositos. O compartimento anterior funciona como se fosse um funil destinado á passagem dos liquidos, e o posterior serve exclusivamente e do mesmo modo para os solidos. Este aparelho é modelado sobre a disposição natural dos órgãos.

Nada ha mais facil do que applicar este aparelho ás retretas quer sejam para o serviço de uma só pessoa e de um quarto, quer seja para o de muitas e de muitos andares. Uma unica condição supponho eu necessaria, e é que os canos conductores das materias solidas sejam em toda a sua extensão verticaes e que tenham um diametro do 0<sup>m</sup>,10 pelo menos, para obstar aos engrutamentos produzidos pela demora das materias que podem adherir, e demorar-se sobre as paredes do canal.

Na extremidade do tubo, curto ou longo, conductor dos solidos está o deposito, grande ou pequeno, fixo ou movel, que recebe aquellas materias, e aonde se pode immediatamente proceder á desinfecção.

Os liquidos, quando se quizerem guardar ou aproveitar, dirigem-se, por um canal particular, para o seu respectivo deposito, e no caso contrario, conduzem-se para os canos geraes de despejo, ou para outra qualquer parte.

Oblida a prévia separação a desinfecção não é difficil; mas, antes de entrar n'esta materia, parece-me conveniente expor algumas considerações theoricas, que reservo para o seguinte artigo.

(Continúa.)

J. M. D'OLIVEIRA PIMENTEL.

## QUADRIFOLIO BALISTICO.

O estudo do movimento d'uma recta de comprimento constante, cujos extremos escorregam ao longo de dois eixos orthogonaes, e de que todos os pontos descrevem ellipses, como é sabido, fez-nos encontrar uma curva, que achámos muito curiosa, tanto por sua fórma e propriedades, como principalmente pela analyse interessante a que dá logar o problema inverso, quando da equação da curva se procura passar á sua representação grafica, determinando-lhe a fórma, e lei de geração.

Pareceu-nos que tinhamos dado alguma luz ao processo da eliminação, produzindo a interpretação grafica de todas as operações, e mesmo que haviamos feito algumas observações novas, de que tirámos partido n'este ensaio, pela sua immediata applicação á analyse que nos propozemos. Por estas razões, e ainda pela circumstancia de ser esta uma curva applicavel na Balística, (por quanto ella é a curva dos alcances no vacuo, ou o signal grafico e convencional da lei algebraica que liga os alcances com os angulos de projecção, motivo por que lhe chamâmos *quadrifolio balistico*), julgâmos que este pequeno ensaio poderá ser lido com interesse, por aquelles que ainda se comprazem em experimentar as suas faculdades n'esta ordem de exercicios, senão pelo amor d'este ramo da sciencia geral, que não cultivam,

ao menos por uma especie de dedicação á memoria do tempo de sua aprendizagem escolar. Se este trabalho conseguir tambem alcançar o agrado dos nossos mathematicos, podemos afirmar que isso excederá as nossas previsoes, e o tomaremos por um grande favor, de que tiraremos incitação para ultteriores trabalhos.

—

*Logar geometrico da equação*

$$(x^2 + y^2)^3 = c^2 x^2 y^2.$$

Resolvendo o cubo indicado no primeiro membro obtem-se

$$y^6 + 3x^2y^4 + (3x^4 - c^2x^2)y^2 + x^6 = 0 \dots A$$

Esta equação não tem raizes reaes se fôr  $x \geq \pm \frac{c}{\sqrt{3}}$ , mas se ella representa uma curva, se as suas raizes são reaes e continuas para valores de  $x$  inferiores áquelle limite, toda a curva se comprehenderá n'um quadrado, tendo o centro na origem das coordenadas, e cujo lado seja igual a  $\frac{2c}{\sqrt{3}}$ ; por quanto a equação proposta é symetrica relativamente ás variaveis  $x$  e  $y$ , e accresce que é indifferente ás mudanças de signal d'estas variaveis.

Os valores de  $x$  inferiores a  $\frac{c}{\sqrt{3}}$  poderão produzir soluções reaes na equação proposta, mas ha duas raizes necessariamente imaginarias, porque não pode haver mais de duas raizes reaes positivas para  $y$ , nem tambem mais de duas negativas na hypothese figurada de ser negativo o termo em  $y^2$ , como se deprehe de da regra dos signaes de Descartes. Mas suppondo que haja effectivamente quatro valores reaes de  $y$  para todos os valores de  $x$  inferiores a  $\frac{c}{\sqrt{3}}$ , elles serão



dois a dois eguaes e de signaes contrarios, por que a equação dada se reduz ao 3.º gráo em  $y$  que terá todas as raizes reaes, sendo as da proposta as duas raizes quadradas de cada uma das d'aquella.

Tambem se verifica a existencia das duas raizes imaginarias da proposta, pela existencia da raiz negativa da equação do 3.º gráo.

As raizes reaes da equação dada traduzem-se geometricamente no conjuncto de dois ramos de curva situados no quadrante  $(x, y)$ , conjugados com outros symetricos do quadrante  $(x, -y)$ : e como a curva total tenha centro na origem, novos ramos symetricos a estes se dispõem nos outros dois quadrantes; e alem d'isso a figura de cada quadrante dividir-se-ha em partes symetricas pela linha de 45º, por ser symetrica a equação dada em relação ás variaveis  $x$  e  $y$ , como já observámos. D'este modo, quer se dobre a fig. pelo eixo dos  $x$ , quer pelo eixo dos  $y$ , quer mesmo pelas posições que tomam estes eixos quando se deslocarem de 45º, uma metade da fig. se irá sobrepor á outra metade.

Determinemos agora a posição dos pontos onde as tangentes á curva dada são parallelas aos eixos coordenados.

Empregando o processo ordinario obtem-se immediatamente

$$\left. \begin{array}{l} \text{para as tg.}^{\text{s}} \text{ parallelas ao eixo dos } x. . \quad c^2 y^2 x - 3(x^2 + y^2)^2 x = 0 \\ \text{para as tg.}^{\text{s}} \text{ parallelas ao eixo dos } y. . \quad c^2 x^2 y - 3(x^2 + y^2)^2 y = 0 \end{array} \right\} \dots B$$

Estas novas equações mostram por sua comparação, que cada ponto determinado pela primeira tem um correspondente na segunda, cujas coordenadas são invertidas; o que devia ser, porque já notámos que a linha de 45º dividia a curva em ramos symetricos. Ellas são de gráo inferior de uma unidade ao da proposta de que derivam, o que sempre succede para todas as curvas, e se demonstra facilmente con-

siderando a equação da curva dada  $\varphi = u + v = 0$  formada de duas partes, uma  $u$  homogenea e do gráo  $m$  da equação, e outra  $v$  do gráo inferior comprehendendo os termos restantes. Porque sendo a equação geral das tangentes

$$(\xi - x) \frac{d\varphi}{dx} + (\eta - y) \frac{d\varphi}{dy} = 0. \dots (C)$$

ou n'este caso

$$(\xi - x) \frac{du + dv}{dx} + (\eta - y) \frac{du + dv}{dy} = 0$$

que mostra apparentemente o mesmo gráo da equação dada ; a parte de gráo mais elevado  $x \frac{du}{dx} + y \frac{du}{dy}$  desce ao gráo immediatamente inferior, em virtude da propriedade das funções homogeneas caracterisada pela equação

$$x \frac{du}{dx} + y \frac{du}{dy} = mu,$$

porque a esta parte igual a  $mu$  se pode substituir  $-mv$ .

Este resultado generalisa-se para as curvas de contacto entre superficies quaesquer, e seus cones ou cylindros tangentes. Os gráos d'estas curvas de contacto são sempre inferiores d'uma unidade aos d'aquellas superficies.

A equação (C) de gráo inferior d'uma unidade ao da proposta de que deriva, é a d'uma nova curva, se n'esse gráo, e em virtude d'aquelle modo de derivação, pode uma só curva comprehender os diversos pontos de contacto de todas as tangentes á curva dada, tiradas do mesmo ponto  $(\xi \eta)$  do espaço : aliás, ella se resolverá em curvas distinctas, rectas, pontos esolados, separando-se em equações de gráos inferiores. Os pontos esolados resolvem directamente a questão ; mas as curvas obtidas precisam ainda da proposta para produzirem os pontos pelas intersecções.

Na questão actual a primeira das equações (B) produz o ponto esolado  $x=0$ , que se sabe pela equação da curva ser a origem das coordenadas, onde portanto a tangente é o mesmo eixo dos  $x$ : e produz alem d'isso dois circulos

$$x^2 + y^2 = \frac{cy}{\sqrt{3}}, \quad x^2 + y^2 = \frac{-cy}{\sqrt{3}}.$$

Estes dois circulos, tangentes na origem ao eixo dos  $x$ , teem seus centros no eixo dos  $y$ , um do lado positivo, e outro do negativo á distancia  $\frac{c}{2\sqrt{3}}$ .

Passemos então á indagação das intersecções, e limite-nos ás do primeiro circulo, porque já sabemos como se devem traduzir os resultados para os outros quadrantes.

Pela eliminação de  $x^2 + y^2$  entre a equação do circulo, e a da curva dada obtem-se

$$\frac{c^3 y^3}{3^2} = c^2 x^2 y^2,$$

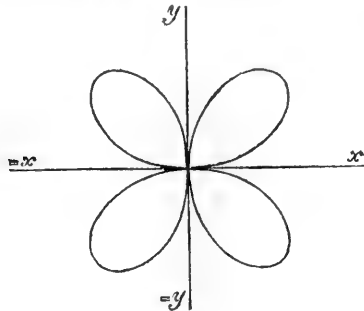
d'onde

$$y^2 = 0, \quad cy = 3^{\frac{3}{2}} x^2.$$

Novamente se reconhece pela equação  $y^2 = 0$  que dois ramos da curva dada, vindos, um da parte superior do eixo dos  $x$ , e outro da inferior concorrem na origem para uma mesma tangente segundo o eixo dos  $x$ . Digo dois ramos de dois quadrantes diferentes, porquanto os dois valores de  $y^2 = 0$  não podem convir aos dois ramos d'um mesmo quadrante, visto que a linha de  $45^\circ$  tirada da origem os separa para posições symetricas. Assim pois, o ramo inferior do quadrante  $xy$  vem ligar-se com o seu symetrico do quadrante  $(x, -y)$  por uma reversão, e com o symetrico do quadrante  $(x, -y)$  por um minimo; produzindo-se tambem in-

flexões na ligação dos ramos situados nos quadrantes diagonaes como se vê na fig. (1).

Fig. 1.



A ultima equação  $cy = 3^{\frac{3}{2}} x^2$  offerece-nos uma parabola cujo eixo é o dos  $y$ . D'este modo os pontos pedidos poderão ser deduzidos, ou pelas intersecções d'esta parabola com a curva dada, ou pelas suas intersecções com o circulo anteriormente obtido ; porque ambas estas curvas, circulo e parabola, se intersectam nos mesmos pontos da curva dada.

Empregando a parabola e o circulo obtem-se

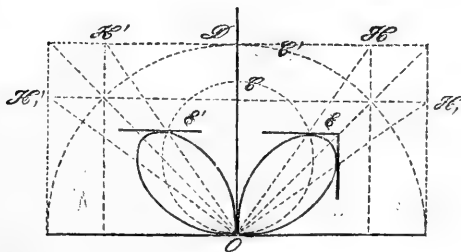
$$x^2 + y^2 = 3x^2, \text{ d'onde } x = \pm \frac{y}{\sqrt{2}};$$

o que ainda não resolve a questão, mas obtiveram-se duas linhas rectas passando pela origem, dispostas symetricamente em relação ao eixo dos  $y$ , com o qual formam angulos cujas tangentes são de igual grandeza ao seno ou cosseno de  $45^\circ$ . Finalmente tornando a intersectar a curva dada, circulo, ou parabola com estas rectas, determinaremos definitivamente os pontos, cujas coordenadas são

$$x = c \pm \sqrt{\frac{2}{27}}, \quad y = \pm \frac{2c}{\sqrt{27}}$$

As intersecções das rectas com o circulo, podem obter-se geometricamente, como se vê indicado na fig. 2, descrevendo um circulo  $C'$  da origem  $O$ , e com qualquer rayo, para ahi traçar o seno e cosseno de  $45^\circ$ ; visto que prolongando estes até encontrarem a tangente do ponto  $D$ , obteem-se rectangulos, cujas diagonaes  $OH$ ,  $OH'$ , formam com o eixo dos  $y$ , angulos cujas tangentes são eguaes ao cosseno de  $45^\circ$ . Obtidas d'este modo as rectas  $x = \pm y \cos. 45^\circ$ , só resta traçar o circulo  $C$  de rayo  $\frac{c}{2\sqrt{3}}$ , com o centro no eixo dos  $y$  á mesma distancia  $\frac{c}{2\sqrt{3}}$  da origem para obter logo as intersecções  $E$ ,  $E'$ , ou os pontos da curva dada onde as tangentes são parallelas ao eixo dos  $x$ . Aquelles onde as tangentes são parallelas ao eixo dos  $y$ , acham-se á mesma distancia da origem, nas linhas  $OH_1$ ,  $OH'_1$ : e prolongando estas e aquellas para os quadrantes inferiores, obteem-se os pontos correspondentes d'esses quadrantes.

Fig. 2.



A algebra tambem offerece recursos para a determinação d'estes valores, por quanto em cada um dos pontos onde a tangente é parallelas ao eixo dos  $x$ , ha necessariamente dois valores eguaes de  $x$ , que podem ser obtidos pela theoria

das raizes eguaes das equações. Para isso, forme-se o primeiro polynomio derivado da equação (A) suppondo que  $x$  é a incognita, e determine-se o maximo divisor commum entre esse polynomio e a mesma equação (A): o 1.º resto independente de  $x$  sendo egualado a zero, dará os valores de  $y$  para os quaes são eguaes os de  $x$ ; e o ultimo divisor, que será então o maximo divisor commum procurado, produzirá os correspondentes de  $x$ , se egualado tambem a zeroahi se substituirem os valores achados para  $y$ . Vê-se pois que o methodo geometrico das tangentes parallelas aos eixos coordenados tem o seu correspondente na algebra — qual é, o das raizes eguaes das equações, ou antes, que qualquer d'elles, é a traducção do outro, na linguagem propria d'esse ramo da mathematica em que é produzido.

Quando uma curva offerece um ponto singular, onde se reúnem alguns de seus ramos, pode-se reduzir o gráo de sua equação, fazendo-o descer de tantas unidades quantos forem os ramos que convergirem n'esse ponto; adoptando para isso um systema de coordenadas polares, cujo foco seja esse mesmo ponto.

Com effeito seja a equação de gráo  $m$

$$\varphi(x, y) = 0. \dots (D)$$

e supponha-se que  $n$  ramos de curva se encontram no ponto ( $x = a, y = b$ ); substituindo  $b$  em logar de  $y$  n'esta equação, obter-se-ha outra em  $x$  que terá  $n$  raizes eguaes a  $a$ ; e poderá deduzir-se facilmente a fórmula da sua decomposição designando por  $\psi_0(y), \psi_1(y), \psi_2(y), \dots, \psi_m(y), \psi_n(y) \dots$  as suas differentes raizes supposta resolvida em ordem a  $x$ , porque ter-se-ha

$$\varphi(x, y) = (x - \psi_0(y))(x - \psi_1(y))(x - \psi_2(y)) \dots (x - \psi_m(y))(x - \psi_n(y)) \dots$$

e porque fazendo convergir  $y$  para  $b$ , um numero  $n$  de valores de  $x$ , ou  $\psi\psi$  egual ao dos ramos de curva, que concorrem no ponto multiplo convergirá para um unico valor  $\psi_\alpha(b)$ ; será n'esse limite

$$\varphi(a, b) = (a - \psi_\alpha(b))^n (a - \psi_m(b)) (a - \psi_n(b)) \dots;$$

e mudando  $a$  em  $x$

$$\varphi(x, b) = (x - \psi_\alpha(b))^n (x - \psi_m(b)) (x - \psi_n(b)) \dots;$$

ou, por ser  $\psi_\alpha(b) = a$

$$\varphi(x, b) = (x - a)^n X.$$

D'um modo analogo se decomporia a equação dada nos factores  $(y - b)^n$ , e  $Y$  se em logar de mudar  $y$  em  $b$  se mudasse  $x$  em  $a$ .

Os polynomios derivados successivos  $\varphi'(x, b)$ ,  $\varphi''(x, b)$ ... deduzidos do polynomio primitivo  $\varphi(xy)$  para  $y = b$ , suppondo  $y$  a incognita, são devisiveis pelas potencias succes-

sivamente decrescentes de  $(x - a)^{n-1}$ ; por quanto é

$$\varphi'(x, y) = \Sigma (x - \psi_1(y))(x - \psi_2(y)) \dots (x - \psi_m(y))(x - \psi_n(y)) \dots \frac{d(x - \psi_\alpha(y))}{dy} \dots E$$

comprehendendo-se em  $\Sigma$  a somma dos productos dos derivados de cada um dos factores de  $\varphi(x, y)$  pelos productos de todos os outros factores: e porque mudando  $x$ , e  $y$  em  $a$ , e  $b$  haverá pelo menos  $n - 1$  factores eguaes em cada um dos termos d'esta somma; tambem será

$$\varphi'(a, b) = (a - \psi_\alpha(b))^{n-1} \Phi(a, b)$$

ou, mudando  $a$  em  $x$

$$\varphi'(x, b) = (x - a)^{n-1} \Phi(x, b).$$

A divisibilidade de  $\varphi''(x, b)$  se deduzirá d'um modo analogo partindo da equação ( $E$ ); e assim successivamente.

Se eliminarmos  $y$  entre a equação dada  $\varphi(x, y) = 0$ , e a equação da recta  $y = b + p(x - a)$ , a equação resultante em  $x$  será ainda divisivel por  $(x - a)^n$ , como se vê da formula d'esta equação

$$\varphi'(x, b) + \varphi(x, b) p(x - a) + \varphi''(x, b) \frac{p^2(x - a)^2}{2} + \dots = 0 \dots F$$

Esta equação desembaraçada do factor  $(x - a)^n$ , desce de  $n$  unidades no gráo de  $x$ , conservando em  $p$  o mesmo que tinha  $y$  na primitiva; e por isso se prestará mais facilmente á analyse da curva que representa.

Mas a traducção da curva por esta equação é feita em systema differente de coordenadãs. Uma d'estas é a inclinação  $p$  da recta  $y = b + p(x - a)$ , e a outra é a abscissa do ponto onde a mesma recta encontra a curva. Quando esta recta em alguma de suas posições encontrar a curva em mais d'um ponto, a equação  $F$  fornecerá os diversos valores de  $x$  relativos a todos esses pontos.

N'este systema o gráo da equação obtida é sempre inferior ao da proposta, quando mesmo o foco não é tomado em ponto singular, mas é sempre necessario que seja em ponto da curva. De facto se esse ponto fôr commum, ou não multiplo, será  $n = 1$ , e o gráo da equação resultante é menor d'uma unidade que o da proposta.

Pareceu-nos que não seria inutil fazer uma applicação do methodo que havemos exposto a uma curva differente; e nos lembrou o folium de Descartes pela affinidade de nome com a que analysâmos.

Este folium

$$(y - b)^3 - 3ax(y - b) + x^3 = 0$$

offerece um ponto multiplo para as coordenadas  $(x = 0, y = b)$ ,



o que se deduz do jogo simultaneo das equações

$$F=0, \quad \frac{dF}{dx}=0, \quad \frac{dF}{dy}=0,$$

como ensina a geometria, e mesmo a algebra; e por isso, empregando para a eliminação a recta  $y=d+px$ , obtem-se a equação

$$x^2 (p^3 x - 3 ap + x) = 0$$

que mostra que só dois ramos de curva se encontram n'aquelle ponto multiplo; e deduz-se a equação polar

$$x = \frac{3 ap}{1+p^3} \dots (G);$$

Se se quizer passar ao systema polar mais geralmente empregado, ter-se-ha

$$\rho = \sqrt{x^2 + (y-d)^2} = x\sqrt{1+p^2} = \frac{3 ap\sqrt{1+p^2}}{1+p^3} \dots (H)$$

d'onde se deduz, mudando  $p$  em  $\text{tg. } \alpha$ ,

$$\rho = \frac{3 a \text{ sen. } \alpha \cos. \alpha}{\text{sen.}^3 \alpha \cos.^3 \alpha}$$

Mostra esta equação que a linha de  $45^\circ$  tirada no quadrante  $(x, y)$  corta a curva em partes symetricas; e que n'essa direcção  $\rho$  é maximo, e igual  $\frac{3a}{\sqrt{2}}$ ; como se deduz da equação  $d\rho=0$ , e porque para  $\theta = 45 \pm \epsilon$ , sendo  $\epsilon$  muito pequeno, se obtem

$$\rho = \frac{3a}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1+3\epsilon^2}{1-\epsilon^2}.$$

Reconhece-se ainda que é  $\rho=0$  para  $\theta=0$ , e  $\theta=90$ ;

e como a partir d'esta ultima posição, um accrescimento infinitamente pequeno no angulo  $\theta$ , produza um accrescimento negativo infinitamente pequeno de 2.<sup>a</sup> ordem em  $\rho$ ; segue-se, que o eixo dos  $y$  é tangente á curva no foco; e que o encurvamento continúa no mesmo sentido, passando a curva ao quadrante  $(x, -y)$ : verificando-se depois o crescimento simultaneo de  $\rho$  e  $\theta$ , até  $\rho = -\infty$  para  $\theta = 135^\circ$ .

Mas no momento em que o angulo  $\theta$  attinge este valor, o rayo vector prolonga-se para o quadrante  $(y, -x)$ , e dá por assim dizer tambem a mão ao outro extremo da curva, que n'esse lado se ia igualmente perder no infinito; como se deprehende da instabilidade do seu signal, e vem depois correndo por esse ramo até ao foco, onde lhe estabelece a ligação com o ramo inferior do quadrante  $xy$ , por meio de uma tangente segundo o eixo dos  $x$ , sem que o encurvamento mude de sentido.

Pode tambem vêr-se que esta curva tem uma asymptota, cuja existencia deverá ter lembrado, pelo facto de variar  $\rho$  muito pouco quando o angulo do rayo vector, excedendo a  $90^\circ$ , está ainda proximo d'este valor; em quanto que depois se vê crescer rapidamente para o infinito quando este angulo se aproxima de  $135^\circ$ . Para isso recorreremos á equação da recta no mesmo systema de coordenadas

$$\rho' = \frac{\beta \sqrt{1+p^2}}{p-(p)}$$

em que  $\beta$  designa a perpendicular ao eixo dos  $x$  levantada no foco, e contada até á recta dada; e  $(p)$  a tangente do angulo que a mesma recta fórma com o dito eixo.

Ora para que esta recta seja uma asymptota, é necessario que, passando a uma distancia finita da origem, ella não encontre a curva em ponto algum a não ser no infinito; ou, o que é o mesmo, que o rayo vector  $\rho$  da curva em qual-

quer de suas direcções tenha sempre de prolongar-se para a encontrar, o que se traduz na seguinte equação

$$\rho = \rho' - \varepsilon = \frac{\beta \sqrt{1+p^2}}{p-(p)} - \varepsilon \dots (I)$$

devendo  $\varepsilon$  desvanecer-se para  $\rho = \pm \infty$ .

Deduz-se d'esta equação

$$(\rho + \varepsilon) (p - (p)) = \beta \sqrt{1+p^2}, \text{ ou } p - (p) = \frac{\beta \sqrt{1+p^2}}{\rho + \varepsilon}; \text{ d'onde}$$

$(p) = p - \frac{\beta \sqrt{1+p^2}}{\rho + \varepsilon}$ ; e observando que é  $Li \frac{\sqrt{1+p^2}}{\rho} = 0$ , como se deduz da equação (H), ter-se-ha

$$(p) = \text{tg. } 135^\circ - \beta Li \frac{\sqrt{1+p^2}}{\rho} = \text{tg. } 135^\circ = -1 :$$

E substituindo este valor na equação (I), obter-se-ha

$$\beta = \frac{(\rho + \varepsilon) (p + 1)}{\sqrt{1+p^2}};$$

que levada igualmente para o limite, e lembrando que é então  $p = -1$ , produzirá

$$\begin{aligned} \beta &= Li \frac{\rho (p + 1)}{\sqrt{1+p^2}} = Li \frac{3ap (p + 1)}{1 + p^3} = Li \frac{6ap + 3a}{3p^2} = \\ &= \frac{-6a + 3a}{3} = -a. \end{aligned}$$

A asymptota está pois completamente determinada.

Para determinar a posição dos pontos onde as tangentes a esta curva são paralelas ao eixo dos  $x$ , diferenciaremos

a equação (G), e egualaremos a zero o coeſſiciente differencial  $\frac{dx}{dp}$ .

$$\text{Obtem-se por esse modo a equação } \frac{3a - 6ap^3}{(1 + p^3)^2} = 0,$$

que se verifica pelas condições  $3a - 6ap^3 = 0$ , e  $p = \infty$ .

Da primeira deduz-se  $n = \frac{1}{3}$ , e portanto  $x = a\sqrt[3]{4}$ , e

como  $y = nx$ , teremos tambem  $y = a\sqrt[3]{2}$ . E deduz-se da segunda condição . . .  $x = 0$ ,  $y = 0$ .

Démos talvez muito desinvolvimento a uma applicação estranha ao problema que tratámos, porque tivemos em vista mostrar os recursos que offerecia o systema de coordenadas que adoptámos, e a que o quadrifolio se não prestava totalmente, não sendo dotado d'assimptota; e tambem porque não quizemos repetir no quadrifolio uma analyse já feita no outro systema de coordenadas, em quanto que só nos propunhamos completal-a.

Voltando pois a essa analyse, e lembrando que a curva tem um ponto multiplo na origem, mudaremos as coordenadas orthogonaes pelas do novo systema, empregando a equação da recta  $y = px$ ; pelo que se obterá

$$(x^2 + p^2 x^2)^3 = c^2 p^2 x^4;$$

d'onde deduziremos a reduzida

$$x = \pm \frac{cp}{\sqrt{(1 + p^2)^3}}.$$

E como para todos os valores de  $p$  se obtenham sempre valores reaes e finitos para  $x$ , segue-se que de facto existe uma curva, a que se podem applicar todas as considerações que a analyse da primitiva equação já havia suggerido; e que

por tanto ha n'essa equação continuidade de raizes reaes para  $y$ , quando se faz variar  $x$  desde zero até  $\pm \frac{2c}{27}$ , (que é tambem o maximo de  $\frac{cp}{\sqrt{(1+p^2)^3}}$ ); o que não podia dizer-nos a realidade apenas dos pontos onde as tangentes são parallelas aos eixos coordenados.

A analyse da equação ( $G$ ) (a que podemos juntar a equação  $y = \pm \frac{cp^2}{\sqrt{(1+p^2)^3}}$ ), rectifica todos os resultados já anteriormente obtidos.

Passando agora ao systema polar, em que se emprega o rayo vector, obteremos

$$\rho = \pm \frac{c \operatorname{tg} . \alpha}{\sec . \alpha} = \pm c \operatorname{sen} . \alpha \cos . \alpha = \pm \frac{c}{2} \operatorname{sen} . 2 \alpha$$

Esta equação analogá a  $X = 2h \operatorname{sen} . 2 \varphi$ , que se obtem no movimento dos projectis no vacuo, representa pois uma curva balística, em que  $\alpha$  designa o angulo de projecção,  $c$  o dobro do quadrado da velocidade inicial dividido pela accellerção  $g$ , e  $\rho$  o alcance: ella permite determinar graficamente os diversos alcances que se obtem no plano horizontal, com a mesma carga, quando se faz variar o angulo de projecção. Diz-nos a mesma equação, como sabemos pela balística, que os vectores egualmente distantes da linha de  $45^\circ$  são eguaes; e que o maximo, cujo valor é  $\frac{c}{2}$ , tem logar para o angulo de  $45^\circ$ .

Tambem é notavel o valor da area d'esta curva, porque, fechando-a por um circulo que seja tangente a todas as folhas, acha-se que a parte da área do circulo comprehendida pelas folhas, é igual a parte que lhe fica exterior.

Com effeito, limitando-nos a um só quadrante, deduz-se para a área interior d'uma folha

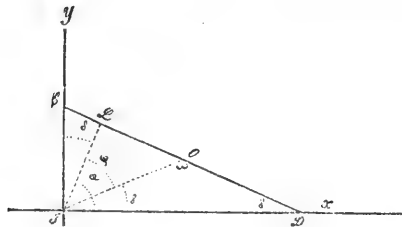
$$\begin{aligned} \lambda &= \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\rho^2 d\alpha}{2} = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{c^2}{8} \operatorname{sen}^2 2\alpha d\alpha = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{c^2}{8} \operatorname{sen} \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos. 4\alpha \right) d\alpha \\ &= \frac{1}{32} \pi c^2, \end{aligned}$$

em quanto que a area do quadrante circular é  $\frac{1}{16} \pi c^2$ .

Pode ver-se igualmente que a grandeza d'esta curva é igual á do arco total da ellipse cujo eixo maior, duplo do menor, é igual a  $2c$ .

Para determinarmos os pontos da curva, ou a grandeza de  $\rho$  para uma direcção qualquer  $\alpha$ , tire-se pela origem uma recta  $IO$  Fig. 3, que forme com o eixo dos  $x$  um angulo

Fig. 3.



$\delta = 90 - \alpha$ , e tome-se n'essa, a partir da origem, uma grandeza  $IO = \frac{c}{2}$ ; e do ponto  $O$  como centro, e com um rayo igual a  $\frac{c}{2}$ , se cortem os eixos nos pontos  $C$  e  $D$ ; estes pontos estarão na mesma recta com o ponto  $O$ , e esta cortará perpendicularmente a de direcção  $\alpha$  no ponto  $L$  da curva. Com effeito, como o angulo  $C$  é complemento de  $\delta$ , será  $IL$  perpendicular a  $CD$ , e ter-se-ha

$$IL = \rho = \frac{c}{2} \operatorname{sen} \omega;$$

mas

$$\omega = 90 + \varphi = 2\delta + 2\varphi = 2\alpha;$$

portanto

$$IL = \frac{c}{2} \text{sen. } 2\alpha.$$

Construcções analogas effectuadas para outros  $\alpha$  darão sempre o mesmo comprimento  $c$  á recta  $DC$ , e o ponto da curva será sempre o pé da perpendicular tirada da origem para essa recta.

A curva dada é pois o logar geometrico das intersecções, com suas perpendiculares tiradas da origem, d'uma recta de comprimento constante, cujos extremos escorregam ao longo dos eixos.

F. HORTA.

---

REVISTA

DOS

**TRABALHOS CHIMICOS.**

---

Na analyse quantitativa das dissoluções metallicas, apesar dos muitos progressos que esta parte da sciencia chimica tem feito, encontram-se muitas vezes incertezas que embaraçam o analysta, e tiram aos resultados obtidos o character de certeza. O sr. Terriel, em uma nota apresentada recentemente á Academia das Sciencias de París, chama a attenção dos chimicos sobre a influencia que exercem os saes ammoniacaes ou o ammoniaco livre nas dissoluções salinas em que se pretende fazer a dosagem do manganesio, do nickel, do cobalto e do zinco.

Quando estes metaes, que não são precipitaveis pelo sulfhydrico, se acham unidos a outros que o são, e juntamente com saes alkalinos e terrosos, o methodo, geralmente empregado na separação, consiste em precipitar primeiramente todos os metaes cujos sulfuretos insoluveis se formam pela acção directa do gaz sulfhydrico; depois separam-se pelo sulfhydrato de ammonia o manganesio, o nickel, o cobalto e o zinco, das bases alkalinas e terrosas, porque os seus sulfuretos são insoluveis n'um excesso de reagentc. Esta opera-



ção executa-se facilmente, com rigor e sem embaraços, quando não se acham presentes nem saes ammoniacaes, nem ammoniaco livre, mas, se isto não acontece, uma parte d'aquelles metaes, ou mesmo a sua totalidade, escapa á precipitação pelo sulphydrato de ammonia, quando se acha presente grande excesso de saes ammoniacaes ou de ammonia livre. Ora estas circumstancias podem dar-se muitas vezes, porque, por exemplo, se nas dissoluções a analysar existir a alumina e o oxido de ferro, é costume precipitar primeiro estes corpos por grande excesso de ammoniaco. A impossibilidade de precipitar todos aquelles metaes pelo sulphydrato de ammonia é tanto maior, quanto maior fôr a quantidade presente de saes ammoniacaes, ou no sulphydrato existir um excesso de enxofre.

Á vista d'estes factos, o que convem fazer, é expulsar, por meio do aquecimento, e, melhor ainda, pela evaporação até á secco e calcinação do residuo, todos os saes ammoniacaes e o excesso de enxofre. Então o residuo contém os sulfuretos insolueis.

---

O sr. Ch. Méne indicou ultimamente um meio de analyse muito simples e muito racional para os ensaios das galenas argentiferas pela via humida que pode ser applicado a outros muitos casos de analyse, quando se quizer dosar uma pequena quantidade de prata. Este meio tem por fundamento a solubilidade do oxido de prata na ammonia. Eis-aqui a que elle se reduz, no caso mais ordinario, no ensaio das galenas.

Reduz-se a pó fino a galena que se pretende ensaiar; tomam-se d'ella 20 grammas, que se dissolvem, com o auxilio do calor, dentro de uma capsula de porcelana, no acido azotico diluido com 3 ou 4 partes do seu volume de agua distillada. O enxofre separa-se e os metaes dissolvem-se. O liquido filtra-

do trata-se por um excesso de ammonia que precipita os oxidos metallicos, redissolvendo apenas o de prata ; separa-se o precipitado por meio da filtração rapida, lavando-o sobre o filtro com agua ammonical : depois trata-se o liquido claro com o acido chlorhydrico, ao qual se ajuntam algumas gotas de acido azotico para facilitar a precipitação do chlorureto de prata : este, sendo completamente insolavel, se separa, lava-se, secca-se, calcina-se e separa-se segundo o methodo ordinario, e do seu pêsso se deduz o pêsso da prata contida na galena.

---

Em uma das actas das sessões da Academia das Sciencias de París, pertencente ao mez de novembro, encontra-se, por extracto, a primeira parte de um trabalho notavel de Mr. Dumas, em que este illustre sabio discute uma questão que se prende com a parte mais elevada da philosophia natural. Para collocar facilmente os leitores d'esta revista em circumstancias de bem avaliar a importancia d'este trabalho, seria necessario desinvolver largas considerações que são incompativeis com as dimensões d'este Journal, por isso limitar-me-hei a apresentar uma resumida noticia da questão, aconselhando aos que d'ella quizcrem ter mais amplo conhecimento que consultem o extracto a que me refiro.

A phylosophia chimica tem feito n'este ultimo seculo grandes progressos, os sabios tem accumulado grande somma de materiaes para a construcção do grande edificio da teogenia chimica, se assim lhe podêmos chamar, mas a sciencia não se julga ainda habilitada para decidir a grande e importante questão da unidade da materia. O trabalho apresentado pelo sr. Dumas segue incontestavelmente esta direcção, passando em revista as relações numericas que parecem existir entre os equivalentes dos corpos simples.

Todos sabem que os equivalentes dos corpos simples são os pêsos respectivos das particulas materiaes, cuja combinação dá origem a todos os corpos compostos, formados pela natureza ou pela arte. A maior parte d'estes equivalentes foram determinadas experimentalmente por Berselius com tão grande cuidado e rigor, que as suas determinações são, em geral, adoptadas ainda hoje pela maior parte dos chimicos, que as teem verificado, e d'ellas se servem com extrema confiança, que não é desmentida, nem pelas experiencias dos laboratorios, nem pelos trabalhos industriaes, que sobre ellas repouam com grande vantagem sua.

Berselius, tendo procurado, durante a sua vida, resolver a questão da simplicidade das relações numericas entre os equivalentes dos corpos simples, parece haver morrido na convicção de que taes relações não existiam.

Pelo contrario o Dr. Prout, chimico inglez, sustentou constantemente a existencia d'essas relações, e preoccupado, talvez, mais d'esta idéa theorica do que guiado pelo rigor das experiencias, emittiu a opinião de que os equivalentes de todos os corpos simples eram multiplos por um numero inteiro do equivalente do hydrogenio, o mais leve de todos os elementos, e que por isso elle representou pela unidade.

Alguns chimicos, muitos até, seguiram este pensamento, e descobriram ainda outras relações importantes.

Reconheceram, por exemplo, que os equivalentes dos corpos, cujas propriedades são analogas, ou eram eguaes, ou estavam entre si como 1 : 2.

Viram tambem que, se se consideravam tres corpos visinhos entre si, ou aparentados pelas suas indoles chimicas, formando serie, o equivalente do corpo intermedio era representado muitas vezes pela media exacta do pêsos dos equivalentes dos dois elementos extremos.

Se estas idéas fossem exactas, não sería absurdo o imaginar que não existe mais do que uma e unica especie de

materia, cujas particulas ou moleculas, grupando-se diversamente e em diferentes grãos de condensação, são susceptíveis de produzir os diversos corpos que nós considerámos hoje como elementares, e, n'este caso, o sonho dourado da transformação dos metaes, que tanto preoccupou os alchimistas de outras eras, deixaria de ser considerado rematada loucura, para ter as honras de um presentimento phylosophico. Estamos ainda longe de poder encetar esta discussão, mas os preliminares estão postos; e a questão da simplicidade das relações numericas entre os equivalentes dos corpos simples, que o sr. Dumas discute na sua ultima memoria, é de uma elevada importancia theorica, que tambem interessa vitalmente a pratica da sciencia.

Vejâmos como o sr. Dumas apresenta as questões que primeiro convem resolver.

« Duas opiniões, diz elle, estão em presença.

« Uma, que parece ter sido adoptada por Berselius, conduz a considerar os elementos simples da chimica mineral como seres distinctos, independentes uns dos outros, cujas moleculas nada teem de commum senão a sua estabilidade, a sua immutabilidade, a sua eternidade. Existiriam tantas materias distinctas quantos são os elementos chimicos.

« A outra permite o suppor, pelo contrario, que as moleculas dos elementos chimicos actuaes poderiam na realidade ser constituídas pela condensação de uma unica materia, tal como o hydrogenio, por exemplo, accitando como verdadeira a notavel relação observada pelo Dr. Prout e como fundada a escolha da sua unidade.

« Esta opinião levar-nos-ia a admittir que as quantidades semelhantes d'esta materia unica poderiam, em virtude de arranjos diversos, constituir elementos do mesmo pêsso, mas dotados de propriedades distinctas.

« Não se opporia tambem a que considerassemos a molecula de um elemento intermediario entre dois outros da

mesma familia como sendo produzida pela união de duas meias moleculas dos elementos extremos.

« Finalmente assimilaria pela sua constituição hypothetica os radicaes suppostos simples da chimica mineral aos radicaes compostos da chimica organica cuja constituição é conhecida, differindo todavia os primeiros dos segundos por uma estabilidade infinitamente maior e tal, que as forças, de que a chimica dispõe seriam insufficientes para operar o seu desdobramento.

« Estes problemas, que devem seguramente collocar-se entre os mais elevados que a chimica pode propor e resolver, podem tratar-se com o auxilio dos numeros reunidos com tanta perseverança e talento por Berselius ? Não o creio, diz ainda o sr. Dumas.

O auctor confessa que depois de haver feito longo estudo e muitas tentativas, pela sua parte, para comparar esses numeros, como o sr. Jasiah Cooke havia feito, na esperança de chegar a uma conclusão satisfatoria, nunca obtivera outro resultado senão a duvida. Entre alguns equivalentes de corpos, cujas propriedades chimicas são analogas, descobrem-se essas relações de simplicidade numerica sem correções ; mas entre outros, que constituem inquestionavelmente familias chimicas, e cujos equivalentes são bem determinados não foi possivel descobrir essas mesmas relações numericas.

Não podia o auctor olhar como vãs e fortuitas as relações, notaveis pela sua simplicidade, precisão e frequencia, nem considerar como geral uma lei sujeita a graves e importantes excepções. Tomou então a resolução, que lhe era indicada pelos principios da phylosophia experimental, de decompor o problema geral em questões especiaes e circumscriptas que podessem ser submettidas á contraprova da experiencia, á observação directa e ao juizo imparcial da balança.

A primeira questão que na sua Memoria propõe é a seguinte :

*Os equivalentes de todos os corpos simples são multiplos do equivalente do hydrogenio por numeros inteiros?*

Tratando de resolver esta questão o sr. Dumas compara os equivalentes de todos os elementos metallicos e não metallicos, e encontra unicamente dois que fazem excepção á regra do Dr. Prout, estes são o do chloro, entre os metallóides, e o do cobre; entre os metaes.

O equivalente do chloro, em resultado de muitas e rigorosas verificações, feitas pelo sr. Dumas, depois das que já haviam feito os srs. Pelouze, Maumené e de Marignac, alem das antigas de Wenzel e Berselius, ficou sendo sempre expresso pelo numero 35,5 sendo o do hydrogenio a unidade. O equivalente do cobre acha-se do mesmo modo situado entre os numeros 31 e 32 ainda que as diversas determinações não hajam fixado de uma maneira irrevogavel a fracção que se deve adicionar ao numero 31.

A lei do Dr. Prout acha-se já confirmada na sua expressão mais absoluta, se, em vez de adoptar por unidade o equivalente do hydrogenio, se tomar como tal o pêso da molecula de um corpo cujo equivalente seja egual á metade da do mesmo hydrogenio.

A conclusão do sr. Dumas é — *que os equivalentes dos corpos simples são quasi todos multiplos por numeros inteiros do equivalente do hydrogenio tomado como unidade; que todavia quando se trata do chloro, pelo menos, a unidade a que convem comparal-o é egual a 0,5 do equivalente do hydrogenio.*

A segunda questão é a seguinte = *Existem corpos simples cujos equivalentes estejam entre si, em pêso, como os numeros 1 : 1 ou como 1 : 2?*

Depois de um estudo comparativo entre varios corpos que entre si teem o mais notavel parentesco chimico, como são o tungsteno e o molyboleno, o oxigenio e o enxofre, o manganesio e o chromio, o auctor chega á seguinte conclusão.

« *Os corpos analogos pelas suas propriedades podem ter equivalentes ligados exactamente entre si por meio de relações muito simples, taes como de 1 : 1 e de 1 : 2 ; mas pode tambem acontecer que taes relações não existam mesmo para os corpos mais analogos, posto que os numeros que representam os verdadeiros equivalentes pareçam aproximar-se o mais possivel da realisação d'essas relações.*

Esta questão liga-se inteiramente com a terceira, que é a seguinte = *Sendo dados tres corpos simples pertencendo á mesma familia, o equivalente do corpo intermediario é sempre igual á semi-somma dos equivalentes dos dois corpos extremos ?*

Ainda que a resposta pareça ser affirmativa para os corpos que constituem algumas das series dos corpos elementares, ha outros muitos que desmentiriam essa resposta absoluta. Eis a este respeito a conclusão apresentada pelo sr. Dumas.

*Para tres corpos da mesma familia, o pêso do equivalente do corpo intermedio pode ser igual á semi-somma dos pêsos dos equivalentes dos dois corpos extremos ; mas o contrario pode tambem realisar-se a respeito dos corpos mais proximos pelas affinidades naturaes.*

A quarta e ultima questão apresentada pelo sr. Dumas ainda se liga com as duas antecedentes e parece completal-as. E' a seguinte = *Os numeros que representam os equivalentes dos corpos simples propriamente ditos, pertencendo á mesma familia natural, offerecem na sua geração algumas leis analogas áquellas que se descobrem na geração dos numeros representando os equivalentes dos radicaes organicos da mesma serie natural ?*

O auctor mostrando primeiramente como se geram por differença ou por substituição os equivalentes dos individuos das series conhecidas de muitos dos radicaes organicos, passa a comparar entre si os equivalentes dos corpos simples

que pertencem ás familias naturaes bem reconhecidas, tanto entre os metaloides como entre os metaes, e chega finalmente á seguinte conclusão.

*Que se os equivalentes dos corpos simples, pertencendo a uma mesma familia natural, constituem sempre uma progressão por differença, á maneira dos equivalentes dos radicaes da chimica organica; a razão d'esta progressão, frequentes vezes constante, é todavia em muitos casos, n'alguns termos da progressão, substituida por uma razão equivalente, o que occulta a simplicidade da lei.*

Todas as questões, indicadas n'este trabalho pelo sr. Dumas, e tendentes a esclarecer a questão da unidade da materia, referem-se unicamente ao pêsso dos equivalentes, e a sua resolução pode explicar as differenças e as analogias entre os diversos elementos pela condensação da materia, mas nas propriedades características de um corpo, isto é, no seu modo de actuar sobre os nossos sentidos e sobre os outros corpos, deve tambem influir a fôrma das moleculas ou o seu arranjo intimo cujas relações são mais difficeis de avaliar. A influencia que certos corpos em dissolução exercem sobre os rayos da luz polarizada, e cujo estudo se deve ás infatigaveis observações do illustre Biot e de outros physicos, deve, até certo ponto, ser considerada como caminho aberto para a resolução d'estas interessantes questões da alta philosophia chimica.

---

O sr. Payen, bem conhecido no mundo scientifico e industrial pelos seus importantes trabalhos sobre chimica applicada á industria, acaba de publicar um *tratado sobre a distillação* das materias que podem produzir o alcool. Esta nova publicação pode ser considerada um manual indispensavel para todos os distilladores, e principalmente para os agricultores e rendeiros, que pretenderem estabelecer nas suas



explorações ruracs a distillação dos productos vegetaes, que, pela sua riqueza em assucar, são proprios para esta industria e que deixam abundantes reziduos uteis para a alimentaçã dos gados, e para servirem, na qualidade de adubos, no amanho das terras.

As materias, que podem servir á extracção do alcool, e que são especialmente consideradas n'aquelle tractado, são : as uvas, os vinhos, os diversos fructos, os cereaes, as batatas, a fécula, os topinamburs, a abrotega, as canas do assucar, e do sorgho, os melaços, o mel e muitas outras.

Esclarecer por meio de preceitos e regras praticas, baseadas sobre observações scientificas, uma industria tão geral e tão importante como é actualmente a distillação dos alcools é um serviço eminente feito á sociedade.

---

Em maio d'este anno havia o sr. Boussingault communicado á Academia das Sciencias de París as suas experiencias tendentes a demonstrar a influencia que exerce o azote assimilavel dos adubos sobre a producção vegetal, quando este azote se acha associado ao phosphato de cal e aos saes alkalinos. Eu fiz já menção d'este trabalho em o numero de junho d'estes Annaes. Ultimamente o illustre chimico agricultor, com o fim de avaliar completamente a importancia do sal calcareo, tentou novas experiencias sobre a vegetação, auxiliada por meio de um adubo azotado, sem o concurso do phosphato calcareo, e dos saes alkalinos. As suas experiencias foram feitas em sementeiras de *helianthus* e de *canhamo* com todos os cuidados necessarios, e com todas as precauções indispensaveis para poder alcançar conclusões seguras.

Referindo circumstanciadamente as suas experiencias, o sr. Boussingault conclue do seguinte modo. « Na primeira parte d'estas indagações, demonstrou-se que o phosphato de

cal não actua favoravelmente sobre as plantas senão quando se acha associado a materias que podem fornecer o azote, que chamei *assimilavel* para o differençar do azote gazoso da athmosphera que os vegetaes não assimilam. N'esta segunda parte, acaba de provar-se que uma substancia, rica em azote assimilavel, não funciona todavia como adubo senão com o concurso dos phosphatos, e que, se na verdade uma planta debaixo da sua influencia adquire mais extensão do que quando cresce debaixo da acção unica do phosphato, nunca chega todavia a um desinvolvimento normal. Em quanto ao resto, esta noção da necessidade de dois agentes fertilisantes n'um adubo é hoje admittida; tem ella contribuido felizmente para afugentar a fraude de um genero de commercio que no mais alto gráo interessa as populações ruraes.

« Que me seja permittido, diz o sr. Boussingault, accrescentar que foi essa noção introduzida na sciencia, ha perto de vinte annos, por mim e pelo sr. Payen. Não julgaria pois necessario emprehender novas investigações para corroborar uma opinião tão geral menterecebida, se não houvera tido particularmente em vista o apreciar e medir de algum modo o effeito util que exercem sobre a vegetação cada um dos principios mais efficazes dos estrumes: o azote contido nas combinações nitrosas ou ammoniacaes, e o acido phosphorico contido nos phosphatos. »

Sirvam estes principios e estas experiencias de norma aos que no nosso paiz começam hoje a querer emprehender em grande escala a fabricação dos adubos artificiaes.

---

## REVISTA ESTRANGEIRA.

SETEMBRO E OUTUBRO.

---

**A**STRONOMIA. — O numero dos planetas vai crescendo com tal rapidez que em breve o nosso systema planetario contará por centenas o numero dos corpos celestes que o constituem, e a mythologia não terá nomes para baptisar todos esses astros novos. O primeiro planeta pequeno que o telescopio descobriu, além dos geralmente conhecidos, excitou a admiração, mesmo porque o seu descobrimento foi acompanhado de circumstancias notaveis e honrosas para a sciencia; mas depois, a observação constante do céu tem dado em resultado tantas novidades da mesma natureza, que já o descobrimento de um astro novo passa quasi desaperecebido para todos os que, especialmente, se não dedicam á astronomia.

E é comtudo para maravilhar a facilidade com a qual alguns exploradores do céu acham astros para enriquecer os catalogos astronomicos; havendo um, o sr. Goldschmidt, que encontrou já nas suas observações dez planetas novos n'um curto espaço de tempo.

Na noite de 15 de outubro, o sr. Luther, do observatorio de Bilk, descobriu o 46.º planeta na constellação dos Peixes; quatro dias depois o sr. Goldschmidt encontrou dois planetas apenas a um gráo de distancia um do outro. Um

mez depois, o observador de Bilk, para não ficar inferior ao seu feliz competidor de Paris, descobriu outro planeta igual em apparencia a uma estrella de decima grandeza. De modo que o numero dos planetas era, no fim de outubro, cincoenta.

— Uma edição esplendida da obra de Copernico, onde se lançaram os primeiros fundamentos da astronomia moderna, a immobilidade do sol e o movimento dos planetas em roda d'este centro commum, acaba de ser publicada pelo director do observatorio de Varsoviã. Os que gostam de estudar a historia da sciencia nos seus monumentos litterarios, poderão achar n'esta publicação feita pelo sr. Baranowski não só a obra intitulada: *De revolutionibus orbium caelestium*, senão outros opusculos do grande astronomo, alguns dos quaes se conservavam ainda manuscriptos.

PHYSICA DO GLOBO — GEOLOGIA. — O sr. Struve apresentou, na sessão de 12 d'outubro, á Academia das Sciencias de Paris um trabalho de alta importancia, para o estudo da fórma real da terra, sobre um meridiano de 25° e 20', medido pelos geometras, astrónomos e engenheiros russos, com o concurso de homens de sciencia da Suecia e Noruega, entre o mar Glacial e o Danubio. O sabio director do observatorio central da Russia, dando conta d'este valioso trabalho geodesico, indicou a importancia das medidas dos meridianos terrestres n'uma grande extensão, por serem estas as medidas, em que os erros, e a influencia variada das attracções locais sobre os corpos collocados á superficie da terra, podem ter menor importancia para a determinação da fórma e dimensões do spheróide terrestre.

Por esta occasião o sr. marechal Vaillant participou á Academia, que o fim principal da viagem do sr. Struve a França era propor ao governo d'este paiz o aproveitamento da cadeia de triangulos geodesicos, que hoje existe desde o Oceano Atlantico até ao mar Caspio, entre Brest e Astra-

kham, para o calculo de um arco do paralelo que pode ter, pelo menos, 55 grãos de longitude. Pela comparação das partes d'este arco, assim calculadas, com as suas amplitudes astronomicas poder-se-ha chegar a conhecer se a terra é um verdadeiro corpo de revolução. Participando esta noticia scientifica á Academia, o sr. Vaillant assegurou implicitamente o apoio da França ao gigantesco projecto.

O sr. Biot, o celebre astronomo que executou com Mechain, Delambre e Arago a medição do grande meridiano da França, entre Dunkerque e Formentera, julgou do seu dever fazer algumas reflexões interessantes ácerca dos trabalhos e projectos do astronomo russo. Segundo o sr. Biot não basta combinar o novo arco medido com os já conhecidos, como fez Bessa com os meridianos conhecidos em 1837 e 1840, para d'esta comparação tirar as verdadeiras dimensões do spheroides terrestre: este methodo suppõe admittida a hypothese de que a terra é um ellipsoide de revolução regular, e procura conseguir a attenuação dos erros de observação, combinando muitas linhas medidas em diversos logares, e por diferentes observadores.

O estudo, porém, dos arcos medidos tem mostrado que existem grandes modificações na gravidade em diversos pontos, e circumstancias phenomenaes que o antigo methodo dissimula por compensação, mas não explica. Hoje convem não occultar, mas tornar bem patentes essas circumstancias singulares dadas pela observação; é preciso estudar a attracção terrestre na sua realidade absoluta, tal qual ella apparece á superficie da terra, com as particularidades que nos fazem perceber que ha desigualdade na configuração do spheroides terrestre, assim como na sua constituição interior. Os meridianos já se não podem nem devem considerar como ellipses, identicas entre si; não é possivel desprezar nem depressões taes como as do Sahará e do mar Caspio, nem variações de gravidade como as que se apresentam sobre algu-

mas das linhas já medidas. Estas considerações do sr. Biot não podem deixar de ser apreciadas devidamente por homens de sciencia, taes como são Struve e Le Verrier.

— No grés conhecido pelo nome alemão de *Bunter Sandstein* (grés bigarré dos francezes) foi onde ha tempo, perto de Hildburgausen, se descobriram os traços singulares dos pés de um animal, que tinham oito pollegadas de comprimento e cinco de largura, e cinco dedos bem distinctos. O professor Kaup propoz, para o animal de que apenas se conhecem as pégadas, o nome de *Chiroterium*, e suppoz, por analogias tiradas da fôrma dos pés, que esse animal era um mamifero, pertencente ou alliado com o grupo dos marsupiaes. O descobrimento d'estes simples moldes accidentaes, encontrados n'uma camada geologica antiga fixou a attenção dos geologos, porque elles interessam o estudo do primeiro apparecimento de mamiferos nos terrenos stratificados. Alguns observadores, comtudo, não acceitaram a opinião de Kaup, attribuindo estes antigos vestigios á passagem de algum batraquio colossal.

Ha pouco o sr. Daubrée acaba de descobrir, na mesma camada geologica, em Saint-Valbert, novas pégadas do mesmo animal; estas, porém, estão moldadas com tal perfeição que n'ellas se conhece a fôrma dos pés e das unhas, e até as desigualdades, as granulações, as pregas da pelle, não deixando duvida alguma de que foram deixadas por um mamifero. Este novo facto geologico veio provar que existiam, sem duvida, mamiferos á superficie do globo, quando se depositaram as mais antigas camadas do periodo do *trias*.

— É tão interessante a descripção lida na sessão da Academia de Paris, de 26 d'outubro, da erupção do Awoe, no Grande Sangir, que teve logar em 17 de março de 1856, que julgo conveniente copiar textualmente alguns periodos d'ella, para se poder admirar o immenso, o horrivel poder das forças subterraneas, e fazer idéa, por este exemplo mo-

derno, do modo por que foram antigamente destruidas e submersas em cinzas importantes cidades.

« Á excepção de leves abalos, diz o sr. Jansen, sentidos nos precedentes mezes, e que, por frequentes nas ilhas Sangir, não chamam já a attenção, nada extraordinario se havia notado no estado do volcão, nada havia feito suspeitar uma propinqua erupção. De modo que, tranquillizados pela sua habitual superstição e as narrações de um hespanhol que fizera a ascensão do Awoe alguns mezes antes, os sangirenses viviam na maior segurança; tinham estendido as suas culturas de arroz pela encosta da montanha, e em tórno d'esta se erguiam as *negrarias* (aldêas) sem receio, e sem inquietação alguma.

« Na tarde de 2 de março, entre sete e oito horas, uma detonação de indescrível violencia annunciou a erupção imminente do volcão e encheu de pavor os habitantes. Ao mesmo tempo a lava incandescente precipitou-se por todos os lados com força irresistivel, pela montanha abaixo, destruiu quanto encontrou e fez ferver em cachão a agua do mar, com que veio misturar-se. Fontes de agua quente se abriram violentamente, e derramaram massas de agua a ferver que devastaram e arrastaram tudo que o fogo não havia consumido. Levantado com extraordinaria força, como impellido por um tremor sub-marinho, o mar com pasmoso ruido quebrava-se contra os rochedos; arremeçou-se sobre a terra firme, inundou a praia, arrebatando ao fogo suas desastrosas conquistas; uma hora depois seguiram-se trovões que fizeram tremer o solo; o tumultuar dos elementos era horrendo. Uma columna negra de pedras e cinzas saiu do cume da montanha, levantou-se até ao céu e caiu depois em chuva de fogo sobre a lava incandecente; a este phenomeno seguiu-se uma obscuridade que só interrompiam os relampagos que por espaços brilhavam; eram tão densas as trevas que se não podiam distinguir os objectos ainda os mais

proximos; a confusão era geral, a desesperação sem limites. Pedras enormes lançadas ao ar quebravam quanto encontravam no caminho. Habitações e searas, o que não fôra destruido pelo fogo, foi tudo soterrado pelas cinzas e pelas pedras; as torrentes que se precipitavam da montanha, detidas pelos obstaculos que encontravam, estendiam-se formando lagos cujas margens se alargavam continuamente, e depois adquiriam novas forças para devastar.

« Tudo passou n'algumas horas. À meia noite os elementos socegaram; no dia seguinte contudo, ao meio dia, recommçaram, com nova força, a sua obra de devastação. A chuva de cinzas durou o dia todo; foi por tal modo intensa, que os rayos do sol não poderam penetral-a, e a obscuridade foi quasi completa. »

As aldêas foram quasi totalmente destruidas, mesmo a consideravel distancia, e o numero das victimas sobiu a 2806.

MECHANICA. — Modificar a fórma, o systema da construcção dos motores a vapor, combinar não só a fórma das caldeiras e dos cylindros, mas tambem a natureza dos liquidos empregados, de modo que se aproveite o mais possivel a acção do calor que se procura transformar em movimento, tem sido e é ainda um dos objectos que mais fixa a attenção dos physicos e dos mechanicos. Já temos dado noticia de varios appparelhos construidos com o fim de economisar o calor mais do que succede nas actuaes machinas de vapor, e entre estes do alguns em que ao vapor da agua se associa a acção do vapor d'ether. A experiencia não tem sido contudo favoravel ás machinas em que se empregam vapores combinados, o que tem feito dar preferencia aos motores em que se emprega só o vapor d'agua.

O sr. Tissot procurou, na sua nova machina, supprimir o vapor d'agua e substituir-lhe unicamente o vapor d'ether, mas d'ether preparado pela combinação com um oleo essen-



cial. A caldeira está aquecida pelo banho-maria : por cada cem litros d'ether junta o sr. Tissot 2 de oleo essencial ; o ether, cada vez que entra na caldeira depois de exercer a sua acção, atravessa uma camada de azeite, que repousa sobre uma camada d'agua onde se abre o tubo de injeccão. A agua tem uma porção pequena de soda, de modo que o oleo, que o ether arrasta na sua passagem, vem no estado de quasi sabão. O composto assim formado tem importantes qualidades. Não estraga, antes conserva as paredes do cylindro, o embolo e as outras partes que na machina estão expostas a fricções. Não produz nenhuma abertura por onde o vapor possa sair. Dilata-se com mais facilidade e mais proveito do que o vapor d'ether puro.

Por considerações bem fundadas conclue-se, que uma machina d'ether gasta só 1<sup>kil</sup>,18 de hulha para produzir o mesmo effeito que uma machina ordinaria, gastando 4 kilogrammos. Machinas d'estas, d'ether preparado, acham-se já funcionando debaixo da inspecção do seu inventor.

— Para evitar os graves desastres que resultam nos caminhos de ferro do encontro de combosys, tem-se buscado achar um systema de molas que possa, se não amortecer, ao menos attenuar o effeito dos choques. O sr. Phillips buscou estudar mathematicamente esta questão, partindo de um trabalho publicado ha annos por elle sobre as molas, no qual se prova que : *o trabalho necessario para levar uma mola a um certo gráo de alongamento ou de encurtamento proporcional elastico, commum a todas as suas folhas e uniforme na superficie inteira de cada uma d'ellas, é rigorosamente independente da sua fórma, da sua resistencia absoluta e da sua flexibilidade, e não depende absolutamente senão do seu volume, isto é, do seu pêsó.* Estabelecendo formulas simples, e substituindo-lhe depois valores numericos dados pelas experiencias, o sr. Phillips determinou qual deveria ser o pêsó das molas, para se amortecer o choque no

caso de um *trem expresso*, de um *trem omnibus*, de um *trem mixto*, e de um *trem de mercadorias*, e achou que : no primeiro caso devia ser o pèsò da mola igual a 30845 kilogrammos; no segundo igual a 21590 kil.; no terceiro igual a 24255 kil.; e no quarto igual a 22850 kil. Estes calculos interessantes provam terminantemente a impossibilidade de applicar este meio de protecção nos caminhos de ferro, porque só para transportar a mola seriam necessarios muitos carros, alem da difficuldade de pôr em exercicio um tal apparelho.

— O sr. Polignac, convencido da grande importancia que conservam as quédas d'agua como motores, não obstante os consideraveis progressos que tem feito a construcção das machinas de vapor, buscou minorar uma das difficuldades que apresenta o uso d'aquelles motores, a que resulta muitas vezes de ser necessario construir as officinas no proprio logar onde existe a quéda d'agua. Uma distancia de 100 metros apenas basta para tornar impossivel o emprêgo de uma quéda d'agua, sem grandes despezas, cuidados e difficuldades; a menos que as condições locais se não prestem a uma derivação d'aguas e á creação de uma quéda artificial, por tal preço que a economia do emprêgo d'este motor, em vez do vapor, pague o juro do dinheiro empregado nas obras indispensaveis para essa derivação.

Para cortar estas difficuldades só ha um recurso, é o descobrir um meio simples de fazer a transmissão da força produzida pela quéda d'agua a uma distancia de 300 a 400 metros. É este meio que o sr. Polignac julga haver descoberto.

N'algumas minas d'Alemanha emprega-se uma columna d'agua, como orgão transmissor, em machinas destinadas a levantar pesos. Se n'um circuito d'agua, fechado em tubos, a agua fôr posta em movimento por uma machina, este movimento poderá ir depois pôr em movimento outra machina

que se ache no mesmo circuito, havendo apenas perdas devidas ás fricções. Partindo dos exemplos d'Alemanha, e d'estas considerações que ficam apontadas, o sr. Polignac propõe um systema, que consiste n'uma bomba aspirante e premente, movida por uma machina de columna d'agua actuada pela propria quéda d'agua; de tubos de transmissão, e, finalmente, de uma segunda machina de columna d'agua destinada á fabrica. Esta ultima machina é a que, no systema do sr. Polignac, apresenta novidades de construcção; tudo o mais são órgãos conhecidos e de provada efficacia.

Se as esperanças do inventor do novo apparelho se realisarem, poder-se-ha fazer uso dos motores hydraulicos, sempre importantes por serem economicos, mais facilmente do que até aqui, porque não será necessario collocar as officinas no proprio logar em que existe a quéda d'agua cuja força se quer utilizar.

PHYSICA. — A convergencia de muitos espiritos elevados para um ponto importantissimo da sciencia, prova claramente que está chegado o momento de ser descoberta uma d'essas grandes leis que transformam a marcha da sciencia, que illuminam de vivo clarão os factos ainda obscuros da natureza, e abrem novos horizontes ás especulações philosophicas, e vasto campo á experimentação e á observação. O estudo da correlação das forças physicas vai constantemente progredindo; numerosas experiencias vão provando as relações mutuas que existem entre essas forças comparadas duas a duas, e importantes syntheses vão combinando os resultados d'essas experiencias e mostrando que os dois principios da correlação das forças physicas, e da immutabilidade na *quantidade de força* existente na natureza, são rigorosamente exactos:

N'um discurso feito pelo presidente da Associação Britanica o doutor Lloyd, encontra-se uma d'essas syntheses luminosas, que marcam com exactidão a altura a que a scien-

cia tem chegado n'esta época, e indicam que está proxima a descoberta da lei geral das forças da natureza.

Ha muito que se sabe que a fricção de dois corpos produz calor, sabe-se tambem que quando o calor produz a mudança d'estado de um corpo (reduz, por exemplo, a agua a vapor) desaparece, torna-se latente, para reaparecer depois quando o corpo torna a tomar o seu primitivo estado. Na evaporação desinvolve-se uma quantidade *definida* de força mechanica, a qual é outra vez absorvida quando o vapor passa de novo a liquido. Estes factos levaram a suppor que sempre que o calor desinvolveia força mechanica, ou esta produzia calor, existia entre as quantidades produzidas d'estas duas acções uma relação definida, e rigorosamente determinavel. A experiencia mostrou que o calor e a potencia mechanica se correspondiam reciprocamente, e representavam uma relação constante. O calor necessario para elevar de um gráo centigrado a temperatura de um kilogrammo de agua, equivale a uma força capaz de levantar 426 kilogrammos a um metro d'altura n'um segundo.

Este importante facto experimental dirigiu o estudo da theoria dinamica do calor. A velha theoria, que considerava o calor como uma substancia separada e distincta, é manifestamente falsa, porque, entre outros defeitos, conduz á absurda consequencia de que no universo a quantidade de calor vai indefinidamente augmentando. As relações incontestaveis do calor e da luz provam, de mais, que o calor consiste necessariamente n'um movimento vibratorio, sem que se possa reconhecer, comtudo, rigorosamente a sua natureza.

Uma hypothese se apresenta que parece poder explicar todos os phenomenos do calor, é a dos *turbilhões molleculares*, do sr. Rankine, que está de accôrdo com a theoria mechanica do calor proposta pelo sr. Seguin. Consiste a hypothese do sr. Rankine, em suppor os corpos constituídos por

*atomos* formados por um *nucleo* cercado por uma *athmosphaera elastica*. A radiação da luz e do calor é attribuida á transmissão das oscillações dos nucleos : o calor *thermometrico* suppõe-se resultar de turbilhões, que circulam entre as particulas das *athmosphas*, e tendem a affastar estas particulas dos nucleos e a fazel-as occupar um espaço maior. Os principios de *mechanica applicados* a esta *theoria* dão todas as leis da *thermo-dynamica*. O sr. Rankine deduziu dos mesmos principios as relações, que ligam a pressão, a densidade, e a temperatura absoluta dos fluidos elasticos ; a pressão e a temperatura da ebulição dos liquidos.

A *theoria dynamica* do calor leva-nos a achar a explicação aproximada da continuidade do calor no globo. O sol perde pela irradiação uma enorme quantidade de calor : em um anno o sr. Pouillet calcula, que essa quantidade eguala a que produziria a combustão de uma camada de carvão com mais de 25 kilometros d'espessura. Mas no *systema planetario* existe uma provisão enorme de força, que pode transformar-se em calor. Deve tambem ter-se em conta que o sol, como o provam a sua pouca densidade e outras circumstancias, ainda não chegou aos limites da sua compressibilidade ; quando um corpo se condensa exhala uma quantidade consideravel de calor ; condensando-se, o sol ganha pois calor com que compensa as perdas que faz pela radiação. Calcula-se que uma condensação, que diminuisse de um decimo-millessimo o diametro do sol, bastaria para lhe restituir o calor que elle perde em 2000 annos. Na terra mesmo muita força se tranforma continuamente em calor : o phenomeno das marés, em que, segundo Bessel, se deslocam de um quarto da terra a outro quarto 75000 kilometros cubicos de agua, deve, pelas fricções, dar origem a uma quantidade immensa de calor. De todas estas causas de resfriamento e de aquecimento, de todas as transformações de força em calor, e de calor em força, resulta que o

calor da terra não tem soffrido sensiveis mudanças dentro do periodo historico.

É certo que a força mechanica que comprime um corpo desinvolve calor : o calor que aquece um corpo dilata-o, e produz força mechanica. A relação *mutua* entre o calor e a força mechanica é conhecida ; qualquer d'estas forças pode ser causa ou effeito da outra. Sabe-se que a electricidade tem acção sobre as combinações chimicas, e que as combinações chimicas desinvolvem electricidade ; a electricidade gera o magnetismo, o magnetismo produz electricidade. A existencia da correlação das forças physicas é pois 'um facto demonstrado. Mas essas relações mutuas das forças são *definidas*, de modo que se uma dobra ou triplica, a outra dobra ou triplica tambem !

As experiencias dos srs. Joule, Mayer, Seguin e Montgolfier, determinaram o equivalente mechanico do calor ; a experiencia tambem tem mostrado que a electricidade, o magnetismo, as acções chimicas empregadas em certas proporções produzem *uma quantidade definida de trabalho mechanico*.

O conhecimento d'estes factos importantes, e do principio da *conservação das forças*, guia hoje os sabios nos seus estudos dos phenomenos physicos. Em revistas anteriores ficaram indicadas algumas experiencias importantes, emprendidas com o fim de determinar as relações das forças : e vê-se claramente que o problema vai de dia para dia caminhando para a sua definitiva resolução, e, consequentemente, que não está longe a época em que a physica do mundo se poderá toda deduzir de leis tão simples como as da attracção newtonniana, e ser abrangida n'uma vasta e brilhante synthese.

— N'uma primeira Memoria « sobre as variações de intensidade que soffre uma corrente electrica quando produz um trabalho mechanico » e de que já demos noticia, o sr. Soret

mostrou, que uma corrente electrica diminua d'intensidade quando pela sua acção se produz um trabalho mechanico; em outra Memoria o mesmo sr. Soret expoz os resultados das suas observações « sobre o calor manifestado pela corrente electrica na porção do circuito que exerce uma acção exterior. » Quando um circuito voltaico não exerce acção exterior, a força desinvolveida na pilha pela acção chimica manifesta-se por calor na pilha e nos conductores; é este o *trabalho interno do circuito*. Se o circuito exerce acção exterior, produzindo correntes d'inducção, magnetisações etc., forças convertiveis em calor ou em trabalho mechanico, esta acção pode chamar-se *trabalho exterior do circuito*. A não admittir a possibilidade de se poder crear a força, não é possível suppor que um circuito voltaico, quando exerce *trabalho externo*, conserva um *trabalho interno* igual ao que se manifesta quando tal trabalho externo se não dá.

O sr. Soret já mostrou que uma corrente diminue d'intensidade quando exerce acção exterior; mas isto não explica o modo por que se effectua a conversão da força interna de um circuito na força externa, produzida pela acção d'aquella força interna, porque o *trabalho chimico produzido na pilha é sempre proporcional á intensidade da corrente*: de modo que uma corrente, cuja intensidade primitiva se enfraquece, porque produz um trabalho externo, se assimilha, debaixo do ponto de vista chimico, a uma corrente ordinaria de intensidade naturalmente menor. Podem-se, pois, encontrar dois circuitos, um que só produza trabalho interno, outro que produza, alem d'este, um trabalho externo, mas tendo ambos a mesma intensidade, e consequentemente consumindo a mesma porção de zinco nas pilhas a que devem a sua origem. O *trabalho interno*, pelas razões que acima ficam indicadas, não pode ser o mesmo nos circuitos, logo deve haver uma mudança no circuito que produz *trabalho externo*. Será essa mudança uma diminuição do calor mani-

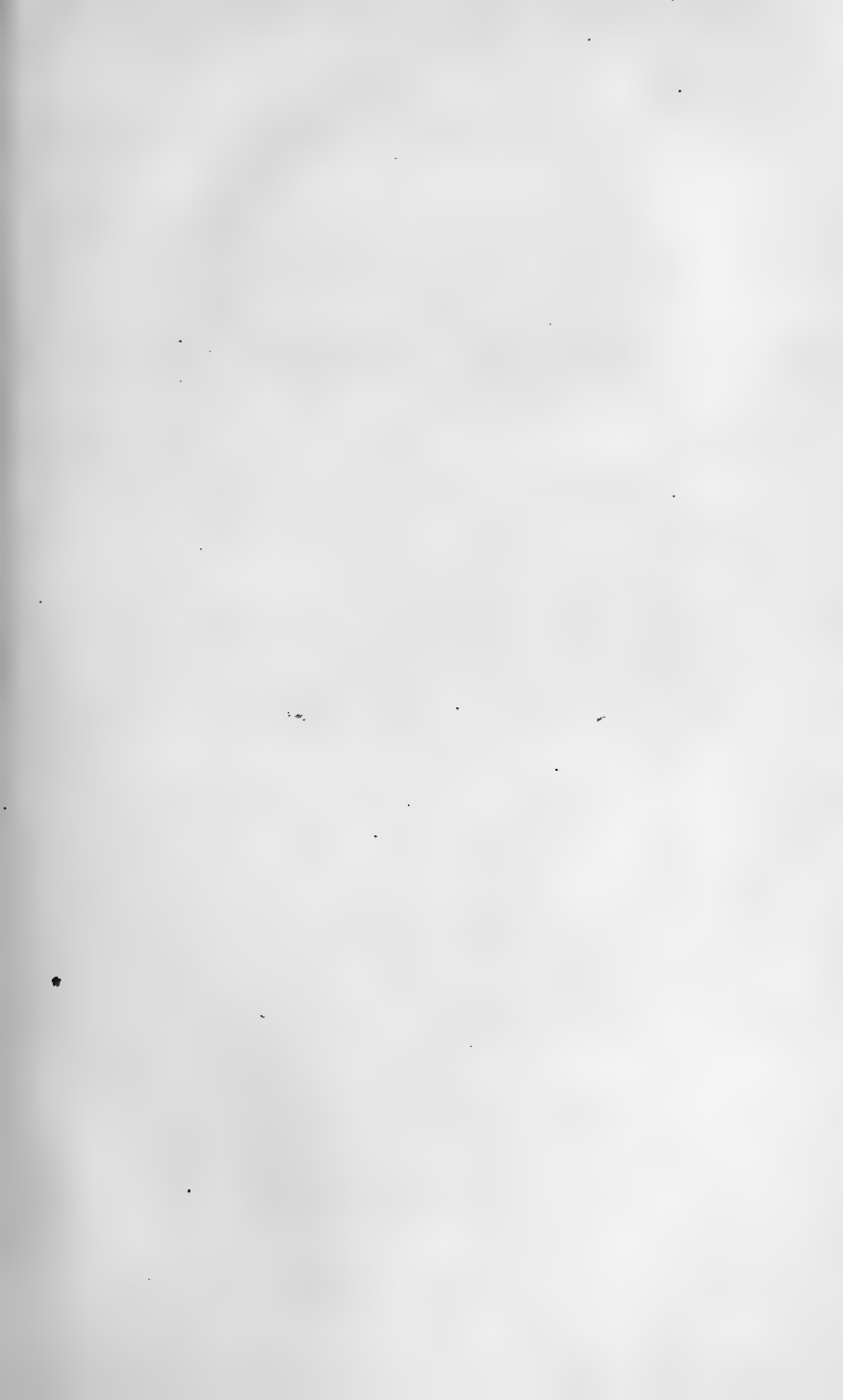
festado na parte do circuito que exerce acção exterior? Foi esta a questão que o sr. Soret buscou resolver experimentalmente.

Era pois preciso indagar se um helice, atravessado por uma corrente, se aquece do mesmo modo quando não exerce acção exterior, ou quando exerce uma acção, tal como a de magnetisar e de desmagnetisar uma barra de ferro, quando a corrente é com frequencia interrompida. As experiencias executaram-se fazendo passar a mesma corrente por dois helices; determinando primeiro a relação das quantidades de calor nos dois helices, quando nenhum exerce acção externa; dispondo depois dentro de um dos helices um cylindro de ferro, sobre que elle exerça acção, e estudando de novo as relações das quantidades de calor. As experiencias executadas com delicadeza e cuidado deram um resultado negativo, isto é, reconheceu-se por essas experiencias que « a relação das quantidades de calor manifestado nos dois helices não soffre modificação quando um d'elles produz, por inducção, uma acção exterior. »

*(Continúa.)*

JOÃO DE ANDRADE CORVO.








**ANNAES DAS SCIENCIAS**

**E**

**LETRAS.**



**1.<sup>a</sup> CLASSE.**



**ANNAES**  
DAS  
**SCIENCIAS E LETTRAS,**

PUBLICADOS DEBAIXO DOS AUSPICIOS

DA

**ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS.**

---

SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS. HISTORICO-NATURAES, E MEDICAS.

---

**TOMO I.**

**PRIMEIRO ANNO.**

**DEZEMBRO DE 1857.**

---

**LISBOA**

NA TYPOGRAPHIA DA MESMA ACADEMIA

**1858**



# INDICE

DOS ARTIGOS CONTIDOS N'ESTE NUMERO.

## TRABALHOS APRESENTADOS A' ACADEMIA.

	PAG.
RECONHECIMENTO geologico e hydrologico dos terrenos das visinhanças de Lisboa com relação ao abastecimento das aguas d'esta cidade, pelo sr. Carlos Ribeiro . . . . .	567
HYGIENE publica . . . . .	581
REVISTA dos trabalhos chimicos . . . . .	590
REVISTA estrangeira. — Setembro e outubro . . . . .	601
PARALLELOGRAMO das forças . . . . .	619
OBSERVATORIO meteorologico do Infante D. Luiz, na Escola Polytechnica . . . . .	628



em toda a espessura do grupo leitos de argila cinzenta mais ou menos arenosos e impermeaveis.

Este grupo estende-se com toda a regularidade de E a O, desde a divisoria d'aguas da ribeira de Odivellas até ao meridiano da montanha do Suimo ; mas como para o Poente d'esta linha não chegasse a ser tão completamente deslocado, como outros grupos, cujas partes foram arrojadas alguns kilometros para alem da grande linha divisoria d'aguas de todo o massiço, succede que o limite septentrional da zona, que vem do Nascente, dobra acima do barracão das mudas na estrada de Mafra, ou a um kilometro a NO do Casal da Carregueira, formando uma longa curva ; e volvendo outra vez para o Nascente, vai ao Alto dos Gafanhotos, estendendo-se d'ahi até á povoação de D. Maria d'onde se dirige para os Almornos, e passando pela vertente N da montanha da Piedade, desce para o Sabugo ; d'este ponto segue para SO pela Granja de Santa Cruz e Algueirão, d'aqui vai ao longo da margem esquerda da ribeira de Rio de Mouro, occupando todo o terreno desde esta ultima linha até ao limite N do 3.º grupo, que abrange Pechiligaes, Meleças, Talha, Molhapão e Casal da Carregueira. D'esta fórma o 4.º grupo vem a comprehender uma grande parte dos flancos e bacia da ribeira de Valle de Lobos, desde as visinhanças do Casal de Santa Anna até ás suas mais altas nascentes na Tapada ; occupando uma extensão superficial, dentro da bacia das tres ribeiras, de quinze a dezeseis kilometros quadrados proximamente e com uma possança que orça por 60<sup>m</sup>.

Em toda a parte meridional d'este grupo estão todas as camadas similhantemente dispostas como as dos grupos precedentes, e como elles inclinando 5 e 15° para S e para SSO ; por consequencia em condições analogas sob o ponto de vista hydrologico ; o que todavia não acontece na maior parte das outras localidades cobertas por estas camadas.

Em geral este grupo apresenta-se muito mais accidentado do que os dois primeiros ; mas percorrendo as localidades é que melhor se pode conhecer a extensão e circumstanças d'estes accidentes, dos quaes passarei a indicar alguns que parecem exercer mais influencia nas condições hydrologicas d'estes grupo.

Entre o Casal da Quintam e o sitio das Pontes Grandes, onde as margens da ribeira de Carenque se elevam a grande altura sobre o seu respectivo leito, estão as camadas dos grés divididas em grandes massas, umas em posição horizontal, inclinando em angulos de 5 a 50° para todos os pontos do horizonte, e mais communmente para os quadrantes de SE e SO ; estas soluções e desarranjos são devidos á direcção tortuosa da falha da ribeira a juzante d'esta localidade, á falha que determinou a formação do valleiro da Quintam, pouco divergente da precedente, e ás erupções trappicas que se observam no caminho que conduz d'este ultimo valle á povoação de D. Maria : e d'estes desarranjos resulta a penuria de nascentes nas camadas d'este grupo em toda a porção do valle de Carenque já indicada. No Alto dos Gafanhotos, sobre a estrada de Bellas aos Almornos, dobram-se as camadas de grés com os calcareos do 5.º grupo que lhes são inferiores formando uma linha anticlinica ; esta linha separa as aguas das duas ribeiras de Valle de Lobos e do Castanheiro, mas achando-se denudadas inferiormente para o lado d'esta ultima ribeira, deixa escapar pelo SE, para os calcareos fendidos, toda a agua pluvial que cahe sobre esta parte das camadas, ficando assim esterilizadas. Um pouco mais ao N d'aquella linha são as camadas d'este grupo atravessadas por diversas massas de trappe que não só as retalharam e levantaram fazendo-as inclinar para diversos pontos do horizonte, mas modificaram profundamente a natureza dos grés e das argilas em volta dos affloramentos, e do contacto d'estas rochas é que brota uma parte das copiosas

nascentes da plaga dos Gafanhotos, na qual se comprehendem as da quinta de D. Luiza Caldas. Proseguindo ainda para o N e sobre o caminho da Tapada, as camadas de grés e argilas dobram deslocando-se repetidas vezes e levantando-se em angulos de 20 a 60° em consequencia da injeção de dikes de trappe porphyroide, brotando de todas estas fendas e deslocações outras copiosas nascentes que são as mais superiores do ribeira de Valle de Lobos.

Seguindo as margens d'esta ribeira, por um lado desde o Alto da Tapada, Granja, Matta e Pechiligaes, e por outro desde o Alto dos Gafanhotos, valle de Urze, Moinho da Matta, até á quinta do Minhoto, encontrar-se-hão as camadas d'este grupo, especialmente na margem direita de Valle de Lobos, levantadas em angulos de 5 a 90° para differentes pontos do horizonte. Na divisoria d'aguas no Alto da Tapada inclinam as camadas para pontos oppostos por causa da linha anticlinica que ali passa; mas seguindo a mesma divisoria para o Alto da Piedade vêem-se ahi as camadas de grés com inclinações em grandes angulos para o leito da ribeira e deslocadas mui perto d'ella na linha que fórma a grande divisoria, abrindo-se uma larga falha por onde rompem os calcareos de Olellas, ficando occultas pelo lado do N, e a profundidade desconhecida, as camadas d'este grupo. D'esta disposição resulta a existencia de menor numero de nascentes na parte da margem direita da ribeira de Valle de Lobos n'esta localidade do que na margem fronteira. Da encosta da Piedade e para o SO descem estas camadas pela referida margem direita inclinando para aquelle quadrante: mais para diante muda esta inclinação para o NO percorrendo os differentes pontos do horizonte entre aquelles dois quadrantes, e penetrando para o interior da terra em angulos de 30, 70 e 90°, em consequencia da falha que um pouco mais a O se dirige das visinhanças do Sabugo ao sitio de Maria Dias, e a qual aproxima tanto á divisoria d'aguas para



o leito da ribeira de Valle de Lobos, que no sitio de Santa Cruz junto á Matta de Cima não chegará a estar affastada uns 100<sup>m</sup>. D'este modo a margem direita da ribeira de Valle de Lobos desde as visinhanças da Piedade até á Matta continúa successivamente a ter uma quasi absoluta carencia de nascentes nos grés d'este grupo, vendo-se apenas por este lado alguns delgados filetes d'agua que brotam das paredes mais escarpadas. Na margem esquerda apresenta-se o 4.<sup>o</sup> grupo desde o Alto dos Gafanhotos até ao povo da Matta, occupando uma depressão dos calcareos do 5.<sup>o</sup> grupo, cujas camadas affloram n'aquelles dois pontos: estendem-se as camadas d'aquelle grupo sobre uma grande área para a Carregueira e Molhapão, apresentando n'esta margem a sua maxima possança, inclinando o solo bem como as camadas em partes para o alveo da ribeira, na qual descarregam muitas e abundantes nascentes fornecidas por frequentes e extensas camadas aquiferas alimentadas por uma grande superficie de absorpção.

Alem dos accidentes ponderados muitos outros se manifestam nas camadas d'este grupo, sem comtudo affectarem grandes areas e devidos á injeccão de dikes de trappe como no Rocoveiro, Baratam, Meleças, Talha e Pechiligaes, brotando de quasi todos nascentes mais ou menos copiosas.

Os outros pontos occupados pelas rochas d'este grupo em que se manifesta maior abundancia de aguas, são desde o Casal da Carregueira até Molhapão e Matta, e desde os Pechiligaes e Algueirão até Meleças e quinta do Telhal. A camada de argila arenosa impermeavel, cinzenta clara, manchada de vermelho e amarello, que está acima da parte média do grupo é que determina a zona aquifera mais superior d'este mesmo grupo. Vê-se afflorar esta camada a montante da Mãe d'Agua Velha; nas terras e Casal da Quintam; no valle da ribeira do Castanheiro, ao N do Casal do Brouco; na explanada que se estende do Casal da Carregueira para

o lado do N, e que vai passar algumas dezenas de metros acima do Tanquinho de Molhapão, no Sabugo e em Pechili-gaes. Sobre esta camada impermeavel residem: 1.º as nascentes do valleiro acima da Mãe d'Agua Velha; do valle da ribeira do Castanheiro, cada uma das quaes dá de 10 a 15<sup>m</sup>, diarios na maior estiagem; 2.º as nascentes da cêrca da Carregueira que affloram por baixo de um terreno alluvial um pouco argiloso, e formam as origens da ribeira do Jardim; estas nascentes mediram em dezembro findo 130 a 140<sup>m</sup> de agua por dia. Uma parte d'estas aguas perde-se no solo calcareo do grupo antecedente; 3.º as nascentes de Abetureira, e o terreno contiguo que se acha saturado de aguas na sua parte mais baixa, na extensão de muitos centos de metros quadrados; 4.º as aguas do Tanquinho de Molhapão, com as suas nascentes e encanamentos, que apesar de estarem em parte desmoronados e obstruidos, mediram em dezembro passado, 300 a 400<sup>m</sup> d'agua diarios: estas nascentes acham-se em uma préga do solo, para a qual convergem as camadas, formando uma linha sinclinica, offerecendo por tanto favoraveis condições para uma exploração vantajosa na camada aquifera. Cabe aqui dizer que as camadas d'esta localidade descahem fortemente para o correjo do ribeiro de Molhapão, que vai encostado á barreira quasi aprumada dos calcareos do grupo antecedente, os quaes devem por tanto dar grande quantidade d'aguas na ribeira de Valle de Lobos, quando sejam cortadas a jusante da foz do ribeiro; 5.º as nascentes de diferentes camadas aquiferas taes como as do ribeiro das Enguias, e as d'entre a Baratam e Algueirão, que em dezembro findo attingiram 100<sup>m</sup> diarios; as nascentes do valle da Urze, na margem esquerda de Valle de Lobos; e as mais nascentes d'esta ribeira a montante da povoação de Valle de Lobos, que, na sua totalidade, deram por estimativa, na maior escassez, 2000<sup>m</sup> diarios.

Da parte inferior do grupo brotam outras nascentes, taes

são a fonte de Meleças e a nascente da quinta do visconde de Extremoz, ambas mui abundantes, não dando talvez menos de 200<sup>m</sup> diários; as nascentes da parte superior do ribeiro das Enguias; as do povo de Pechiligaes; e as das quintas do Telhal, da Tala, e do Alto do Sabugo. Ha alem d'estas muitas outras nascentes e poços particulares que fertilisam diversas extensões de terreno cultivado tanto na margem da ribeira de Valle de Lobos, como em Pechiligaes. Finalmente este grupo presta-se á aquisição de novas aguas, alem das conhecidas em diversos pontos, como na ribeira do Castanheiro; na préga de Rio de Sapos; na quinta de Molhapão; e em Pechiligaes, por causa das fórmãs particulares do solo, e da posição das camadas; comtudo, não se creia que o volume que se poderá obter seja coisa extraordinaria, porque de certo não pode exceder a capacidade de saturação das camadas aquiferas, até ao nivel em que forem atacadas pela exploração.

5.º grupo do andar de Bellas. — O 5.º grupo do andar de Bellas é todo formado de rochas calcareas com posança superior a 100<sup>m</sup> estimada na parte que está entre Algueirão e Mem Martins: em Cintra deve talvez ser muito superior a 200<sup>m</sup>. É cuberto ao S, Poente e NO pelas rochas arenosas do grupo antecedente; mas nas alturas do Brejo e do povo de D. Maria mette uma nesga para o valle de Camarões passando junto áquelles sitios com os stratos verticaes, onde similhantemente é coberto por aquellas mesmas rochas; ali reune-se ao retalho que resultou d'uma deslocação e que está encostado á serra das Sardinhas, e torneando a parte Occidental da montanha de Monte-mór, descançando sempre sobre os grés do 6.º grupo, vai ligar-se pelo Nascente com os stratos que atravessam as ribeiras de Carenque e do Castanheiro.

A ribeira de Valle de Lobos não bebe directamente das aguas pluviaes caidas sobre os calcareos do 5.º grupo que

estão dentro da bacia respectiva : só entre a Matta e Meleças é que se vê orlada d'um estreito affloramento dos mesmos calcareos, que ali, e destacadamente, rompêra os grés do 4.º grupo, na extensão de 2,5 kilometros de comprimento por 100 a 200<sup>m</sup> de largura média ; achando-se a parte da bacia correspondente ás ribeiras de que se trata, que é occupada pelas rochas do 5.º grupo, reduzida a 4 ou 5 kilometros quadrados sómente.

Os calcareos e marnes d'este grupo são argilosos, amarelados, e, em geral, absolutamente identicos, no seu caracter mineralogico, aos calcareos dos grupos antecedentes, observando-se na sua parte inferior repellidos stratos de marnes schistoides, e de argilas de côr cinzenta escura ; todavia em algumas partes apresentam-se as camadas endurecidas de textura compacta, côr acinzentada, evidentemente alteradas por metamorphismo, e muito fendidas e rotas, como se pode vêr no Brejo, e desde o sitio de D. Maria até ao Brouco pelo valle do Castanheiro : alteração certamente devida á presença dos trappes que, entre os Penedos Pardos e D. Maria e no cimo do valle de Fornos affloram em repetidos pontos.

É sobre os calcareos d'este grupo que nascem os valles das ribeiras de Carenque, e do Castanheiro, confundindo-se as suas plagas com o valle que corre transversalmente de D. Maria a Caneças, e do qual partem as primeiras aguas d'estas duas ribeiras ; a passagem porêem d'estes valles é feita por uma deslocação nos stratos calcareos, que na ribeira do Castanheiro se repete por muitas vezes.

Nada ha mais esteril do que os calcareos d'este grupo, com particularidade na parte que vem de D. Maria á Carregueira, ao Brouco, e ao valle de Fornos : a sua resistencia á acção dos agentes exteriores torna-os escalvados, o que junto á sua estructura nimamente fendida, que os inibe tambem de poderem reter as aguas, os torna aridos, e in-

trataveis para agricultura : por tanto as aguas pluvias caidas sobre a superficie occupada pela parte d'este grupo, comprehendida entre as ribeiras de Carenque e do Castanheiro, e ainda sobre o solo adjacente ás suas margens do Nascente e do Poente, precipitam-se immediatamente pelas fendas e algares abertos no calcareo e vão até ás regiões mais inferiores ; porêem logo que esses recipientes subterraneos estão cheios, toda a mais agua, que circula nos massiços superiores aos corregos d'estas ribeiras, se escapa, mais ou menos velozmente, para os seus leitos, resultando d'estas desvantajosas condições uma extrema carencia de nascentes em toda a zona indicada ; e só do sitio das Pontes Grandes para o Casal do Bretão , onde começa a plaga da ribeira de Carenque , e sobre as indicadas camadas de marnes e argilas cinzentas, que estão na base do grupo , é que se demora uma camada aquifera coberta em partes pelo terreno detritico, e sobre a qual se vêem alguns poços de pouca profundidade.

Pelo que respeita á nascente da Quintam, que brota no tópo N da galeria filtrante d'este nome, 15<sup>m</sup> abaixo do solo e que, na estação chuvosa, dá um prodigioso volume d'aguas, seccando completamente no estio, não pode deixar de ter a sua conserva na parte superior dos calcareos d'este grupo, (embora se não veja a natureza do solo d'onde brota , por estarem revestidas as paredes da galeria n'este sitio) porque é incompativel com a estrutura, e natureza do grés do 4.<sup>o</sup> grupo estancar-se de todo, nos mezes d'agosto ou de setembro, uma nascente como esta que chega a dar diariamente no inverno 2000<sup>mc</sup> d'agua ; em quanto que um tal volume e regimen quadra perfeitamente com a dureza, impermeabilidade, e com as numerosas fendas e vasios praticados em toda a massa dos calcareos do 5.<sup>o</sup> grupo. O certo é que percorrendo a parte d'este grupo que fica ao longo da estrada de Bellas para os Almornos, isto é, desde o Alto dos Gafa-

nhotos até ás visinhanças da serra da Carregueira, não se encontram, pelo menos que eu visse, nenhuma nascentes brotando d'estes calcareos.

A absoluta carencia, ou grande penuria d'aguas nas rochas do 5.º grupo não só deriva das causas que ficam ponderadas como tambem de outras peculiares ao relêvo geral do solo. Na verdade examinando a orographia do massiço Occidental, e comparando as altitudes no sentido do Poente para o Nascente, reconhece-se que a superficie do solo, alem da sua geral inclinação de N para S, tem uma ligeira quéda para SO, e que os pontos mais baixos na bacia hydrographica das tres ribeiras correspondem ao correjo da ribeira de Valle de Lobos, como adiante exporei mais detalhadamente: d'aqui, da fôrma d'este relêvo e da situação das camadas do 5.º grupo, inclinando para S e para SO na parte Oriental, conclue-se que as aguas d'este grupo, recolhidas entre as ribeiras de Carenque e de Valle de Lobos, devem precipitar-se para as secções mais baixas, que as camadas aquosas offerecerem á superficie do solo nas ribeiras de Valle de Lobos, Rio de Mouro, Oeiras, etc.: ora é exactamente o que acontece no affloraamento do calcareo do 5.º grupo, desde a Matta até ao Telhal, descarregando-se por elle parte das aguas pluviaes, diffundidas no solo calcareo d'este grupo, desde a estrada dos Almornos até á ribeira de Carenque; circumstancia que dá origem ás copiosas nascentes da Matta, sobre a ribeira de Valle de Lobos, as quaes em junho de 1856 mediram o enorme volume de 7314<sup>me</sup> diarios, e em dezembro do mesmo anno se reduziram á oitava parte d'este volume. Por tanto as nascentes da Matta, e a da galeria infiltrante da Quintam são as unicas aguas de consideração, que este grupo offerece em toda a bacia, restando poucas esperanças de achar outras aguas, por trabalhos de exploração praticados á superficie do solo. Só o emprêgo de furos ou poços verticaes, que atravessem todo o grupo antecedente

e quasi todas as camadas d'este e em pontos mais baixos do solo, é que poderão encontrar as aguas que devem jazer em abundancia nas camadas argilosas da sua base, que se vêem a descoberto nas Pontes Grandes, e no Casal do Bretão.

Terminarei a descripção hydrologica d'este grupo com algumas considerações sobre as importantes nascentes da Matta.

As quatro nascentes da Matta, que affloram mui proximas umas das outras em uma extensão de 200<sup>m</sup>, e com pequenas differenças de nivel, pertencem a tres differentes camadas aquosas. A nascente mais a juzante, situada na Matta debaixo, que em junho de 1856 dava 2540<sup>m<sup>c</sup></sup> diarios, secou em novembro do mesmo anno como costuma nos outonos estios. A nascente da Matta de cima, que fica immediatamente a montante da precedente e brota 2<sup>m</sup> acima do nivel d'ella, dava na primeira época 4000<sup>m<sup>c</sup></sup>, e na segunda reduziu-se a pouco mais de 600<sup>m<sup>c</sup></sup> diarios: a camada, porém, d'onde esta afflora, subjazendo áquella d'onde brota a primeira, mostra a independencia que existe entre ambas, e explica o paradoxo de seccar a do nivel mais inferior, conservando-se a mais alta. As duas nascentes a montante d'estas, pertencem a uma outra camada; a que fica mais proxima da nascente da Matta de cima está 0<sup>m</sup>,6 mais alta do que esta, e brotava, nas duas épochas de junho e dezembro, 424 e 212<sup>m<sup>c</sup></sup> d'agua por dia; a outra 2<sup>m</sup> mais elevada que a dita nascente da Matta, deu nas mesmas épochas 370 e 132<sup>m<sup>c</sup></sup>. Comparadas as disposições relativas d'estas tres ultimas nascentes, e os volumes d'agua por ellas fornecidos, conclue-se ainda que as duas ultimas nascentes pertencem a uma mesma camada, mas differente d'aquellas em que as outras brotam; sendo este facto tambem confirmado pela observação directa.

Procurar portanto a camada aquosa que alimenta a nas-

cente da Matta de baixo, poderá ser vantajoso ; pretender, porém, augmentar as nascentes da Matta de cima, será talvez arriscado e inconveniente, tanto porque se não podem prever as eventualidades de um trabalho de exploração, emprehendido nas visinhanças d'estas nascentes, que pode comprometter o seu regimen, em consequencia da circulação das aguas se operar em camadas que além de fendidas estão contorcidas e com inclinações para diversos pontos do horizonte, e em angulos de varia grandeza, como porque, augmentando a secção de vasão, poderá crescer o producto d'ellas na estação chuvosa, porém mais escasso se tornará tambem no estio, visto que o seu reservatorio se ha de estancar com mais promptidão.

6.º grupo do andar de Bellas. — Finalmente os calcareos do 5.º grupo são deslocados por um affloramento, de fôrma proximamente elliptica, composto de rochas arenosas que constituem o 6.º grupo do andar de Bellas. As camadas d'este grupo formam a grande divisoria de Caneças e D. Maria, na qual se elevam ás alturas já indicadas na primeira parte d'esta Memoria: descem d'esta linha para o N aos valles de Nogueira e Camarões até á serra das Sardinhas; para o S ás visinhanças do povo de Caneças e Casal do Bretão, mettendo-se por baixo das camadas do 5.º grupo, que se dirigem de Caneças ás Pontes Grandes; para Leste vão encostar á meia vertente da montanha de Monte-Mór; e pelo Poente são cobertas pelos calcareos do 5.º grupo nas alturas do Brejo, e proximo ao ponto onde se reparam as aguas para as ribeiras de Valle de Lobos, Castanheiro e Camarões. Toda a superficie d'este affloramento, pertencente á bacia hydrographica das duas ribeiras de Carenque e do Castanheiro, não excede um kilometro quadrado; comtudo é bastante accidentada, e encerra, proporcionalmente, tanta abundancia d'agua como os terrenos do 4.º grupo.



O 6.º grupo em nada differe do 2.º e 4.º pelos caracteres mineralogicos das suas rochas, tendo mesmo de commum com o 2.º as camadas de grés finos micaceos proprios para a cutelaria na sua parte média, e as camadas de argila marno-carbonosas com restos vegetaes na sua parte inferior.

Toda a encosta que descae da grande linha divisoria de aguas para o valle de Caneças e de D. Maria, é muito aquosa, do que são prova os numerosos poços e nascentes que se vêem por todo este valle, na extensão de 3,5 kilometros. As aguas que os alimentam são fornecidas por uma camada argilosa cinzenta, que está na parte superior do grupo, cujo affloramento se encontra no Casal de Castello de Vide descedo de valle de Nogueira para Caneças e ainda por outra superior á primeira, a qual passa pela povoação de Caneças e Casal do Bretão, fornecendo por infiltração aguas ao aqueducto dos Carvalheiros, e brotando-as tambem proximo á povoação de D. Maria, em pontos onde as camadas se acham desarranjadas pelas erupções trappicas. A encosta que descrevemos é accidentada por alguns barrancos mais ou menos rapidos, que começam proximo da divisoria, e separam diversas lombas, que atravessam o valle, e dividem as aguas para a ribeira de Caneças, e para as ribeiras de Carenque e do Castanheiro. Nas secções d'esta lomba é que se mostram algumas outras nascentes, e mais designadamente nas origens d'estes barrancos, aonde só nascem as primeiras aguas, que, ainda no fim do outono, davam comêço ás ribeiras de Carenque e de Caneças, com um volume diario de 150<sup>mc</sup>; mas tambem as que alimentam os aqueductos das Aguas Livres denominados do Olival, do Poço das bombas, de valle de Mouro, e do Salgueiro, as quaes reunidas davam, em novembro de 1856, 250<sup>mc</sup> diarios. Todas as nascentes acima indicadas pertencem á parte média do grupo, mas correspondem talvez a differentes camadas aquiferas.

Tal é, em geral, a natureza das rochas dos seis grupos do andar de Bellas, sua estrutura, situação, e condições hydrologicas em toda a parte da bacia hydrographica correspondente ás ribeiras de Carenque, do Castanheiro e de Valle de Lobos ao N do parallelo d'Agualva.

*(Continúa.)*

---

## HYGIENE PUBLICA.

(CONTINUADO DA PAG. 514.)

---

A infecção das materias corruptas denuncia-se geralmente pelo cheiro desagradavel e repugnante que ellas emittem. O mau cheiro é, por conseguinte, reputado propriedade característica dos corpos infeccionados. Estes são materias virulentas que obram por contagio, determinando nos seres vivos alterações morbidas, e, como taes, origem de insalubridade; mas nem sempre o mau cheiro é indicio da existencia d'estas materias; e podem ellas existir na athmosphera, gozando de actividade morbifica, sem que sejam denunciadas ao olfacto pela minima sensação penosa ou molesta.

As dejecções dos animaes são acompanhadas de cheiro desagradavel desde o momento em que são expulsas, mas esse cheiro, e com elle todas as outras qualidades d'essas materias variam á proporção que ellas se transformam pela acção do ar e pela putrefacção em productos varios. As transformações de taes materias são muito complicadas e dependem, na sua fórma e nos seus resultados, das circumstancias e condições particulares a que estão sujeitas. Seria, na verdade, muito util para a sciencia e para a humanidade o estudo completo d'estas transformações, porém é necessa-

rio ter grande coragem e dedicação para emprehender um estudo tão difficil e tão desagradavel como este, e é talvez por essa razão que sejam ainda tão incompletos os conhecimentos da chimica a este respeito. O que se sabe com certeza é que o cheiro fetido que exhalam as dejecções recentes é devido, na maxima parte, a principios diversos d'aquelles que se desinvolvem depois que taes materias se acham em plena corrupção. O sulphydrico, o sulphyrato e carbonato de ammonia, os phosphuretos e carburetos de hydrogenio, e, talvez, o sulfureto de carbonio manifestam-se mais pronunciadamente, quando a putrefacção se estabelece. Estes principios volateis, mais estaveis do que as materias organicas em via de decomposição e que se designam geralmente pelo nome de *miasmas*, são venenosos sim, mas actuam sobre o organismo de modo diverso do que aquellas ultimas. A estas attribuem os medicos hygienistas a acção desorganizadora que é propria dos fermentos; aos primeiros uma acção puramente deletéria e venenosa, porque são inrespiraveis e improprios para as transformações vitaes ou porque tendem a contrariar-as.

É inteiramente inutil para o objecto de que pretendo tratar, seguir passo a passo as transformações que soffrem as dejecções, solidas ou liquidas, desde que são expulsas, até que os elementos que as constituem se grupam de um modo estavel, formando verdadeiros compostos inorganicos. Basta recordar que n'essas successivas transformações, que commecam no canal digestivo, e se acceleram e completam em presença do ar, se formam productos volateis, dotados de cheiro infecto, gozando de propriedades deletereas e podendo exercer na economia dos seres vivos alterações morbificas.

A harmonia da natureza não permite que se suspendam estas transformações da materia organica em materia inorganica; a hygiene não pode, por consequinte, exigil-o, mas pode e deve regular estes movimentos molleculares de modo

que elles se executem sem que sejam nocivos ao homem. É para alcançar este fim que se empregam os meios de desinfectação. A chimica pode effectuar a desinfectação por dois modos essencialmente distinctos — ou sustando a decomposição — ou accelerando-a de modo que ella chegue rapidamente ao seu ultimo termo.

Para sustar a decomposição basta converter a materia alteravel em outra mais estavel ou resistente á acção destruidora dos agentes atmosphericos, ou, para melhor dizer, á acção combruente do oxygenio do ar. Uma temperatura elevada, ou muito baixa, a perfeita seccura, a exclusão completa do ar e principalmente do oxygenio, a acção de diversas substancias como são alguns acidos, a creosote, o alcool, e diversos saes metallicos, produzem, mais ou menos completamente, este effeito. Estes diversos meios denominam-se, em geral, *antisepticos*.

Para accelerar a decomposição são efficazes todos os meios que tendem a determinar nas substancias putresciveis uma prompta e completa oxidação, porque este é o termo das transformações organicas. A combustão rapida em presença de um excesso de ar, e os corpos oxidantes, como são o acido azotico, o chloro, os alkalis e terras alkalinas, produzem este effeito. O carvão vegetal e os corpos porosos, que condensam nos seus poros grande quantidade de ar, facilitam consideravelmente a oxidação das materias putresciveis. Estes são os verdadeiros meios *desinfectantes*.

Quando se pretende unicamente encobrir o cheiro ingrato, que as materias corruptas espalham na athmosphera limitada das casas, empregam-se, muitas vezes, substancias aromaticas, que não são essencialmente antisepticas ou desinfectantes, nem melhoram as condições de salubridade.

Tambem a simples destruição dos cheiros fetidos, ou a *inodorisação*, ainda que seja por acção chimica, não é indicio completo de desinfectação, mas na maior parte dos casos, e

principalmente no que faz o objecto d'este estudo, a inodorisação pode tomar-se como um signal de desinfeccção.

Na desinfeccção das materias fecaes podem empregar-se diversos ingredientes, mais ou menos efficazes, segundo as circumstancias em que essas materias se acham. Se as materias solidas estão separadas das liquidas a desinfeccção é mais facil, prompta, economica e duradoura. Se, pelo contrario, esta separação não existe, e a fermentação putrida se acha estabelecida n'uma porção consideravel d'essas materias, a desinfeccção total e permanente é difficil e pouco economica.

Basta considerar que a putrefacção das materias solidas gera productos, em grande parte, diversos d'aquelles que são produzidos pelo mesmo phenomeno nas materias liquidas, e a razão principal d'esta differença está na composição diversa d'estas materias. Na putrefacção das urinas, por exemplo, o producto gazoso que predomina é o carbonato de ammonia, e este, volatilizando-se, acarreta os corpusculos da materia organica em via de decomposição, isto é, a materia apta para gerar a infecção. Evitar a formação do carbonato de ammonia é portanto o meio mais conveniente para prevenir a corrupção das urinas. Basta, para obter este resultado, a presença de um acido como é o chlorhydrico, para que todo o carbonato de ammonia, que se produzir pela decomposição da urea, se converta logo em sal ammoniaco pouco volatil e que por isso se não derrama pela athmosfera; e já se vê que a quantidade do acido, que se requer para produzir este effeito, basta que esteja em proporção com a quantidade de urea e acido urcio contidos nas urinas, que não excede a 31 por 1.000.

Effeito analogo se obtem em presença dos saes de magnesia; porque, existindo sempre nas urinas o acido phosphorico, este, combinando-se com a ammonia e a magnesia, constitue um phosphato duplo pouco soluvel e fixo, emba-

raçando d'este modo a formação e volatilisação do carbonato de ammonia.

É por tacs razões que nós podêmos prevenir a corrupção das urinas por meio da addição de pequena quantidade de acido chlorhydrico, ou das dissoluções de magnesia, e notavelmente com as aguas mães das marinhas que contem esta base em quantidade avultada.

Qualquer que seja o estado de combinação em que entra a ammonia em virtude d'esta operação, não ficará por isso inutil para a funcção a que a destina a natureza na alimentação dos vegetaes. Não será, por conseguinte, materia perdida para a agricultura.

Se as urinas se acharem misturadas com as materias fecaes solidas, como acontece nos depositos das cloacas e nos canos de despejo, os meios de desinfecção que acabo de indicar serão insufficientes, porque o phenomeno da decomposição putrida se complica extraordinariamente. Esta é uma das principaes razões que aconselham a prévia separação das dejecções.

Na putrefacção das materias fecaes mixtas, alem do carbonato de ammonia, se produzem outros corpos volateis, entre os quaes predominam o sulphydrico e sulfureto de ammonium, excessivamente fetidos e deleterios, que acarretam a materia organica em decomposição e constituem os miasmas pestilentos. O sulphydrico e sulfureto alkalino nascem da decomposição ou desoxygenação dos sulfatos e da redução dos principios sulfurados da materia organica, em presença da agua; para fixar o enxofre empregam-se ordinariamente os saes metallicos, cujos radicaes formam com aquelle elemento sulfuretos insoluveis. Os saes de ferro, de zinco, e de manganese são indicados com vantagem para este fim, porém a desinfecção por este meio, ou não é completa ou é extremamente dispendiosa quando se opera em grandes massas.

Á corrupção das materias solidas pode facilmente obstar-se,

determinando n'ellas uma prompta seccura em presença de corpos absorventes. O carvão vegetal em pó, as terras vegetaes carbonisadas, o coke das turfeiras, a mistura da cal, ou do gesso, com o carvão, são meios efficazes para obter este effeito. O que d'estes fôr o mais economico será incontestavelmente o melhor debaixo do ponto de vista pratico. Eu tenho obtido sempre excellente resultado com a mistura, em volumes eguaes, da cal e do carvão vegetal em pó. A cal hydratada fixa o acido carbonico e o sulphydrico; o carvão absorve e condensa os outros productos gazosos e principalmente a ammonia. Obstando d'este modo á evolução dos principios gazosos, o derramamento dos miasmas torna-se impossivel; a desinfecção é completa.

Tornadas por este modo inodoras, e desinfectadas, as dejecções solidas não perdem coisa alguma dos elementos fecundantes que devem servir á alimentação das plantas. As experiencias, que sobre este ponto fiz, e parte das quaes já publiquei n'estes Annaes, ahi estão para testemunhar a verdade da minha asserção.

Na presente conjunctura, em que nos achâmos em Lisboa, muitos homens, aliás intelligentes e de grande talento, preocupados simplesmente da insufficiencia dos meios de remoção das dejecções dos habitantes, e da insalubridade que se presume nascer da defeituosa limpeza da cidade, querem separar inteiramente a questão puramente hygienica da questão economica do aproveitamento d'aquellas materias. Removê-las para longe e rapidamente, embora se percam, é o seu unico fim. Não posso de modo algum concordar com elles. O aproveitamento das dejecções dos habitantes não complica e muito menos torna insolúvel o problema hygienico. Cada homem emette annualmente uma porção de materias em que se contem  $8^k,43$  de azote, alem dos phosphatos, e que podem servir á producção de  $400^k$  de trigo, de centeio, ou aveia, ou á de  $450^k$  de cevada, fertilizando 20 ares de ter-



ra. Quer isto dizer que, aproveitadas só para a cultura do trigo, as dejeccões dos habitantes da cidade de Lisboa serviriam á producção de 100 milhões de kilogramas de trigo ou perto de 218 milhões de arrateis da mesma semente. Quero suppor que o pão consumido pelos habitantes da capital não passa de 80 milhões de arrateis ; restam 138 milhões, que representam as carnes, o leite, as hortaliças e mais generos consumidos pelos homens e uma grande parte dos que servem á alimentação dos animaes, cujas dejeccões se não aproveitam, sem contar com a grande massa de materia que no estado gazoso se mistura com a athmosfera, e é transportada para longe. Estes productos gazosos, dos quaes o acido carbonico e a agua representam a maxima parte, são o equivalente da força empregada no trabalho, pelos homens e pelos animaes, assim como os productos da combustão do carvão de pedra o são, até certo ponto, da força das machinas de vapor em que se queima aquelle combustivel.

São estes os principios demonstrados pela sciencia, e que nós devemos applicar em proveito da sociedade a que pertencemos.

Prejudicando a questão economica, não se resolve com mais facilidade a questão de salubridade. Seria necessario que a cidade se transportasse para o meio da corrente das aguas do Tejo, para então conseguir que as dejeccões fossem levadas para longe ou dessiminadas n'uma grande massa de agua ; mas em quanto os habitantes de Lisboa se não decidirem a viver em embarcações ancoradas na bacia do Tejo, a remoção das suas dejeccões ha de sempre ser incompleta, e nós havemos de vêr essas materias depositarem-se em grande parte nos lodos das nossas praias.

O aproveitamento das dejeccões para adubos, principalmente o das materias solidas, não tem a difficuldade que muita gente imagina. Que é necessario para isto se conse-

guir? A separação, a desinfecção e o transporte. A separação pode fazer-se ou pelo methodo que eu indiquei, que me parece o melhor, -ou por outro qualquer, segundo as conveniencias locais e pessoas; parcialmente, ou em grandes massas, para cada individuo, para cada habitação, para cada predio, ou para cada grupo de predios. Tudo isso é questão secundaria. Que os apparatus sejam d'esta ou d'aquella fórma, que os recipientes sejam fixos ou moveis, que cada individuo haja de attender á execução d'este processo, ou que elle se execute independentemente da sua attenção ou da sua vontade, pouco importa, com tanto que a separação se faça o mais completa que poder ser. Os apparatus moveis não são caros, os fixos ainda o são menos. Á empresa, que se interessar no aproveitamento das dejectões, compete reduzir os preços do estabelecimento d'estes apparatus de modo que elles sejam accessiveis a todas as fortunas.

A desinfecção das materias separadas, que, em grande parte, deve ser feita por conta dos habitantes, é insignificante, quando se mettem em consideração os beneficios que d'ella resultam para a commodidade e salubridade publica. Empregando a mistura da cal e carvão que eu indiquei, cada individuo tem a gastar, para aquelle effeito, annualmente de 25 a 26 kilogrammas d'esta mistura, a qual se compõe, proxivamente de 16 kilogrammas de cal hydratada e de 10 kilogrammas de carvão moído, o que tudo sommado não deve custar mais de 200 réis annuaes pelos preços mais desfavorveis. Mas se em vez da mistura indicada quizermos empregar outras materias mais economicas, como são os lodos carbonisados ou o coke das turfeiras, então esta mesma despezza deve soffrer consideravel diminuição.

Em quanto á remoção nós temos simplesmente a considerar a quantidade de materia que se deve remover diariamente. A materia solida excretada diariamente por uma população de 200.000 habitantes equivale a 25.000 kilogram-

mas ; se lhe addicionarmos 50 por 100 de materia desinfectante, teremos 37.500 kilogrammas, ou o trabalho de 37 carros por dia, suppondo que cada um d'elles faz um só caminho, mas, como um carro pode fazer 5 caminhos por dia na cidade, basta que se empreguem n'este serviço 8 carros diarios.

Eis-aqui as grandes difficuldades da limpeza que se tem chamado inodora, com a qual se consegue não só a remoção de um vasto foco de infecção, exercendo continuamente a sua acção mortifera sobre os habitantes da capital, mas tambem o aproveitamento para a produçção agricola de uma enorme quantidade de preciosos adubos.

Sendo levado á sua perfeição o systema que proponho, as dejecções liquidas devem tambem aproveitar-se, senão na sua totalidade, pelo menos em grande parte, e a empresa industrial, que as recolher e laborar convenientemente, achará, por certo, larga compensação dos trabalhos, despezas e cuidados que este aproveitamento requer.

Eu não me illudo sobre as difficuldades que este systema ha de encontrar ; as resistencias hão de ser muitas e fortes em comparação da força disponivel para as combater ; mas não as creio invenciveis, e a acção do tempo e o progresso dos conhecimentos uteis acabarão por destruir todas essas deploraveis resistencias. Mas eu espero que Deus me concederá bastante vida e força para luctar, e talvez para assistir ao completo triumpho das idéas que defendo.

J. M. DE OLIVEIRA PIMENTEL.

## REVISTA

DOS

## TRABALHOS CHIMICOS.

A meteorologia, que recentemente se occupa com tanto empenho no estudo de todos os phenomenos atmosphericos, tem dado grande importancia á determinação ou dosagem do oxygenio activo, ou *ozone*, que se encontra no ar, e ao qual se attribuem acções muito notaveis sobre a vida dos seres organisados.

O ozone é o oxygenio electrizado, ou o oxygenio nascente, que, ou pela acção da electricidade, ou no momento em que se desprende das combinações em que existia, assume uma energia de acção chimica muito diversa d'aquella de que goza o mesmo corpo quando se acha no estado ordinario de liberdade. A sua existencia na atmosphera, e em mistura com o oxygenio ordinario, pode provir principalmente d'estas duas causas, ou da electrização do oxygenio em presença das descargas electricas, ou do seu nascimento pela decomposição lenta dos corpos oxidados, como, por exemplo, aquella que soffre o acido carbonico; quando, debaixo da influencia da luz solar, cede o seu carbonio á materia verde das folhas para servir de alimento aos vegetaes.

Assim o ozone apparece na athmosphera em maior quantidade depois das descargas electricas; assim tambem elle manifesta os seus effeitos branqueando as fibras texteis, o linho ou algodão crus, quando estas materias se estendem humidas sobre a relva em presença da luz do sol.

Medir a quantidade de ozone na athmosphera e com todo o rigor é um problema que a meteorologia tem proposto á chimica, e que até hoje não tinha sido completamente resolvido. A chimica havia reconhecido que o ozone era capaz de decompor o iodureto de potassio, para formar a potassa deixando livre o iodo, e que este se podia revelar immediatamente pela acção que exerce sobre a gomma do amidon, produzindo uma coloração sensivel desde a côr de rosa até ao pardo, segundo a sua quantidade.

Baseando-se no conhecimento d'este facto havia a chimica indicado, como reagente proprio para medir a quantidade de ozone, o papel ioduro-amidonado, isto é, um papel preparado com um banho de uma dissolução de iodureto de potassio, e com outro de gomma de amidon. Porém este meio é, na opinião de todos os observadores, bastante infiel e imperfeito, não só porque diversos principios podem produzir sobre elle as mesmas colorações que o ozone, mas tambem porque essas colorações podem ser alteradas ou desaparecer em presença do ar humido.

O illustre barão Thenard, cuja recente perda a sciencia lamenta, havia proposto ao sr. A. Houzeau a resolução do problema de meteorologia chimica, por modo tal que não ficassem os resultados sujeitos a tanta duvida. Agora o sr. Houzeau apresentou, no mez de novembro ultimo, á Academia das Sciencias de París uma Memoria em que propõe o *methodo analytico para reconhecer e dosar o oxygenio nascente*.

O novo processo, proposto pelo auctor da Memoria, funda-se ainda sobre o facto já indicado da decomposição do

iodureto de potassio, perfeitamente neutro, pelo ozone, e do qual resulta, como dissemos, iodo livre e potassa caustica; porém a differença está em que não se mede a quantidade de ozone pelo iodo, que tornando-se livre cõra o amidon mais ou menos intensamente, mas o que se avalia rigorosamente é a potassa que se fórma, e esta avaliação ou dosagem é feita pelo processo alkalimetrico, que é muito rigoroso.

Faz-se uma dissolução de iodureto de potassio, perfeitamente neutro, contendo por cada centimetro cubico  $0,8^{\text{r}}020$  de  $\text{KI}$ : esta adiciona-se a uma dissolução normal muito diluida de acido sulfurico, que contenha por cada 19 centimetros cubicos  $0,8^{\text{r}},0061$  de  $\text{HO}$ ,  $\text{SO}^3$ , e que, por conseguinte, é capaz de neutralisar uma dissolução de potassa, em que estejam dissolvidos  $0,8^{\text{r}},0059$  de  $\text{KO}$ , o que equivale a  $0,8^{\text{r}},0010$  de oxygenio nascente. As duas dissoluções não reagem entre si n'este estado de diluição. Se a través d'ellas passar uma porção de ar contendo o oxygenio nascente, este ultimo, e só elle, decomporá uma porção do iodureto alcalino, equivalente á sua quantidade, tornando livre o iodo, e formando a potassa que satura immediatamente o seu equivalente do acido sulfurico. O iodo, que n'esta reacção se libertou, elimina-se pela ebulição, e depois dosa-se o acido restante pela dissolução normal alcalina como no methodo alkalimetrico ordinario.

Este methodo tem effectivamente um caracter de maior rigor, do que qualquer dos que até agora se empregavam, e, alem d'isso, offerece a vantagem de uma contraprova de facil pratica, dosando, pelo methodo ordinario, o iodo eliminado.

Eis-aqui um exemplo d'estas determinações.

Athmosphera sujeita á experiencia . . . . .	3 litros.
Oxygenio nascente (ozone) achado pela potassa produzida . . . . .	0 <sup>gr</sup> ,00940
Dito achado pelo iodo eliminado . . . . .	0 ,00939
	<hr/>
Differença. . . . .	0 <sup>gr</sup> ,00001

O emprêgo do massarico nos ensaios docimasticos e metallurgicos é de uso constante, como todos sabem, porém n'estes ensaios encontram os principiantes, alem das difficuldades praticas que só o exercicio vence, as que nascem dos combustiveis usualmente empregados. A chamma do alcool apresenta ordinariamenie uma temperatura pouco elevada e a difficuldade de reconhecer os pontos em que a chamma é reductora ou oxidante. A chamma dos oleos é demasiadamente fumosa e por isso pouco aseada. O sr. Pisani indicou recentemente um outro combustivel muito proprio para estes ensaios. É o alcool trebentinado, cuja chamma é muito illuminante, clara, não fumosa e n'ella se distinguem facilmente os pontos reductor e oxidante, produzindo ao mesmo tempo temperaturas muito elevadas.

« Para preparar o alcool trebentinado, diz elle, misturam-se 6 volumes de alcool de 83° com 1 volume de essencia de terebentina, ajuntando-lhe algumas gotas de ether. É mais economico substituir ao alcool o espirito de páu ; mas n'este caso basta ajuntar 4 volumes. O liquido deve ser perfeitamente limpido, porque de outro modo o excesso de essencia de terebentina não dissolvida faria fumar a lampada.»

Depois de apresentar alguns exemplos do poder calorifico da chamma do alcool terebentinado, o sr. Pisani termina dizendo, que ella produz facilmente uma temperatura elevada, fatiga menos, e esta consideração basta para conven-

cer da vantagem do seu emprêgo as pessoas pouco exercitadas no uso do massarico.

---

A dosagem do azote contido nos guanos e nos outros adubos azotados é hoje uma operação necessaria a que convem sempre recorrer, quando se trata do commercio e do emprêgo d'estas materias em agricultura. Os methods expeditos, sem deixarem por isso de ser exactos, são os melhores. O processo geralmente seguido é ainda o do sr. Peligot, que consiste em queimar a materia organica com a cal sodada em um tubo de analyse, recolhendo a ammonia, que se produz pela decomposição da materia azotada, na dissolução normal do acido sulfurico. Dosa-se depois a ammonia, e, por conseguinte, o azote, verificando pelo saccharato de cal a quantidade de acido sulfurico que deixou de ser saturado pelo alkali. Estas operações não são difficeis nem complicadas, e só exigem algum cuidado e destreza. O sr. Bobierre propõe agora, não um novo processo, mas uma ligeira modificação no aparelho que não deixa de offerecer alguma commodidade, e torna a operação mais rapida e praticavel pelos que não teem muito habito das manipulações da chimica.

Em vez do tubo ordinario de combustão, munido do recipiente de Will, adaptado ao tubo por meio de uma rolha, emprega elle um simples tubo de vidro verde com 0<sup>m</sup>,010 de diametro, curvado em dois ramos deseguaes e tendo na curvatura um estreitamento, que se alcança puxando-o á lampada. O ramo mais comprido deve ter 22 centimetros de comprimento, e é este o que serve para a combustão da materia com a cal sodada, e o ramo mais curto deve ter 0<sup>m</sup>,070 de comprimento e serve para conduzir os gazes da combustão para dentro de um frasco em que se acha a dissolução normal do acido sulfurico.



Quando se quer fazer a analyse de um guano ou outro qualquer adubo, limpa-se e secca-se bem o tubo ; introduz-se depois um pequeno feixe de amianto sêcco na parte estreita do tubo, onde está a curvatura, depois uma porção de cal sodada em pó grosseiro até 3 centímetros de extensão ; em seguida a materia que se pretende analysar, e que se tem já pesado rigorosamente, (de 2 a 3 decigramas) e misturada com a cal sodada em pó fino, e finalmente completa-se a carga do tubo com nova dóse de cal sodada terminando por alguns crystaes de acido oxalico. N'estes termos, puxa-se á lampada a extremidade do tubo e fecha-se soldando-o, e dispõe-se sobre uma lampada ordinaria de quatro bicos, mergulhando o ramo curto e descendente do tubo no frasco em que se acha a medida regular (10 cent. cub.) da dissolução normal do acido. O aquecimento começa pela parte anterior do tubo, como sempre, e conduz-se successivamente até ao logar em que está o acido oxalico. Terminada a combustão, deixa-se resfriar o apparelho e faz-se a dosagem pelo saccharato de cal segundo o methodo do sr. Peligot.

---

A industria e o commercio dos productos chimicos carecem de methodos de analyse expedita, sem a qual a fraude ou o trabalho imperfeito dos fabricantes lhes podem causar graves damnos. Devemos confessar que a chimica tem sido muito sollicita em procurar e ensinar estes meios de analyse. Acabo de indicar um aperfeiçoamento n'este genero para o ensaio dos adubos ; e não devo passar em claro outro, proposto no fim do ultimo anno pelo sr. Wiolette, relativo ao ensaio dos acidos do commercio. N'este artigo os commerciantes e industriaes contentam-se ordinariamente com a verificação da densidade por meio do pesa-acidos : porém este meio é incompleto e sujeito a graves erros e não pode por si só dar a força do acido nem a sua pureza.

A determinação da riqueza dos ácidos ou a acidimetria nasceu com a alkalimetria. Determina-se a riqueza de um alkali (soda ou potassa) por meio da dissolução graduada e normal de um ácido; inversamente pode determinar-se a riqueza de um ácido pela dissolução graduada e normal de um alkali.

Vauquelin foi o primeiro que concebeu a idéa feliz de fazer a dosagem dos alkalis pelos ácidos. Esta idéa tornou-se eminentemente practica pelos methodos propostos por Descroizilles e aperfeiçoados depois por Gay-Lussac. Graças aos esforços d'estes dois chimicos a alkalimetria é hoje muito vulgar. Não ha tambem razão para que a acidimetria o não seja. É isto o que pretende fazer o sr. Violette: o methodo que elle propõe é a generalisação do emprêgo da dissolução normal de saccharato de cal, indicado pelo sr. Peligot para dosar o ácido livre contido na dissolução que serviu a recolher a ammonia nas analyses das materias azotadas.

Eis-aqui em resumo como elle opéra:

Prepara-se o saccharato de cal pondo em contacto, durante cinco ou seis horas, e agitando muitas vezes, 100 grammas de assucar com 50 grammas de cal em um litro de agua: filtra-se e conserva-se o liquido em frasco fechado.

Gradua-se este licor por meio do ácido empregado nos ensaios alkalimetricos de Descroizilles, isto é, uma dissolução de ácido sulfurico a  $\frac{1}{10}$ : segundo o auctor será necessario empregar 50 divisões de uma gaheta graduada em 100. divisões, cada uma das quaes representa meio centimetro cubico, para saturar exactamente 10 centimetros cubicos de ácido sulfurico normal.

Estabelecido isto, sendo dado um ácido qualquer, se nós determinarmos quanto um certo pêsso de ácido exige de saccharato de cal, já graduado, para a sua saturação, será facil, por meio de uma formula muito simples, estabelecer o seu gráo acidimetrico.

A formula geral é

$$T = 100 \times \frac{e}{612,5} \times \frac{b}{b'}$$

*T* é o grão centesimal do acido, ou a quantidade de acido real contida em 100 partes: *e* o equivalente d'este acido; *b* a *b'* são as quantidades da mesma base que dois acidos differentes saturam.

Limito-me apenas a dar idéa sucinta do novo processo, recommendando para mais amplos desinvolvimentos a Memoria do sr. Violette que se encontra no n.º 58 (mez de outubro de 1857) do Boletim da Sociedade Promotora da Industria Nacional em París.

Os industriaes e commerciantes, que desejarem servir-se para os seus ensaios do methodo proposto pelo sr. Violette, encontrarão os utensilios e indicações necessarias em París na casa dos srs. Rousseau irmãos fabricantes de productos chimicos, na rua da Escola de Medicina.

No caderno de novembro dos Annaes de Chimica e Phisica, encontra-se uma extensa e bem trabalhada Memoria do sr. J. Ch. d'Almeida sobre a decomposição por meio da pilha dos saes dissolvidos na agua.

As conclusões d'este interessante trabalho, resumidas pelo proprio auctor, são as seguintes:

1.º Quando uma corrente electrica atravessa a dissolução de um sal metallico; essa corrente decompõe o sal: a agua não representa ali senão o papel de dissolvente.

O sal desaparece em quantidade egual perto de cada pólo.

2.º Acidulando-se a dissolução, a agua acidulada e sal são decompostos ambos: uma parte do deposito metallico é

devida a uma acção secundaria exercida pelo hydrogenio nascente.

O sal desaparece, junto a cada pólo, em quantidade desigual.

3.º Uma dissolução que não contém excesso de acido, antes da passagem da corrente, contel-o-ha logo que a corrente a atravessar.

Este desinvolvimento do acido não se evita a maior parte das vezes mesmo quando se emprega para electrode positivo um electrode soluvel.

4.º É á presença d'este acido que eu attribuo as perdas deseguaes experimentadas por cada metade de uma dissolução metallica sujeita á decomposição electro-chimica.

5.º Quando uma corrente atravessa a dissolução de um sal alcalino ou terroso, faz apparecer nos pólos os elementos do sal: o acido e a base.

Este acido e esta base dão passagem a uma parte da corrente, e perservam da decomposição o sal com o qual estão misturados.

A acção preservadora é mais ou menos poderosa, segundo a conductibilidade de cada um dos elementos.

6.º É á presença d'este acido e d'esta base que eu attribuo as perdas deseguaes experimentadas por cada metade da dissolução do sal alcalino ou terroso, quando esta se decompõe pela acção da pilha. »

---

Quando a agua passa em vapor sobre o carvão incandescente, decompõe-se aquelle corpo, e os seus elementos, entrando em combinação parcial com o carbonio, constituem uma mistura gazosa, formada pelo acido carbonico, oxido de carbonio, pouco hydrogenio protocarbonado e hydrogenio livre. Os tres ultimos corpos são eminentemente combusti-

veis, e, separados do acido carbonico, podem empregar-se como origem de calor, e até de luz se, antes de os queimar, se misturarem com vapores de materias muito carbonadas, como são a essencia de terebentina, o oleo de naphta ou outra qualquer substancia analoga.

Do conhecimento d'estes factos nasceu a idéa de applicar o gaz da agua, decomposta pelo carvão a altas temperaturas, na illuminação e no aquecimento. Alguns ensaios se teem feito sobre este objecto, e até em grande escala, porém n'estes ensaios tem-se procurado conhecer qual o processo mais economico, e desprezado um pouco outros pontos de vista pelos quaes convem olhar tambem a questão. Quando se pretende introduzir no consumo geral um producto novo, é de absoluta necessidade reconhecer se do seu uso podem resultar abusos difficeis de remediar e que sejam nocivos á salubridade dos consumidores. Era effectivamente esta parte da questão aquella a que se não havia dado uma grande attenção, e que devêra ser estudada com todo o cuidado.

Quando modernamente, em París, se tentou introduzir, n'um grande estabelecimento militar, o processo de um engenheiro inglez, Mr. Kirkham, para obter em apparatus bem combinados o gaz da agua decomposta pelo carvão, dois illustres chimicos membros do Conselho Municipal fizeram observar que do uso d'aquelle gaz poderiam resultar graves inconvenientes para a salubridade publica. Effectivamente na decomposição da agua pelo carvão incandescente, fóra do contacto do ar, forma-se uma notavel quantidade de oxido de carbonio, que ordinariamente passa de 30 por 100 na mistura gazosa. Este gaz é altamente venenoso, e respirado mesmo em pequena quantidade, como aquella a que podem dar saída os apparatus ordinarios, os tubos de conducção e os bicos, deve causar graves damnos aos que o respirarem.

Fizeram-se, em consequencia d'esta observação, tentati-

vas para diminuir a producção do oxido de carbonio ; e n'um estudo ultimamente feito pelo sr. Langlois sobre a composiçãõ da mistura gazosa, produzida em diversas circumstancias de temperatura e de qualidade e quantidade de carvão, se reconheceu que a producção do oxido de carbonio é sempre consideravel e que ella exerce sempre uma acção toxica muito pronunciada sobre a economia animal a ponto de se dever condemnar o processo quer seja para a illuminaçãõ quer para o simples aquecimento.

O sr. Langlois emitta tambem a opiniãõ de que o emprêgo do oxido de carbonio como anesthesico nas operações chirurgicas, como se havia recentemente indicado, deve ser regeitado em attençãõ á sua decidida acção venenosa.

J. M. DE OLIVEIRA PIMENTEL.

---

---

## REVISTA ESTRANGEIRA.

SETEMBRO E OUTUBRO.

(PHYSICA — CONTINUAÇÃO.)

---

— O sr. Leroux, n'um estudo interessante sobre as machinas electro-magneticas, e magnetico-electricas, estabelece algumas importantes proposições, que esclarecem o estudo das condições mechanicas do trabalho d'estas machinas.

« O trabalho não se cria nem se perde » é a proposição fundamental. A electricidade é um movimento, como a luz e como o calor. O movimento electrico soffre diversas transformações, em trabalho mechanico, calor, luz, acções chemicas etc. : o trabalho d'este movimento deve encontrar-se em todas as suas transformações.

Uma corrente estabelece-se pela communicação de um estado de movimento. É uma origem finita de trabalho que actua, e por isso é preciso um *tempo finito* para esta communicação. Sendo  $t$  esse tempo finito, e chamando  $T$  o trabalho posto em acção pelo aparelho productor da electricidade, estabelece-se uma relação  $\frac{dT}{dt}$  que varia desde quando  $t=0$  até quando  $t=t_1$ ; isto é, a principio a intensidade

da corrente é variavel, e aquella relação torna-se constante quando a corrente está completamente estabelecida.

Da analyse d'estes principios deduz o sr. Leroux a necessidade de evitar, nas machinas onde se quer que a electricidade produza o mais possivel trabalho util, as variações na intensidade da corrente, as faiscas electricas, as mudanças de direcção etc. O trabalho do sr. Leroux parece-nos de grande utilidade para se fixarem os bons principios de construcção dos motores electricos.

— Uma curiosa e util applicação dos principios da physica é a que o sr. Sorba, de Colmar, fez no seu *conservador do calorico* para a preparação dos alimentos. Este apparelho consiste n'uma marmita, quasi hermeticamente fechada, onde a agua pode chegar a uma temperatura 15 ou 20 grãos superior áquella em que ella ferve ao ar livre. Quando a agua, contendo os alimentos que se desejam cozer, tem chegado a esta temperatura, mette-se n'uma caixa duplamente forrada de substancias más conductoras do calorico, isto é, a través das quaes o calor passa difficilmente, e é n'esta caixa que os alimentos acabam de preparar-se. Vinte e quatro horas depois de sair do lume ainda a marmita conserva um calor muito consideravel; (52° centigrados). Os alimentos ficam excellentemente cosidos, e ha consideravel economia de combustivel.

— Medir a quantidade de luz que recebe uma localidade, nas diversas horas do dia e nos differentes dias do anno, deve ser um dos trabalhos da meteorologia, quando ella tiver chegado á sua perfeição; porque a quantidade de luz tem influencia poderosa e directa sobre os seres vivos, e, particularmente, sobre as plantas, que carecem, como se sabe, não só de determinada quantidade de calor, mas de certa quantidade de luz.

Já n'esta revista se deu noticia de um apparelho do sr. Pouillet destinado para reconhecer a intensidade das radia-



ções solares, e que consiste n'uma simples caixa com furos por onde entram os rayos do sol, que actuam sobre um papel preparado : este apparatus dá os effeitos dos rayos directos do sol, mas os do sr. Draper, de Nova-York, dão as quantidades de luz directa ou diffusa, e melhor ainda as d'esta ultima. Foi o sr. Draper que inventou o tithonometro, instrumento em que se mede a intensidade chimica da luz pela sua acção sobre uma mistura dosada de chloro e hydrogenio. Este instrumento é excessivamente sensivel, e como tal pouco se pode applicar nos casos em que se não exige uma observação rigorosissima ; para os casos em que se pode dispensar essa analyse rigorosa, propõe o sr. Draper a substituição da dissolução do peroxalato de ferro á mistura dos dois gazes. Este liquido, côr de ouro, decompõe-se pela acção da luz diffusa, produzindo acido carbonico e um precipitado de protoxalato de ferro. Os rayos anilados do espectro são os que mais acção teem sobre este liquido, perdendo elles toda a força, ou antes soffrendo uma verdadeira absorpção ao atravessarem este liquido, porque depois já não podem actuar sobre outra porção de um liquido da mesma natureza. O sr. Draper determina a quantidade de luz que obrou sobre o liquido, medindo a quantidade de acido carbonico que resulta da sua decomposição n'um dado tempo.

Outro processo de medição, adoptado pelo auctor d'este instrumento, consiste em misturar o liquido alterado pela luz com o chlorureto de ouro, de que resulta a precipitação do ouro, em quantidade proporcional á intensidade da luz que actuou sobre a solução de peroxalato de ferro.

PHYSIOLOGIA.—A, já demasiado longa, discussão ácêrca da producção do assucar na economia animal, continúa ainda a ser n'estes dois mezes agitada diante da Academia das Sciencias de París. Dois grupos de homens de sciencia se degladiam cada um em campo inteiramente opposto. Para uns o figado produz uma materia glycogenia, por uma func-

ção propria, e essa materia transforma-se em assucar, como o verdadeiro amidon, pela acção de substancias como a diastase. Para outros o assucar forma-se em todos os orgãos, porque a nutrição introduz na circulação os principios que, nos vegetaes, achando-se uns em presença dos outros, são capazes de dar assucar.

Á demonstração que o sr. Pelouze buscou dar da formação do assucar nos tecidos animaes, e particularmente no figado, respondeu em septembro o sr. Sanson n'um trabalho em que julga refutar as opiniões do illustre chimico. A acção do acido azotico concentrado sobre a materia extrahida do figado, acção pela qual esta materia se torna em xyloidina, assim como a acção do mesmo acido fraco que transforma essa materia glycogenia em acido oxalico, não distingue o denominado *amidon animal* da dextrina que tem as mesmas propriedades. A analyse dada pelo sr. Pelouze d'esta materia tambem não satisfaz o sr. Sanson, porque a sua formula atomica corresponde á da glycose. A materia que no figado se transforma parcialmente em assucar é, pelos seus caracteres chimicos, dextrina absolutamente analoga á que se acha nos outros orgãos da economia animal. Affirma tambem o sr. Sanson ser inexacto o facto, descripto pelo sr. Bernard, de se não achar senão no tecido do figado a materia glycogenia ou amidon animal, nos animaes carnivoros exclusivamente nutridos de carne. Assegura de mais o sr. Sanson, que a dextrina contida na carne dos herbivoros se transforma espontaneamente em glycose, estando por certo tempo em exposição ao ar, porque, carne de cavallo picada deu, no fim de quarenta e oito horas, um residuo capaz de fermentar em presença do fermento de cerveja, produzindo acido carbonico e alcool.

Pouco tempo depois o sr. Bonet, que já havia tomado a defeza das idéas scientificas do sr. Bernard ácêrca da glycogenia do figado, veio de novo a campo, para combater a

Memoria do sr. Sanson, e contestar a importancia das experiencias, que nós já citámos, do sr. Figuier, tendentes a provar que depois da morte o figado não conserva a faculdade de produzir assucar. A Memoria do sr. Bonet é interessante como argumentação, porém como n'ella se não acha nenhum factó novo, é impossivel, e seria pouco util, dar d'ella um resumo n'esta revista.

— Combinações de elementos, notaveis pela sua simplicidade, constancia e bem definidas relações, apesar da variedade de fórmás e multiplicidade de productos a que dão origem, são as que se encontram no organismo, tanto dos vegetaes como dos animaes. São poucos os elementos essenciaes que entram na maior parte d'essas combinações, e esses só parece serem os indispensaveis á manifestação da vida; é porém certo que, alem d'esses poucos elementos geralmente espalhados em todos os tecidos organicos, outros muitos ha, que apparecem em quantidades minimas, em alguns dos órgãos, ou em alguns dos liquidos de certos animaes, e que parece serem comtudo necessarios á perfeita manifestação de certas funcções, ou ao perfeito desinvolvimento de certos órgãos. Todos os dias a analyse chimica rigorosa está revelando a existencia de novos corpos nos tecidos dos seres organisados, e rara é a descoberta d'esta ordem, que, cedo ou tarde, não dá em resultado algum progresso real da physiologia ou da terapeutica; por isso convem não deixar passar desapercibido nenhum d'esses interessantes descobrimentos. O sr. Nicklés acaba de reconhecer a existencia no sangue dos animaes do fluor em pequenissima quantidade; existe tambem o fluor na urina e nos ossos, ainda que n'estes o fluor se encontra em muito menor quantidade do que suppoz Berzelius, fundando-se n'uma analyse feita por methodos viciosos. Para que o fluor appareça nos liquidos e tecidos dos animaes, é preciso que estes o tirem ou dos alimentos ou das bebidas de que usam; o sr. Nic-

klés achou que o fluor se encontra, em quantidades extremamente pequenas, nos vegetaes e nas aguas potaveis; nas aguas mineraes, porém, o fluor existe em quantidade consideravel. Esta circumstancia pode vir, talvez, a explicar a efficacia de certas aguas mineraes, fracamente mineralisadas, no curativo de enfermidades sobre as quaes a sua acção até hoje não tem podido ser explicada.

— A irritabilidade muscular, como faculdade completamente independente, é uma das mais interessantes descobertas da physiologia moderna. Já Haller tinha considerado como independente a irritabilidade muscular: Fontana, Haighton, Astley-Cooper tinham mostrado que a irritabilidade persiste depois do corte dos nervos musculares, e da extincção da excitabilidade d'estes nervos; mas as ultimas duvidas sobre este objecto foram destruidas pelas experiencias interessantes do sr. Flourens sobre a influencia de certas substancias injectadas nas arterias, pela descoberta da acção especial do curaro sobre os nervos motores, e pela notavel circumstancia do restabelecimento da irritabilidade muscular debaixo da influencia do sangue carregado de oxygenio, depois do completo desaparecimento d'esta propriedade vital nos membros em que os nervos motores teem, por muitos dias, perdido já a estrutura normal e a *motricidade*. Este ultimo facto, tão notavel quanto importante, foi observado pelo sr. Brown-Sequard; e foi ainda este mesmo physiologista que veio accrescentar novas observações sobre a irritabilidade ás já conhecidas, n'uma Memoria apresentada á Academia de Paris em 5 de outubro.

O sr. Reid mostrára que, feito o corte dos nervos dos dois membros posteriores n'uma rã, se a um dos membros se applica a acção de uma corrente galvanica esse membro conserva a irritabilidade muscular no estado normal, ao passo que no outro membro, a que se não applica electricidade, a irritabilidade diminue e os musculos atrofiam-se. O

sr. Brown-Sequard, repetiu em 1849 estes ensaios, mas sobre mamíferos, e obteve os mesmos resultados; notando até que, mesmo sobre musculos já pouco irritaveis e atrofiados, a applicação do galvanismo pode restabelecer a irritabilidade e restituir aos musculos o seu natural volume. Os factos indicados, e outros, mostram que a irritabilidade muscular não depende da influencia dos nervos motores; e parecem indicar que ella depende, pelo menos n'alguns casos, da acção do sangue rico de oxygenio. As novas experiencias do sr. Brown-Sequard provam, não só a exactidão d'este principio da physiologia dos musculos, senão que toda a contracção muscular, sendo um verdadeiro trabalho, diminue a energia da irritabilidade e produz uma alteração que, quando a circulação cessa, apressa o apparecimento da rijeza cadaverica e da putrefacção.

Cortando, por exemplo, os nervos de um dos membros abdominaes de um mamífero, e dando-lhe depois um veneno que produza convulsões, nota-se que, só o membro que está em relação, por meio dos nervos, com a medulla, é que sofre contracções: ora é esse exactamente que mais cedo, depois da morte, perde a irritabilidade, toma a rijeza cadaverica mui depressa, e mais depressa apodrece.

Quando n'um animal ha um membro paralyzado por muito tempo antes da morte, esse membro, que tem estado em completo repouso, conserva-se depois da morte mais tempo com irritabilidade muscular, n'elle apparece tarde a rijeza cadaverica, e o apodrecimento. Se n'um mamífero se faz a amputação dos dois membros posteriores, a de um completa, a de outro deixando os nervos principaes, nota-se que d'estes dois membros o que primeiro morre é o que está ainda prêso pelos nervos, porque soffreu contracções musculares.

Explica isto certas decomposições putridas quasi subitas de cadaveres de homens ou de animaes. Todas as vezes que

a morte foi precedida de convulsões ou movimentos, que causaram um grande dispendio da irritabilidade muscular, a decomposição é rápida.

Das observações que citámos em resumo, tira o sr. Brown-Sequard a seguinte consequencia :

« Existem entre a irritabilidade muscular, a rijeza cada-verica e a putrefacção relações taes, que, segundo o gráo de irritabilidade no momento da morte, a rijeza e a putrefacção se mostrarão muito depressa, ou mais ou menos vagarosamente. Se a irritabilidade está n'um alto gráo, durará muito tempo, a rijeza apparecerá mais tarde, e durará muito tempo tambem, e, enfim, a putrefacção sobrevirá tarde. Pelo contrario, o inverso se observará se o gráo de irritabilidade fôr pouco consideravel. »

— Ao sr. Brown-Sequard se devem ainda observações do maior interesse sobre as propriedades e usos do sangue vermelho e do sangue negro.

Em trabalhos anteriores tinha este physiologista mostrado que o sangue, tanto arterial como venoso, carregado de oxygenio, tem a faculdade de restituir as propriedades vitaes aos tecidos contracteis e nervosos, mesmo um certo tempo depois que elles perderam estas propriedades. Na nova Memoria o sr. Brown-Sequard confirma, com novas e interessantes provas, esta propriedade do sangue oxygenado.

Quando se comprimem os quatro troncos arteriaes, que levam sangue ao encephalo, o animal em que se pratica esta compressão morre rapidamente, com os phenomenos da asphixia. Se se levanta a compressão dos vasos logo depois dos ultimos movimentos, a vida do animal restabelece-se : passados apenas 5 minutos depois da ultima respiração, já a vida não volta, ainda que se levante a compressão que impede a circulação para o encephalo. Se, porém, pela insuflação pulmonar se mantem o sangue oxygenado, então a vida pode restabelecer-se, mesmo fazendo cessar a compres-

são dez e até quinze minutos depois. Isto mostra que o sangue negro não pode estimular o encephalo, mas que o sangue vermelho o pode excitar mesmo quinze ou vinte minutos depois d'elle estar privado de circulação. O sangue oxygenado, ainda que tenha sido desfibrinado, pode exercer uma acção de excitação n'uma cabeça separada do tronco.

Muitas e bem dirigidas experiencias levaram o physiologista, cujos trabalhos estamos noticiando, a reconhecer que o sangue vermelho, o sangue oxygenado, serve para a nutrição, isto é, para a producção e conservação das propriedades vitaes, e o sangue venoso negro para pôr em actividade, para estimular essas propriedades. O primeiro dá a *faculdade de obrar*, a *força*; o segundo dá a *acção*, e por conseguinte faz dispender a força. É por isso que na asphyxia, por exemplo, os tecidos contracteis são todos postos em agitação, pela estimulação do sangue negro. Esta estimulação explica todos os movimentos convulsivos que acompanham a asphyxia.

A acção estimulante do sangue venoso é bem provada pelas numerosas experiencia executadas pelo sr. Brown-Sequard, e tambem prova a experiencia, que, a estimulação causada pelo sangue negro, dá origem a acções intermitentes.

Este estudo tem uma consequencia pratica importante. Prova elle que na transfusão do sangue se não pode nunca empregar com vantagem senão o sangue oxygenado.

— Poucos phenomenos physiologicos são tão dignos de attenção, tão proprios para excitar a curiosidade, como o phenomeno do movimento compassado, do movimento rythmico do coração. Muitas explicações se teem dado d'este phenomeno, mas nenhuma que satisfaça cabalmente o espirito. Todos recorrem para explicar o rythmo do coração a causas, cuja acção em intervallos regulares fica ainda por explicar. Muitos physiologistas alemães attribuem o movimento

rythmico do coração a centros nervosos microscopicos, que n'elle se encontram : admittido isto resta ainda saber por que esses centros actuam em rythmo. A questão fica apenas deslocada. Aos que attribuem os movimentos do coração ao effeito da acção de um estimulo, pode fazer-se a mesma reflexão, pode perguntar-se a causa pela qual o estimulo actua em rythmo. E a questão não ficará resolvida.

O sr. James Paget, querendo buscar a causa dos movimentos rythmicos do coração, tratou, primeiro que tudo, de passar em revista todos os phenomenos periodicos do organismo, todos os phenomenos que dependem regularmente do tempo, para reunir assim maior somma de dados para a resolução do problema. Os movimentos rythmicos apparecem em vegetaes e animaes. O desinvolvimento dos seres organisados, o seu aperfeiçoamento, as modificações de fórma são tudo repetições de factos que tiveram logar em todos os ascendentes da especie a que esses seres pertencem. O somno, a vigilia, a fome, a sede, as variações diurnas de calor, são outros tantos phenomenos que obedecem a uma lei de periodicidade ; e esta mesma lei se pode observar nas doenças, particularmente nas que teem character intermittente. Todos estes, e muitos outros phenomenos vitaes, se passam em tempos perfeitamente regulares e determinados ; ha a maior pontualidade no apparecimento do resultado final do trabalho organico que produz estes phenomenos, e esta pontualidade final mostra que o trabalho se fez com a mais rigorosa regularidade em toda a sua duração, isto é, mostra que houve uma successão d'acções regulares em tempos fixos e muito curtos, que houve rythmo.

A periodicidade é um character geral da vida, e a sua rapidez ou lentidão não são determinadas pela acção de agentes externos, mas regidas por uma lei de herança. Estes phenomenos de periodicidade manifestam-se em órgãos constituidos de tecidos muito variados, que teem, comtudo, uma



coisa commum, a nutrição; e como esta é necessariamente rythmica, porque é uma successão de assimilações e de expulsões de materia, deve-se attribuir á acção da nutrição a natureza rythmica dos phenomenos que se apresentam em varios órgãos. Será esta explicação satisfactoria. Não haverá ainda a provar que a nutrição se opéra de uma maneira rythmica? Ficou resolvida a questão dos movimentos do coração? E a da periodicidade, nas acções e desinvolvimentos de outros órgãos, ficou esclarecida com esta theoria do sr. Paget?—É engenhosa a analogia achada entre os movimentos do coração e os outros actos periodicos do organismo; é philosophica a idéa de procurar não uma explicação do rythmo para cada órgão em que elle se apresenta, mas uma causa geral para todos os phenomenos analogos; é judiciosa a opinião que attribue á nutrição o rythmo nos órgãos; o espirito porém não fica cabalmente satisfeito, completamente convencido.

—Um estudo dos srs. Foucher e H. Bonnet sobre os agentes anesthesicos provou: 1.º que o ether sulfurico, o chloroformio e a amylena são as substancias ethereas que gozam só de propriedades anesthesicas; 2.º que a amylena só obra energeticamente misturada com uma pequena porção do ar, mas que, n'este caso, tem uma acção nociva sobre os órgãos respiratorios e outros, podendo mesmo recear-se graves accidentes; 3.º que o chloroformio não tem os inconvenientes da amylena; 4.º que estas substancias applicadas localmente não produzem anesthesia nem geral nem local.

O sr. Ozanam, tendo observado, que todos os corpos carbonados, volateis ou gazosos, eram dotados de poder anesthesico, procurou vêr se as substancias ethereas deviam a sua acção anesthesica á mesma causa, e reconheceu que estas substancias teem acção depois de se haverem decomposto em gazes carbonados. Funda-se o sr. Ozanam para justificar a sua theoria, em ser o ether um corpo muito carbonado;

em exhalarem os animaes etherisados acido carbonico, em quantidade dupla da exhalada no estado normal; em não succeder isto quando o animal aspira um gaz não carbonado.

ZOOLOGIA. — A producção das materias textis é do maior interesse para a industria, que vai continuamente progredindo, e cada vez mais carecendo de materias primeiras proprias para a fabricaçõ dos tecidos. A seda é hoje de uso geral, de applicaçõ commum; já não é o seu uso, como outr'ora, privilegio de poucos: infelizmente doenças graves teem atacado os bichos de seda, e diminuido consideravelmente na Europa a producção d'esta substancia. Algumas d'estas doenças teem, particularmente, merecido o estudo dos homens de sciencia, por os grandes estragos que produzem; mas este estudo, se n'alguns casos foi já proficuo, n'outros deixou ainda por descobrir o methodo de combater seguramente o mal. É pois natural que, ao passo que se buscam remedios para curar as epizootias dos bichos de seda, se procurem outras substancias textis, de origem animal, que possam substituir na industria essa preciosa e bella producção dos bichos de seda.

Conhecem-se hoje varios bichos productores de seda pertencentes a especie diversa da especie ordinaria; mas, entre estas, uma das mais interessantes é a que se nutre no ricino, é o *Bombix cynthia*. Este insecto é ha longos annos cultivado na India, onde a sua seda geralmente se emprega; só modernamente, porém, é que elle foi introduzido na Europa. Foi immediatamente seguida de felizes resultados esta introducção do *Bombix cynthia*, porque quasi todas as creações vingaram, e logo se descobriu que o insecto podia viver não só das folhas do ricino, mas das folhas de alguns outros vegetaes, como são o salgueiro, a chicoria brava etc.

Uma nota do sr. Geoffroy-Saint-Hilaire, apresentada á Academia de Paris, em outubro, contém factos interessantes sobre o bicho de seda do ricino, que merecem ser conheci-

dos. A experiencia, segundo affirma o illustre naturalista, mostra que este insecto se dá bem nos paizes quentes e temperados da Europa ; sujeita-se a todos os climas n'estas circumstancias, e a regimens variados, sem perder nunca a sua prodigiosa fecundidade. É notavel este insecto pelo seu rapido crescimento, e pela não menor rapidez com que as gerações se succedem umas ás outras. A applicação do casulo d'este bicho de seda á industria europea, é que apresenta ainda difficuldades, porque não é por ora possivel fiar a seda de um modo satisfactorio. O insecto, quando construe o casulo, deixa n'elle uma abertura, para a sua posterior saida ; e suppunha-se que ao chegar a esta abertura elle quebrava o fio, para começar depois novo trabalho ; hoje está provado que isto não succede assim, e que o insecto não faz mais do que uma simples dobra no fio, mas tão aguda que o fio quebra facilmente ao tirar-se depois do casulo na occasião de se fiar. É, comtudo, certo que já se teem obtido resultados importantes, porque se tem conseguido fiar metade, ou mesmo dois terços de alguns casulos.

Outro factio mais importante ainda, debaixo do ponto de vista industrial, é a reconhecida faculdade de se applicar esta seda cardada á confecção de tecidos de valor, que podem receber perfeitamente todas as operações da tinturaria.

— Entre os cartuchos trazidos pelas tropas francezas, que combateram na Criméa, alguns apresentaram um factio curioso. Estes cartuchos apresentam as balas sulcadas, ou mesmo atravessadas de lado a lado por um insecto, de que, n'algumas, se encontrou o corpo ainda inteiro. O sr. Dumeril fez d'este insecto objecto de especial estudo ; vê-se por este estudo que na historia da sciencia existem differentes factos, os quaes provam que os insectos roem e perfuram substancias metallicas, e que, no caso presente, o insecto que atacou as balas da Criméa foi um insecto pertencente á ordem dos Hymenopteros, e da familia dos Serricaudes. O insecto, cujo

corpo é molle e alongado, acha-se provido de uma broca, da fórma de uma serra, que tem ao mesmo tempo entalhes como os de uma lima, e faz uso d'este instrumento perfurante para abrir galerias no metal.

BOTANICA. — O conhecimento da estructura dos vegetaes, da natureza dos liquidos que n'elles circulam, e do conjunto de phenomenos que constituem a funcção de nutrição n'estes seres, em que talvez a extrema homogeneidade de constituição difficulta a observação, está ainda geralmente imperfeito. É, sobre tudo, quando se trata de explicar a nutrição, e a circulação dos liquidos nutritivos ou não nutritivos, que os embaraços se multiplicam, e cresce o numero de problemas de difficil resolução. São muitas as theorias sobre a circulação e nutrição nos vegetaes, são varias as forças physicas e causas chimicas a que se attribuem os movimentos da seiva, mas nenhuma d'essas theorias dá cabal explicação dos phenomenos que nos vegetaes se observam. É por isso util expôr as idéas theoreticas de um dos botanicos, que actualmente se occupa mais da physiologia, para que se possa fazer idéa do estado da sciencia,

Nos vegetaes ha varios tecidos bem caracterizados. O cellular, que é o primitivo e mais geralmente espalhado em todos os órgãos; o tecido fibroso, que, evidentemente, é uma modificação do cellular; o tecido vascular, que sempre apparece depois do cellular e que se fórma pela união de muitas cellulas postas em linha, e cujas paredes de contacto se rompem, havendo vasos distinctos pela consistencia e apparencia das suas paredes; e, finalmente, certos vasos flexuosos, e anasthemosados como os vasos da circulação nos animaes, e dentro dos quaes existem liquidos geralmente córados (*latex*), constituem os principaes elementos anatomicos que compõem os órgãos das plantas. Sobre a natureza dos vasos do latex, e sobre a sua origem, ha graves contestações que não vem para aqui expor.

N'estes tecidos circulam liquidos que servem para a nutrição; uns absorvidos da terra e levados por uma impulsão natural até ás folhas, pelas camadas mais internas dos troncos; outros, já elaborados nas folhas e apropriados para a assimilação, que caminham pelas camadas exteriores; e outros córados que, geralmente, se encontram nos vasos denominados *latexiferos*. Quaes são as causas que poem em movimento estes liquidos? Qual é a sua natureza, e qual se deve considerar como o liquido nutritivo propriamente dito? As opiniões do sr. Trecul a este respeito são as seguintes:

No vegetal vivo todos os liquidos estão em movimento dentro dos tecidos, para lhes ministrarem os elementos necessarios ao seu crescimento, e para tirar d'elles as substancias inuteis, que devem ser eliminadas. Este movimento constitue a circulação; esta denominação é porê m applicada a certas correntes perceptíveis, e que percorrem o vegetal de cima para baixo e de baixo para cima. Esta dupla corrente denomina-a o sr. Trecul a *grande circulação*.

As raizes absorvem os succos da terra, não só pelas suas extremidades, que os botanicos chamam *spongiolos*, senão também por toda a superficie; porque os spongiolos não são formados de um tecido cellular novo e nú, mas são cobertos de uma especie de coifa cellulosa, que exteriormente é constituida por cellulas velhas que se estão continuamente desaggregando. Os liquidos absorvidos não ascendem em virtude de forças physicas, como são a capillaridade e a evaporação das folhas; porque a evaporação se fosse causa de ascensão seria também impedimento para o descenso da seiva, e a seiva desce nas arvores. A *endosmose* também não explica a ascensão da seiva; porque ao lado do liquido que sobe ha outro, que desce pelas camadas exteriores das arvores, mais denso que o liquido ascendente, do que devia resultar o estabelecer-se uma corrente horizontal e centrifuga, e a mistura dos liquidos até se estabelecer um equilibrio

de densidade, e acabarem as duas correntes ascendente e descendente. Ha pois uma força differente d'estas, que produz a subida da seiva das raizes para as folhas, e o descenso d'esta seiva, depois de modificada pela respiração, das folhas para as raizes.

Quando na primavera começa a ascensão dos liquidos absorvidos do solo, já nos tecidos das plantas se acha o trabalho nutritivo em grande actividade, dispondo-se as substancias que esses tecidos contem para a assimilação. O amidon, transformado em assucar pela diastase, é levado ás partes onde tem logar a multiplicação dos utriculas. O amidon accumulado na base das gemas vai alimentar-as; o que existe na casca procura as cellulas internas d'esta parte do vegetal, ao passo que os denominados rayos medulares vem trazer a estas cellulas um contingente de materia nutritiva, resultando d'aqui o augmento da camada cellular que existe entre a casca e o lenho (camada genatriz) antes mesmo de apparecerem as folhas.

A seiva, ao sobir, soffre uma certa elaboração, como o provam as experiencias do sr. Biot, mas só fica perfectamente apta para a nutrição depois de haver nas folhas recebido a acção dos gazes athmosphericos. É no parenchyma verde das folhas que o gaz acido carbonico, absorvido do ar, é decomposto durante o dia, ficando o seu carbonio na seiva, e sendo expellida uma parte do oxygenio. Assim preparada, a seiva desce a través das cellulas corticaes e corre para a multiplicação das cellulas da camada generatriz. Uma parte d'estas cellulas formam uma nova camada de casca, fibras lenhosas, e rayos medullares; outra parte, disposta em feiras, dá passagem a um excesso de seiva, que as dilata, as perfura e lhes dá o character de vasos. Toda a seiva absorvida pelas cellulas novas ou antigas não é empregada em as nutrir, ou em produzir o amidon, as substancias albuminoides etc., parte dos elementos d'essa seiva sac

das cellulas debaixo da fórma de resinas, óleos essenciaes etc., e accumula-se em depositos particulares, ou é expellida do vegetal. Uma parte ainda d'estas materias não assimiladas é recebida pelos vasos laticiferos.

Segundo o sr. Trecul, de que estâmos expondo as idéas consignadas em tres Memorias, o latex, esse liquido córado dos vegetaes, que não é em todos perceptivel, não existe só nos canaes especiaes denominados vasos latexiferos, mas existe tambem nos vasos propriamente ditos, spiraes, reticulados, raiados etc. A observação mostrou ao sr. Trecul que o latex existe nos vasos propriamente ditos, mas não em todos ao mesmo tempo, nem mesmo ás vezes em toda a extensão de um mesmo vaso. Nota-se muitas vezes n'um vaso que o liquido, córado n'uma das suas extremidades, vai-se pouco a pouco descórando para a outra extremidade, podendo mesmo achar-se ahi algumas bolhas de gaz. D'estes factos conclue o auctor dos trabalhos, a que nos referimos, que o latex soffre elaboração e conseguintemente uma transformação dentro dos vasos, perdendo assim totalmente a côr. Estudando o mesmo vegetal em diferentes periodos de vegetação, nota-se que os vasos, cheios de latex na época da vegetação activa, se acham d'elle privados quando cessa a vegetação, sem que o latex deixe nunca de existir nos vasos latexiferos. D'aqui, e de algumas outras observações, conclue o sr. Trecul que o latex apparece primeiro nos tubos anastomosados e de variados calibres chamados latexiferos, e que d'aqui é levado aos vasos punctuados, spiraes, rayados etc. Como o latex é um succo formado de substancias pouco proprias para a assimilação, como são o hydrogenio carbonado (cautchú), resinas, e alkaloides, que provém de uma seiva gasta pela nutrição, deve considerar-se como analogo ao sangue venoso dos animaes, e o systema dos latexiferos analogo ao systema venoso. Levado aos vasos, o latex recebe a acção do oxygenio, e torna-se apto para servir na nutrição dos or-

gãos : representando por este modo os vasos spiracs, reticulados, etc. um papel analogo ao do systema arterial dos animaes.

Se é verdadeira esta theoria , pode d'ella tirar-se a explicação do singular phenomeno da absorpção do acido carbonico, que tem logar pelas folhas das plantas durante o dia, e da sua exhalação durante a noite. De noite e de dia nos vasos passa-se, entre outras acções chimicas, uma verdadeira oxidação, uma combustão das materias carbonadas do latex. D'aqui resulta a formação de acido carbonico ; de noite este é exhalado, mas de dia é elle decomposto ao chegar ás folhas, o carvão é fixado e o oxygenio só exhalado. Este facto encobre de dia a combustão que se realisa nos vasos.

São estas, em resumo, as idéas do sr. Trecul sobre a nutrição dos vegetaes , idéas que não julgâmos se possam receber como verdades indisputaveis , mas que nem por isso devem ser consideradas como pouco valiosas na sciencia. As observações e opiniões do distincto physiologista derramam luz sobre muitas questões bastante obscuras da sciencia, que estuda a vida das plantas.

JOÃO DE ANDRADE CORVO.

---



---

## PARALLELOGRAMO DAS FORÇAS.

---

A verdadeira demonstração analytica do principio statico da composição das forças, isto é, quando as forças não são avaliadas por seus effectos dynamicos, é sem duvida a de Daniel Bernuille, a qual como é sabido se foi successivamente aperfeiçãoando nos cadinhos analyticos de D'Alembert, e de Cauchy. Ha porém n'esta demonstração uma certa passagem, que dá occasião á variante que vamos apresentar, que nos parece simplificar um pouco a marcha do calculo, sem que de modo algum se attente contra o rigor e exactidão mathematica que já havia recebido das mãos d'aquelles illustres geometras. Os fundamentos d'esta demonstração são os seguintes :

1.º A resultante de duas forças concorrentes existe no plano das componentes, e passa entre ellas. E quando estas componentes forem eguaes, divide ao meio o angulo ; é a somma d'ellas quando esse angulo fôr zero ; e finalmente é nulla quando o mesmo angulo fôr de 180.

2.º A resultante de duas forças eguaes e concorrentes é uma funcção continua das componentes, e do angulo que formam entre si.

Pelo que respeita ás proposições, que constituem o primeiro fundamento, temos a satisfação de poder citar uma

Memoria muito interessante do sr. D. Augusto da Silva publicada pela Academia em 1851. Estas e outras proposições, estabelecidas como ahi foram d'um modo tão verdadeiramente lucido, preludiaram o genio transcendente d'este nosso grande geometra, o auctor profundo das *Congruencias Binomias*, cuja perda temporaria esta Academia muito deplora. E nós, que temos a honra de lhe merecer a sua amizade, pouco dizemos affirmando que muito nos afflige e confrange o coração a demora tão prolongada de seu restabelecimento.

Passando ao segundo fundamento, demonstraremos: 1.º que quando as forças são constantes e o angulo varia, a resultante deve variar necessariamente; e 2.º que a resultante deve tambem variar necessariamente quando variarem as forças sem que varie o angulo. Para concluirmos a primeira parte, basta considerar quatro forças eguaes, applicadas a um ponto, e dispostas duas a duas, de modo que a resultante das primeiras tenha a mesma direcção e o sentido contrario da resultante das segundas; e alem d'isso, que o angulo de um dos pares seja inferior ao do outro. Reconhecer-se-ha com effeito que a resultante das quatro forças tem o sentido da resultante das do menor angulo (como se conclue compondo separadamente as que se acham de cada lado da bissectriz) e por consequente que a resultante diminue d'uma maneira continua até zero, á medida que o angulo das componentes caminha para 180; passando depois a crescer tambem d'uma maneira continua, quando este angulo caminha para 360, onde tem o maior valor negativo, como teve para o angulo zero o maximo valor positivo.

Quanto á segunda parte ella é evidente para forças commensuraveis; visto que duplicar, triplicar, etc. as componentes é duplicar, triplicar a resultante sem lhe mudar a direcção. E quando as forças não forem commensuraveis bastará recorrer ao methodo conhecido da redução ao absur-

do, para que a proposição fique tambem estabelecida para esse caso.

Posto isto, designando por  $R$  a resultante de duas forças concorrentes  $P, P$ , formando entre si o angulo  $2\theta$ ; ter-se-ha, por ser  $R$  uma funcção continua de  $P$ , e do angulo  $\theta$

$$R = \varphi(P, \theta);$$

d'onde 
$$\frac{R}{P} = \frac{\varphi(P, \theta)}{P};$$

mas  $\frac{R}{P}$  é numero abstracto; por conseguinte não deve haver  $P$  no quociente  $\frac{\varphi(P, \theta)}{P}$ ; e por isso deveremos escrever

$$R = P \varphi(\theta) . . . . (1)$$

Sabe-se que partindo d'esta equação se obtem por uma decomposição muito judiciosa das forças  $P, P$ , a equação

$$\varphi(\theta) \varphi(\varepsilon) = \varphi(\theta + \varepsilon) + \varphi(\theta - \varepsilon) . . . . (2)$$

que caracteriza ou define as propriedades geometricas da funcção  $\varphi$ , á qual se juntam as equações particulares

$$\varphi(0) = 2, \quad \varphi\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0 . . . . (3)$$

que são como limites ou pontos fixos por onde deve passar a curva  $y = \varphi(\theta)$ , e que lhe assignam por assim dizer a sua posição no espaço; o que a analyse não poderia dizer unicamente com a equação (2).

Obtinham-se depois novas equações por duas differen-

ciações successivas da equação (2), primeiramente em ordem a  $\theta$ , e depois em ordem a  $\varepsilon$ ; de cuja comparação resultava a equação

$$\frac{\varphi''(\theta)}{\varphi(\theta)} = a . . . \quad (4)$$

A questão ficava evidentemente reduzida desde então á integração d'esta equação; mas como não se conhecesse previamente o signal de  $a$ , fez-se esta integração successivamente, em que ia um certo trocadilho de signaes; sendo necessario recorrer varias vezes ás equações anteriores, e a substituir constantes por constantes etc.

Duhamel, em sua *Analyse Infinitesimal*, trata esta questão, como uma verdadeira questão d'analyse, mas o seu processo é longo e indirecto.

Elle emprega uma deducção d'exclusão successiva. Faz directamente a integração, primeiramente na hypothese de  $a = 0$ , e vê que o resultado obtido se não compadece com as condições (3): depois repete a integração para a hypothese  $a > 0$ , e ainda o resultado se acha incompativel com aquellas condições; e finalmente a ultima hypothese  $a < 0$  conduz ao verdadeiro resultado, como devia ser pela exclusão dos outros, visto que o problema tem uma solução, e as equações estabelecidas são em numero sufficiente.

A variante, que nós introduzimos, consiste em definir as propriedades da funcção  $\varphi$ , não pela equação (2), mas por outras, empregando differente decomposição das forças  $P, P$ , o que nos leva a estabelecer previamente o signal de  $a$ , de modo que a integração da equação (4) se faz directamente, no que se consegue maior simplicidade.

Vejâmos:

Decomponham-se as forças  $PP$ , em outras eguaes,  $QQ$ , que formem com ellas angulos eguaes a  $\theta$ : duas das novas

componentes cairão na direção da resultante das forças  $P, P$ , em quanto que as outras formarão com esta angulos eguaes a  $2\theta$ : pelo que será

$$R = 2Q + Q\varphi(2\theta);$$

e como se tenha

$$P = Q\varphi(\theta), \quad e \quad R = P\varphi(\theta) = Q\varphi(\theta)^2,$$

obter-se-ha pela substituição

$$\varphi(\theta)^2 = 2 + \varphi(2\theta). \quad \dots \quad (5)$$

Decomponham-se novamente as forças dadas em outras  $Q', Q'$ , que formem com ellas angulos eguaes a  $90 - \theta$ : duas d'estas novas componentes se destruiram por serem eguaes e oppostas, mas restarão as outras formando com a resultante o angulo  $90 - 2\theta$ , e por isso ter-se-ha, substituindo-as ás primitivas

$$R = Q'\varphi(90 - 2\theta);$$

mas tambem é

$$P = Q'\varphi(90 - \theta), \quad e \quad R = P\varphi(\theta) = Q'\varphi(\theta)\varphi(90 - \theta)$$

o que transforma a antecedente em

$$\varphi(\theta)\varphi(90 - \theta) = \varphi(90 - 2\theta). \quad \dots \quad (6)$$

Differenciando a equação (5) obtem-se

$$\varphi(\theta)\varphi'(\theta) = \varphi'(2\theta). \quad \dots \quad (7)$$

que dividida membro a membro pela equação (6) produz

$$\frac{\varphi'(\theta)}{\varphi(90-\theta)} = \frac{\varphi'(2\theta)}{\varphi(90-2\theta)}$$

ou em geral

$$\psi(\theta) = \psi(2\theta).$$

Mudando successivamente  $\theta$  em  $\frac{1}{2}\theta$  n'esta equação, e nas que successivamente se forem obtendo, concluiremos por comparação,

$$\psi(\theta) = \psi\left(\frac{1}{2}\theta\right) = \psi\left(\frac{1}{4}\theta\right) = \psi\left(\frac{1}{8}\theta\right) = \dots = \psi(o);$$

e como  $\theta$  é qualquer, teremos tambem

$$\psi(\varepsilon) = \psi\left(\frac{1}{2}\varepsilon\right) = \psi\left(\frac{1}{4}\varepsilon\right) = \psi\left(\frac{1}{8}\varepsilon\right) = \dots = \psi(o)$$

d'onde

$$\psi(\theta) = \psi(\varepsilon) = a.$$

Pondo em logar de  $\psi(\theta)$  o seu valor, teremos

$$\varphi'(\theta) = a \varphi(90-\theta),$$

que integrada produz

$$\varphi(\theta) = a \int \varphi(90-\theta) d\theta;$$

e mudando n'esta  $\theta$  em  $90-\theta$ , obter-se-ha

$$\varphi(90-\theta) = -a \int \varphi(\theta) d\theta$$

e portanto

$$\varphi'(\theta) = -a^2 \int \varphi(\theta) d\theta$$

d'onde se deduz por differenciação

$$\frac{\varphi''(\theta)}{\varphi(\theta)} = -a^2 \dots (8).$$

Se attendermos agora a que  $a$  é necessariamente real, visto que pela natureza do problema  $\varphi(\theta)$  é real, e por conseguinte  $\varphi(90 - \theta)$ , e  $\varphi'(\theta)$ ; concluiremos que  $\frac{\varphi''(\theta)}{\varphi(\theta)}$  é essencialmente negativo; não podendo  $a$  ser zero, porque seria  $\varphi'(\theta) = 0$ , ou  $\varphi(\theta) = c$ , o que é absurdo pela natureza do problema.

O calculo completa-se agora muito facilmente. É sabido que o integral geral da equação differencial linear de segunda ordem  $\frac{d^2 \varphi(\theta)}{d\theta^2} + a^2 \varphi(\theta) = 0$  é

$$\varphi(\theta) = A \cos. a\theta + B \sin. a\theta.$$

Fazendo n'esta  $\theta = 0$ , teremos  $\varphi(0) = A$ ; d'onde em virtude da primeira das equações (3),  $A = 2$ ; e por conseguinte

$$\varphi(\theta) = 2 \cos. a\theta + B \sin. a\theta$$

substituindo este valor na equação (5) obtem-se

$$4 \cos.^2 a\theta + B^2 \sin.^2 a\theta + 4B \sin. a\theta \cos. a\theta =$$

$$2 + 2 \cos. 2a\theta + B \sin. 2a\theta =$$

$$2 \cos.^2 a\theta - 2 \sin.^2 a\theta + B \sin. a\theta \cos. a\theta + 2;$$

d'onde

$$B \sin. a\theta + 2 \cos. a\theta = 0:$$

e como esta equação se deve verificar para qualquer  $\theta$ , teremos  $B = 0$ ; e portanto

$$\varphi(\theta) = 2 \cos. a\theta.$$

Para determinar o valor de  $a$  bastará sujeitar este integral á condição expressa na segunda das equações (3): portanto fazendo  $\theta = \frac{\pi}{2}$ , teremos

$$\varphi\left(\frac{\pi}{2}\right) = 2 \cos. \frac{a\pi}{2} = 0$$

d'onde  $a = 2n + 1$ , sendo  $n$  um numero inteiro qualquer; e logo

$$\varphi(\theta) = 2 \cos. (2n + 1)\theta.$$

Mas se  $n$  não fór zero,  $\varphi(\theta)$  tornar-se-ha nullo para  $\theta = \frac{\pi}{2(2n+1)}$  o que é absurdo pela natureza do problema, porque  $R$  não pode ser zero para nenhum valor de  $\theta$  comprehendido entre  $0$ , e  $\frac{\pi}{2}$ . Portanto o verdadeiro valor de  $\varphi(\theta)$  é  $\cos. \theta$ , e logo

$$R = 2P \cos. \theta.$$

É sabido como se generalisa este resultado para o caso de forças deseguaes.

O valor de  $\varphi(\theta)$  poderia mui facilmente obter-se em serie, pela formula de Maclaurin se esse processo nos merecesse confiança, recorrendo á propriedade de  $\varphi(\theta)$  caracterizada pela equação (8), a qual consiste, em que a derivada de  $\varphi(\theta)$  da ordem  $n$  se deduz, multiplicando a derivada da ordem  $n - 2$  por  $-a^2$ .



Porque sendo  $\varphi(o) = 2$ , e  $\varphi'(o) = 0$  como se deduz da equação (7) ter-se-ha

$$\varphi(o) = 2$$

$$\varphi^{\text{I}}(o) = 0$$

$$\varphi^{\text{II}}(o) = -2a^2$$

$$\varphi^{\text{III}}(o) = 0$$

$$\varphi^{\text{IV}}(o) = 2a^4$$

$$\varphi^{\text{V}}(o) = 0$$

e portanto

$$\varphi(\theta) = 2 \left( 1 - \frac{a^2 \theta^2}{1 \cdot 2} + \frac{a^4 \theta^4}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} + \text{etc.} \right) = 2 \cos. a\theta.$$

F. HORTA.



## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DO INFAN

## RESUMO

ÉPOCHA.	BAROMETRO.	THERMOMETRO.					
1857 Outubro.	Pressão do ar.	Temperaturas ao ar e na relva.					
	Altura correcta. A	Maxima e Minima á sombra.	Varição diurna.	Média do dia.	Maxima ao sol.	Minima na relva.	
Décadas.	Millímetros.	Grãos centesimaes.					
da 1. <sup>a</sup>	755,66	22,83	15,38	7,45	19,10	29,55	11,01
Médias . » 2. <sup>a</sup>	753,83	22,82	13,93	8,89	18,37	31,47	6,96
» 3. <sup>a</sup>	754,02	17,46	11,23	6,24	14,35	23,78	5,00
Médias do mez	754,49	20,92	13,44	7,48	17,18	28,01	7,88

*Pressão.*

Extremas do mez.	}	Maxima (das 4 épocas diarias). 761,27 em 10 ás 9 h. m.
		Minima . . . . . » . . . . . 744,48 » 19 » 9 h. n.
		Varição maxima . . . . . 16,79

*Humidade.*

»	}	Maxima (das 4 épocas diarias)... 96 em 26 ás 9 h. n.
		Minima . . . . . » . . . . . 33,4 » 12 » m. d.
		Varição maxima . . . . . 63,5

TE D. LUIZ, NA ESCOLA POLYTECHNICA.

MENSAL.

Variação diurna.	PSYCHROMETRO.	UDÓGRAPHO.	ANEMÓGRAPHO.		OZONOMETRO.	SERENIDADE DO CÉO.
	Gráo de humidade do ar.	Altura da agua pluvial.	Rumos.	Velocidade.	Médias diurnas.	Médias diurnas.
	A		B	C		A
	Por 100.	Millímetros.	Predominantes.	Kilómetros.	Grãos médios.	Grãos médios.
18,54	63,97	TOTAL. 11,7	N.	16,15	5,4	4,5
24,51	62,81	29,5	N. e NNO.	14,40	5,4	6,0
18,78	77,51	41,5	NNE.	14,38	6,8	2,8
20,13	68,40	82,7	N.	14,95	5,9	4,4

Extremas do mez. { *Temperaturas máximas e mínimas absolutas.*

À sombra . . . . .	27,2 em 3	Ao sol . . . . .	35,9 em 11
» . . . . .	7,4 » 25	Na relva . . . . .	1,7 » 23
Var. max. . . . .	19,8	Var. max. . . . .	34,2

*Irradiação nocturna.* Diferença média mensal do thermometro de minimo habitual ao da relva 5,56.

Dias mais ou menos ventosos: 2, 3, 5, 9, 10, 12, 18, 19, 20.

Dias de chuva ou chuveisco: 1, 2, 4, 5, 7, 9, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31.

Dias mais ou menos ennevoados: 4, 13, 16, 27, 28.

Nevoeiros em: 15, 17.

Trovões em: 2, 24, 25.

Relampagos em: 2, 3, 24, 25, 26.

Saraiva em: 25.

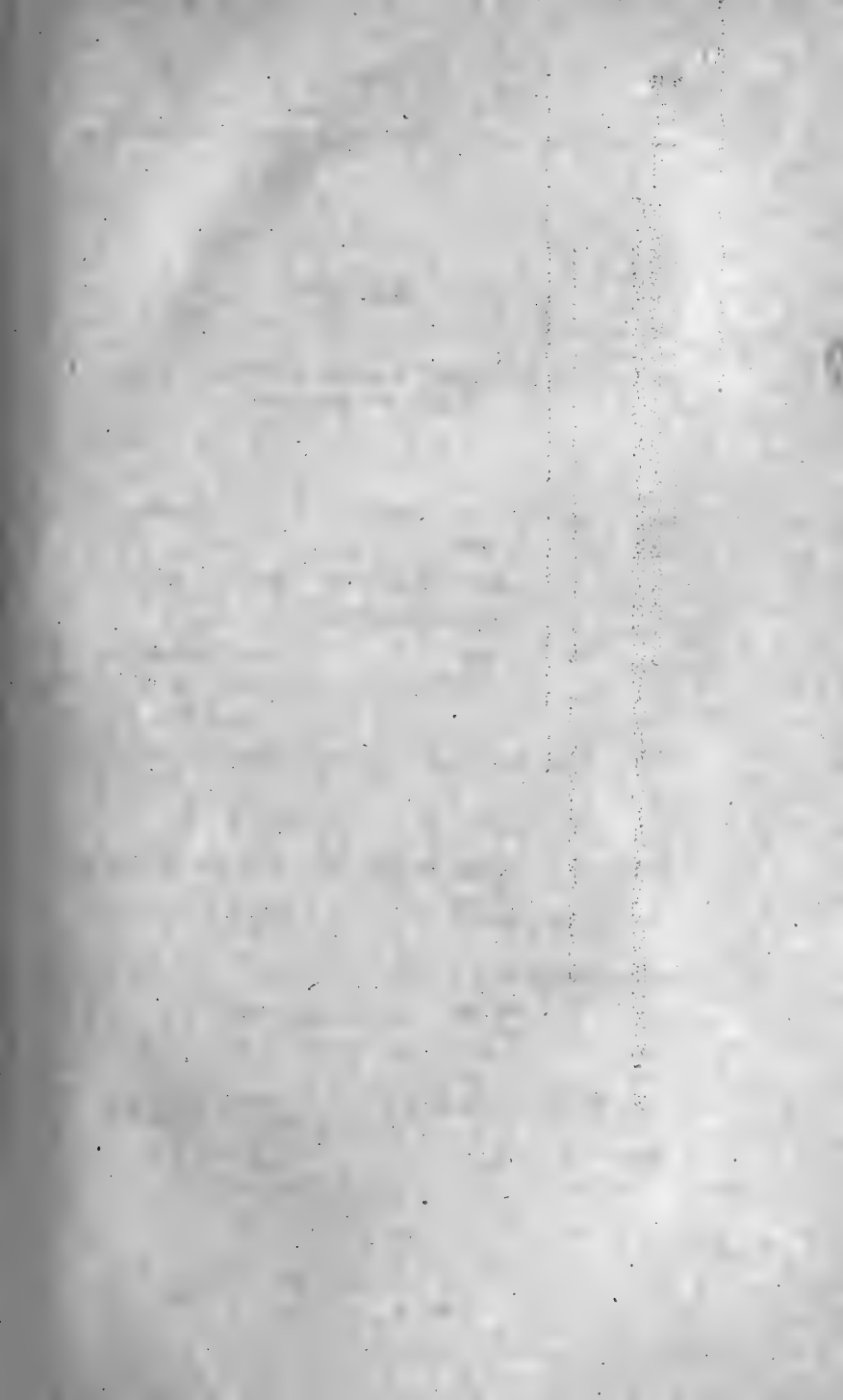
A. Deduzida das médias das 4 observações diarias. — B. Predominantes dos rumos registados de duas em duas horas. — C. São os numeros médios dos kilometros percorridos pelo vento em cada hora.

O DIRECTOR — GUILHERME J. A. D. PEGADO.

## ERRATAS

NO ARTIGO = QUADRIFOLIO BALISTICO = INSERIDO A PAG. 525  
DO MEZ DE NOVEMBRO.

PAG.	LIN.	ERROS.	EMENDAS.
528	3	do gráo	de gráo
»	9	desce ao gráo imme- diatamente inferior	desce de gráo
»	13	$-mv$	$-mv$ , em quanto que a outra é do gráo $m - 1$
529	1. <sup>a</sup> inf.	$(x, -y)$	$(y, -x)$
530	»	$c \pm \sqrt{\frac{2}{27}}$	$\pm c \sqrt{\frac{2}{27}}$
534	7	$\varphi'(x, b) + \varphi(x, b)p.$	$\varphi(x, b) + \varphi'(x, b)p. . .$
»	2. <sup>a</sup> inf.	$\frac{1+3\varepsilon^2}{1-\varepsilon^2}$	$\frac{1-\varepsilon^2}{1+3\varepsilon^2}$
538	5	$n =$	$p =$
»	6	$= nx$	$= px$
»	»	$y -$	$y =$
»	5. <sup>a</sup> inf.	$x = \pm \frac{cp.}{\sqrt{(1+p^2)^3}}$	$x = \pm \frac{cp}{\sqrt{(1+p^2)^3}} \dots (L)$
539	6	$(G)$	$(L)$





**ANNAES DAS SCIENCIAS**

E

**LETRAS.**



**1.<sup>a</sup> CLASSE.**

**ANNAES**  
DAS  
**SCIENCIAS E LETTRAS,**

PUBLICADOS DEBAIXO DOS AUSPICIOS

DA

**ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS.**

---

SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS, HISTORICO-NATURAES, E MEDICAS.

---

**TOMO I.**

**PRIMEIRO ANNO.**

**JANEIRO DE 1858.**

---

**LISBOA**

NA TYPOGRAPHIA DA MESMA ACADEMIA

---

**1858**

# INDICE

DOS ARTIGOS CONTIDOS N'ESTE NUMERO.

---

## TRABALHOS APRESENTADOS A' ACADEMIA.

	PAG.
RECONHECIMENTO geologico e hydrologico dos terrenos das visinhanças de Lisboa com relação ao abastecimento das aguas d'esta cidade, pelo sr. Carlos Ribeiro . . . . .	631
ROMPIMENTO do isthmo de Suez . . . . .	645
REVISTA estrangeira. — Novembro . . . . .	666
OBSERVATORIO meteorologico do Infante D. Luiz, na Escola Polytechnica . . . . .	690
VARIIDADES . . . . .	694

---





## TRABALHOS APRESENTADOS Á ACADEMIA.

---

RECONHECIMENTO GEOLOGICO E HYDROLOGICO DOS TERRENOS DAS  
VISINHANÇAS DE LISBOA COM RELAÇÃO AO ABASTECIMENTO DAS  
AGUAS D'ESTA CIDADE, PELO SENHOR CARLOS RIBEIRO.

---

### SEGUNDA PARTE.

(CONTINUAÇÃO.)

#### 7.<sup>a</sup> SECÇÃO.

RELAÇÃO ENTRE A AGUA PLUVIAL E A FORNECIDA PELAS NASCENTES  
DA BACIA HYDROGRAPHICA DESCRIPTA.

---

*Considerações geraes.*—Passarei agora a calcular a quantidade de aguas pluviaes, que caem dentro d'esta bacia, e deduzidas as perdas, qual é a porção de aguas que se demora nos differentes niveis e camadas aquosas para alimentarem as nascentes que ficam acima dos correjos das tres ribeiras de que acabei de fallar.

É sabido que a temperatura média decresce do equador para os polos, e com ella a proporção do vapor aquoso deramado na athmosphera; portanto a quantidade de chuvas que cahe em cada região em um anno, deve similhantemente

decrecer com o augmento da latitude do logar, o que effectivamente é constatado pelos factos. Por outro lado tambem a observação tem mostrado que o numero de dias chuvosos, na mesma unidade de tempo, augmenta com a latitude; d'onde se conclue que sendo as aguas pluviaes das zonas temperadas e tropicas mais abundantes, e cahindo da athmosphera menor numero de vezes, a quantidade precipitada de cada vez deve crescer na razão inversa da latitude. D'aqui resulta que o contacto das aguas pluviaes com a superficie do solo, é mais demorado nas grandes do que nas pequenas latitudes, e portanto maior tambem a quantidade de agua absorvida; por consequencia o numero e cópia das nascentes, deve, em egualdade de condições, crescer do equador para os polos.

Comtudo, ha um certo numero de causas geraes e locais, que influem sobremaneira n'estas leis de proporção, e que occasionam grandes differenças nas quantidades de chuva caidas em diversas regiões na mesma latitude. Assim a visinhança dos mares, onde a athmosphera pela quantidade de vapores que contém se conserva sempre em um estado visinho da saturação, produz muito maior quantidade de chuvas sobre o litoral, que no interior do continente debaixo do mesmo paralelo; a acção dos ventos mais dominantes em certas estações, em relação á posição dos mares, dá maior quantidade de chuvas, quando sopram do Oceano; o relêvo da região, a sua altitude sobre o nivel do mar, accumula tanta maior massa de meteoros aquosos, quanto mais pronunciado é esse relêvo; a constituição physica e mineralogica do solo; a sua exposição; a quantidade de vegetação, que o cobre; a sua topographia, e um sem numero de outras causas emfim fazem variar a quantidade das chuvas n'uma vasta região, n'um limitado paiz, n'uma localidade, etc.

*Espessura da lamina d'agua pluvial que cae annual-*

*mente em Lisboa.* — A cidade de Lisboa, e o terreno circumvisinho, attenta a sua latitude, não pode em um anno ter um numero de dias chuvosos muito maior que o dos estios <sup>1</sup>; mas esse numero diminuiria consideravelmente se a posição littoral de Lisboa e seus suburbios, a frequencia dos ventos de SO e do NO em certas quadras, e a constituição especial do seu solo, não favorecessem a accumulção das nuvens e as descargas das aguas da athmosphera. Quaes sejam porèm as médias annuaes dos phenomenos meteorologicos que constituem o clima de Lisboa, é o que, por ora, não está ainda devidamente averiguado. O sr. conselheiro Franzini, a quem o paiz deve muitas e interessantes investigções, achou que a média annual da chuva caida em Lis-

<sup>1</sup> Devo á benevolencia do sr. Dr. Pegado o conhecimento do presente dado colligido no Observatorio Meteorologico do infante D. Luiz, o qual vai fóra do seu logar por ter sido sollicitado depois da redacção desta Memoria.

#### ANNO METEOROLOGICO DE 1855.

DEZEMBRO DE 1854 A NOVEMBRO DE 1855.

Numero de dias de chuva ou chuvisco.....	162
Numero de dias de chuva cuja agua se mediu.....	131

#### ANNO METEOROLOGICO DE 1856.

DEZEMBRO DE 1855 A NOVEMBRO DE 1856.

Numero de dias de chuva ou chuvisco.....	162
Numero de dias de chuva cuja agua se mediu.....	125

A differença do numero de dias chuvosos áquelle dos dias medidos resulta de que os chuviscos são muitas vezes taes que os instrumentos não accusam quantidade sensivel.

G. P.

boa era de  $0^m,06$ . O sr. Dr. Pegado, a cujos esforços, incansavel zêlo e intelligencia se deve a existencia do primeiro gabinete meteorologico de Lisboa, dá  $0^m,0645$  de espessura á lamina d'agua caída n'esta cidade; porêem, sendo esta cifra a média dos dois ultimos annos sómente, aliás muito irregulares, no que respeita ao clima de Lisboa, tal resultado não pode ainda representar este clima, como observa o mesmo sr. Dr. Pegado. Entretanto se por um lado attendermos a que a média de  $0^m,06$ , anteriormente obtida pelo sr. conselheiro Franzini, é muito inferior á do sr. Dr. Pegado; e por outro nos lembrarmos, que á elevação de 100 a  $300^m$  do massiço Occidental sobre o nivel do Oceano, se juntam dentro d'este massiço as fórmas pont'agudas dos pontos mais altos da serra de Cintra, 400 e  $500^m$  sobranceiros ao mar, bem como os accidentes de todas as montanhas, que formam o seu limite septentrional, chegando ás altitudes de  $350^m$ , e fóra do mesmo massiço as montanhas que se desinvolvem para alem, mas não longe d'esse limite, formando o accidentado relêvo da ruga que vai de Vialonga a Safarujo (causas todas altamente favoraveis á repetida producção dos phenomenos pluviaes); não haverá receio de admittir a indicada média de  $0^m,06$  como representando a espessura da lamina de agua caída annualmente em Lisboa, e seus arredores.

*Volume médio das aguas pluviaes caidas annualmente na bacia hydrographica dos ribeiros de Queluz e de Valle de Lobos.* — Assim sendo a superficie total de apanhamento da bacia das tres ribeiras de Valle de Lobos, Castanheiro e Carenque ao N do 1.º grupo de calcareos do andar de Bellas, de 42,7 kilometros quadrados, será a quantidade média annual caída n'esta bacia de 25:620.000 metros cubicos. Uma parte das aguas pluviaes, recebidas na bacia de que se trata, é absorvida mais ou menos rapidamente pelo solo, e a outra corre á superficie para ir ao Tejo; quaes sejam porêem as quantidades, que tem cada um d'estes des-

tinios, é o que se não tem podido fixar, nem é facil de determinar por emquanto ; farei todavia sobre este objecto algumas considerações, tendentes a aproximar-nos de uma apreciação que não diste muito da verdade.

Notarei em primeiro logar que se a inclinação média do massiço Occidental, representada por 0,025 por metro, affectasse a superficie do solo de um modo regular, as aguas pluviaes correriam quasi impetuosamente para o Tejo, e a sua absorpção e diffusão pelo solo não seria possível, ou sel-o-hia em mui pequena quantidade ; porêm as cousas passam-se de modo que aquella grande inclinação, muito pouco affecta as condições da necessaria infiltração e diffusão. Em segundo logar como a extensão superficial da mesma bacia é mui limitada, como se viu, e o relêvo accidentado do solo por ella comprehendido, não é d'aquelles, que á similhaça das grandes serras, fazem descarregar das nuvens, dentro de mui pouco tempo e em pequenas áreas, enormes massas de agua, acontece que a quantidade absoluta d'ellas, que corre para cada uma das ribeiras de Valle de Lobos, Castanheiro e Carenque é pequena, tanto assim é, que não teem a força precisa para transportar detritos alluviaes aos leitos d'estas ribeiras, em quantidade sufficiente para os revestir d'uma camada continua de cascalho, como succede ao commum dos rios e ribeiras, que recebem regularmente um volume de aguas, de certa ordem, vindo animado de grandes velocidades : ao contrario, na ribeira de Valle de Lobos e do Castanheiro vêem-se alguns atterros de pouca espessura, formados de arêas finas depositadas nas partes mais largas do leito, ou nas curvas dos valles, e apenas alguns calhaus angulosos, descidos immediatamente das encostas mais rapidas ; e só a ribeira de Carenque é que apresenta um character mais tórrencial, manifestado pelo numero e volume de calhaus, que se acham espalhados no seu leito desde Ponte Pedrinha até perto das duas Mães d'Agua.

Isto posto, lembrarei que sendo a inclinação geral das camadas, que entram na constituição d'esta bacia para S no mesmo sentido em que descem as aguas, e apresentando-se os seus topes á flor da terra, em quasi toda a extensão superficial da mesma bacia, é claro que as aguas pluviaes descendo tem de galgar os resaltos, que lhes offerecem os referidos topes, tanto mais difficilmente, quanto maior é a espessura das camadas. D'estes successivos obstaculos resulta que as aguas em lugar de descerem immediatamente no sentido da inclinação geral do solo, demoram-se mais tempo sobre as camadas, deslisando ao longo dos affloramentos das que lhes ficam subjacentes até chegarem ás ribeiras; deixando porêm neste trajecto, mais ou menos largo, uma boa parte da sua massa. Com effeito, as numerosas camadas de grés grosseiros permeaveis do 2.º, 4.º, e 6.º grupos, com uma possança total de 100<sup>m</sup>, e com uma superficie total de apanhamento de 26 kilometros quadrados absorvem, no trajecto d'estas aguas, uma grande quantidade d'ellas; e tanta quanto lhe permite o volume ainda não saturado, que fica superior aos correjos das mesmas ribeiras. Se possuíssemos uma tabella de medição de todas as nascentes, que se vêem espalhadas tão profusamente n'estes grupos representando a média dos seus respectivos productos, achar-se-hia que o seu volume não é uma fracção tão pequena do volume total das aguas cahidas sobre as suas superficies de apanhamento, como á primeira vista parece.

Pelo que respeita aos calcareos do 1.º, 3.º, e 5.º grupos, se as suas camadas são, na generalidade, impermeaveis, o estado de divisão em que se acham, pelas suas numerosas fendas de retracção, compensa bem a ausencia d'aquella qualidade. Quem percorrer porêm o terreno occupado pelo 5.º grupo, desde 500<sup>m</sup> ao N da Carregueira até D. Maria, e d'aqui ao signal geodesico dos Penedos Pardos e ás Pontes Grandes, reconhecerá, nas repetidas soluções dos stra-

tos, produzidas pelas fendas, que a acção do tempo converteu nas rupturas e algares, que atravessam as camadas em grande espessura, que as aguas pluviaes devem forçosamente sumir-se, em grande parte, por estas aberturas, e obedecendo á lei da gravidade precipitarem-se de strato em strato até chegarem a uma camada impermeavel de argila ou marne, ou a uma camada de calcareo não fendido. Os calcareos do 3.º grupo, desde o Casal de Sant'Anna, na ribeira de Valle de Lobos, a Molhapão, ao Brouco, e ao valle de Carenque, estão nas mesmas condições que as do 1.º grupo, com especialidade desde Bellas e Idanha até ao Papel, onde estes ultimos se acham mais endurecidos pelo metamorphismo, tendo as fendas de retracção mais multiplicadas; entretanto o 1.º grupo encerra maior numero de stratos mais continuos de marne muito argiloso, e é a esta circumstancia que se deve a repetição frequente das zonas aquiferas que o distingue dos outros. As condições de absorção e diffusão n'estas rochas são consideravelmente favorecidas pelas repetidas planuras, ligeiras depressões, e outras desigualdades, que existem nos massiços, que separam as tres ribeiras de Carenque, Castanheiro e Valle de Lobos, cujos accidentes concorrem tambem para a maior demora das aguas pluviaes sobre as superficies de absorção. Se não fosse esta infinidade de rupturas e de superficies de diffusão, a impermeabilidade dos calcareos d'estes grupos faria precipitar immediatamente nas ribeiras toda a agua pluvial, e n'este caso, não só não existiriam as nascentes de Quintam, Matta, Mãe d'Agua Velha e Nova, mas tambem os leitos e fozes dos barrancos das ribeiras conteriam calhaus e detritos, arrastados pelas grandes massas d'agua, que forçosamente n'elles se accumulariam na occasião das chuvas.

Estes phenomenos manifestados em ponto pequeno dentro d'esta bacia, vêem-se em grande escala n'outras localidades onde estes calcareos occupam grandes extensões. É

realmente um facto providencial, uma causa de equilibrio na natureza, esta solução repetida dos stratos calcareos duros e impermeaveis : se assim não fosse, as chuvas caidas sobre as superficies occupadas por semelhantes rochas sem a faculdade da absorção e diffusão, produziriam enormes estragos, estirilizando o solo das vertentes e campos adjacentes aos massiços formados de taes rochas. É por esta causa que, nas regiões calcareas mais elevadas, as fontes e nascentes escasseam a ponto dos habitantes de taes regiões se verem obrigados a recolher as aguas pluviaes em cisternas, ou em grutas, para se alimentarem e aos seus gados durante o estio, como acontece aos povos estabelecidos nas serras entre Alcanede e Porto de Moz ; em quanto que nos pontos mais baixos onde ha camadas impermeaveis continuas, e onde se depositam as aguas que de fenda em fenda, de algar em algar atravessaram a grande massa do calcareo, jorram, em raros pontos de vasão, enormes volumes de agua que dão origem e alimentam alguns rios notaveis, e consideraveis ribeiras, como, por exemplo, o Lena e o Liz, as ribeiras do Nabão e da Redinha, as prodigiosas nascentes que vão ter a Sarnache e Condeixa, as de Ançã, da Fervença proximo a Cantanhede, e outras

Se a estas considerações juntarmos que a superficie occupada pelos tres grupos de calcareos, dentro da parte da bacia de que se trata, é de 16,7 kilometros quadrados com uma possança de 400<sup>m</sup> proximamente, não será fóra de proposito se se reputar a quantidade de agua não absorvida e diffundida, como uma pequena fracção da totalidade cahida n'aquella superficie.

A falta, que já em outra parte notámos, de investigações sobre as relações que existem entre a agua precipitada da athmosphera, e a que penetra o terreno nas diversas localidades inhibe-nos de poder fazer uma apreciação mais directa do verdadeiro volume d'aguas com que se pode con-



lar ; na ausencia porêm d'estes dados, recorreremos a uma hypothese, que se não merece toda a confiança para se poder applicar em todas as circumstancias, é todavia o resultado de observações feitas em paiz estranho por individuos de innegavel competencia. Perrault, buscando a relação entre a quantidade de agua pluvial cahida em um anno na bacia hydrographica do Sena (seis leguas quadradas) desde a origem d'este rio até Arnay-le-Duc da Bourgonhe, e a que se escôa pelo mesmo rio no limite inferior da mesma bacia, achou que era de 6 para 1. Sendo esta investigação repetida por Mariotte, tambem para a bacia do Sena acima de París (3000 leguas quadradas), achou ainda a mesma relação de 6 : 1 ; devendo notar-se que estes dois sabios (com o fim de fazerem uma larga concessão para perdas, e não se poderem taxar de exaggerados os seus resultados) tomaram para média annual das aguas pluviaes cahidas, 15 pollegadas em lugar de 20, numero este mais proximo da verdade e que se fosse tomado, daria a relação de 8. Portanto, tendo em attenção a grande permeabilidade que possui todo o solo da bacia das tres ribeiras ao N do paralelo de Agualva, faculdade que de certo não possuem em maior gráo as camadas terciarias e cretaceas da bacia de París, nem os granitos e schistos do alto Sena, não esquecendo as outras ponderações feitas ácerca das aguas sobre o solo, antes de se precipitarem nas ribeiras, parece-me que se poderia tomar para o nosso caso a relação de 6 : 1, isto é, que a média annual da agua que permeia o solo das tres ribeiras é  $\frac{5}{6}$  da agua pluvial cahida annualmente dentro da mesma bacia ; como porêm na nossa latitude ha um excesso de evaporação, por causa do maior numero de dias estios, e da mais elevada temperatura, posto que modificada com as repetidas brisas, que a nossa situação physica e litoral nos proporciona, longe incorrer em erro que prejudique a questão, chegaremos a uma apreciação inferior á realidade, adoptando a relação

de 4 : 1. Assim a quantidade de agua que permeia o solo , deduzidas as perdas de evaporação e de alimentação vegetal, etc. será os  $\frac{3}{4}$  da agua pluvial que n'elle cahe, sendo o outro quarto correspondente á quantidade de aguas, que na occasião da quéda das chuvas vai para o Tejo , portanto , a totalidade da agua que deve suppor-se em toda a parte subterranea da bacia das tres ribeiras será, pelo menos, de 19,215.000<sup>mc</sup>, da qual se alimentam todas as fontes e nascentes, que brotam nos seis grupos indicados, e se alimentarão ainda parte das que resultarem da exploração. Não se julgue comtudo que este volume de aguas esteja integralmente retido nas respectivas conservas, para alimentar as nascentes, e que pode ser aproveitado á vontade acima dos correjos das ribeiras de Valle de Lobos, Castanheiro e Carenque. O solo formado pelos grupos alternantes de calcareos e de grés do andar de Bellas , tem uma quéda geral para SO, como fica observado em outro logar , a qual não só a observação directa faz conhecer, mas que se mostra na simples inspecção da Carta Chorographica publicada pela Commissão Geodesica, (posto que ainda incompleta para o lado do Tejo) tanto pelas altitudes n'ella marcadas, como pela posição e extensão comparativas das linhas d'agua, que vão á bacia do Tejo desde Lisboa até Oeiras, e ao Oceano desde Oeiras até Cascaes, cujas linhas cortam o solo ou determinam correjos de posição successivamente mais baixa em relação ao nivel médio do mar ; e como por outra parte os valles correspondentes a estas linhas são valles de denudação, não só cortam em muitos pontos parte dos grupos em porções consideraveis da sua espessura, mas como esses córtes, em relação a um dado strato, teem logar em pontos successivamente mais baixos, a contar da ribeira de Carenque para o SO, resulta que as camadas aquiferas a um nivel inferior do correjo da ribeira de Carenque, devem descarregar para a ribeira do Castanheiro ; as d'esta para a ribeira

de Valle de Lobos ; e assim por diante até ao Oceano. Por consequencia uma parte do volume das aguas, que acima se determinou, deve ter este destino, proporcionalmente á successiva differença do nivel das ribeiras, (tomada na linha NE—SO que é a seguida pelos primeiros quatro grupos do andar de Bellas), e á liberdade com que as aguas se movem nas differentes camadas aquiferas, calcareas ou arenosas.

Para se tornar mais palpavel esta indução, cumpria que se examinassem as perdas, que soffrem no seu trajecto as aguas correntes das tres ribeiras em questão, e por outra parte, qual é o numero, força e posição das nascentes, que se mostram nos respectivos alveos, ou junto d'elles ; mas é o que ainda se não pôde fazer. Entretanto existem alguns factos, que corroboram aquella asserção, os quaes dizem respeito aos grupos calcareos ; porque, movendo-se n'estes a agua com mais liberdade do que nos dos grés, fornecem exemplos mais claros e accessiveis, que reforçarei na exposição que vou fazer d'elles, e com as ponderações que me parecerem mais a propósito.

As camadas calcareas do 1.º, 3.º e 5.º grupos na parte em que são cortadas pela ribeira de Carenque, como entre a Gargantada e a povoação de Carenque, a jusante e a montante das Mães d'Agua Velha e Nova, e a jusante das Pontes Grandes, deixam-se permear por causa das fendas e rupturas do seu leito pelas aguas da ribeira : as rupturas do calcareo do 3.º grupo no leito da ribeira do Castanheiro, absorvem quasi todas as aguas ordinarias, que ahi chegam das vertentes do Brejo e de D. Maria, e se exceptuarmos a nascente da Quintam não teem descarga para os leitos das ribeiras de Carenque e do Castanheiro : as aguas da cêrca da Carregueira perdem-se nas fendas dos calcareos do 3.º grupo, que estão no alveo da ribeira do Jardim, e reapparecem mais abaixo, mas n'um volume inferior ao que tinham antes : na ribeira de Valle de Lobos, nas partes correspon-

dentes ao 1.º e 3.º grupos, isto é, a jusante do Casal de Sant'Anna, e entre a Jarda e Papel, observam-se diminuições sensíveis no volume das aguas correntes n'estes sitios, e tanto que acima da primeira localidade nomeada desapparece quasi toda a agua da ribeira para vir rebentar parte d'ella no moinho que está perto do mesmo Casal.

As aguas da nascente denominada o Refervedouro, na margem esquerda da ribeira de Valle de Lobos, junto ao Papel, pertencem á camada aquifera da Gargantada no valle de Carenque, que passa no valle do Castanheiro, perto do Pendão. O refervedouro não é portanto senão uma descarga das aguas absorvidas nos leitos das duas ribeiras e recolhidas n'esta camada, desde a ribeira de Carenque até este ponto. As nascentes da Matta, que estão proximas ao leito da ribeira de Valle de Lobos, são evidentemente a descarga das aguas recebidas entre esta ribeira e a de Carenque. A mui copiosa nascente d'Alfamil, que no estio brota talvez mais de 1000<sup>mc</sup> d'agua diarios, e que está situada 6<sup>m</sup> acima do leito da ribeira de Oeiras, tem a sua superficie de apanhamento nos calcareos do 1.º grupo que d'aquella margem se estendem para o nascente atravessando as ribeiras de Rio de Mouro, de Valle de Lobos, Castanheiro e Carenque, em pontos successivamente mais elevados.

Emfim se procurarmos quaes são as nascentes que se mostram nos calcareos do 3.º e 5.º grupos do andar de Bel-las sobre as margens das ribeiras de Carenque, Castanheiro e Valle de Lobos, só encontraremos dignas de registrar-se <sup>1</sup> a fonte do Brouco, o lago e fonte de Molhapão; todas as outras, ou estão contiguas aos leitos das indicadas ribeiras ou

<sup>1</sup> Não faço menção da nascente da Portela de Abadeja e de outras que se mostram nestes calcareos sobre a margem esquerda da ribeira de Carenque, porque são factos que em nada influem sobre esta questão.

seccam no fim da primavera. Este facto e bem assim todos os que ficam expostos mostram evidentemente que algumas das aguas pluviaes absorvidas na superficie d'aquelles grupos, e uma parte das que correm nas ribeiras acima indicadas descem abaixo dos leitos d'estas mesmas ribeiras para se dirigirem a pontos do nivel mais inferior ; e se não provam de um modo directo a inducção que deixámos estabelecida imprimem comtudo no animo do observador a convicção de que as coisas se passam do modo que fica referido.

Em resumo, admittidos os factos — que o corrego de cada uma das ribeiras do massiço Occidental é mais baixo, que o da ribeira immediata que lhe fica ao Nascente, e que existe a communicação das camadas aquosas entre as duas margens de cada ribeira, é innegavel que as aguas subterraneas devem encaminhar-se de Nascente a Poente, ou de NE para SO desde a ribeira de Carenque até ao Oceano.

A tendencia geral que teem as aguas subterraneas para SO, como acabei de ponderar, não deve todavia infundir graves receios, não só porque a circulação das aguas nos grupos de grés se opera mui lentamente, mas porque achando-se as camadas aquosas dos grupos calcareos permanentemente saturadas, e sendo pequena a differença de nivel entre os corregos de cada par de ribeiras consecutivas, a descarga das aguas não se faz em tanta quantidade e com tanta rapidez, que prejudique sensivelmente as nascentes estabelecidas nos valles a E de qualquer das duas ribeiras em questão ; dando-se apenas estas perdas de um modo mais notavel nas camadas aquiferas da parte superior do 1.º grupo, em consequencia das faceis saídas ou secções que deixei indicadas. Esta asserção, no que respeita ao 1.º grupo de calcareos, está garantida pela grande quantidade de nascentes que n'elle se encontram, desde a Gargantada e Carenque até Bellas, Idanha e Agualva, quasi todas situadas, é

verdade, sobre os leitos das ribeiras ou pouco acima d'elles; e pelo que toca ao 2.º, 4.º e 6.º grupos de grés está tambem garantida não só pelo grande numero como pela altitude e constancia de suas nascentes na parte da bacia que se considera.

Não é portanto prudente contar com a cifra que acima deduzimos, como representante do volume real da agua recolhida nas conservas naturaes ou camadas aquosas, que alimentam em cada anno todas as fontes e nascentes comprehendidas entre as ribeiras de Valle de Lobos e de Carenque, e que se descobrissem pela exploração; e assim, para maior segurança, deduzindo de 19,215.000<sup>mc</sup> todo o volume de aguas que pode ser recebido pelo 3.º e 5.º grupos, que corresponde a 3,465.000<sup>mc</sup>, ficará reduzido a 15,750.000<sup>mc</sup>. A quantidade d'agua demorada, na bacia de que se trata, será, por consequencia, termo médio, correspondente a 43.750<sup>mc</sup> diarios. Se porém nos lembrarmos que todas as nascentes decrescem successivamente de julho a novembro, não poderemos ainda deixar de considerar este ultimo volume como excessivo em relação á época de maior estiagem: demais como semelhante volume é o integral da agua recolhida subterraneamente, e por outro lado é impraticavel esgotar todo o terreno, forçoso será ainda subtrahir-lhe uma certa quantidade. Supporemos portanto que o volume total das aguas, que se podem obter n'esta bacia *acima dos correios das ribeiras*, se reduz a 20.000<sup>mc</sup> diarios.

(*Continúa.*)

---

## ROMPIMENTO DO ISTIMO DE SUEZ.

### CANAL MARITIMO ENTRE O MEDITERRANEO E O MAR VERMELHO.

**E**ntre as emprezas gloriosas, que a providencia reservou para serem commettidas e levadas a cabo no seculo em que vivemos, tem o primeiro logar a da rapida e facil communição entre os pontos mais remotos do nosso globo. As mais esplendidas e mais inventivas civilisações antigas, apesar da magnificencia das suas construcções, da audacia das suas aventuras, e da opulencia dos seus recursos, não alcançaram jámais realisar uma só obra que na grandeza e na utilidade possa, nem de longe, comparar-se com as que uma só nação, das menos favorecidas e poderosas, tem hoje conseguido effectuar.

A espada dos conquistadores antigos, em vão se esforçou por estender a dominação de um povo unico, e o influxo de uma só civilisação nas mais longinquas e estranhas regiões. Os grandes imperios da antiguidade poderam por algum tempo trazerem-se a si proprios illudidos, pensando que a sua supremacia avassallava toda a terra, e fazia do globo inteiro uma só e indivisa monarchia. As expedições de Alexandre ameaçavam acurvar á dominação dos macedonios as mais dilatadas provincias do Oriente. A espada e

a fortuna dos Cesares pareceram por algum tempo conseguir que a humanidade se congregasse n'uma só familia, e que todo o orbe constituisse um imperio indivisivel. A espada abre o caminho, mas só uma civilisação fecunda, inventiva e engenhosa completa a obra da conquista e aperta os laços entre os povos mais distantes, multiplicando as communições, e imprimindo-lhes o character da celeridade, sem o qual a terra é physicamente unica, mas moralmente dividida em regiões que se ignoram mutuamente.

O seculo XV foi o precursor do seculo em que vivemos. No seculo XV e no seculo XIX ha idéas, ha factos, ha revoluções, que, com a differença da intensidade, se correspondem parallelamente. O seculo XV esboçou e delineou a admiravel civilisação, que o seculo actual veio mais claramente desenhar e colorir. Em ambos a *idéa* que tende a irromper, a avassallar o materialismo da força bruta; em ambos o mesmo desejo fervoroso de alargar os horizontes, de vogar para regiões desconhecidas, de perlustrar a terra em todas as direcções, de frequentar os povos até então ignorados, de multiplicar os recursos sociaes, de trasbordar da Europa as populações insoffridas nos limites já estreitos do antigo mundo romano.

Em ambos os seculos ha duas grandes manifestações da actividade humana, que desdenham as normas conhecidas, para absorverem quasi per si sós a vida das nações: *Pensar* e *caminhar*, eis-ahi os dois aspectos capitaes por que estes seculos se revelam e destacam magestosos na serie dos tempos civilizados; o movimento espirital e o movimento material. No seculo XV apparece a invenção da imprensa, a primeira investidura solemne do pensamento na soberania que desde então não tem deixado de exercer. No seculo XIX a telegraphia electrica, que ha de fazer da terra inteira o *fôro* universal da grande republica da humanidade, onde a palavra dos povos mais distantes se cruzará nos fios myste-



ripsos que a electricidade percorre n'um momento. No seculo XV principiam as navegações aventureiras que encurtam pelo mar as maiores distancias da terra. No seculo XIX não sómente as pasmosas navegações que fazem do vasto mar a estrada real de toda a humanidade, senão tambem as vias ferreas que concentram quasi n'um só ponto as mais extensas republicas e as mais populosas monarchias.

As nações antigas não poderam ter a terra inteira por logradouro commum. Os mais dilatados imperios sentiam expirar a sua actividade mesmo antes de chegar ás suas ultimas fronteiras. A civilisação, concentrada n'um só povo, que se julgava predestinado para a conhecer e desfructar, não ousava expandir-se pelas regiões mais distantes do seu berço. Dentro da nação que a representava, viviam os homens cultos e policiados, que infamavam com o nome de barbaros todos os povos que viviam sujeitos a leis diversas e a costumes e tradições differentes. O horizonte cerrava-se proximo. A maior parte da terra era um mysterio. A comunicação nas distancias consideraveis, era uma peregrinação e não uma viagem. A navegação uma aventura e não um acto commum da vida social. A musa lyrica descantava as emprezas dos argonautas, e celebrava como um arrojo dos brios aventureiros a travessia do Mediterraneo; e a historia registava como uma façanha naval o *periplo de Hannon*, o carthaginez, que se abalançára a transpor as columnas de Hercules, e a confiar-se ás tempestades do Atlantico. O proprio mundo romano, situando as suas balizas nas regiões mais remotas, até onde as suas aguias despregaram o vôo, recuava diante da immensidade das suas conquistas, e reconhecia a impossibilidade de manter a unidade romana, pela difficuldade das suas imperfeitas communicações. O imperio, attingida por um momento a sua grandeza colossal, via as suas aguias, desfallecerem, na immensa distancia a que haviam chegado da cidade eterna, e retrahia pouco a pouco

os seus limites, que os barbaros ameaçavam por toda a parte com irresistiveis irrupções. A monarchia romana tornou-se impossivel, porque a conquista, que lhe dera tão dilatados territorios, não marchava acompanhada das poderosas invenções, que nos nossos dias planeam e edificam as communicações mais acceleradas e seguras entre as mais remotas provincias de um imperio. A espada talha nos povos conquistados os elementos das poderosas dominações; mas somente a navegação e a estrada são o cimento efficaz e segurissimo que estreita e aggrega as mais distantes e estranhas povoações.

O Oceano é a estrada natural de todos os povos. Um lenho, uma véla, uma bussola, os brios do navegador, e a estrada está feita. É a quilha que a vai traçando, construindo, e percorrendo ao mesmo tempo. Ha ali caminhos para todos os pontos do orbe. Não ha capitaes que despender na edificação. Por isso os povos maritimos, ao anciarem por mais rapidas communicações, ao aspirarem para novas e desconhecidas paragens, lembraram-se de sulcar os mares, antes de meditar nos meios mais expeditos do transporte terrestre. É do seculo XV que data este empenho em que as nações tem porfiado por abbreviarem as distancias da terra, e somos nós, os portuguezes, o povo que começa esta serie de aventuras, de experiencias, de tentativas, e de explorações, que vieram por fim ao estado em que as vemos hoje, ainda mal contentes dos progressos realisados, e tenteando novos aperfeiçoamentos e mais vantajosas condições.

É da Europa que a civilização moderna se tem irradiado para toda a terra. É da Europa que tem partido egualmente as invenções que facilitam em todas as direcções o seu caminho.

No seculo XV a maior empresa das nações era ligar a Europa com o Oriente, com essas vastas e oppulentas regiões, de que a tradição fallava, de que a imaginação, fabulando

a seu sabor, ideava magnificencias e riquezas, que seduziam a ambição dos povos occidentaes. Achar a estrada mais facil e mais curta do Oriente, foi o primeiro elo d'esta immensa cadêa de descobrimentos, que acabou por esclarecer os horizontes nebulosos da China, e pôr, pelos prodigios do vapor, as cidades commerciaes do celeste imperio ás portas da Europa, admirada das suas proprias invenções.

A navegação pelo cabo da Boa-esperança foi o principio d'esta cruzada de tres seculos e meio, em que a Europa tem empregado a espada dos conquistadores, a palavra dos missionarios, o egoismo dos commerciantes, o interesse dos colonos, o ardor dos descobridores, e a curiosidade dos sabios, para estabelecer os primeiros lineamentos da grande republica da humanidade, para dar a terra inteira ao homem civilisado por theatro da sua actividade, do seu engenho, da sua industria, e do seu valor.

O trato e communicação com as regiões orientaes eram até aos fins do seculo XV de tamanha delonga e difficuldade, que as immensas riquezas do Oriente, as suas preciosas drogarias e especies a custo e por exaggerados preços chegavam aos mercados europeus. Indo pelo Norte o caminho do Oriente abria-se pela Asia menor, ou Anatolia, pela Mesopotamia e pelo golfo Persico. Ao Meio-dia era a trilha mais seguida: era a do Egypto, discorrendo por elle até o Mar-Vermelho. Os venezianos, a grande potencia naval do Mediterraneo, concentravam nas suas mãos o monopolio das especiarias, e do seu emporio as diffundiam pelos mercados, avassallados ao seu espirito de especulação e de aventura. A superioridade dos seus nautas, a actividade d'aquella aristocracia meio guerreira e meio mercantil, a politica egoista mas previdente dos seus estadistas, fizeram com que o pavilhão de S. Marcos, arvorado ao principio sobre alguns ilhotes do Adriatico, fosse desfraldar-se nos territorios conquistados; nas colonias affastadas, e que em todo o Mediter-

raneo symbolisasse sem rival a absoluta dominação dos mares. Invejada e malquerida pelas nações da Europa, Veneza resiste á formidavel liga de Cambrai, que era uma revolução politica, mas abdica depois o sceptro dos mares diante da passagem do cabo da Boa-Esperança, que era uma revolução de toda a humanidade. Em quanto o Mediterraneo foi, porque assim o digâmos, a unica via maritima, patenteada á civilisação, a Italia manteve o primado naval e mercantil, assim como por largos seculos havia sido o fóco d'onde irradiaram, para as nações meio barbaras que a circumdavam, as luzes da civilisação intellectual. Devassado o Atlantico, abriu-se n'elle a estrada universal, e Veneza decahiu com as republicas italianas, com as quaes em tantas luctas andava competindo. A revolução realisada pela ousada navegação de Vasco da Gama, avaliou-a justamente o auctor do *Espirito das Leis* quando escreve: « Pelo descobrimento do cabo da Boa-Esperança, a Italia deixou de estar no centro do mundo mercantil: ficou existindo, e ainda hoje existe, n'um canto do universo. »

Portugal tomou o sceptro que Veneza deixava cahir das mãos. Um monopolio parecia ir succeder a outro monopolio. Um povo ia arrecadar a herança mercantil de um outro povo. Mas a propria revolução, que havia feito em seu exclusivo beneficio, era na sua propria indole uma negação da supremacia. Era o primeiro passo grandioso, do primado naval de uma nação, para a livre concorrência dos mares, e para a possivel egualdade mercantil de todas as nações. Desde então a soberania do Oceano tem sido pleiteada entre as mais poderosas nações maritimas. De Portugal passou para os hollandezes; de Hollanda para Inglaterra. A herança prova que a dominação do Oceano não está vinculada a nenhum povo. Se a Inglaterra ainda asoberba os mares, e exerce em grande parte a dictadura commercial, as revoluções da sociedade e da sciencia tendem visivelmente a re-

partir com equidade os beneficios da navegação e do commercio, e a proscreever a superioridade absoluta de um só povo. A civilisação, quando vai derrocando as barreiras que separam as nações, convoca todas ellas a aproveitarem-se igualmente, em proporção da sua actividade e da sua industria, dos thesouros naturaes com que a Providencia enriqueceu os diversos climas do nosso globo.

A via maritima pelo cabo da Boa-Esperança tem sido frequentada por tres seculos e meio. Esta navegação foi, de certo, um progresso immenso nas relações dos povos, e um dos mais bellos capitulos na historia da moderna civilisação. Lancemos, porém, agora a vista para a carta do mundo, e detenhamo-nos a considerar as distancias consideraveis que, pela derrota do cabo da Boa-Esperança, separam os principaes pontos maritimos da Europa, das mais remotas paragens da China e da Oceania. As linhas de communicação seguida antigamente entre a Europa e as Indias orientaes atravessavam todas o Mediterraneo, seguiam dos portos da Asia menor até ao golfo persico, e d'ali, entrando no mar das Indias, iam terminar nos emporios do Oriente; ou, atravessando o Egypto, dirigiam-se a Suez, e seguindo pelo Mar-Rôxo iam pelo Oceano indico, achar no continente indo-chinez, ou no grande archipelago d'Asia as suas naturaes terminações. O trajecto era o mais possivel accommodado á linha recta. O descobrimento de Vasco da Gama accrescentou a derrota antiga com toda a curva immensa a que obriga a navegação o vasto continente d'África, interposto assim desnecessariamente á Europa e á Asia e Oceania. As curvas percorridas pela navegação do Cabo, nos algarismos que representam o seu desinvolvimento, estavam eloquentemente aconselhando uma nova revolução nos meios de communicação e de transporte entre o Occidente e o Oriente. De S. Petersburgo a Ceylão, decorrem, dobrando o cabo da Boa-Esperança, 15,660 milhas maritimas (de 1852 metros cada

uma). De Lisboa ao mesmo ponto do mar das Indias vão 13,500 milhas. Entre estas duas distancias extremas, se comprehendem as de todos os pontos da Europa áquelle mesmo ponto de referencia. A navegação mais favoravel conta 13,500 milhas! Duas vezes se atravessa a linha, uma vez que vale por muitas se dobra o Cabo, a que, pelo que logo se affigurou de tempestuoso aos primeiros navegantes europeus, deram nome de Tormentoso.

A crescente importancia do commercio europeu, a mais frequente communicação com as regiões do extremo Oriente, a onda da civilisação que vai galgando sempre de progresso em progresso, e que hoje desdenha por imperfeito e mesquinho o que hontem se lhe affigurava perfeito e grandioso, induziram a reflectir maduramente sobre os meios de encurtar tão prolixa e difficil navegação.

Depois que os lenhos de Vasco da Gama, emphaticamente chamados *nãos*, sulcaram os mares da India, a architectura naval e a arte da navegação teem realisado taes maravilhas, que nunca as poderiam sonhar os mais peritos mareantes do seculo XVI. Aos navios de debil estrutura que, durante as nossas aventurosas navegações, infamaram com tantos naufragios os mares da India, succederam outros de mais racional architectura, de fôrmas mais accomodadas aos preceitos da sciencia, de capacidade mais ampla e de muito maior velocidade. A arte, aperfeiçoada, tem levado o navio destinado á trabalhosa carreira da India desde as humildes dimensões da nau S. Gabriel, onde tremulava o pendão naval de Vasco da Gama, até os modernos *clippers* inglezes, até a estas cidades fluctuantes, que o vapor anima ao Oceano, até os *steamers* da companhia peninsular e oriental, até ás proporções gigantecas do *Great Eastern*, e do colossal *Leviathan*.

A applicação do vapor á navegação marcou um progresso importantissimo na navegação do Oriente. O emprê-

go d'este agente diminuia consideravelmente a duração da viagem, ainda mesmo seguindo a antiga derrota do cabo da Boa-Esperança; mas os progressos da sciencia somente são practicos e aproveitaveis, quando satisfazem socialmente ás condições da boa economia. Pelo emprêgo do vapor a navegação pelo Cabo ganhava de certo na velocidade, mas tornava extremamente dispendioso o transporte dos passageiros e principalmente o das mercadorias. O genio inventivo da mais poderosa e da mais discreta nação commercial, tinha nas difficuldades economicas da questão, o incentivo mais efficaz para encontrar a solução mais vantajosa. A Inglaterra foi a herdeira dos grandes descobrimentos e das grandes fundações coloniaes. N'um seculo aquella poderosa nação chegou a dominar quasi exclusivamente na India, e o vôo das suas especulações e das suas conquistas, interrompido apenas por desastres temporarios, ameaça estabelecer a dominação britanica na China e no Japão. A Inglaterra, tendo de governar cem milhões de subditos nas extensas bacias do Ganges e do Indo, reconheceu a necessidade de ligar pelas mais rapidas e mais frequentes communicações os seus dominios do Indostão e a metropole de tão poderoso imperio. A derrota pelo Cabo bastára aos portuguezes, que haviam ido á India para escrever as paginas mais gloriosas da historia nacional; mas era insufficiente para os inglezes, que, mais practicos e mais utilitarios nas suas conquistas, avassalaram as nações do Indostão, não para crearem gloria, senão para crearem uma força, uma dominação, e uma riqueza.

Foi o proprio governo do Bombaim que em 1823 propoz ao governo britanico a conveniencia e a possibilidade de estabelecer uma linha de navegação por vapor pelo Mar-Vermeelho. Computava-se a viagem em trinta e quatro dias, incluindo tres que se levaria a atravessar o isthmo de Suez. A proposição foi regeitada. A navegação pelo cabo da Boa-

Esperança tinha por si o uso de mais de dois seculos, e ainda as nações mais aventurosas e progressivas, como a Grã-Bretanha, não podem facilmente desprender-se da dictadura das tradições, e do influxo dos preconceitos. Confutava-se a idéa de abbreviar o caminho das Indias, accusando-a de utopia. Inculpavam-se de parciaes e exaggeradas as narrações dos viajantes. Encareciam-se as tempestades do Mar-Verme-lho, e as pestes que salteavam os passageiros na breve travessia do isthmo de Suez. A opinião, porém, em Inglaterra acolhe cedo ou tarde as boas idéas, e o bom senso, que é o supremo legislador e o verdadeiro monarcha de tal paiz, dá quasi sempre a victoria aos progressos razoaveis a despeito de todas as impugnações e pertinacias dos reaccionarios. A questão, agitada por muitos annos, determinou um inquerito em 1834. A perseverança e a tenacidade do tenente Waghorn, da marinha britanica, conseguiram porfim realisar o que por tantos annos se havia taxado de extravagancia e de utopia. Aquelle incansavel e benemerito official teve a gloria de abrir a comunicação entre a Europa e a India por Alexandria, o Cairo, Suez, Moca e Bombaim. De tão disputada tentativa nasceu a companhia peninsular e Oriental. que nos seus enormes e sumptuosos barcos de vapor tem ha mais de dezeseite annos estabelecido uma comunicação rapida e regular entre a Europa e a India e a China.

Por cada progresso que se realisa, levanta-se umâ nova necessidade que exige satisfação. A comunicação entre a Europa e a India voltou a ser feita pelo Mediterraneo e pelo Mar-Rôxo, atravessando-se entre elles o isthmo de Suez. O trajecto do isthmo fazia-se em camelos, segundo os usos do paiz. A maior velocidade de que são capazes aquelles animaes era uma antithese opprobriosa á rapidez das communiicações maritimas. Em Suez um vapor; em Alexandria outro vapor; e em meio d'elles a arcia do deserto, e alguns



camelos para o galgar. A lei do progresso ordenava que ao transporte indigena se substituisse mais rapido meio viatorio. Entre dois barcos de vapor, que se destinam a completar a mesma carreira, só ha um intermediario que seja digno da civilisação; — o caminho de ferro.

O estado pacifico e florecente do pachalato do Egypto, depois da notavel questão do Oriente, o estabelecimento permanente da familia de Mehemet-Ali no antigo solio dos Ptolomeus, foram circumstancias favoraveis á abertura de uma via ferrea em solo, outr'ora tão florente, e depois por tanto tempo ingrato ás instituições e ás grandes obras da moderna civilisação. De Alexandria a Suez se projectou um caminho de ferro que, principiado em 1852, liga já hoje Alexandria ao Cairo, proseguindo em construcção a linha que do Cairo se dirige ao porto de Suez.

A communicação entre a Europa e as mais remotas regiões do Oriente volveu á antiquissima derrota pelo Egypto. O barco de vapor e o caminho de ferro reduzem a termos razoaveis a larga duração da viagem seguida pelo cabo da Boa-Esperança. A sciencia resolveu apenas metade do problema. Conseguiu transportar as correspondencias, os passageiros, e as mercadorias com segurança e rapidez, mas o interesse social complica sempre os problemas da industria. Não basta realisar uma idéa util, é necessario que o novo progresso que se consegue, possa generalisar-se pela barateza, e realise uma verdadeira economia.

Até hoje ha dois caminhos a seguir para a India. Pelo Mediterraneo e pelo Mar-Rôxo alcança-se o encurtar consideravelmente a navegação. Pelo cabo da Boa-Esperança prolonga-se a viagem, mas ha sempre a vantagem de transportar no mesmo navio as mercadorias, sem as descarregar senão no porto a que se destinam.

O ultimo aperfeiçoamento da navegação oriental, qual será pois no estado presente da questão? Seguir a via do

Mediterraneo e do Mar-Rôxo, mas de modo que a viagem se realice no mesmo navio. Vejâmos como a natureza dispoz as condições que tornam pratica e exequivel uma idéa de tamanha valia para a humanidade inteira.

É a Africa uma extensa peninsula, ligada á Asia pelo isthmo de Suez, o qual tem apenas 113 kilometros de extensão. Termina o isthmo, no Mediterraneo, no golpho de Pelusio, pelo Mar-Vermelho, no golpho de Suez. Dirige-se este golpho de SSE a NNO entre as costas do Egypto e as da Arabia, tem 290 kilometros de comprimento e cerca de de 44 de largura. O de Pelusio decorre de Leste a Oeste, desde o cabo Cassio á ponta de Damietta, por 60 kilometros de extensão.

Offerece o isthmo do Suez uma depressão ou valle longitudinal, desde Suez até Pelusio. Resulta este valle da intersecção das planicies do Egypto com as que, em suave declivio tambem, se vem explanando desde a Arabia. É o valle deserto e inculto hoje, posto que vestigios, dispersos aqui e acolá, testemunham a existencia de povoações antigas n'aquella região.

Reparte-se o solo do isthmo em tres bacias consideraveis. Discorrendo desde Suez encontra-se a primeira, que é a dos *Lagos-Amargos*. A meio caminho, entre Suez e Pelusio, encontra o viajante o lago *Timsah*. Ao Occidente de Pelusio está situado o lago *Menzaleh*, que fórma por si a terceira grande bacia do isthmo. Estão sêccos, hoje, os Lagos-Amargos, e occupam uma extensão superficial de 339,000 hectares. Os vestigios marinos que n'aquelle terreno se observam, o sal que figura em grande quantidade na composição do solo, attestam que os Lagos-Amargos tiveram em antigas edades comunicação com o Mar-Vermelho.

O lago Timsah, situado no meio do isthmo, é de agua salobra, cujo nivel é de alguns metros inferior ao nivel médio do Mar-Vermelho, e é nas suas cercanias que a vegeta-

ção é mais abundante e vigorosa : pelos nateiros do Nilo , está convidando a que a actividade industrial e agricola , se exerçam ali de preferencia , quando os dois mares venham um dia a unir-se por um canal. N'este caso , o lago Tim-sah, ha de ser o porto interior e intermediario onde os navios destinados ao trafico e navegação da India repousem algum tempo de tão larga e trabalhosa derrota.

Perpendicularmente á depressão longitudinal do isthmo, vem com elle interceptar-se um valle extenso e fertil, o Vadi-Tumilat, hoje desamparado de grangêo, mas tão felizmente acondicionado para a agricultura, que em tempos antigos teve dos hebreus o nome de *Terra dos pastos*. E é o mesmo que o Velho Testamento chama o valle de *Gessen*. É por elle que nas maiores enchentes do Nilo, as aguas d'este rio trasbordam até se confundirem com as do lago de Tim-sah.

O lago Menzaleh existe separado do Mediterraneo por uma estreita barra de areia. Estende-se pelo Occidente até o braço do Nilo, que chamam de Damietta, e communica com o Mediterraneo pela boca ou estreito de Gemileh, que apenas tem 385 metros de largo e menos de metro e meio de profundez na baixa-mar.

Basta lançar a vista sobre a carta do mundo para pensar immediatamente na utilidade de romper o isthmo e de confundir por um canal as aguas dos dois mares. Tem-se levantado ultimamente questão entre os sabios ácerca da origem do isthmo, opinando engenheiros de grande authoridade, que o Mediterraneo e o Mar-Vermelho existiram em antigas eras geologicas em immediata comunicação. Os dois conhecidos engenheiros do vice-rei do Egypto, os srs. Linant-Bey e Mougel-Bey, encarregados pelo seu soberano de estudar e redigir o ante-projecto do canal maritimo de Suez, dissertam largamente n'aquelle documento para corroborar esta sua opinião. E se a sciencia pode consentir n'esta ar-

rojada theoria , o problema da navegação indo-europea cifra-se todo actualmente em annullar pelos esforços da arte humana os effeitos de uma revolução geologica, que produziu entre os dois mares o isthmo de Suez ; em restituir , quanto é possivel, pela industria do homem, o estado antigo em que em remotas eras geologicas as aguas do Mar-Vermelho se confundiam com as do Mediterraneo.

Imaginemos roto o isthmo , e misturadas por um canal as aguas dos dois mares. A imaginação , mais do que com as difficuldades e com as proporções colossaes da empreza, se maravilha e confunde com as consequencias de tão atrevido commettimento industrial. É a suppressão da Africa para a navegação da India. São milhares de legoas que se diminuem no largo e fastidioso trajecto pelo cabo da Boa-Esperança. Os grandiosos navios, povoados de passageiros, arquejando com o pêsso de cargas preciosas, virão de Shangi e de Cantão , de Calcutá e de Bombaim, a Liverpool e a Lisboa sem experimentarem os temerosos mares do Cabo; e sem descarregarem em Suez os seus thesouros. A economia do tempo accrescentar-se-ha á economia do dinheiro. E se os dois quicios, em que gira hoje toda a civilisação material do mundo, são o *breve* e o *barato*, a *velocidade* e a *economia*, pondere-se se haverá, por ventura, no mundo linha ferrea, ou redenho d'ellas , por mais importante e cosmopolita que o supponham, que se possa equiparar nos seus effeitos economicos e no seu alcance para a humanidade inteira a estas 30 legoas de canal, abertas ás bandeiras de todas as nações.

Não é d'este seculo, não é de ha tres ou quatro seculos que data para o genero humano o engenho e a previsão. A antiguidade , que nos sobreleva ainda hoje nos poderes da imaginação, tambem se honrou com graves cogitações e com pensamentos de progresso. Aos antigos não podia escapar, de certo, o problema da navegação entre o Occidente e as ma-

maravilhosas terras do Hydaspes. O mundo, pequeno como era para os antigos, era já extenso de sobra para incitar á facilidade e frequencia da communicação entre os differentes povos.

Se houvermos de dar credito ás palavras de Eusebio e de Julio Africano, dataremos a primeira idéa de ligar por um canal os dois mares que banham o Egypto, dezeseite seculos antes da nossa era, do reinado de Amenophis II, o Memnon dos gregos, o qual no seu tempo deu comêço a muitas das grandiosas edificações, que ennobreceram aquella região. O canal tomava as aguas do Nilo, á altura de Coptes, oito legoas abaixo de Thebas, e ia entrar por Cosseir no golpho Arabico.

O mais antigo canal, cujos vestigios comprovam ainda hoje a auctoridade da tradição, é aquelle que deveu a Necos o seu principio, e a Dario a sua conclusão, depois que os persas invadiram e conquistaram o Egypto. Foi sob o reinado de Necos, ou Necon, filho de Psammeticos, que o Egypto armou a sua primeira frota regular, e que as emprezas maritimas occuparam a energia aventureira e militar d'aquella celebre nação. O monarcha, sob cujas ordens os navegadores phenicios corriam no *periplo* a fortuna do Atlantico, e costeavam uma parte da Africa, não admira que fosse o mesmo que um dos primeiros comprehendesse a utilidade de juntar por um canal as aguas do Mediterraneo e do antigo Erythrêo.

Eis-aqui como Herodoto, o velho e elegante chronista das coisas egypciacas e gregas, refere no livro — *Euterpe* da sua historia a empreza hydraulica de Necos :

« Foi elle (Necos) o primeiro que emprendeu a abertura do canal que leva até ao mar Erythrêo. Tem este canal de comprimento quatro jornadas de navegação e assaz de largura para que duas trirêmes possam n'elle vogar emparelhadas. Recebe a agua do Nilo, um pouco acima de Bubastis.

Termina no mar Erythrèo, junto de Patymos, cidade da Arabia. »

Depois de narrar e descrever algumas particularidades historicas e geographicas do canal, accrescenta, para encaecer a difficuldade da obra: «Cento e vinte mil homens pereceram ao escavar este canal. Necos fez cessar os trabalhos em virtude da resposta de um oraculo, que o advertiu de que estava trabalhando para os barbaros. Os egypcios appellidam de barbaros a todos os que não fallam a sua linguaagem. »

Diodoro Siculo affirma que Dario, havendo continuado o canal de Necos, o não deixou concluir, porque os seus engenheiros o convenceram de que, abrindo as terras, se causaria uma inundação no Egypto, porque o seu solo existia a um nivel inferior ao do Mar-Rôxo. Segundo o parecer d'aquelle historiador, o canal foi concluido sob a dynastia grega dos Lagides, e as honras d'aquella empreza couberam a Ptolomeu II. Strabão historia de outro modo a edificação do canal, attribuindo a primitiva escavação a Sesostris, ou Ramesses, o Grande, posto que outras opiniões o attribuem a Psammético, filho, e affirmando que Dario continuou, e afinal abandonou a obra quasi no fim, com o infundado temor de uma geral inundação.

Quaesquer que sejam os auctores e continuadores de tão monumental e grandiosa empreza, é certo que o canal não era mais do que uma derivação do ramo pelusiaco do Nilo.

A conquista do Egypto pelos romanos levou áquellas regiões os aventureiros dominadores, que das provincias subjugas recebiam os costumes e o luxo, e lhes davam em retorno a energia e o vigor da civilisação latina. Os romanos restabeleceram e aperfeçoaram o canal dos dois mares. Os imperadores Adriano e Trajano associaram n'elle os seus nomes aos dos antigos monarchas egypcios que o haviam principiado. Mais tarde os arabes, sob a dominação dos kalifas,

melhoraram e conservaram o canal. Refere o geographo Alfergan haver Omar ordenado que o canal, então invadido pelas areias, fosse novamente aberto, para transportar os abastecimentos de que careciam as cidades de Meca e Medina, então devastadas pela fome. O canal recebeu então o nome de canal do *commendador dos crentes* ou *principe dos feis*.

Makrisi, o historiador arabe, narra egualmente que subjugado o Egypto por Amru-ben-el-Ass, logar-tenente do kalifa Omar, aquelle general, obedecendo ás ordens do *principe dos crentes*, fizera reconstruir e melhorar o canal dos dois mares, o qual se conservou patente á circulação até que revoltando-se Mohamed-ben-Aby-Thaleb contra o kalifa Aben-Jafar-el-Mansor, o monarcha musulmano ordenára a interrupção do canal, para evitar o transporte das provisões a Medina, onde se levantára a insurreição.

Depois de muitos acontecimentos, que não faz ao caso referir, o Egypto veio a caber em sorte aos sultões de Constantinopla. Mustapha III fez reviver a questão, por tantos seculos esquecida, da communicação dos dois mares pelo isthmo de Suez. O monarcha turco, mais illustrado e previdente do que os seus rudes e desconfiados antecessores, comprehendeu e affagou um projecto, que tende hoje a constituir um dos laços mais estreitos e mais generosos entre as differentes nacionalidades e as diversas raças que dividem entre si o dominio do mundo civilizado.

A questão que em antigos tempos achára praticamente uma solução, ainda que não fôra de certo a mais racional e a mais grandiosa, estava sempre de pé, á espera que, no revoltear dos successos humanos, o Egypto coubesse em sorte a algum d'estes grandes e privilegiados pensadores, que a Providencia destina para serem a cabeça e o braço, a idéa e a acção d'esta intelligencia collectiva que se chama a humanidade.

Um general que ia enramar de louros uma quasi proscripção que lhe valêra o esplendor das suas primeiras victorias, aportára no Egypto, para continuar, a alguns seculos de distancia em nome da liberdade, a cruzada de S. Luiz, em nome do christianismo. Era Napoleão. Os nomes dos grandes homens associam-se, por onde quer que passem, ás mais nobres emprezas e aos mais elevados pensamentos. Os episodios que rodeam a epopéa dos heroes, seriam, cada um d'elles, um gloria para commemorar um nome de menos elevada magestade. A expedição do Egypto era uma conquista de guerreiros e uma exploração de sabios. Ao lado de Bonaparte marchavam Monge, e Bertholet; e a espada era na mão dos generaes o primeiro instrumento de sciencia aproveitado pelos sabios. Napoleão sollicitou do directorio a ordem de romper o isthmo de Suez. As suas instrucções ordenavam-lhe não só que vencesse os homens, mas que subjugasse a natureza; não sómente que conquistasse para a republica a terra dos Pharaós, senão que violentasse os dois mares á união, assim como a republica aspirava phreneticamente nos seus planos colossaes a unir a humanidade inteira pelos laços da fraternidade universal.

A idéa era consentanea ás theorias philosophicas da revolução. Para ligar os povos era mister desimpedir e facilitar as communicações entre os grupos differentes da familia humana. E que mais alto pensamento do que abrir e aplanar a estrada real entre as novas e as velhas sociedades, entre o Occidente e o Oriente, entre as industrias que transformam pela arte, e as industrias que produzem pela natureza, entre a civilisação multiforme da moderna Europa, e o tronco oriental, d'onde, pela tradição, emanaram os seus primeiros germens!

O joven general republicano, que via já na guerra mais do que o exterminio, que é a sua forma material, para contemplar nos seus effeitos a transformação immaterial da hu-



manidade e da civilisação, procedeu a examinar com os seus proprios olhos, acompanhado de alguns dos mais distinctos sabios da expedição, o sitio do canal antigo. Foi Bonaparte o primeiro que descobriu, nas cercanias de Suez, os vestigios do canal, que por cinco legoas proseguiam evidentes. O engenheiro Lepère foi encarregado de estudar attentamente o assumpto, e de redigir uma Memoria ácerca da communição dos dois mares. Em 1800 recebia o general francez o projecto do engenheiro. A expedição guerreira não teve por effeito a conquista do Egypto; mas deu em resultado brillhantes conquistas para a sciencia. As reliquias d'aquelle exercito voltaram á França, trazendo por tropheus, decifrados os arcanos da antiquidade egypcia, e os segredos patenteados d'aquella oppulenta natureza. A Memoria d'aquella ultima das cruzadas vive esplendida na grande obra sobre o Egypto. N'ella se consignou a Memoria de Lepère, fertil em subsidios e em apontamentos para o estudo da hydrographia do Nilo e para as questões hydraulicas que ao Egypto se referem.

O projecto do canal de Suez ficou addiado por muitos annos. Mohammed-Ali, aquelle soldado que a fortuna e a intelligencia fizeram quasi rei, veio sentar-se no throno dos Ptolomeus, e fundar a civilisação moderna na abençoada terra do Nilo. O canal de Suez achou n'elle um entusiasta e um promovedor. Com as suas proprias forças e recursos o quizera o vice-rei emprender e acabar. Seguiu depois negociações internacionaes para este effeito; mas a politica, na sua manifestação mais esteril, mais apparatusa, e mais avessa aos progressos da humanidade, sob o nome de diplomacia, deixou morrer o velho pachá, sem que elle tivesse tempo para pôr por obra um dos seus mais predilectos designios em beneficio da sua terra e da civilisação moderna.

Um principe da sua dynastia tomou a peito continuar as emprezas do seu predecessor. Mohammed-Said-Pachá, actual

vice-rei do Egypto, sob cujo patrocínio reviveram as artes e a civilização n'aquelle paiz, comprehendeu que a melhor memoria do seu reinado seria a execução do canal maritimo de Suez. Para que uma grande idéa prospere são necessarias tres coisas: — a primeira que seja de incontestavel utilidade; — a segunda que tenha um apostolo incansavel e audaz, superior ás fadigas, ás contrariedades, ao proprio ridiculo que accommette os grandes pensamentos no seu primeiro alvoroçar; — a terceira, que entre os poderosos da terra surja um braço para a defender e realisar. A idéa era tão universalmente acceita, que dezenas de seculos lhe cifravam a antiquidade. Não lhe faltavam reis e conquistadores, sabios e estadistas para a encarecer e preconisar. Achou a final um evangelizador intrepido no sr. Fernando de Lesseps, diligentissimo investigador das coisas africanas e propugnador indefesso dos grandes melhoramentos da humanidade.

Mohammed-Said-Pachá, por sua carta patente datada de 26 do mez de rebi-ul-akher do anno da hegira 1272 (5 de janeiro de 1857) concedeu ao sr. Fernando de Lesseps a auctorisação exclusiva para formar uma companhia universal para a construcção de um canal maritimo entre o Mar-Vermelho e o Mediterraneo, marcando-lhe no proprio acto da concessão — como limites obrigatorios do canal os portos de Suez e de Pelusio, ampliando a concessão com a de um canal de navegação fluvial e de irrigação, que junte o Nilo com o canal de Suez, desde o Cairo até o lago Timsah, com a de dois canaes de derivação, e com a exploração agricola dos vastos terrenos concedidos nas immediações d'estes diversos canaes.

O acto de concessão, que foi um dos primeiros com que o actual pachá do Egypto inaugurou o seu reinado, foi o resultado das conferencias em que Mohammed-Said discutiu com o sr. de Lesseps o grandioso problema da navegação oriental.

O canal, que a tradição e alguns vestigios evidentes at-

testavam no Egypto, havia communicado os dois mares, aproveitando em grande parte o curso do Nilo. A sciencia moderna, mais arrojada, mais inventiva e mais rica de meios de execução, podia dar ao problema uma solução mais feliz e mais digna dos progressos até hoje realizados pela humanidade. A natureza parecia encaminhar a mão dos engenheiros no traçado do canal. A depressão do terreno entre Suez e Pelusio era como o traço com que a Providencia estava bosquejando no terreno a direcção do novo canal maritimo. O antigo traçado era apenas indirecto, o traçado que convinha executar ligava pelo caminho mais directo, e no terreno mais facil de talhar, dois portos situados nos mares cuja união se projectava.

Dois engenheiros distinctissimos, os srs. Linant-Bey e Mougel-Bey receberam a commissão de examinar o isthmo, de rectificar os estudos anteriormente executados e de redigir o primeiro projecto da obra monumental, com que o vice-rei se gloriava de auspiciar os primeiros annos da sua administração.

Já no anno de 1841, sob o governo de Mohammed-Ali, o engenheiro Linant-Bey havia formado com Mr. Anderson e alguns outros capitalistas inglezes uma sociedade, cujo fim era a abertura de uma communicação directa entre os dois mares, de Pelusio a Suez.

Em 1846, Enfantin, o celebre discipulo de Fourier, organisou uma nova sociedade em que entravam Negrelli, Stephenson e Paulino Talabot, para aproveitar e executar os projectos do engenheiro egypcio.

Uma das mais ponderosas objecções, que se levantavam para pintar como inexequivel o rompimento do isthmo de Suez, era a differença de nivel que se julgava existir entre o Mar-Vermelho e o Mediterraneo; erro que tinha por si a auctoridade immemorial da tradição e que a falta de correctas observações fizera admittir sem maior exame.

O engenheiro Lepère, encarregado por Napoleão de estudar o problema e de redigir os projectos do canal, havia começado por executar um nivelamento desde Pelusio até Suez. A dificuldade de proceder, n'esta delicada operação, com a correccão e pausa que o assumpto demandava, no meio de um paiz onde a guerra andava accêsa, tinha levado os engenheiros francezes a concluir que o nivel do Mar-Vermelho estava quasi dez metros superior ao do Mediterraneo. A sciencia pura protestou em nome das suas rigorosas theorias contra este estranho resultado, que as refutava abertamente. A theoria do equilibrio dos mares estava em contradicção com os resultados do nivelamento. Laplace e Fourier, o celebre auctor da *theoria analytica do calor*, oppozeram a auctoridade da sciencia á auctoridade de uma observação que poderia ter sido errada. Os factos vieram dar razão á theoria, condemnando por imperfeitos os antigos nivelamentos.

(Continúa.)

J. M. LATINO COELHO.

---

---

## REVISTA ESTRANGEIRA.

NOVEMBRO.

---

**A**STRONOMIA.— A descoberta de um planeta, feita na noite de 4 para 5 d'outubro em Washington pelo sr. Fergusson, foi annunciada á Europa pelo sr. Le Verrier. A descoberta de planetas novos é já hoje um facto vulgar na astronomia, tantos têm sido os que n'estes ultimos tempos teem enriquecido os catalogos astronomicos; parece, porém, pelos elementos dados pela observação a respeito do planeta americano, que este é aquelle mesmo que no observatorio de Bilk foi apercebido no dia 19 d'outubro, e que completou o numero de cinquenta planetas conhecidos no nosso systema.

— Em 10 de novembro um astronomo de Florença, o sr. Donati, descobriu um novo cometa, e no dia 11 o telegrapho electrico annunciava esta descoberta ao observatorio de París; no mesmo dia a noticia corria, acompanhada das necessarias indicações astronomicas, nas azas da electricidade para os observatorios de Altona, Berlim, Viana e Londres. Posto de aviso na noite de 11 o reverendo Secchi observava em Roma o novo cometa, ao mesmo tempo que os outros observatorios, que d'elle tinham noticia, procuravam fazer sobre a sua posição e marcha observações rigorosas. O cometa é diffuso, muito fraco e sem nucleo visivel, e de

fôrma irregular. Os seus elementos parabolicos calculados pelo sr. Villarceau são :

Passagem no perihelio em no-

vembro de 1857 . . . . .	19,09629	T. M. de Paris.
Distancia perihelia . . . . .	1,009063	(lg. = 0,003918)
Long. do nodo ascendente .	139° 23' 24"	} Contadas do equi- noxio médio do 1.º de janeiro de 1857.
Long. do perihelio . . . . .	234 35 1	
Inclinação . . . . .	142 10 5	

PHYSICA DO GLOBO — GEOLOGIA. — A proposição do director do observatorio central da Russia, feita na Academia de Paris, de analysar comparativamente as medidas feitas em grande extensão dos meridianos terrestres, e de aproveitar a cadeia de triangulos geodesicos, que existe desde o Oceano Atlantico até ao Mar-Caspio, para o calculo de um arco de parallelo de 55 grãos, para determinar depois a fôrma e dimensões do spheroide terrestre, deu objecto a considerações do sr. Biot de que já n'esta revista se deu noticia. Segundo o sr. Biot o methodo que o sr. Struve pretendia seguir, e que elle suppunha ser o de Bessa, que se funda na hypothese de ser a terra um ellipsoide de revolução, e na determinação das curvas meridianas pela attenuação dos erros commettidos em observações feitas em differentes logares, não é o que hoje se deve admittir. Hoje sabe-se que a gravidade não é a mesma em toda a terra, nem os meridianos são todos ellipsos identicas entre si, porque a terra tem grandes irregularidades de fôrma, e convem não encobrir essas irregularidades, mas sim tornal-as bem patentes para se reconhecer o valor das desigualdades de configuração do globo que habitâmos.

Na ausencia do sr. Struve o sr. Le Verrier encarregou-se de responder ás criticas do sr. Biot. O sr. Le Verrier

notou, primeiro que tudo, que, na sua nota, o sr. Struve não exprimia a intenção de seguir o methodo de Bessel. O astronomo russo não precisava indicar a marcha que tencionava seguir no seu trabalho, porque não existe senão um methodo para tratar questões d'esta ordem ; se houvesse dois, não haveria direito para suppor que um sabio como Struve adoptaria o peor.

A analyse indica a necessidade de medir tres arcos de meridiano distinctos, um proximo do polo, outro proximo do equador, outro no parallelo de  $45^{\circ}$ , por exemplo, se se deseja verificar se o meridiano é ou não realmente uma ellipse, para se poder comparar este ultimo arco medido com o arco calculado na ellipse hypothetica. Se ha egualdade entre o calculo e a observação, a hypothese da ellipse é legitima, senão deve fazer-se um estudo attento do objecto, porque os erros de observação podem ser a causa d'essa desigualdade entre o arco medido e o calculado.

Quando houver desigualdade, pergunta o sr. Le Verrier, como, entre os tres arcos de que se dispõe, escolher os dois que se devem empregar para a determinação da curva? A analyse responde a esta questão estabelecendo a necessidade de entrar com os tres arcos na resolução do problema, distribuindo pelos tres arcos os erros possiveis. Empregando muito maior numero de arcos medidos, o methodo é o mesmo, para determinar as duas dimensões do ellipsoide terrestre.

Dado isto, o methodo a seguir é claramente o determinar, por meio de todos os arcos medidos, a ellipse média que os representa o melhor possivel, introduzindo *como indeterminadas*, a ser necessario, os erros das observações, calcular depois n'essa ellipse a grandeza de todos os arcos empregados, e comparal-a com a grandeza dos arcos medidos. Se as diferenças que appareceram forem de pequenez comparavel aos erros de observação, concluir-se-ha que é

verdadeira a hypothese da ellipsidade, senão deve regeitar-se essa hypothese.

Este método é para o sr. Le Verrier o verdadeiro : o celebre astronomo não conhece nada que se lhe possa substituir. Por este methodo é que podem apreciar-se as desigualdades da terra. Não deve pois recciar-se que o sr. Struve queira adoptar um systema, que tenha por resultado atenuar as desigualdades accusadas pelas observações. O sr. marechal Vaillant, noticiando á Academia o projecto de medir o arco do parallelo terrestre, que vai d'Astrakham até Brest, apresentado pelo sr. Struve, diz que essa medida terá por fim *chegar da maneira mais certa a verificar se a Terra é verdadeiramente um corpo de revolução, ou se se afasta da fórma simples que se lhe attribuiu.*

O sr. Faye que, em 1852, propozera a revisão astronomica da triangulação franceza pelos methodos novos, e a união d'esta vasta rede de triangulos com o arco russo-scandinavo, aproveitou esta occasião para pedir que a discussão da Academia não ficasse só na expressão de desejos scientificos, mas se tirasse d'ella uma utilidade pratica real. O sr. Faye, depois de lembrar á Academia que as grandes emprezas geodesicas são, pelo seu duplo fim, muito proprias para excitar o interesse dos governos e dos homens de sciencia, aconselha á Academia que se confie no interesse que os governos tiram de uma boa carta, porque esse interesse fará com que todos os povos civilizados empreguem uma parte dos seus recursos em levarem por diante os trabalhos geodesicos; mas que não conte com egual auxilio, sem a impulsão dada pelas Academias, quando se tratar de aproveitar para a sciencia esses trabalhos geodesicos. Ligar entre si as redes parciaes afim de as rectificar umas pelas outras; escolher as direcções favoraveis para a solução dos nossos problemas; renovar as determinações astronomicas para as pôr ao nivel da sciencia; multiplical-as, sobre tudo, afim



de estender ás particularidades locais a discussão que, sem nunca as desprezar, se tem principalmente occupado até aqui da figura do todo ; todas estas empresas são uma obra essencialmente academica.

— A terra possui a faculdade de produzir, por influencia, correntes electricas. A faculdade electro-motriz da terra foi reconhecida em 1828 por Kemp d'Edimburgo. O sr. Pelagi tem-se occupado do estudo experimental d'esta interessante questão, e acaba de fazer uma descoberta que pode vir a ser da maior utilidade, e influir economicamente nas applicações industriaes da electricidade. Mergulhando em dois poços, a 20 metros um do outro, duas laminas de cobre ligadas por um fio de cobre de 170 metros, e observando com um galvanometro multiplicador se se fórma corrente electrica, viu o sr. Pelagi que ha effectivamente corrente, e que esta tem uma marcha muito irregular, mudando muitas vezes de direcção. Empregando de um lado uma lamina de cobre, do outro uma de zinco, a irregularidade é a mesma.

Em 1857 repetiu o sr. Palagi a experiencia, pondo n'um poço um pedaço de coke pesando 3 kilogrammos, e no outro poço uma chapa de zinco, unidos estes corpos por um fio de cobre. A corrente apresentou-se muito intensa, e caminhando regularmente do carvão para o zinco. Esta corrente conservou-se por muitos dias sempre invariavel. A grandeza do carvão e do zinco não parece influir na intensidade da corrente. Quando, porém, se fórma uma especie de cadeia com fios metallicos, unindo pedaços de carvão de um lado e de zinco do outro, a corrente cresce ; mas quando os pedaços de zinco tocam no fundo do poço a corrente pára, não succedendo o mesmo quando é o carvão que vai ao fundo do poço. Alguns outros resultados experimentaes obteve o sr. Palagi, que não é possível citar aqui com particularidade.

Esta corrente electrica, tão economicamente obtida, parece ser bastante forte para d'ella se poder tirar proveito nas applicações industriaes. Experiencias mostraram que, mergulhando laminas de zinco, doze, por exemplo, n'um poço, e doze carvões como os da pilha de Bunsen n'um rio, e reunindo estas duas cadeias por um fio de telegrapho, se podem fazer funcionarapparelhos telegraphicos de Breguet á distancia de 3 kilometros. A 12 kilometros, pondo n'uma extremidade do fio telegraphico uma cadeia de 45 carvões, e na outra uma cadeia de 24 laminas de zinco, consegue-se fazer uma corrente com que funciona o apparelho telegraphico do systema Wheatstone; conseguiu-se mesmo fazer funcionar o apparelho Wheatstone n'uma distancia de 120 kilometros. Estas experiencias levam a esperar que em breve se conseguirá aproveitar na telegraphia esta corrente, que se obtem gratuitamente.

Outro physico, o sr. Lamy, propõe o emprêgo de fios de cobre cobertos de seda ou algodão, enrolados em helice na circumferencia dos volantes das machinas de vapor, para aproveitar a acção magnetica que a terra exerce sobre o volante, e produzir assim correntes electricas de grande tensão. A experiencia mostrou que um volante, roda de ferro fundido que serve de regulador nas machinas, em repouso, se apresenta magnetisado pela acção que sobre elle exerce a terra; em movimento, tambem o volante está magnetisado, mas o magnetismo varia a cada instante para uma dada porção da sua circumferencia. É da influencia d'este estado magnetico do volante em movimento, que o sr. Lamy propõe que se tire partido para obter uma corrente electrica. Mostra a experiencia que isto é perfeitamente possivel.

— Todos os mineralogistas teem observado que muitas vezes se formam nas rochas concreções de silica, que se substituem ás materias organicas, tomando a fórma da madeira, de conchas etc., a que essas concreções siliciosas se sub-

stituíram. O sr. Kuhlmann, n'um estudo sobre a formação dos depositos de diversas materias mineraes naturaes, e das transformações ou metamorphoses de que estas materias são susceptiveis espontaneamente, explica essas concreções pela seguinte fórmula.

Segundo observações do sr. Kuhlmann a pôtassa e a soda representam em transformações e epigenias diversas o papel de transporte, e este papel é representado por alguns outros corpos. Nas concreções siliciosas formadas nas conchas, é o carbonato de ammoniaco, producto da decomposição da materia animal, que precipita a silica que se encontra nos silicatos alkalinos, e depois separa-se debaixo da fórmula de ammoniaco caustico; tornando este a encontrar no ar, ou na agua, novo acido carbonico, torna-se de novo apto a ir buscar ao silicato alkalino uma nova molecula de silica, que deposita, e assim vai transportando, molecula a molecula, a silica para formar a concreção.

A uma causa analogá attribue o sr. Kuhlmann a mysteriosa formação das conchas dos molluscos. Os molluscos segregam uma substancia de reacção alkalina, que este chímico suppõe ser o carbonato d'ammoniaco. Este carbonato d'ammoniaco; a ser esta hypothese verdadeira, tiraria da agua do mar o acido carbonico a favor do qual esta agua tem em dissolução o carbonato de cal, e assim, á medida que o carbonato de ammoniaco passa ao estado de sesquicarbonato, o carbonato de cal ir-se-hia depositando nas conchas.

A potassa, por exemplo, mesmo em pequena quantidade, pode ter a influencia de transformar, no acto da calcinação, toda a silica contida nos calcareos em silicato de cal. Uma molecula de silicato de potassa em contacto com a cal dá origem a silicato de cal, ficando livre a potassa, que vai actuar sobre uma nova molecula de silica, para depois a transformar do mesmo modo em silicato de cal. Outros phe-

nomenos analogos são citados no trabalho, a que nos referimos, para provar a verdade d'esta explicação. Ora, todas as vezes que se dão decomposições chemicas com muita lentidão, os resultados d'essas decomposições tendem a tomar fórmias regulares de crystallisação, e frequentes vezes as tomam. Eis-aqui como o sr. Kuhlmann applica estes principios á explicação do modo de formação das rochas pela via humida, e as suas modificações.

Muitas materias mineraes, ao tirarem-se da terra, apresentam muito menos dureza do que a que apresentam depois de expostas ao ar por algum tempo. Certas pedras siliciosas, os calcareos, e em geral as materias mineraes formadas pela via humida apresentam-se, ao extrahir-se das pedreiras, bastante molles, e depois endurecem, perdendo uma quantidade consideravel d'agua. Esta agua não se pode considerar exclusivamente como agua d'hydratação, porque rochas, que não se podem constituir no estado de hydratos, apresentam o phenomeno do endurecimento gradual ao ar livre. O sr. Kuhlmann fez experiencias com o sulfato de barita, que está n'este caso, para provar que o endurecimento não depende da perda de agua, porque só se apresenta quando esta perda se faz muito lentamente, e não quando se faz com rapidez. Este phenomeno do endurecimento das pedras pela subtracção da *agua de pedreira*, não é, segundo o sr. Kuhlmann, só devido á evaporação da agua, mas devido tambem a uma crystallisação mais completa das massas mineraes, a qual tem logar pela aproximação lenta das moleculas e o repouso.

As massas amorphas são tambem susceptiveis de dar, com o tempo, uma crystallisação espontanea. Quando se observam depositos crystallinos naturaes vê-se que, muitas vezes, estão fixados em camadas da mesma substancia no estado amorpho, ou com uma contextura crystallina menos distincta: ora, esta passagem gradual do estado amorpho ao

de cristaes regulares mostra, que as partes amorphas só differem das crystallinas porque se formaram mais precipitadamente. Experiencias interessantes, e observações numerosas mostraram ao sr. Kuhlmann que, as materias amorphas tendem a crystallisar quando as suas moleculas conservam alguma mobilidade. O malato de chumbo, por exemplo, precipitado debaixo da fórma gelatinosa, passado algum tempo de repouso, toma um estado crystallino muito notavel. O ferro dos eixos, sujeitos a fortes e continuas vibrações, muda a texturá fibrosa n'um estado crystallino. O calor pode ter uma grande influencia n'estas transformações, mas não é o calor uma condição indispensavel, o tempo pode supprir a temperatura.

É fóra de duvida que estas considerações e experiencias feitas pelo sr. Kuhlmann tendem, como elle proprio diz, a lançar muita luz sobre os mysteriosos phenomenos das concreções e crystallisações geodicas das rochas, seja qual fôr a sua composição chimica.

— Ha, entre as camadas calcareas que formam a crosta do globo, camadas de uma curiosa structura granular ou globuliforme, e principalmente existem d'estes calcareos na grande formação que a ellas deve o seu nome caracteristico de formação *oolithica*. Esta notavel constituição de grandes massas calcareas tem merecido sempre a attenção dos geologos, e dado assumpto a numerosas hypotheses. Entre estas hypotheses apparece uma, bastante plausivel n'alguns casos, que attribue a forças attractivas, actuando sobre terrenos já depositados, a formação das concreções globulosas que caracterizam os terrenos *oolithicos*. O sr. Virlet-d'Aoust, que em trabalhos de 1845 e 1846 sobre *os movimentos moleculares que se operam nas rochas*, buscára demonstrar, que varias concreções siliciosas, calcareas, ou de outras naturezas, de fórmas mais ou menos nodulares se haviam formado por uma especie de imbibição nas camadas que as en-

cerram, posteriormente á sua deposição, em consequencia de transportes moleculares e de forças attractivas que lhes deram a fórma espheroidal, dando assim seu assentimento á hypothese que attribue as *oolithes* a causas analogas, observou no Mexico um facto singular, de que se pode tirar uma explicação natural, simples, e ao mesmo tempo pasmosa da formação primitiva de muitos dos terrenos *oolithicos*. Eis o facto.

A planicie do Mexico, está a uma altura de 2,300 metros acima do nivel do mar, e o seu centro é occupado por dois lagos muito consideraveis, um de agua doce, o de Chalco, outro de agua salgada, o de Texcoco, separados um do outro pela cidade. É o fundo d'estes lagos formado de um calcareo lacustre, de côr pardacenta, que está ainda em via de formação, como o provam os fragmentos de objectos de industria humana que ali se encontram. Nas partes emersas, em que o sr. Virlet-d'Aoust pôde avaliar a contextura do terreno, achou concreções granulosas, verdadeiros *oolithes*, perfeitamente semelhantes na fórma, no aspecto, e na grandeza ás que se encontram no systema jurassico. A origem d'estes *oolithes* é verdadeiramente curiosa.

Nos lagos do Mexico ha uns insectos, pequenos mosquitos amphibios, que apparecem em prodigiosa quantidade em certa época do anno, no mez de outubro principalmente, época de porem os ovos. Estes insectos, que pairam sobre os lagos, mergulham de repente na agua, e vão, á profundidade de muitos pés, e até mesmo de muitas braças, depôr os ovos no fundo dos lagos, saindo tempos depois, provavelmente para irem morrer a pouca distancia. A quantidade de ovos depositos no fundo dos lagos por estes insectos é grande, e tão grande que se faz d'esses ovos uma pesca regular, e se empregam como alimento, ao dizer do naturalista que citâmos aqui, muito saboroso.

Estes ovos incrustados pelo calcareo formam verdadei-

ros *oolithes*. Quando as concreções se fazem rapidamente, antes dos ovos terem dado origem ao novo insecto, as concreções apresentam uma cavidade central; no caso contrario, a substancia concretante penetra no interior dos ovos e a concreção é privada de cavidades.

— Para conhecer alguma lei geral das que naturalmente regulam os phenomenos athmosphericos, é preciso que se multipliquem os observatorios meteorologicos nas differentes regiões accessiveis do globo. As observações meteorologicas, recolhidas n'uma só localidade, seriam de pouco proveito para o conhecimento geral da marcha que seguem os phenomenos athmosphericos; as observações simultaneas e comparaveis, feitas em muitos pontos diversos do globo, podem levar talvez á resolução de muitas questões que hoje parecem insoluveis, podem ter por consequencia o descobrirem-se as relações exactas dos movimentos da massa athmospherica em toda a terra com as estações, as variações de temperatura, as mudanças das alturas barometricas, e as outras causas variadas e poderosas a que são devidos os grandes phenomenos da natureza. Já no estudo da marcha das grandes ondas athmosphericas, que produzem os temporaes em certas épochas do anno, e de que se deu resumida noticia em uma das nossas revistas, se viu a utilidade das observações meteorologicas feitas simultaneamente em muitos logares do globo; muitos outros trabalhos, mais ou menos interessantes, vão de dia para dia tornando mais evidente a conveniencia d'essas observações. N'este numero se deve contar a nota *sobre a relação da intensidade e da direcção do vento com os desvios simultaneos do barometro*, pelo sr. Buys-Ballot.

Este meteorologista comparou as observações, dadas pelos anemometros dos observatorios de Groningue e de Helder, com a altura do barometro; com a subida ou descida do barometro; e *com os desvios simultaneos do barometro*

em Helder, em Groningue e em Maestricht, que precederam algumas horas as observações do vento.

1.º Tomando a altura barometrica observada ás 8 horas da manhã, e pondo ao lado a maior força observada desde esta época até ás 8 horas da manhã seguinte, acha-se, calculando a média d'estas maiores forças para cada altura, que esta média cresce, em geral, com a depressão do barometro abaixo da média altura; mas sendo esta acima da média, a força é quasi a mesma, quer a differença seja muito grande quer muito pequena.

2.º A força do vento cresce em geral com as crescentes mudanças do barometro: um pouco mais com os abaxamentos do que com as elevações.

Estes dois casos apresentam numerosas e attendiveis excepções.

3.º A força do vento cresce quasi proporcionalmente aos desvios simultaneos, observados ás 8 horas da manhã no Helder, em Groningue e Maestricht.

As direcções do vento estão em relação com a ordem d'estes desvios, para cima e para baixo, nas differentes estações.

ESTUDOS ATOMICOS.— Os corpos são formados de particulas materiaes, que se unem para os constituir. Estas particulas, combinando-se de varios modos, dão origem a esses corpos de muito diversas propriedades, que se encontram na natureza. Os chimicos, e principalmente Berzelius, fazendo um estudo minucioso e difficil dos corpos, e um uso rigoroso da balança, chegaram a determinar os *equivalentes* dos corpos simples, isto é, o pêsso respectivo d'essas particulas materiaes que formam os corpos. O conhecimento dos numeros exactos, que indicam essas relações de pêsso das particulas dos corpos simples, o conhecimento dos equivalentes, tem uma grande importancia, não só para o industrial e para o chimico, senão tambem para o que deseja penetrar os se-



gredos da natureza, pelas relações singulares que esses numeros apresentam entre si.

Os numeros, que dão os equivalentes dos corpos simples, apresentam entre si notaveis relações, como affirmou o Dr. Prout, e não uma completa irregularidade como suppoz Berzelius. O Dr. Prout buscou mostrar que, tomando-se o equivalente do hydrogenio como unidade, todos os outros corpos teem equivalentes que se representam, em geral, por numeros inteiros, quasi sempre pouco elevados. Quando se comparam os equivalentes dos corpos que, pelas suas propriedades, são analogos, esses equivalentes estão entre si nas relações de 1 : 1 ou de 1 : 2. Quando tres corpos são muito proximos pelas suas qualidades chemicas, o intermedio tem por equivalente um numero que é a média dos numeros equivalentes dos corpos extremos.

Segundo a opinião de Berzelius ser-se-hia levado a considerar os elementos simples da chimica mineral como distinctos, independentes, formados por moleculas, sem nada de commum senão a immutabilidade, a eternidade. A materia seria, segundo esta opinião, multipla.

A outra opinião permite suppor : que as moleculas dos differentes elementos chemicos são talvez constituidas pela condensação de uma materia unica ; que quantidades similhantes d'esta materia unica, por arranjos differentes, podem constituir elementos com o mesmo pêsso, mas com propriedades chemicas distinctas ; que a molecula d'um elemento, intermediario entre dois outros elementos da mesma familia, pode ser produzida pela união de duas meias moleculas desses elementos extremos. Esta opinião, que é de certo a mais philosophica, aquella que está em maior harmonia com a lei de simplicidade que a natureza apresenta sempre, é a opinião abraçada por um dos mais celebres e illustres chemicos do nosso tempo, o sr. Dumas.

O sr. Dumas, n'uma Memoria importante em que expõe

o resultado de delicadas experiencias, e faz transcendentés considerações, estabelece, como provadas, as seguintes proposições, tendentes a demonstrar a unidade da materia.

« Os equivalentes dos corpos simples (o pêsso das suas particulas materiaes) são quasi todos multiplos por numeros inteiros do equivalente do hydrogenio, tomado como unidade; para o chloro, porém, a unidade á qual convem fazer a comparação é egual a metade só do equivalente do hydrogenio. »

D'esta excepção que se dá no chloro, e que parece dar-se tambem no cobre, conclue o sr. Dumas que existe provavelmente um corpo desconhecido, cujo equivalente tem um pêsso egual a metade do equivalente do hydrogenio, devendo esse corpo ser tomado como a verdadeira unidade.

A segunda proposição é a seguinte :

« Corpos, analogos pelas suas propriedades, podem ter equivalentes exactamente ligados entre si por simples relações, taes como 1:1; 1:2, mas pode tambem succeder que taes relações não existam, mesmo para os corpos que têm maior analogia, ainda que os numeros que representam os verdadeiros equivalentes pareçam proximamente realizar essas relações.

« Em tres corpos da mesma familia, o pêsso do equivalente do corpo intermediario pode ser egual á semi-somma dos pêsos dos equivalentes dos dois corpos extremos; mas o contrario pode realizar-se tambem a respeito de corpos unidos por affinidades materiaes. »

O sr. Dumas procurou ainda colher factos, para provar a conformidade de constituição que elle suppõe existir entre os radicaes da chimica organica e esses radicaes da chimica mineral, *que se designam pelo nome de corpos simples*. Tanto na chimica organica como na inorganica ha series de corpos relacionados pelo seus caracteres chimicos: n'estas series o primeiro corpo da serie, o ponto de partida da pro-

gressão, determina o caracter chimico de todos os corpos que d'ella fazem parte.

MINERALOGIA. — O sr. Lewy fez um curioso trabalho de analyse sobre as esmeraldas, e achou que a bella côr verde d'estas gemmas é devida a uma causa diversa d'aquella, a que até hoje se attribuia esta propriedade physica da preciosa pedra. A esmeralda encontra-se nas minas do Perú e da Nova-Granada, implantada em massas de grés esbranquiçado; e acha-se em crystaes, isto é, em corpos transparentes, limpidos, córados de verde mais ou menos intenso, geometricamente regulares, de faces lisas e polidas, arestas rectas e vivas. A fórma das esmeraldas é, como a dos rubis, a de prismas de seis faces truncados nas duas extremidades. A analyse mostra que a esmeralda é composta de 67,9 por cento de silica, 17,9 por cento de alumina, 12,4 por cento de glucina, 0,9 por cento de magnesia, e 0,7 de soda. A existencia do chromio, em quantidade pequenissima, na esmeralda, tinha feito com que se attribuisse a esta substancia a notavel e formosa côr da esmeralda; a quantidade de chromio é, porém, tão pequena que se não pode julgar que ella produza uma côr tão intensa como a da esmeralda, sobre tudo comparando a côr d'esta á da *ouwarovite*, que possui a mesma intensidade de côr que a esmeralda, e tem 23,5 por cento d'oxydo de chromio. A que é então devida a côr da esmeralda? A analyse mostrou ao sr. Lewy que a esmeralda contém materia organica, carbonio e hydrogenio, em proporções variaveis, segundo se nota nas quatro analyses citadas.

	I	III	IV	VI
Carbonio . . . .	0,09	0,06	0,07	0,08
Hydrogenio . . .	0,05	0,03	0,04	0,05

Estas diversas proporções da materia organica correspondem á maior ou menor intensidade da côr das esmeral-

das, e é a essa materia que, segundo o sr. Lewy, ellas devem a côr.

PHYSICA. — A luz branca do sol não é simples, como todos sabem, mas composta de rayos de diversas côres, os quaes se podem, pela refração, isto é, pelo desvio de direcção que soffrem atravessando corpos transparentes de diferentes densidades, separar uns dos outros, tornando-se distinctamente visiveis. A luz branca, que atravessa um prisma triangular de crystal, quebra a sua direcção primitiva, espalha-se decompondo-se, e vai formar sobre um papel, que se ponha do lado opposto áquelle por onde entra a luz, uma fita de muitas côres, um *espectro solar*. Cada prisma pode dar uma fita irisada particular, porém n'essas fitas pode admittir-se que ha côres fundamentaes, as quaes Newton, por analogia com as notas da musica, suppoz serem sete; esses rayos de luz de diversas côres não têm todos as mesmas propriedades, isto é, a luz branca é composta, e as luzes córadas componentes são dotadas não só de *refrangibilidade* diversa, mas de diversa força calorifica, de diversa acção chimica, e até de diversa acção physica. N'um dado espectro solar a acção calorifica vai crescendo do *violeta*, que é um dos extremos do espectro visivel, para o vermelho que é o outro extremo, e estende-se esta acção ainda alem do espectro, onde não ha já senão *rayos invisiveis*. A acção chimica cresce em sentido opposto, do extremo vermelho para o extremo rayo violeta, e alem d'este rayo ainda ha rayos invisiveis com acção chimica.

A luz, esse poderoso agente da natureza, actuando sobre certos corpos produz um resultado notavel, que é o de lhes communicar propriedades luminosas. Ha corpos, que, depois de impressionados pela luz, conservam um certo tempo a faculdade de emittirem elles proprios luz, tornando-se bem visivel esta faculdade quando se levam para um logar escuro; são estes os corpos *phosphorescentes*. Segun-

do um trabalho do sr. Edmundo Becquerel, não são estas propriedades phosphorescentes dos corpos devidas a reacções chimicas, mas só a modificações puramente phisicas; estas propriedades dependem do estado molecular dos corpos, e, se em poucos ellas se manifestam de um modo notavel e com certa permanencia, pode dizer-se que na maior parte dos corpos a acção da irradiação solar, que os torna visiveis, não cessa logo que elles deixam de estar submettidos á sua influencia, mas sim continúa para uns durante uma fracção de segundo apenas, para outros durante uma ou mais horas. Experiencias provaram ao sr. Becquerel que a còr, intensidade e duração da luz, emittida pelos corpos phosphorescentes, depende do arranjo molecular e não da composição chimica d'estes, podendo fazer-se variar as propriedades das materias phosphorescentes com a variação da temperatura, ou o estado molecular dos corpos cuja combinação dá origem á materia dotada da propriedade phosphorescente. O enxofre e a estronciana anhydra, nas convenientes proporções para darem o monossulfureto, postos em presença um do outro corpo a 500 grãos de temperatura até se combinarem, dão uma materia, que emite luz amarella depois de impressionada pela luz solar; se a temperatura se eleva por alguns instantes a 700 ou 800 grãos, a luz emittida torna-se violeta: tratadas pela agua estas preparações, evaporando depois a parte soluvel e aquecendo-se a 700 ou 800 grãos, dão uma materia com phosphorescencia verde. Modificando o arranjo molecular dos corpos phosphorescentes fez-se variar a còr da luz que elles emittem, depois de impressionados pela luz solar.

Geralmente uma dada substancia phosphorescente dá luz de uma só còr, sejam quaes forem os rayos simples do espectro solar que impressionem essa substancia; ha, porém, excepções: o sulfureto de calcium, por exemplo, obtido pela reacção do persulfureto de potassium sobre a cal, dá uma

luz violeta sendo excitado pelos rayos violetas do espectro, e sendo impressionado pelos rayos invisiveis ultravioleta então dá uma luz azul:

É a parte mais refrangivel do espectro solar, o violeta e os rayos alem do violeta, que mais poder têm de excitar a propriedade phosphorescente dos corpos: as diversas materias phosphorescentes são impressionadas differentemente pelas partes activas do espectro solar, e entre limites differentes d'este, e a luz que elles emittem, depois de impressionados pelos rayos activos, dura, n'umas, alguns minutos, n'outras muitas horas; a parte menos refrangivel do espectro solar, a parte proxima dos rayos vermelhos, estes e os rayos invisiveis que ficam alem d'estes, têm a faculdade de destruir a impressão feita nos corpos phosphorescentes pelos rayos mais refrangiveis, mas essa destruição só se manifesta depois d'esses corpos brilharem alguns momentos. Esta notavel circumstancia mostra que os corpos phosphorescentes recebem dos rayos solares uma certa quantidade de impressão, cujos effeitos devem ser eguaes a essa quantidade, e se manifestam na luz emittida por phosphorescencia; se essa luz é emittida lentamente, é fraca mas duradoura, se a luz, pelo effeito dos rayos menos refrangiveis do espectro ou do calor, é rapidamente emittida, a sua intensidade é maior e mais vivo o seu brilho.

A luz ainda manifesta de outro modo os seus effeitos sobre algumas materias phosphorescentes. Estas materias, postas em certas partes do espectro, e sobre tudo na extremidade violeta e nos rayos que ficam alem, mostram-se luminosas, mas só em quanto dura a acção dos rayos luminosos; apresentam-se estes phenomenos, que Stockes chamou *phenomenos de fluorescencia*, não só nas partes do espectro onde se manifesta a phosphorescencia, mas n'aquellas onde esta se não desinvolve. Esta *fluorescencia* considera-a o sr. Becquerel como uma phosphorescencia immediata, sendo a

côr da luz produzida nos mesmos corpos por fluorescencia e phosphorescencia identica.

Vê-se por tudo isto que a luz impressiona os corpos, e deixa n'elles, por assim dizer, fixada uma certa quantidade d'essa impressão, a qual depois se desvanece lenta ou rapidamente, dando origem a phenomenos de phosphorescencia mais ou menos notaveis. Um trabalho do sr. Niepce de Saint-Victor abre novos horizontes ao estudo das propriedades da luz, que mais relações apresentam com estas que acabâmos de descrever.

— Não é só quando dotado de phosphorescencia que um corpo conserva por algum tempo a impressão, que recebeu da luz solar: um corpo actuado pela luz conserva na obscuridade alguma coisa da impressão da acção recebida, como o provam as curiosas experiencias do sr. Niepce de Saint-Victor.

Expondo aos rayos do sol, por um quarto de hora, uma gravura, que antes esteve por muitos dias na obscuridade, e assentando depois esta gravura sobre papel photographico muito sensivel, obtem-se, passadas vinte e quatro horas de contacto na escuridão, uma reproducção d'essa gravura, ficando em branco os traços negros e em negro as partes brancas do desenho. Se a gravura, por muitos dias conservada nas trevas, se applica sobre o papel sensivel, sem ter recebido a impressão do sol, não ha então reproducção alguma. A natureza do papel e da tinta da gravura influem sobre a maior ou menor nitidez da reproducção. A madeira, o marfim, o pergaminho, a pelle viva actuadas pelo sol reproduzem-se sobre o papel sensivel; os metaes, o vidro, os esmaltes não se reproduzem. O tempo que o objecto esteve exposto á acção do sol, e o que depois está em contacto com o papel photographico, tem immediata influencia sobre a perfeição da reproducção do objecto n'este papel. Ha um estado, que se pode considerar como estado de *saturação de luz*,

em que uma gravura, posta depois dois ou tres dias em contacto com o papel sensivel, dá o maximo effeito.

Se entre a gravura impressionada e o papel sensivel se interpõe uma lamina de vidro, de mica ou de crystal de rocha, a reproducção da gravura não apparece. Mesmo posta a dois ou tres millimetros do papel sensivel, mas sem lamina intermedia, a gravura pode reproduzir-se muito bem, o que prova que esta reproducção não é effeito do contacto.

As gravuras coloridas com muitas côres reproduzem-se desigualmento, isto é, as côres imprimem a sua imagem com diversas intensidades, segundo a sua natureza chimica. As pennas córadas, de papagaio, por exemplo, impressionadas pelo sol, e postas sobre o papel photographico, dão uma impressão quasi nulla; as pennas pretas não dão impressão nenhuma.

Estofos, córados com diversas tintas, mostraram a influencia que a côr dos corpos tem sobre a sua faculdade de conservarem a impressão da luz: assim um tecido de algodão com diversas tintas deu os seguintes resultados:

Algodão branco impressionou o papel sensivel. Algodão escuro, tinto pela ruiva e alumina, não impressionou. Algodão violeta, tinto pela ruiva e sal de ferro, pouca impressão fez. Algodão azul de Prussia, e tendo o fundo branco, deixou impressão, sendo a mais viva a dos desenhos azues etc.

A impressão da luz, não só se conserva sobre a gravura que a recebeu directamente do sol, mas pode communicar-se a outro papel, com o qual este se ponha em contacto. Uma gravura impressionada pelo sol, por uma hora, pondo-se depois em contacto com um cartão branco, que esteve alguns dias na escuridão, por vinte e quatro horas, communica a impressão recebida ao cartão, de modo que, se depois se põe este cartão em contacto com papel sensivel, n'este apparece reproduzida a gravura, como se esta fosse



logo posta directamente em contacto com o papel sensivel ; a imagem é, porém, um pouco menos intensa.

A impressão da luz não só se pode communicar de um corpo a outro, como se vê pela experiencia precedente, mas pode-se guardar por muito tempo sobre o corpo que a recebeu, como o mostra a experiencia seguinte. Um tubo de metal fechado n'uma de suas extremidades, e forrado de cartão branco ou de papel, sendo exposto por uma hora á acção directa dos rayos solares, e depois sendo na obscuridade applicado pela sua abertura ao papel sensivel, deixa n'este, no fim de vinte e quatro horas, desenhada a imagem da circumferencia do tubo ; se entre o tubo e o papel sensivel se interpozer uma gravura em papel da China, esta reproduzir-se-ha. Se o tubo, quando acaba de ser internamente impressionado pelo sol, fôr hermeticamente fechado, poderá conservar por um tempo indefinido a faculdade de radiação que o sol lhe communicou, porque abrindo-se muitos dias depois e assentando-o pela parte aberta sobre o papel sensivel, deixará n'este a sua imagem.

Tirando um cartão branco da escuridão, e pondo-o na camera-obscura, de modo que sobre elle se projecte uma imagem vivamente illuminada, e conservando-o ahi por tres horas, esse cartão applicado depois sobre papel sensivel reproduz n'este a imagem que o impressionou na camera-obscura, mas de um modo imperfeito.

Os corpos fluorescentes e phosphorescentes apresentam phenomenos que convem indicar. Traçando com o sulfato de quinino, corpo muito fluorescente, um desenho sobre uma folha de papel, expondo esta ao sol e applicando-a depois sobre papel sensivel, o desenho reproduz-se com côr muito mais carregada do que o fundo branco do papel. Um desenho luminoso traçado com o phosphoro sobre papel branco, sem exposição á luz, impressionará rapidamente o papel sensivel. N'um e n'outro d'estes dois casos uma lamina de

vidro interposta entre o desenho e o papel sensível oppõe-se a toda a reprodução da imagem.

Não é possível pôr em duvida a importancia de todos os factos consignados na Memoria do sr. Niepce de Saint-Victor, não só em relação á sciencia, mas talvez mesmo em relação á photographia.

PHYSIOLOGIA. — O sr. Brown-Sequard continúa as suas curiosas experiencias sobre os effeitos physiologicos do sangue vermelho e do sangue negro, ou, por outra, do sangue oxygenado e do sangue carregado de acido carbonico. Experiencias de varios physiologistas parecia haverem mostrado que o sangue de vacca, por exemplo, injectado n'um coelho o mata como se fôra um veneno violento, o mesmo succede quando n'um pato se injecta sangue de mamifero. A observação mostrára tambem que o sangue desfibrinado é menos perigoso do que o sangue com fibrina. Bischoff observou, alem d'isto, que era possivel injectar, sem graves inconvenientes, sangue arterial de mamifero nas veias d'um passaro, mas que a experiencia feita com sangue venoso produzia morte immediata.

Brown-Sequard, pelas suas experiencias, chegou ás seguintes conclusões :

1.<sup>a</sup> Todo o sangue de vertebrado, arterial ou venoso, proveniente de um animal de qualquer das quatro classes, e carregado de oxygenio em quantidade sufficiente para ser vermelho rutilante, pode ser injectado sem perigo nas veias de um animal vertebrado de qualquer das quatro classes, com tanto que a quantidade de sangue injectado não seja muito consideravel.

2.<sup>a</sup> Todo o sangue de vertebrado, arterial ou venoso, sufficientemente carregado d'acido carbonico para ficar negro, não pode ser injectado nas veias de um vertebrado de sangue quente (mamiferos ou passaros) sem produzir phenomenos de asphyxia ou quasi sempre a morte, depois das

convulsões violentas, com tanto que a quantidade de sangue injectado não seja abaixo de  $\frac{1}{500}$  do pêso do animal, e com tanto que a injeccão se não faça muito vagarosamente.

Vê-se, pois, que o sangue de um animal vertebrado de uma especie não é um veneno para um animal de outra especie, senão no caso de estar carregado de acido carbonico, e que é este acido a causa dos desarranjos, e mesmo da morte produzida pela injeccão de sangue nas veias de um animal.

AGROLOGIA. — N'uma Memoria de 1857 o sr. Boussingault havia mostrado a influencia que sobre as plantas exerce o azote assimilavel dos estrumes, quando está associado com o phosphato de cal e os saes alkalinos. Para apreciar a importancia do phosphato de cal, o sr. Boussingault cultivou agora plantas, n'um solo que tinha substancias azotadas assimilaveis (salitre ou carbonato d'ammoniac), mas totalmente privado de phosphato. O resultado das experiencias foi reconhecer-se que as substancias azotadas são insufficientes para o desinvolvimento das plantas, quando os phosphatos faltam. N'outra serie de experiencias já fôra provado, que o phosphato de cal só pode obrar favoravelmente sobre as plantas quando associado a azote assimilavel. E' por estes successivos estudos experimentaes, que se tem chegado a conhecer quaes são os principios mais uteis dos estrumes, e se hade, um dia proximo, vir a saber ao certo qual é a dóse em que esses principios devem entrar no estrume destinado para cada planta cultivada.

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DO INFAN

## RESUMO

ÉPOCHA.	BARÓMETRO.	THERMOMETRO.					
		Temperaturas ao ar e na relva.					
1857	Pressão do ar. Altura correcta. A	Maxima e					
Novembro.		Minima à sombra.	Varição diurna.	Média do dia.	Maxima. ao sol.	Minima. na relva.	
Décadas.	Millimetros.	Grãos centesimaes.					
da 1. <sup>a</sup>	751,79	18,09	12,22	5,87	15,15	25,37	6,78
Médias . » 2. <sup>a</sup>	756,21	18,08	11,90	6,18	14,99	25,11	6,29
» 3. <sup>a</sup>	749,86	15,20	10,72	4,48	12,96	21,12	4,59
Médias do mez	752,62	17,12	11,61	5,51	14,37	24,20	5,92

*Pressão.*

Extremas do mez.	}	Maxima (das 4 épocas diarias). 763,92 em 11 ás 9 h. m.
		Minima..... » ..... 735,30 » 29 » 3 h. t.
		Varição maxima ..... 28,62

*Temperatura.*

»	}	Maxima absoluta..... 98,7 em 28 ás 9 h. n.
		Minima..... 41,1 » 12 » 3 h. t.
		Varição maxima..... 57,6

## TE D. LUIZ, NA ESCOLA POLYTECHNICA.

## MENSAL.

Variação diurna.	PSYCHRÓMETRO.	UDÓGRAPHO.	ANEMÓGRAPHO.		OZONÓMETRO.	SERENIDADE DO CÉO.
	Gráo de humidade do ar. A	Altura da aguapluvial.	Rumos do vento. B	Sua velocidade. C	Médias diurnas.	Médias diurnas. A
	Por 100.	Millímetros.	Predominantes.	Kilómetros.	Gráos médios.	Gráos médios.
18,59	84,45	TOTAL. 69,4	Vario.	12,72	6,9	4,1
18,82	76,57	44,7	q. NE.	11,16	5,8	4,9
16,53	79,03	109,9	OSO.	19,93	7,3	1,6
18,28	80,02	224,0	q. NE.	14,61	6,7	3,5

Extremas do mez { *Temperaturas máximas e mínimas absolutas.*  
 À sombra..... 20,3 em 18 Ao sol ..... 28,3 em 8  
 » ..... 8,0 » 28 Na relva..... 1,3  
 Var. max..... 12,3 Var. max..... 27,0

*Irradiação nocturna.* Diferença média mensal do thermometro de minimo habitual ao da relva 5,69.

Dias mais ou menos ventosos: 4, 6, 23, 25, 28, 29, 30.

Dias de chuva ou chuveisco: 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 15, 16, 17, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30.

Dias mais ou menos enneoados: 7, 11, 16, 18.

Trovões em: 3, 16, 17, 28, 29.

Saraiva em: 28.

A. Deduzida das médias das 4 observações diarias.—B. Predominantes dos rumos registados de duas em duas horas.—C. São os numeros dos kilometros percorridos pelo vento em cada hora.

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DO INFAN

## RESUMO

ÉPOCHA.	BARÓMETRO.	THERMOMETRO.					
1857	Pressão do ar. Altura correcta. A	Temperaturas ao ar e na relva.					
		Maxima e Minima á sombra.	Varição diurna.	Média do dia.	Maxima ao sol.	Minima na relva.	
Décadas.	Millímetros.	Grãos centesimaes.					
da 1. <sup>a</sup>	762,70	15,13	9,04	6,09	12,08	20,97	3,74
Médias. » 2. <sup>a</sup>	764,21	13,04	6,16	6,88	9,60	19,78	0,55
» 3. <sup>a</sup>	764,29	11,83	4,12	7,71	7,97	18,45	-1,55
Médias do mez	763,72	13,28	6,36	6,92	9,82	19,69	0,83

*Pressão.*

Extremas do mez.	Maxima (das 4 épocas diarias). 769,11 em 6 ás 9 h. m.
	Minima ..... » ..... 755,50 » 2 » 9 h. n.
	Varição maxima ..... 13,61

*Humidade.*

»	Maxima (das 4 épocas diarias)... 97,8 em 3 ás 9 h. m.
	Minima ..... » ..... 46,0 » 20 » m. d.
	Varição maxima ..... 51,8

## TE D. LUIZ, NA ESCOLA POLYTECHNICA.

## MENSAL.

Variação diurna.	PSYCHRÓMETRO.	UDÓGRAPHO.	ANEMÓGRAPHO.		OZONÓMETRO.	SERENIDADE DO CÉO.
	Grão de humidade do ar. A	Altura da agua pluvial.	Rumos do vento. B	Sua velocidade. C	Médias diurnas.	Médias diurnas. A
	Por 100.	Millímetros.	Predominantes.	Kilómetros.	Grãos médios.	Grãos médios.
17,23	76,49	TOTAL. 21,5	NNE.	15,35	5,5	7,1
19,23	76,18	13,8	N. e NNE.	15,49	5,0	8,4
20,80	73,19	0,0	NNE. e N.	15,41	4,1	9,4
18,86	75,22	35,3	NNE. e N.	15,42	4,9	8,3

Extremas do mez.	<i>Temperaturas máximas e mínimas absolutas.</i>			
	À sombra . . . . .	17,8 em 1	Ao sol. . . . .	24,2 em 1
	» . . . . .	1,9 » 28	Na relva . . . . .	-3,1 » 28
	Var. max. . . . .	15,9	Var. max. . . . .	23,7

*Irradiação nocturna.* Diferença média mensal do thermometro de minimo habitual ao da relva 5,53.

Dias mais ou menos ventosos: 7, 8, 9, 13, 20, 31.

Dias de chuva ou chuvisco: 1, 3, 4, 19.

Dias mais ou menos ennevoados: 1, 5, 6, 18, 27, 28.

Dias em que a temperatura da relva foi abaixo de 0°: 12, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31.

A. Deduzida das médias das 4 observações diarias. — B. Predominantes dos rumos registados de duas em duas horas. — C. São os numeros médios dos kilometros percorridos pelo vento em cada hora.

DIRECTOR — GUILHERME J. A. D. PEGADO.

---

## VARIEDADES.

---

### CAMINHO DE FERRO SUB-MARINHO ENTRE FRANÇA E INGLATERRA.

---

A industria moderna pode hoje ousar tudo, porque o seu poder é immenso. A arte das construcções, apoiada nos principios de uma sciencia que attingiu um alto desinvolvimento, e uma grande segurança de opiniões, pode atacar de frente difficuldades, que ha poucos annos ainda se reputavam insuperaveis, e vencel-as não só de um modo completo, senão n'um espaço curto de tempo.

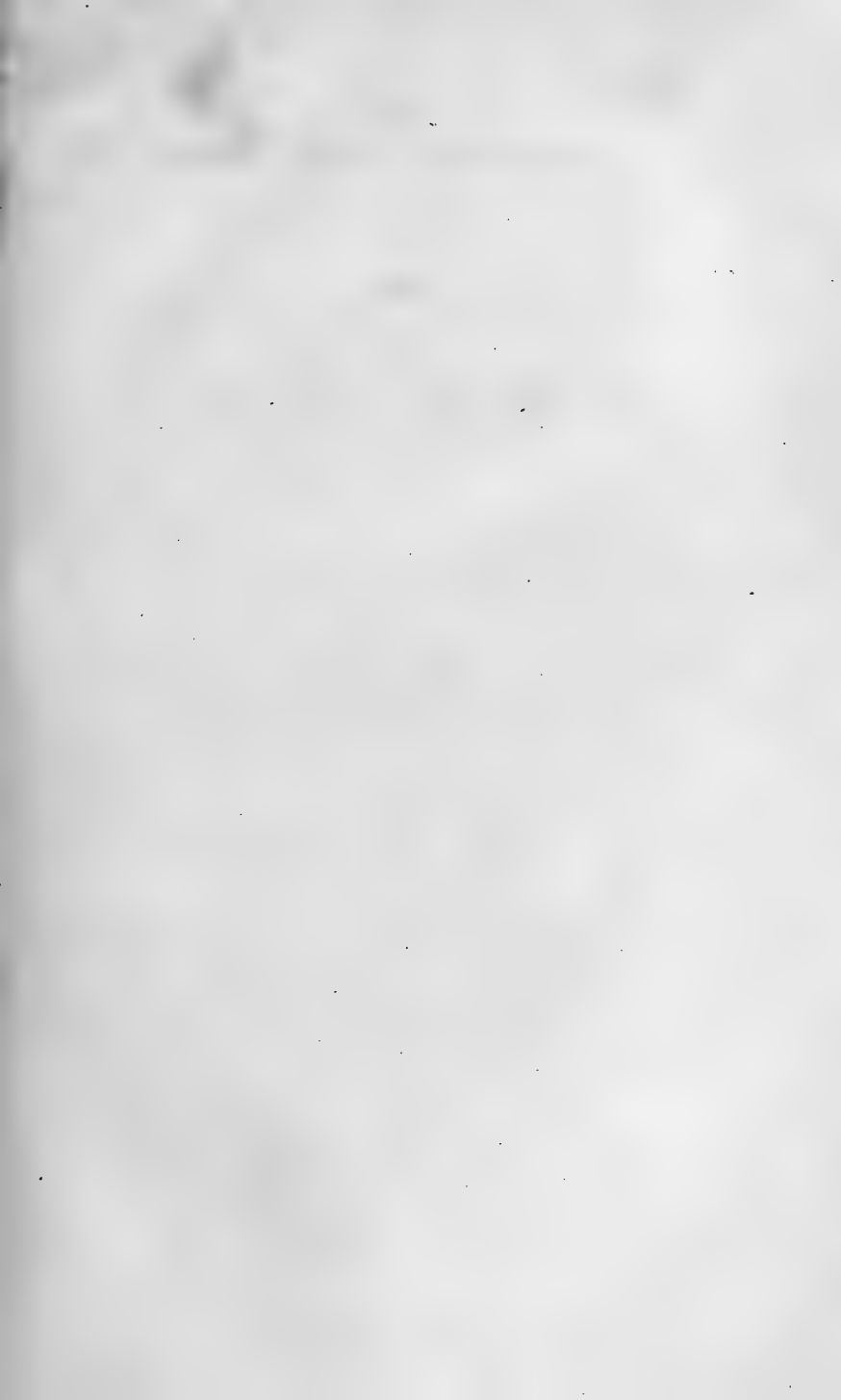
Os triumphos alcançados animam o espirito novo a ousar quasi o impossivel, e por isso não deve causar admiração o sr. Thomé de Gamond conceber o vasto projecto de um tunel sub-marinho que ligue entre si as duas mais ricas nações da Europa. O projecto é fundado sobre um minucioso estudo geologico do terreno que fórma o fundo do mar na região em que o caminho de ferro projectado se deve abrir; a natureza do terreno estratificado favorece muito a execução do projecto. O traçado do tunel mostra que elle se pode levar a cabo em seis annos, atacando simultaneamente os trabalhos por muitos pontos, e que os declives e outras circumstancias são apropriadas para a construcção de um caminho de ferro.

A despeza d'esta obra colossal está orçada, comprehendendo tudo até o caminho estar em actividade, em 30,600 contos de réis.

Realisar-se-ha este projecto? As opposições hão de ser violentas; mas parece-nos, que a sua utilidade, em relação ás necessidades da civilisação e da industria, é tão grande que as opposições hão de ficar vencidas por fim.

O governo francez nomeou uma commissão de sabios para estudar o projecto, e esta, não o reputando impossivel, propoz que nos estudos immediatos e complementares se despendessem uns cem contos de réis.







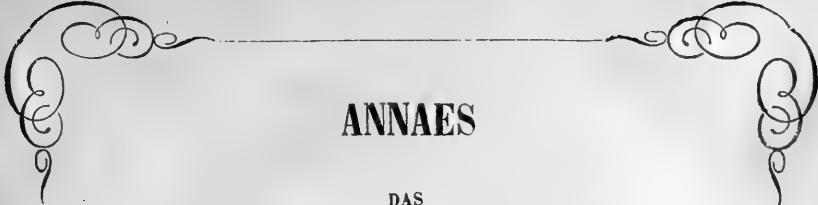
**ANNAES DAS SCIENCIAS**

**E**

**LETTRAS.**



**1.<sup>a</sup> CLASSE.**



**ANNAES**  
DAS  
**SCIENCIAS E LETTRAS,**

PUBLICADOS DEBAIXO DOS AUSPICIOS

DA

**ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS.**

---

SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS, HISTORICO-NATURAES, E MEDICAS.

---

**TOMO I.**

**PRIMEIRO ANNO.**

**FEVEREIRO DE 1858.**

---

**LISBOA**

NA TYPOGRAPHIA DA MESMA ACADEMIA

**1858**



# INDICE

DOS ARTIGOS CONTIDOS N'ESTE NUMERO.

## TRABALHOS APRESENTADOS A' ACADEMIA.

	PAG.
RECONHECIMENTO geologico e hydrologico dos terrenos das visinhanças de Lisboa com relação ao abastecimento das aguas d'esta cidade, pelo sr. Carlos Ribeiro . . . . .	695
FÓRMULA symbolica do sr. Daniel . . . . .	705
PHYSICA. — Achar o processo mais simples e exacto de reconhecer e medir a electricidade do ar, em todas e quaesquer condições athmosphericas . . . . .	718
REVISTA dos trabalhos chimicos no corrente anno . . .	725
REVISTA estrangeira. — Dezembro . . . . .	742



## TRABALHOS APRESENTADOS Á ACADEMIA.

RECONHECIMENTO GEOLOGICO E HYDROLOGICO DOS TERRENOS DAS  
VISINHANÇAS DE LISBOA COM RELAÇÃO AO ABASTECIMENTO DAS  
AGUAS D'ESTA CIDADE, PELO SENHOR CARLOS RIBEIRO.

### TERCEIRA PARTE.

PROJECTOS DE ACQUIZIÇÃO DE AGUAS, E DA SUA CONDUÇÃO PARA O  
AQUEDUCTO GERAL DAS AGUAS-LIVRES.

#### 8.ª SECÇÃO.

AQUEDUCTOS, SYSTEMA DE ACQUIZIÇÃO DE AGUAS  
E OBRAS ACCESSORIAS.

*Aqueducto da Matta.* — *Descripção do seu traçado e considerações a elle relativas.* — Quando Mr. Mary, distincto engenheiro do departamento do Sena, veio a Lisboa com o fim de examinar a questão do abastecimento d'aguas d'esta capital, acceitou a hypothese da existencia de um certo volume d'ellas, em dada posição, e limitou-se a redigir o seu projecto em relação á condução e distribuição d'essas aguas. O prazo marcado no decreto da concessão para a apresentação d'estes trabalhos estava definido, e portanto Mr. Mary

não podia, por falta de tempo, deixar de pôr de parte outras investigações, e de se restringir exclusivamente a preencher aquelles fins.

É o traçado, indicado n'este projecto, na parte que diz respeito á conducção das aguas, entre as nascentes da Matta, e o aqueducto geral das Aguas-Livres na ribeira de Carrenque, que eu passo a examinar, em relação ao volume de aguas que para elle se podem derivar dos terrenos sobranceiros.

O traçado, de que se trata, começa na altitude de 175<sup>m</sup>,4 proximo ás nascentes da Matta de cima, na ribeira de Valle de Lobos, corre superiormente ao leito da ribeira ao longo da margem esquerda, cerca de 1094<sup>m</sup> sobre os topos do estreito affloramento de calcareos do 5.º grupo, até ás visinhanças do forno da quinta do Telhal; d'este ponto, já afastado da ribeira, dirige-se para SE, atravessa a quinta do Minhoto, e desce em syphão ao fundo do estreito valle do ribeiro de Molhapão, percorrendo 1008<sup>m</sup> sobre os grés do 4.º grupo. Da margem esquerda d'este ribeiro, já nos calcareos do 3.º grupo, segue pela Tapada dos Coelhoos, tornea a collina do moinho do Carrascal, e descrevendo uma linha sinuosa de 1598<sup>m</sup> dirige-se para o Nascente, e vai entrar no 2.º andar de grés, proximo á collina das Pedras Vermelhas; atravessa esta collina por um subterraneo de 700<sup>m</sup>, pouco mais ou menos, saindo perto da fonte publica do Grajal, e percorrendo á flor do solo a pequena extensão de 246<sup>m</sup>,5, segue outra vez em subterraneo pelo espaço de 1100<sup>m</sup> proximoamente, dirigindo-se n'este trajecto primeiro para ESE e depois para ENE, e passando junto aos poços da quinta do Pimenta, povoações da Venda Sêcca e do Lagar, rompe de novo á superficie perto do ribeiro d'este ultimo nome. O aqueducto continúa d'este ponto para E, atravessa a lomba dos moinhos do Jardim com a altitude de 170<sup>m</sup> proximoamente, desce em syphão com a cota de 151<sup>m</sup>,6 ao valle por

onde corre a ribeira do Jardim, e ganhando a outra margem segue proximo ao Casal do Machado, onde atravessa em pequeno subterraneo a estrada de Mafra, tornando a descer em syphão ao valle do Castanheiro, onde tem a cota de 145<sup>m</sup>,5. Esta parte do traçado, a começar do primeiro subterraneo, é feita sempre nos grés do 2.º grupo, e na extensão de 3181<sup>m</sup>; devendo advertir-se que tanto um como outro subterraneo não só atravessam grande extensão de rochas metamorphicas, e talvez igneas, como tambem a pequena serie de calcareos interstratificados n'este 2.º grupo de grés. Do valle do Castanheiro sobe o traçado á margem esquerda da ribeira do mesmo nome, entra no solo calcareo do 1.º grupo, e passando perto do Casal de Sapos, vai entroncar no aqueducto das Aguas-Livres, na altitude de 159<sup>m</sup>,29: vindo, por consequencia, a ter 8224<sup>m</sup> de extensão total, comprehendendo-se n'ella 1800<sup>m</sup> de subterraneos; e conservando desde a Matta até á margem esquerda da ribeira do Castanheiro as altitudes de 175 a 170<sup>m</sup> com o fim de evitar maior extensão de subterraneo.

*Volume de aguas que pode receber o aqueducto da Matta.* — A superficie de apanhamento comprehendida pelo traçado do novo aqueducto geral e as linhas divisorias da bacia, têm proximamente 16 kilometros quadrados; e pelas considerações já expostas, o volume de aguas pluviaes que pode recolher o solo correspondente áquella superficie é 7.200:000<sup>mc</sup>. Este resultado está, porém, longe da verdade, não só porque a superficie abrangida tem grandes extensões de calcareos do 3.º e 5.º grupos, cujas condições hydrologicas são já conhecidas, como porque sendo o terreno a montante do aqueducto da Malta cortado por préguas e valles de varias profundidades, onde affloram todas as nascentes da bacia, correndo em direcções perpendiculares ao traçado, deixa uma parte attendivel d'estas nascentes de poder ser aproveitada; isto é, não podem ser recolhidas no aque-

ducto da Matta todas as nascentes conhecidas (ou que podia descobrir-se pela exploração) que brotam a montante do mesmo aqueducto em um nivel inferior aos planos que inclinando para ESE se fizeram passar: 1.º pelas nascentes da Matta, na altitude de 174<sup>m</sup>, e a margem direita da ribeira do Castanheiro 4<sup>m</sup> mais abaixo; 2.º por este ultimo ponto e a caleira do actual aqueducto das Aguas-Livres junto do ribeiro de Sapos na altitude de 159<sup>m</sup>. Esta circumstancia não deve perder-se de vista, porque reduz consideravelmente o volume médio annual de agua deduzida com referencia á superficie de absorpção existente ao Norte do aqueducto da Matta.

Por consequencia, a exemplo do que se praticou quando se fez o calculo precedente, deveriamos deduzir toda a parte da agua pluvial correspondente ao 3.º e 5.º grupos de calcareos, cuja superficie orça por 8 a 9 kilometros quadrados; abaterei, porém, só metade d'esta superficie, em attenção a que é d'estes calcareos que se alimentam as nascentes permanentes da Matta, Mãe d'Agua Velha e da ribeira do Castanheiro, ficando a superficie de absorpção reduzida a 11,5 kilometros quadrados, sobre a qual cahe o volume annual de 5.175:000<sup>mc</sup> d'aguas, correspondente á média diaria de 14:361<sup>mc</sup>; e, tanto pelos motivos expostos no fim do primeiro calculo relativo ao total da bacia ao N do paralelo d'Agualva, como pelas considerações que acabâmos de fazer á pag. 644, tomarei o volume de 7:180<sup>mc</sup> para representar a quantidade de agua, que poderá obter-se diariamente na maior estiagem.

Vejâmos agora qual é a porção de aguas que se encontra dentro da bacia indicada, e o modo por que estas aguas podem ser aproveitadas e recebidas pelo aqueducto projectado.

As aguas da ribeira de Valle de Lobos desde a Tapada e alto dos Gafanhotos até á Matta, podem entrar na origem



do aqueducto, por lhe estarem superiores. Estas aguas vertem todas á borda do valle e das pregas ou barrancos afluentes, por grande numero de pequenas nascentes que rebentam do 4.º grupo, que guarnece as margens da ribeira a montante da Matta até á sua origem. Aqui não ha grandes perdas, porque, abaixo do correjo não existe nenhuma solução de continuidade das camadas, e se a houvesse, ainda assim as perdas não poderiam ser grandes em consequencia da natureza das rochas argilo-marnosa; e porque, desde a Matta e Tapada para O e para NO vai este 4.º grupo metter por baixo dos calcareos e marnes do 3.º, sendo sómente cortado alem da divisoria de aguas, e depois que as camadas teem mudado de inclinação para outro ponto do horizonte. A plaga junto ao alto dos Gafanhotos, onde tem a sua origem um dos ramos d'esta ribeira, não só pela sua fórma e largura, como pelas erupções trappicas que ali affloram, dá logar á apparição de uma grande quantidade de agua, que rebenta por muitos pontos do solo. O estreito barranco por onde desce o outro ramo que vem da Tapada, deixa tambem vêr uma grande cópia d'aguas, brotando pela maior parte das secções produzidas pelos dikes trappicos: toda esta agua reunida, mas mal aproveitada, põe em movimento cinco azenhas, distribuidas na extensão de 2 kilometros proximamente, a contar da origem da ribeira. O volume d'esta agua, antes de se juntar com a das nascentes da Matta, foi estimado em setenta anneis ou 1855<sup>mc</sup> diarios em novembro do anno findo, e antes da quéda das chuvas outonaes. Este volume pode ainda ser augmentado por meio de pequenas explorações dirigidas até á plaga, e topando nos dikes trappicos, e talvez não seja impossivel eleva-lo a 2500<sup>mc</sup> na maior estiagem. Similhantes explorações devem, porém, ser conduzidas com toda a prudencia, e tendo sempre em vista que aquellas camadas, pertencentes ao 4.º grupo, não podem dar mais agua do que recebem; e que se se

pretendesse entrar com galerias na margem esquerda da plaga, encontrar-se-hiam os calcareos do 5.º grupo, que affloram no alto dos Gafanhotos, os quaes n'esta parte devem ser estereis.

Já dissemos em outro logar que as nascentes da *Matta* debitarão, em novembro findo, 954<sup>m</sup>, também já lembramos o perigo que haveria em tentar o augmento d'este volume por meio de explorações, que podem dar em resultado a sua diminuição no estio. Se estas aguas repuxassem na occasião da maior estiagem, e este phenomeno fosse constante, então a tentativa poderia justificar-se; mas sendo um simples affluxo á superficie do solo é claro que os seus depositos não teem um nivel muito superior ao da saída, e que qualquer augmento de vasão, deve empobrecêl-os na maior estiagem. Não pode dizer-se o mesmo a respeito da nascente da *Matta* de baixo, porque esta, por se alimentar de uma camada superior ás que alimentam as nascentes da *Matta* de cima, seccar todos os estios, e não ter uma grande secção de vasão, pode admittir algum trabalho de exploração, com tanto que seja conduzido com toda a cautela, por causa da já notada contiguidade em que se acha com estas ultimas; mas como esta tentativa me não merece grande confiança, não aconselharia semelhantes trabalhos, receiando causar despezas infructuosas.

O novo aqueducto projectado pode, portanto, receber na sua origem as aguas de Valle de Lobos, e as das nascentes da *Matta*, cujo volume montará no outono, e na maior estiagem a 2809<sup>m</sup>. Desde a *Matta* até ao ribeiro de *Molhapão* não ha aguas conhecidas, que se possam aproveitar, e do exame exterior do terreno intermedio não se conclue que seja conveniente reprehender ahí alguma exploração; e posto que junto ao alveo da ribeira de Valle de Lobos se devam encontrar aguas, especialmente nas proximidades da *Matta* de baixo, onde ha um affloramento de diorite que rom-

peu as camadas do grès do 4.º grupo, como o seu nivel é muito inferior ao do aqueducto, estas aguas não poderiam ser aproveitadas. Na margem esquerda, o terreno acha-se sobranceiro ao aqueducto, porém como as camadas teem a disposição indicada, não pode ahi esperar-se a existencia e muito menos a permanencia de aguas. Na margem direita, só se poderiam aproveitar algumas das aguas de Pechiligaes e do ribeiro das Enguias ou da Baratam, por meio de um aqueducto ramal de 2 ou 3 kilometros, querendo tambem aproveitar as que brotam dos calcareos do 5.º grupo no Algueirão; mas como, pela altitude do aqueducto, não poderiam receber-se as que estivessem d'este lado da ribeira a um nivel mais inferior, seria um grave erro construir um ramal d'esta extensão para adquirir apenas 300<sup>mc</sup> diarios de aguas <sup>1</sup>.

Em Molhapão recebe o aqueducto as aguas do Tanquinho, que brotam das camadas arenosas do 4.º grupo na altitude de 192<sup>mc</sup>, que, em novembro, forneciam 3440<sup>mc</sup> diarios. Parte d'estas aguas verte por infiltração das camadas que convergem da montanha do moinho da Matta, e de algumas collinas a N e Nascente, formando uma plaga onde se reúnem as aguas denominadas do Tanquinho; o volume d'estas aguas pode ser augmentado, limpando e reparando as minas existentes e abrindo novas galerias sobre a camada argilosa, em que as mesmas aguas correm; não se conte porém que estes trabalhos hão de aproveitar todas as aguas das camadas de grés, desde a linha da sua convergencia até

<sup>1</sup> E' pena, na verdade, que o aqueducto da Matta não possa receber as aguas d'estas localidades, porque em todo o valle da ribeira de Baratam, desde o Recoveiro até á divisoria de aguas no Algueirão, formado das camadas do 4.º grupo, e d'ahi até á Granja da Santa Cruz, onde tambem entram os calcareos do 3.º grupo, apresenta o solo boas condições para se poder esperar d'elle não pequena quantidade de agua.

ás cumiadas das collinas que circumscrevem a referida plaga, porque para além das referidas cumiadas, tem as mesmas camadas de alimentar parte das nascentes de Valle de Lobos, a montante da Matta, e as que fornecem as aguas para a Abetureira e plaga da Carregueira, e se a posição de nivel permittisse escoal-as pela plaga de Molhapão, necessariamente escasseariam n'aquelles pontos: por tanto, o mais que se deve esperar por semelhantes trabalhos, é o dobro, proximamente, da que hoje dão as nascentes do Tanquinho, isto é, 688<sup>m</sup> diarios.

Além d'estas aguas poderá também o aqueducto receber outras da plaga da Abetureira, onde concorrem os marnes do 3.º grupo com os grés do 4.º, deixando vêr algumas pequenas nascentes, em um terreno alagadiço, devido ás camadas de marnes cobertos pela terra vegetal, e cuja agua se escoará logo que se abram algumas valetas de descarga. Creio porém que se a zona de contacto dos dois grupos fôr atacada subterraneamente na origem da plaga, hão de encontrar-se ahí aguas que possam vir ao aqueducto; não devem contudo ser em grande quantidade, porque o nivel em que tem de procurar-se ha de ser necessariamente superior ao do aqueducto, ficando por isso mui limitado o seu campo de absorção. Emfim, o traçado n'este local deixa abaixo do seu nivel pontos importantes para a aquisição de aguas no ribeiro de Molhapão, como é a parte do valle, que se comprehende entre a sua foz, na ribeira de Valle de Lobos e a quinta de Molhapão: as camadas de grés inclinam ahí para o valle, sendo para elle também que descahem as aguas contidas no terreno que se estende até á plaga d'este ribeiro, a montante do Tanquinho, como fica ponderado em outro logar.

O aqueducto da Matta não pode receber aguas desde o Valle de Molhapão até ao subterraneo das Pedras Vermelhas; transitando por cima dos calcareos do 3.º grupo, completa-

mente aridos em toda a extensão da Tapada dos Coelhos e collina do Carrascal, só n'elles encontraria aguas se descesse até ao nivel da ribeira de Valle de Lobos, o que é impraticavel. A mesma esterilidade de aguas se observa no terreno adjacente: não se encontra ali uma linha d'agua, uma fonte, nem, sequer, a menor disposição favoravel do solo, que podesse contribuir para enriquecer, pouco que fosse, o volume das aguas transportadas pelo aqueducto.

O subterraneo das Pedras Vermelhas virá a funcionar como galeria filtrante desde a zona de contacto dos grés do 2.º grupo com os calcareos do 3.º. O contacto d'estes dois grupos deve encerrar uma camada aquifera em consequencia das camadas impermeaveis dos calcareos e argilas marnosas do 3.º grupo, e das rochas arenosas da base do 2.º: com effeito, ella afflora por baixo do moinho do Victoriano, na descida para o Casal de Sant'Anna; mas como o subterraneo a corta em pequena extensão, pouca agua poderá colher, por isso que a camada inclina para S. Na parte mais alta da collina estão os grés bastante alterados pelo metamorphismo, tendo perdido parte da sua estructura, e é de crêr que assim se encontrem no subterraneo, ou mesmo atravessados por alguma injecção trappica; e qualquer dos casos que se dê será favoravel á filtração das aguas, por isso que a concorrência da rocha nos dois estados, e com estruturas diversas, contribue para apparecimento de maior volume de aguas. Um pouco mais adiante d'aquelle ponto o subterraneo corta a camada aquifera d'onde brota a fonte publica do Grajal, 2 a 5<sup>m</sup> abaixo do seu respectivo afflora-mento; porém o accrescimo d'aguas adquirido por esta secção será pequeno, e, quando muito, attingirá uns 200<sup>m</sup>, visto que é tambem pequena a dimensão da dita secção por estar dependente da espessura e inclinação da camada aquifera; nem mesmo se conseguirá maior vantagem praticando galerias de avanço sobre esta camada, porque as aguas con-

vergem pelo Poente para a ribeira de Valle de Lobos, e descem pelo Nascente para o pequeno ribeiro, que atravessa a quinta do Grajal.

O traçado, saindo á superficie, corre sobre ella na extensão de 200 a 300<sup>m</sup> e torna a entrar no solo: n'este curto trajecto pode receber a agua das nascentes da quinta do Grajal denominadas do Cedro e da Conserva, que darão de 20 a 30<sup>m<sup>c</sup></sup>, mas deixa abaixo do seu nivel duas prégas, que apesar de pequenas brotam bastante agua que vai reunir-se á das tres nascentes do Grajal para formar o ribeiro d'este nome. Este ribeiro nasce da plaga formada pela junção d'estas prégas com as suas margens, para a qual convergem, por consequencia, as aguas; e como as camadas do lado do SE dentro da mesma quinta, são cortadas abruptamente por effeito de uma deslocação parcial, se estas prégas se explorarem abaixo dos seus corregos, por meio de galerias absorventes, recolher-se-ha talvez um volume d'aguas de 200 a 406<sup>m<sup>c</sup></sup>, ajuizando pelas que correm superficialmente, as quaes excedem 100<sup>m<sup>c</sup></sup>.

*(Continúa.)*

---

## FÓRMULA SYMBOLICA DO SR. DANIEL.

A fórmula symbolica summamente fecunda

$$\dots c, b, a S = S_{[1-a] [1-b] [1-c] \dots}$$

que o sr. Daniel Augusto da Silva apresentou em sua brilhante e rica Memoria das *Congruencias Binomias*, a pag. 10, é deduzida por este geometra d'um modo verdadeiramente engenhoso, que não saberíamos contestar, mas que nos suscitou o desejo de a vermos demonstrada por uma deducção não dependente das operações symbolicas que ahi a produzem, não dependente da especialidade de notação a que é devida, embora tivessemos d'involver-nos em mais extensa deducção, ou mais complicado raciocinio. A riqueza da fórmula valia o ensaio, ainda quando falhassemos sempre o alvo. Parece-nos porém que alcançámos essa demonstração sem havermos recahido nos inconvenientes que primeiro receámos. Nem extensa, nem complicada, antes simples e muito clara, é, ao nosso vêr, a que obtivemos, e agora apresentámos; e cremos que o auctor da importante fórmula, a quem um genio fecundo arrebatava para longe em successivas descobertas como as que enriquecem aquella bella Memoria, nos consentirá de bom grado que também

concentremos alguma luz, onde quer que á nossa intelligencia a verdade se antolhe menos clara.

A notação que empregámos é a mesma do sr. Daniel.

$S$  designa uma serie d'objectos quaesquer;  $S_a, S_b, \dots S_{ab}, \dots S_{abc}, \dots$ , partes da serie  $S$  que gozam das propriedades  $a, b, \dots ab, \dots abc, \dots$  etc.

${}^a S, {}^b S, \dots {}^{ba} S, \dots {}^{c,b,a} S$  etc. partes da serie  $S$  privadas das propriedades  $a, b, \dots ab, \dots abc, \dots$  etc.

A fórmula verdadeira

$${}^a S = S - S_a \dots (1)$$

indica que o grupo, somma ou numero dos objectos da serie  $S$ , não dotados da propriedade  $a$ , é igual ao resto que fica depois d'extrahidos da mesma serie aquelles que são dotados d'essa propriedade.

Mas se quizermos deduzir da mesma serie sómente aquelles objectos que não gozam das propriedades  $a$  e  $b$ , não deveremos escrever simplesmente

$${}^{b,a} S = S - S_a - S_b;$$

porque esta fórmula só é verdadeira quando não ha na serie objectos dotados simultaneamente das propriedades  $a, b$ ; porque havendo-os, na exclusão de  $S_a$ , iria a exclusão de  $S_{ab}$ , exclusão que ainda se repetiria na deducção de  $S_b$ ; e d'esse modo haveríamos excluído duas vezes  $S_{ab}$  em lugar de uma só.

A fórmula verdadeiramente exacta n'este caso é pois

$$\begin{aligned} {}^{b,a} S &= S - S_a + S_{ab} \\ &\quad - S_b \end{aligned}$$



Tambem é facil reconhecer que a fórmula seguinte offerece a deducção dos termos privados das propriedades  $a$ ,  $b$ , e  $c$ ,

$$\begin{aligned} c, b, a S &= S - S_a + S_{ab} - S_{abc} \\ &\quad - S_b + S_{ac} \\ &\quad - S_c + S_{bc} \end{aligned}$$

por quanto na exclusão de  $S_a$  vai tambem a de  $S_{ab}$ ,  $S_{ac}$  e  $S_{abc}$ ; na de  $S_b$  vai a de  $S_{ba}$ ,  $S_{bc}$ , e  $S_{abc}$ ; e finalmente na de  $S_c$  vai  $S_{ca}$ ,  $S_{cb}$ ,  $S_{abc}$ ; em resumo tres vezes se extrahe  $S_{ab}$ ,  $S_{ac}$ ,  $S_{bc}$ , e tres vezes  $S_{abc}$ .

Compensa-se o excesso da primeira deducção juntando  $S_{ab}$ ,  $S_{ac}$ , e  $S_{bc}$ ; mas reflectindo que n'esta somma tambem se junta tres vezes  $S_{abc}$ , o que compensa as tres já subtraídas, concluiremos que ainda se deve deduzir uma vez  $S_{abc}$ , o que se faz explicitamente terminando a fórmula por este termo, que se faz preceder do signal —.

Vê-se pois que ha no emprêgo d'esta notação uma especie de compensação successiva, a qual é apresentada por uma successão regular de termos, que pode enunciar-se do modo simples que se segue :

Quando d'uma serie d'objectos se pretende excluir aquelles que teem as propriedades  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ ... ao todo  $m$  — extrahiam-se as series que teem as propriedades  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  etc., juntem-se depois as que teem as propriedades duplas relativas ás combinações duas a duas d'essas propriedades; subtraiam-se as que teem as propriedades triplas relativas ás combinações tres a tres das mesmas propriedades, e assim successivamente, alternando sempre de signal, até que se chegue á ultima serie composta dos termos que gozam simultaneamente de todas as  $m$  propriedades  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ... os

quaes serão affectos dos signaes +, ou — conforme for  $n$  par ou impar.

Para que esta fórmula fique demonstrada d'uma maneira geral basta provar que os termos que conteem explicitamente as series relativas ás combinações  $n$  a  $n$ , das  $m$  propriedades,  $a, b, c, \dots$ , compensam as producções implicitas anteriores d'essas mesmas series, mantendo-se uma só deducção.

Com effeito, na exclusão das series  $S_a, S_b, \dots S_k$  vai  $n$  vezes a exclusão das series das combinações  $n$  a  $n$ : nas series das combinações duas a duas  $S_{ab}, S_{ac}, \dots S_{ik}$  juntam-se  $n \cdot \frac{n-1}{2}$  vezes aquellas mesmas series das combinações  $n$  a  $n$ : na extracção das series das combinações tres a tres tiram-se  $n \cdot \frac{n-1}{2} \cdot \frac{n-2}{3}$  vezes as mesmas series: nas series das combinações quatro a quatro, juntam-se  $n \cdot \frac{n-1}{2} \cdot \frac{n-2}{3} \cdot \frac{n-3}{4}$ . Finalmente nas series das combinações  $n-1$ , a  $n-1 \dots$

$$n \cdot \frac{n-1}{2} \cdot \frac{n-2}{3} \dots \frac{n-n+2}{n-1}$$

O conjuncto das repetições implicitas ora positivas, ora negativas, das series das combinações  $n$  a  $n$  é pois

$$-n + n \cdot \frac{n-1}{2} - n \cdot \frac{n-1}{2} \cdot \frac{n-2}{3} \dots \mp n = -\frac{2}{0}$$

conforme for  $n$  par ou impar.

Conclue-se, pois, que se deverá juntar ou tirar uma vez cada uma das series das combinações  $n$  a  $n$ , conforme for  $n$  par ou impar.

A serie das operações a effectuar poderá indicar-se de

uma maneira symbolica muito simples, como se segue, o que é a fórmula do sr. Daniel.

$$\dots c, b, a S = S_{[1-a] [1-b] [1-c] \dots \dots \dots} \quad (1).$$

Esta fórmula contém como um caso muito particular a demonstração d'aquella que dá o numero de numeros primos com um numero dado  $N$ , e menores que elle.

Com effeito se  $S$  designar a serie dos numeros naturaes desde 1 até  $N = A^\alpha B^\beta C^\gamma \dots$ ; em que  $A, B, C \dots$  designam os diversos factores primos do numero dado  $N$ : o numero  $S_A$  dos da mesma serie divisiveis por  $A$ , será  $\frac{N}{A}$  o numero  $S_B$  dos divisiveis por  $B$ ,  $\frac{N}{B}$ : o numero dos divisiveis por  $AB, ABC \dots S_{AB} = \frac{N}{AB}, S_{ABC} = \frac{N}{ABC} \dots$  etc. de modo que o numero dos numeros primos com  $N$ , e menores que elle, que designaremos por  $\varphi N$ , se deduzirá da fórmula

$$\begin{aligned} \dots c, b, a S &= S_{[1-A] [1-B] [1-C] \dots} \\ &= S - \Sigma S_A + \Sigma S_{AB} - \Sigma S_{ABC} + \dots \end{aligned}$$

convertida n'este caso em

$$\begin{aligned} \varphi N &= N - \Sigma \frac{N}{A} + \Sigma \frac{N}{AB} - \Sigma \frac{N}{ABC} + \dots \\ &= N \left( 1 - \Sigma \frac{1}{A} + \Sigma \frac{1}{AB} - \Sigma \frac{1}{ABC} + \dots \right) \\ &= N \left( 1 - \frac{1}{A} \right) \left( 1 - \frac{1}{B} \right) \left( 1 - \frac{1}{C} \right) \dots \end{aligned}$$

ou finalmente de

$${}_{\varphi}N = A^{\alpha-1} B^{\beta-1} C^{\gamma-1} \dots (A-1)(B-1)(C-1) \dots (2)$$

Quando  $N$  é primo absoluto tem-se

$${}_{\varphi}N = N^{1-1}(N-1) = N-1.$$

É facil deduzir da fórmula (2) a serie d'equivalencias.

$$\begin{aligned} {}_{\varphi}A^{\alpha} B^{\beta} C^{\gamma} D^{\delta} \dots &= {}_{\varphi}A^{\alpha} {}_{\varphi}B^{\beta} C^{\gamma} D^{\delta} \dots = {}_{\varphi}A^{\alpha} {}_{\varphi}B^{\beta} {}_{\varphi}C^{\gamma} D^{\delta} \dots \\ &= {}_{\varphi}A^{\alpha} {}_{\varphi}B^{\beta} {}_{\varphi}C^{\gamma} {}_{\varphi}D^{\delta} \dots = \text{etc.} \end{aligned}$$

Em geral a fórmula (1) «pode servir commodamente para a demonstração de fórmulas importantes e curiosas sempre que seja possível determinar cada um dos symbolos  $S_x$ , «de maneira que a reunião d'elles possa reduzir-se a uma «fórmula facil de calcular.»

O sr. Daniel, alem de deduzir o numero dos numeros primos com um numero dado  $N$  e menores que elle, deduz a somma de todos esses numeros; a somma de suas potencias semelhantes; e o numero das raizes primitivas d'uma congruencia binomia de modulo primo.

A somma dos numeros primos com  $N$  e menores que elle poderia obter-se mui simplesmente do modo que vamos expor, o qual tem a vantagem do nos dirigir ao encontro de novas propriedades.

Se  $\alpha$  for um dos ditos numeros primos menores que  $N$ , ter-se-ha  $\alpha + \acute{\alpha} = N$ ; devendo  $\acute{\alpha}$  ser igualmente primo com  $N$ , e não equal a  $\alpha$ , porque de  $N = 2\alpha$  se concluiria não serem primos entre si  $N$  e  $\alpha$ .

D'este raciocinio conclue-se já que o numero de numeros primos com  $N$ , e menores que elle é sempre par, excepto quando  $N = 1$ , ou  $N = 2$ .

Associando todos os primos complementares, e sommando as equações correspondentes, teremos

$$\Sigma N = N \frac{\varphi N}{2}$$

Mostra esta equação que  $\Sigma N$  é sempre divisivel por  $N$ , excepto ainda para  $N=1$ , ou  $N=2$ .

Se for  $N = A^\alpha B^\beta C^\gamma \dots$ , com  $n$  factores primos, teremos

$$\Sigma A^\alpha = \frac{A^\alpha}{2} \varphi A^\alpha,$$

$$\Sigma B^\beta = \frac{B^\beta}{2} \varphi B^\beta,$$

$$\Sigma C^\gamma = \frac{C^\gamma}{2} \varphi C^\gamma,$$

d'onde

:

$$\begin{aligned} \Sigma A^\alpha \Sigma B^\beta \Sigma C^\gamma \dots &= \frac{A^\alpha B^\beta C^\gamma}{2^{n-1}} \dots \frac{\varphi A^\alpha \varphi B^\beta \varphi C^\gamma}{2} \dots \\ &= \frac{1}{2^{n-1}} \cdot \frac{N \varphi N}{2} \end{aligned}$$

e finalmente

$$\Sigma A^\alpha B^\beta C^\gamma \dots = 2^{n-1} \Sigma A^\alpha \Sigma B^\beta \Sigma C^\gamma \dots$$

Este resultado, muito notavel, faz vêr que o numero  $\Sigma N$  alem de ser divisivel por  $N$ , como vimos acima, é tambem divisivel por uma potencia de 2 pelo menos igual ao numero dos factores primos de  $N$  diminuido d'uma unidade.

A propriedade de divisibilidade por  $N$  do numero  $\Sigma N$ , é commum com o numero  $\Sigma^m N$  somma das potencias simi-

lhantes dos numeros primos com  $N$  e menores que elle , quando  $m$  é impar : porque de  $\alpha + \alpha' = N$  se deduz

$$\alpha \equiv -\alpha' \pmod{N}$$

$$\alpha^m \equiv -\alpha'^m ;$$

o que estabelecido egualmente para todos os primos complementares, e sommando as equações correspondentes conduz á congruencia

$$\sum^m N \equiv 0$$

que demonstra o theorema enunciado.

Mas se  $m$  for par, teremos

$$\alpha^m \equiv \alpha'^m$$

d'onde

$$\alpha^m - \alpha'^m \equiv 0, \text{ ou } \alpha'^m - \alpha^m \equiv 0 ;$$

e formando as congruencias analogas para os outros complementares, e sommando-as todas, concluiremos que separando as potencias pares semelhantes dos numeros primos em dois grupos d'egual numero de potencias , a differença entre a somma dos numeros d'um dos grupos e a somma dos numeros do outro, é divisivel por  $N$ , se houver o cuidado de não associar no mesmo grupo as potencias de quaesquer dois primos mutuamente complementares.

OUTRA FÓRMULA SYMBOLICA.

A fórmula symbolica de  $\text{sen } (a + (2m + 1)x) \dots$

$$\frac{e^{[a+(2m+1)x]\sqrt{-1}} - e^{-[a+(2m+1)x]\sqrt{-1}}}{2\sqrt{-1}}$$

dividida pela fórmula correspondente de  $\text{sen } x \dots$

$$\frac{e^{x\sqrt{-1}} - e^{-x\sqrt{-1}}}{2\sqrt{-1}}$$

conduz, unicamente por essa operação, e portanto de um modo assás elementar, á fórmula muito conhecida da somma dos senos ou cossenos d'uma serie d'angulos em progressão arithmetica.

Com effeito, effectuando essa divisão, indicada pela relação

$$\frac{e^{[a+(2m+1)x]\sqrt{-1}} - e^{-[a+(2m+1)x]\sqrt{-1}}}{e^{x\sqrt{-1}} - e^{-x\sqrt{-1}}},$$

obtem-se no quociente a successão de termos

$$+ e^{[a+2mx]\sqrt{-1}} ; + e^{[a+(2m-2)x]\sqrt{-1}} , + \dots ;$$

constituindo uma serie em que os coefficients de  $x$  nos exponentes de  $e$  vão diminuindo successivamente de duas uni-

nades a começar de  $2m$ ; e bem assim uma successão de restos

$$+ e \quad [a + (2m - 1)x] \sqrt{-1} \quad , \quad [a + (2m - 3)x] \sqrt{-1} \quad \dots ;$$

que successivamente se vão anniquilando em que os coefficients de  $x$  igualmente diminuem de duas unidades, a partir de  $2m - 1$ . O seguimento da divisão deve pois conduzir

ao resto  $+ e$   $\frac{[a - x] \sqrt{-1}}{a \sqrt{-1}}$ , quando o quociente tiver chegado ao termo  $+ e$ .

Terminando a divisão n'este sentido, para a recommençar de novo pelos termos da direita do dividendo e divisor; e notando os pontos de similhaça que existem entre esses termos e os da esquerda, reconhecer-se-ha que essa divisão deve conduzir ao mesmo resultado, tanto nos signaes dos termos successivos do quociente, como no descenso successivo de duas unidades nos coefficients de  $x$  d'esses termos, e dos restos parciaes; mantendo-se correspondentemente a mesma similhaça, ou só differença no signal — que affecta agora todos os expoentes e restos successivos. É pois evidente que tam-

bem n'esta segunda divisão se chegará ao resto  $+ e$   $\frac{-[a - x] \sqrt{-1}}{-a \sqrt{-1}}$ , quando o ultimo termo do quociente for  $e$ .

Mas esta dupla operação completa aquella pretendida divisão, cujo quociente se comporá das duas series obtidas, como o resto total se formarâ dos dois restos parciaes tambem já obtidos; e por isso, ter-se-ha



$$\frac{\text{sen } [a + (2m + 1)x]}{\text{sen } x}$$

$$\begin{aligned} &= e^{\frac{[a+2mx]\sqrt{-1}}{e}} + e^{\frac{[a+(2m-2)x]\sqrt{-1}}{e}} + e^{\frac{[a+(2m-4)x]\sqrt{-1}}{e}} + \dots + e^{\frac{a\sqrt{-1}}{e}} \\ &+ e^{-\frac{[a+2mx]\sqrt{-1}}{e}} + e^{-\frac{[a+(2m-2)x]\sqrt{-1}}{e}} + e^{-\frac{[a+(2m-4)x]\sqrt{-1}}{e}} + \dots + e^{-\frac{a\sqrt{-1}}{e}} \\ &+ \frac{e^{\frac{(a-x)\sqrt{-1}}{e}} - e^{-\frac{(a-x)\sqrt{-1}}{e}}}{e^{\frac{x\sqrt{-1}}{e}} - e^{-\frac{x\sqrt{-1}}{e}}} \\ &= 2 [\cos(a+2mx) + \cos(a+(2m-2)x) + \dots + \cos a] + \frac{\text{sen}(a-x)}{\text{sen } x} \end{aligned}$$

ou, transpondo e reduzindo

$$\begin{aligned} &\cos a + \cos(a+2x) + \cos(a+4x) \dots + \cos(a+2mx) \\ &= \frac{\text{sen } [a + (2m + 1)x] - \text{sen}(a-x)}{2 \text{sen } x}, \end{aligned}$$

e mudando  $x$  em  $\frac{x}{2}$ ,

$$\begin{aligned} \sum_0^m \cos(a+ix) &= \frac{\text{sen}(a + \frac{2m+1}{2}x) - \text{sen}(a - \frac{x}{2})}{2 \text{sen } \frac{x}{2}} \\ &= \frac{\text{sen } \frac{m+1}{2}x \cos(a + \frac{mx}{2})}{\text{sen } \frac{x}{2}} \dots (1) \end{aligned}$$

Mudando  $a$  em  $90 + a$ , teremos

$$\begin{aligned} \sum_0^m \text{sen}(a+ix) &= \frac{\cos(a + \frac{2m+1}{2}x) - \cos(a - \frac{x}{2})}{2 \text{sen } \frac{x}{2}} \\ &= \frac{\text{sen } \frac{m+1}{2}x \text{sen}(a + \frac{mx}{2})}{\text{sen } \frac{x}{2}} \dots (2) \end{aligned}$$

Mudando  $x$  em  $\pi + x$ , teremos para  $m$  par ou impar,

$$\begin{aligned} \sum_0^m (-1)^i \operatorname{sen}(a + ix) &= \frac{\pm \operatorname{sen}\left(a + \frac{2m+1}{2}x\right) + \operatorname{sen}\left(a - \frac{x}{2}\right)}{2 \cos \frac{x}{2}} \\ &= \pm \frac{\operatorname{sen}\left(a + \frac{mx}{2}\right) \cos\left(\frac{m+1}{2}x\right)}{\cos \frac{x}{2}} \dots (3) \end{aligned}$$

Finalmente, mudando  $a$  em  $90 + a$  teremos

$$\begin{aligned} \sum_0^m (-1)^i \cos(a + ix) &= \frac{\pm \cos\left(a + \frac{2m+1}{2}x\right) + \cos\left(a - \frac{x}{2}\right)}{2 \cos \frac{x}{2}} \\ &= \pm \frac{\cos\left(a + \frac{mx}{2}\right) \cos\left(\frac{m+1}{2}x\right)}{\cos \frac{x}{2}} \dots (4) \end{aligned}$$

Fazendo  $a = 0$  nas fórmulas (1), (2), (3), e (4); obteremos

$$\sum_0^m \operatorname{sen} ix = \frac{\operatorname{sen} \frac{m+1}{2}x \cos \frac{mx}{2}}{\operatorname{sen} \frac{x}{2}} \dots (5)$$

$$\sum_0^m \cos ix = \frac{\operatorname{sen} \frac{m+1}{2}x \operatorname{sen} \frac{mx}{2}}{\operatorname{sen} \frac{x}{2}} \dots (6)$$

$$\sum_0^m (-1)^i \operatorname{sen} ix$$

$$= \frac{\pm \operatorname{sen} \frac{2m+1}{2} x - \operatorname{sen} \frac{x}{2}}{2 \cos \frac{x}{2}} = \pm \frac{\cos \left( \frac{m+1}{2} x \right) \operatorname{sen} \left( \frac{mx}{2} \right)}{\operatorname{sen} \left( \frac{m+1}{2} x \right) \cos \left( \frac{x}{2} \right)} \dots (7)$$

$$\sum_0^m (-1)^i \operatorname{cos} ix$$

$$= \frac{\pm \operatorname{cos} \frac{2m+1}{2} x + \operatorname{cos} \frac{x}{2}}{2 \cos \frac{x}{2}} = \pm \frac{\operatorname{cos} \left( \frac{m+1}{2} x \right) \operatorname{cos} \left( \frac{mx}{2} \right)}{\operatorname{sen} \left( \frac{m+1}{2} x \right) \operatorname{sen} \left( \frac{x}{2} \right)} \dots (8)$$

A fórmula (4) poderia tambem deduzir-se directamente pela divisão do valor symbolico de  $\operatorname{cos} (a + (2m + 1)x)$  pelo valor correspondente de  $\operatorname{cos} x$ , como é facil de verificar.

F. HORTA.

---

## PHYSICA.

ACHAR O PROCESSO MAIS SIMPLES E EXACTO DE RECONHECER E  
MEDIR A ELECTRICIDADE DO AR, EM TODAS E QUAESQUER  
CONDIÇÕES ATHMOSPHERICAS.

MEMORIA DO SR. LUIGI PALMIERI.

(Relator Silva.)

---

A meteorologia, cuja utilidade era contestada ainda ha pouco, vai assumindo uma importancia que mal se podia ante-  
ver. Estabelecido um plano commum para as observações, os sabios do universo emetaram uma serie não interrompida de trabalhos na terra e no mar. Resultados maravilhosos vieram desde logo recompensar tanto zêlo e dedicação. A physica não foi a unica sciencia que ganhou com estes estudos: a agricultura, o commercio, a navegação, tiraram d'elles dados preciosos: as distancias que separavam as nações encurtaram-se; a acclimação das plantas pôde resolver-se, à priori, por calculos arithmeticos simplicissimos; as correntes aereas foram descobertas e explicadas, e as marés athmosphericas conhecidas e estudadas. Se a meteorologia, que nasceu hontem, já pode tanto, qual será a sua importancia no futuro?

O desinvolvimento dos diversos ramos da sciencia meteorologica não tem sido egualmente rapido, entre elles ha

um que, só de longe e vagarosamente, tem seguido os outros, é a electricidade athmospherica, o que não é devido a ser menos importante o seu estudo. Todos sabem que alem do magnifico papel que a electricidade athmospherica representa na producção dos phenomenos meteorologicos mais magestosos, como o relampago, o trovão, o rayo, a aurora boreal, ella precede, acompanha, ou segue quasi todos os outros phenomenos, taes como os nevoeiros, chuva, neve, e especialmente a saraiva e as trombas. Algumas relações curiosas já observadores infatigaveis encontraram entre a pressão barometrica e a electricidade athmospherica, e entre esta e o estado hygrometrico. Talvez que não esteja muito longe o dia em que a electricidade athmospherica, considerada como causa, explique todos os phenomenos meteorologicos. A electricidade do ar não pode deixar tambem de ter influencia sobre os phenomenos da vida organica; portanto não é porque lhe falte importancia que este ramo da meteorologia tem avançado pouco.

O atrazo, em que se acha o estudo da electricidade athmospherica, pode attribuir-se a diversas causas, á falta de instrumentos, rigorosos e comparaveis, ás difficuldades dos methodos e processos geralmente empregados, que exigem grandes cuidados nas observações, á influencia do estado do ar pela sua conductibilidade, nas indicações dos instrumentos, e a outras causas que conheceis.

Convencida da grande luz que o estudo da electricidade athmospherica pode lançar sobre o conhecimento dos phenomenos meteorologicos, a Academia Real das Sciencias de Lisboa entendeu dever collocar no seu programma o problema seguinte: — Achar o processo mais simples e mais exacto de reconhecer e medir a electricidade do ar em todas e quaesquer condições athmosphericas.

Apenas se apresentou uma Memoria, sobre a qual damos o nosso parecer.

Sabeis que quatro observadores notaveis, Lamont em Munich, Quetelet em Bruxellas, Ronalds em Kew, e Palmieri em Napoles, teem feito sobre a electricidade do ar observações seguidas, que constituem quasi tudo que a sciencia possui n'este ramo, depois dos trabalhos de Volta, Beccaria, Saussure e Arago. Os apparatus empregados por estes diferentes observadores teem sido diversos, uns empregam electrometros que communicam com fios metallicos, que de certa altura da atmosphaera conduzem a electricidade, outros servem-se do electrometro de Peltier, que é elevado até uma certa altura e depois se faz descer, alguns servem-se ainda dos galvanometros. O que se pretende sempre é reconhecer qual a especie de electricidade que o ar tem, e a sua tensão: os apparatus terminam já em ponta aguda, já em esphera, n'um caso ficam electrizados com a electricidade do mesmo nome, no outro com electricidade de nome contrario, se foram tocados por um corpo conductor que des-se saida ao fluido do mesmo nome.

Sabeis perfeitamente que d'estes instrumentos uns são mais sensiveis que outros, que os galvanometros empregados para reconhecer a presença das correntes electricas, embora sejam feitos com todo o cuidado, e nas melhores condições de sensibilidade, são instrumentos pouco uteis, porque as agulhas só se desviam na presença de uma grande quantidade de fluido, o que só tem logar pouco antes e durante as trovoadas, queda de chuva ou saraiva, e quando o esgôto para o ar e para o solo se faz livremente.

Os outros instrumentos, quando o tempo está humido, funccionam geralmente mal, e por isso os resultados das observações não são comparaveis; a influencia da humidade é especialmente notavel quando os apparatus terminam em ponta, porque o esgôto pela ponta é modificado notavelmente pela diversa conductibilidade do ar e das diferentes partes do apparatus. De todos os instrumentos empregados até hoje

o electrometro de Peltier é o melhor, sobre tudo, depois das modificações de Palmieri, Matteuci etc. : é com este instrumento que são feitas as observações de Lamont e Quetelet. O auctor da Memoria, notando que o electrometro de Peltier é pouco sensivel, emprega este instrumento modificado, as modificações são as do electrometro de Palmieri. O instrumento é uma especie de balança de torsão, a agulha, suspensa por um fio, move-se livremente. A leitura do angulo do desvio é feita com um oculo de reticulo no circulo horizontal, o que evita a aproximação do observador, a qual influe no estado electrico do apparelho e evita os erros de paralaxe.

O instrumento é graduado por um methodo notavel, que julgâmos muito superior ao methodo ordinario. Sabeis que é necessario construir tabellas que indiquem os relações que teem os angulos de desvio com as forças que as produzem ; estas tabellas variam para os diferentes instrumentos, e por isso são calculadas para cada um em especial.

Uns experimentadores com Peltier, calculam as tabellas com a balança de torsão, outros com Saussure e Quetelet, pela distribuição egual da electricidade em corpos conductores que communicam entre si. N'este methodo, em que se empregam dois electrometros eguaes, carrega-se a esphera d'um e nota-se o desvio das palhas, folhas metallicas, ou da agulha, aproxima-se depois do outro até o tocar, a electricidade reparte-se egualmente por ambos os instrumentos, e cada um fica com metade da carga primitiva, nota-se então o angulo do desvio que corresponde á nova carga electrica, deselectriza-se um dos instrumentos e repete-se a operação um certo numero de vezes até que não haja signal d'electricidade. É claro que os desvios não são proporcionaes ás cargas, porque ha perdas pelo ar, e pelos apparelhos, difficeis, quasi impossiveis d'evitar, especialmente quando as cargas são pequenas.

O auctor da Memoria seguiu um methodo differente, serviu-se d'uma origem d'electricidade dinamica, d'uma pilha que dava uma corrente fraca, mas muito constante, examinou quaes eram os desvios da agulha quando o numero de elementos, e portanto a tensão, se fazia variar. Distinguiu, como se faz em muitas experiencias galvanometricas, o arco *impulsivo* ou o arco medido quando a agulha se desvia, do arco *definitivo*, isto é, d'aquelle em que a agulha vem a parar, suas experiencias mostraram que até oito elementos os arcos impulsivos cresciam como a tensão. É do arco impulsivo que o auctor se serve nas suas observações.

O desvio produzido por tres elementos d'uma pilha módelo constitue o que o auctor chama unidade de tensão ou gráo absoluto, é esta unidade que se toma na construcção das tabellas. Estabelecendo que nos instrumentos ordinarios 1° é egual a 10 d'arco, é facil reduzir qualquer desvio a um determinado numero de grãos, e tornam-se assim comparaveis as differentes observações.

Este modo de proceder, que julgâmos muito importante, é um grande passo dado para o aperfeiçoamento do estudo da electricidade athmospherica.

Finalmente, o modo d'observar facilita consideravelmente as observações. Em uma casa pequena estão os instrumentos (um galvanometro, o electrometro de pilhas sêccas, e o de Peltier modificado), a temperatura da casa deve ser um pouco elevada para que o ar esteja bem sêcco. Um balão de metal amarello terminado em ponta, que representa a esphera do electrometro ordinario, é fixo a uma haste metallica, um systema de cordas e roldanas permite que com toda a facilidade se eleve o balão até quasi dois metros fóra da casa. Um fio de cobre, que está em contacto com a haste, pode á vontade ser posto em communicacão com qualquer dos aparelhos afim de verificar se ha electricidade no ar, sua especie e tensão, se ha correntes ascendentes ou descenden-



tes. O balão desce com a mesma facilidade com que sobe. Osapparelhossãobrigadosda chuva por um tecto convenientemente disposto.

Assim a existencia d'um conductor movel permite ler com promptidão dentro de casa o estado electrico da athmosphera, o que realmente é importante. Esta disposição é a usada por Mr. Palmieri.

As vantagens que o auctor acha no seu modo de estudar a electricidade do ar são :

« 1.<sup>a</sup> Le osservazioni si fanno in breve tempo bastando « 2'' per ogunna, mentre col metodo di Peltier si vogliono 2'.

« 2.<sup>a</sup> L'osservatore sta al coperto e pue fare le sue osservazioni in tutte le condizioni dell atmosfera.

« 3.<sup>a</sup> Puo servirsi di tutti gli strumenti che vana sia per « electricità statica che por la dinamica.

« 4.<sup>a</sup> Puo anche operare a conduttore fisso.

« 5.<sup>a</sup> Le tensioni misurate dagli archi impulsivi sono di « un esatezza grandissima essendo chiaro che gli archi definitive misurano i residui variabili delle tensione primitive.

« 6.<sup>a</sup> Finalmente le misure che si hanno col mio apparecchio sono veramente esatte, non solo perche capaci di « grande precisione ma per che comparabili. »

O apparecchio, de que se trata, acha-se descripto ha poucos annos por Mr. Palmieri. Mr. Quetelet já lhe fez a critica, a que o auctor respondeu n'um escripto « Sulle scoperte vesuviane attenenti alla electricita atmosferica. Desquisioni Accademiche di Luigi Palmieri, Napoli (1854) », faltando ahi só a indicação do meio de tornar as observações comparaveis: pelo que este trabalho não é uma coisa inteiramente nova para a Academia.

Propomos que seja o trabalho do sr. Luigi Palmieri premiado, porque tendo este physico enriquecido a sciencia com instrumentos mais sensiveis, e methodos que tornam as observações mais faceis e comparaveis, fez um importante ser-

viço ao estudo da electricidade do ar. Julgâmos, porém, que o problema proposto não encontrou uma solução completa, porque não julgâmos que os instrumentos possam servir bem em todas as condições, não só pela grande extensão do conductor que tornará difficil a apreciação de pequenas cargas, embora osapparelhos sejam sensiveis; mas ainda pelo isolamento não ser possível d'um modo tão completo como era para desejar; a estas objecções já feitas por Quetelet não respondeu o auctor d'um modo cabal segundo julgâmos, e ellas continuam a subsistir.

Em conclusão, louvâmos o observador intelligente que tem trabalhado para aperfeiçoar os apparelhos e processos, e julgâmos que a sua Memoria deve ser premiada e publicada nas Memorias da Academia.

As conclusões foram approvadas.

J. A. DA SILVA.

---

## REVISTA

DOS

## TRABALHOS CHIMICOS.

NO CORRENTE ANNO.

A separação do oxido de nickel d'entre as outras substancias metallicas, contidas no mineral que geralmente o fornece, o *kupfernickel*, ou no producto metallurgico, conhecido com o nome de *speiss*, fazia-se até agora, convertendo o arsenico, o antimonio e os outros metaes, que acompanham o nickel, em sulfuretos, e eliminando os dois primeiros pelo emprêgo dos sulfuretos alkalinos, que dissolvem os sulfuretos de arsenico e antimonio.

Os sulfuretos insoluveis eram novamente dissolvidos em um acido e precipitava-se pelo sulphydrico o cobre, o chumbo etc., ficando na dissolução, com o nickel, ainda o ferro e o cobalto, que era necessario eliminar depois por novas operações. Este processo era imperfeito, por longo e complicado. O sr. Cloez indicou recentemente uma modificação que parece muito vantajosa para obter com pouco trabalho o oxido de nickel em estado de pureza. Funda-se o seu methodo na acção que o acido sulfuroso exerce sobre o acido arseni-

co, convertendo-o, por desoxidação, em acido arsenioso, que é completamente precipitavel pelo sulfhydrico.

Para fazer a operação deve ustular-se primeiramente o mineral, reduzido a pó, afim de volatilisar o enxofre e a maior parte do arsenico. O producto d'esta operação dissolve-se no acido chlorhydrico com auxilio do calor, e á solução clara se ajunta o sulfito de soda, cujo acido sulfuroso desoxida o acido arsenico, convertendo-o em acido arsenioso; ferve-se a dissolução para expellir o excesso do gaz sulfuroso, e terminar a desoxidação. Em quanto o liquido está ainda morno, faz-se, a través d'elle, passar uma corrente de gaz sulfhydrico, que precipita os sulfuretos metallicos, ficando apenas no liquido o nickel, e um pouco de cobalto e ferro. Evapora-se até á seccura este liquido filtrado, e o residuo, tratado pela agua, fornece uma solução quasi neutra. Sendo esta tratada pelo chloro ou pelo chlorato de potassa juntamente com um pouco de acido chlorhydrico, todo o ferro e cobalto se constituem no estado de perchloruretos, que se podem precipitar pelos carbonatos de baryta ou cal. Estas bases terroso-alkalinas separam-se ao mesmo tempo pelo acido sulfurico formado na oxidação do acido sulfuroso, que existe no liquido, ou que, sendo necessario, se adiciona em dose sufficiente. O liquido resultante d'esta operação, sendo filtrado, contém só o nickel, que se pode então precipitar por meio de um carbonato alkalino; o precipitado, lavado, sècco, e calcinado, é o oxido de nickel puro.

Este processo pode empregar-se ainda em outros casos em que se queira separar o nickel dos outros metaes.

---

*Chimica agricola.*—O sorgo saccarino é hoje uma planta de que se estão preoccupando agricultores e industriaes, e,

entre nós mesmos, começa a cultivar-se para experiencia, despertando a curiosidade de muitos.

Tem pois cabimento aqui o extracto de uma carta que o Dr. Charles Jackson escreveu de Boston, em 5 de dezembro ultimo, ao sr. E. de Beaumont, e que este sabio communicou á Academia das Sciencias de París, e na qual se referem alguns factos interessantes sobre a materia saccarina da sorgo.

« Trabalho n'este momento, em virtude das instrucções da repartição dos *privilegios* (brevets) dos Estados-Unidos, na secção da chimica agricola, e fiz algumas indagações importantes relativas ao *sorghum saccharatum*, nos seus differentes periodos de desinvolvimento, considerado como planta saccarina. Antes do estado de maturação, a materia saccarina é inteiramente formada da glucosa, ou assucar de uva, em quanto que dá perto de  $\frac{2}{3}$  de assucar crystallisavel quando as sementes estão completamente maduras. A sua quantidade de assucar de canna crystallisavel é, na pratica, proximamente de 9 por 100, no succo espremido da planta e a quantidade total extrahida é de 12 a 18 por 100, porque ha alguma glucosa, amidon e dextrina nos melaços. Fiz tambem analyses de outras variedades do genero *sorghum*, da Cafraria, que podem amadurecer nos nossos Estados do Sul durante a estação calmosa. Não creio que ellas sejam mais ricas do que as variedades da China ou do Norte, e não é tambem seguro que cheguem ao estado de maturação; mas nós podêmos ter no Sul duas colheitas por anno, plantando as duas variedades, e d'este modo estas ultimas especies poderão ser utilizadas.

« Analyso as cinzas da planta inteira da maneira a mais completa, e farei uma analyse organica dos assucares, bem como a medição microscopica dos crystaes, como já o fiz para provar que se acham na propria planta da verdadeira canna.»

Em additamento a esta noticia posso, pela minha parte, asseverar que no principio do inverno fiz a determinação da quantidade de assucar contido nas cannas do sorgo colhido no fim do outono pelo sr. Ayres de Sá no Campo-Grande, quando as sementes estavam completamente maduras.

Fiz a extracção do assucar pelo alcool em um apparelho de deslocação, e obtive de 1 kilogramma de aparas de canna do sorgo 121<sup>gr</sup> de assucar ou 12,1 por 100; fazendo-o depois crystallisar, e absorvendo o melaço por meio de um tijolo de porcelana crua, achei 9 por 100 de assucar em pequenos crystaes. Este anno o sr. Lapa, professor de chimica no Instituto Agricola, occupa-se de fazer a dosagem do assucar do sorgo nos differentes periodos do desinvolvimento da planta, e os seus trabalhos não deixarão por certo de esclarecer esta importante questão.

---

A existencia do ozone, ou oxygenio nascente, na athmosphera livre dos campos, é um facto reconhecido hoje por todos os que se occupam da meteorologia, e em todos os observatorios meteorologicos se faz regularmente a sua dosagem aproximada pela coloração dos papeis amido-iodurados. Recentemente o sr. A Houzeau apresentou á Academia das Sciencias de Paris um trabalho interessante que tem por objecto fazer a demonstração directa e experimental da existencia do principio gazoso a que nos referimos. A sua demonstração funda-se na alteração que soffre ao ar livre, fóra da acção da luz directa do sol e da chuva, uma dissolução neutra de iodureto de potassio, tornando-se alkalina, e eliminando-se uma parte do iodo.

---

O sulfureto de carbonio vai decididamente adquirindo

uma grande importancia industrial. A faculdade que elle possui, em gráo eminente, de dissolver as materias gordas, e todos os carburetos liquidos e solidos de hydrogenio, e a sua volatilidade fazem com que os industriaes o comecem a empregar na extracção e purificação dos oleos.

O sr. Dumas communicou á Academia das Sciencias o seguinte extracto de uma carta do sr. Loutsoudie relativamente a este objecto.

« O sulfureto de carbonio é empregado como dissolvente para a extracção e purificação de differentes carburetos ; e, graças á sua grande volatilidade, não deixa n'elles o menor vestigio de cheiro nem de sabor. Eu imaginei que se poderiam aproveitar estas propriedades para a extracção directa do azeite de oliveira e para a sua purificação. Tenho pois a satisfação de vos annunciar que, depois de repetidas experiencias, alcancei um bom resultado. Servindo-me do sulfureto de carbonio, previamente purificado pelo acetato de chumbo, clarifiquei o azeite de oliveira. O azeite, assim purificado, goza de uma côr franca e conserva o gôsto ordinario. »

Consta-me que um industrial do nosso paiz tenta obter privilegio de introducção de um apparelho proprio para a extracção das materias gordas pelo sulfureto de carbonio ; mas receio muito que no emprêgo d'este novo agente se encontrem na pratica usual graves inconvenientes, porque o sulfureto de carbonio é uma substancia infecta e de trato desagradavel, e até perigoso pela sua inflammabilidade e acção deleteria.

---

*Panificação.* — Em um dos numeros do anno passado publiquei um extracto e analyse do novo processo de panificação do sr. Mége-Mouriés, e como seja esta industria uma das mais importantes e de maior interesse pela grande de-

pendencia em que d'ella está a alimentação publica, apresento agora o extracto de novas investigações, que sobre este ponto o mesmo inventor communicou á Academia das Sciencias de París. Eis-aqui como elle proprio se exprime.

« Julguei que não podia agradecer mais dignamente á Academia o interesse com que ella acolheu as primeiras partes d'este trabalho, senão dirigindo eu mesmo a applicação do novo systema de panificação em um estabelecimento do commercio; ali pude facilmente apreciar e remover as numerosas difficuldades que a sciencia encontra sempre á sua entrada na pratica.

« Estas difficuldades eram de diversos generos: umas provinham da necessidade de uma fabricação simples, segura e regular, podendo adaptar-se ao trabalho ordinario; as outras, mais graves, nascendo dos habitos do publico: o pão, com effeito, varia em cada paiz na fórma, no sabor e contextura do miolo, e esta causa não permite estabelecer uma fabricação sobre um processo unico, porque o pão, feito em París, seria recusado em Lille, em Londres ou em Bruxellas, e reciprocamente.

« A differença d'estes pães é produzida pela differença dos fermentos, e uma modificação geral d'esta industria não é possivel senão deixando a cada paiz a fabricação d'estes fermentos que offerecem dois typos, cuja mistura produz todos os fermentos conhecidos. Uns são feitos com a levadura de cerveja só ou misturada com diversas farinhas: usam-se estes no Norte, onde este fermento é abundante; fornecem um pão cujo miolo é amarello, odorifero, de cellulas regulares, apertadas e friaveis; os outros são feitos com as proprias farinhas do trigo; são os fermentos da massa empregados em París, e em todos os paizes em que a levadura da cerveja é rara; produzem estes um pão cujas cellulas são irregulares e cujo miolo é sensivelmente acido. Para fazer estes fermentos, fazem-se fermentar 6 kilogrammas de massa duran-



te seis horas. É este o *fermento chefe*, isto é, a massa espumosa e acida, na qual o gluten e as materias albuminoides desapareceram para se converterem em fermento alcoolico e fermentos acidos, comprehendendo debaixo d'esta denominação os que determinam a fermentação lactica, acetica, e butyrica, ás quaes se deve ambem accrescentar a que produz o acido formico.

«Estas duas fermentações oppostas propagam-se parallelamente nos fermentos segundos e terceiros, e em todos os que não são mais do que o fermento chefe accrescentado pela addição de agua e farinha. Por outro lado, cada um d'elles exerce um papel differente: a fermentação alcoolica desinvolve o gaz carbonico e faz levantar a massa, em quanto a fermentação acida penetra, tumefaz e dissolve em parte o gluten, permittindo-lhe o converter-se em fermento alcoolico, e amollece-o para fazer os pães chamados *fendidos* ou abertos. Porém se, como na primeira fornada, esta fermentação predomina, ultrapassa-se o limite, o gluten torna-se polposo, analogo ao do centeio; o pão é escuro, máo e fechado; o mesmo effeito se produz se, pela elevação de temperatura, se faz predominar a acção do fermento lactico, e o mesmo effeito se produz ainda, porém attingindo as proporções do pão de rala, se as farinhas conteem parcellas de farello, isto é, de cérealina, que, depois de algumas horas de incubação, se convertem em fermento lactico o mais forte a 35°, e no mais energico fermento butyrico a 50 grãos.

«Por esta breve exposição se conhece como nos processos ordinarios somos obrigados a sacrificar uma parte da substancia farinacea do trigo para ter a farinha pura de todas as parcellas do péricarpo, e como obtemos com a mesma farinha pães tão differentes, segundo a ordem da fornada, a temperatura da agua, o estado atmospherico e a pureza da farinha, causas todas ellas que não actuam senão

elevando ou abaixando a força do fermento lactico ou dos fermentos acidos.

« Seja como fôr, é claro que para não perturbar a fabricação, e, principalmente, para condescender com os habitos do publico, era necessario conservar a cada especie de pão a natureza dos seus fermentos, e por conseguinte as qualidades distinctas do seu pão; era necessario ao mesmo tempo aproveitar os conhecimentos adquiridos pelos operarios, em vez de provocar a sua repugnancia. Foi á solução d'este difficil problema que me appliquei.

« Para alcançar este duplo resultado, appliquei a theoria em sentido inverso. O processo, descripto no relatorio do sr. Chevreul, recommenda que se destrua a cérealina pela levadura, isto é, pela fermentação alcoolica; no novo processo eu obsto a que a cérealina se converta em fermento lactico e glucosico, precipitando-a pelo sal marinho, não lhe deixando o tempo necessario para se constituir no estado de fermento.

« Devemos recordar-nos, com effeito, que a cérealina tem duas propriedades bem distinctas: a primeira consiste em converter o amidon hidratado em glucosa e dextrina; a segunda, mais importante pelos seus resultados, tem por effeito a transformação da glucosa em acidos lactico, butyrico etc., e as decomposições complexas que produzem o pão de rala; porém, como para produzir estes resultados é necessario que a cérealina se converta em fermento, e como todas as materias azotadas exigem para se transformarem em fermentos um tempo de incubação mais ou menos longo, segue-se que, se de uma parte, pela reacção do sal marinho, se precipita a cérealina, neutralisa-se a acção glucosica, e que, se por outra parte, fazendo os fermentos com farinhas puras de cérealina ou com a flor da farinha, se ajuntam as sementes pouco tempo antes da cozedura, é claro que o fermento não terá tempo para se formar, e que o pão fleará branco. Me-

lhor se comprehenderá a applicação d'estas deducções scientificas na descripção do seguinte processo :

« 100 partes de trigo limpo moem-se e dividem-se como se segue.

Flor da farinha para levedar . . . . .	40	}	86
Semeas brancas de farinha, contendo algumas parcellas de farellos . . . . .	38		
Semeas misturadas com maior quantidade de farellos . . . . .	8		
Farellos diversos não empregados . . . . .			13,500
Perdas. . . . .			0,500
			100,000

« É claro que estes numeros variam sensivelmente segundo o trigo, a estação, o moinho e a distancia das mós.

« Para panificar estes productos, fazem-se as massas levedas com 40 partes de flor de farinha e 20 partes d'agua; estas devem fazer-se segundo o modo adoptado em cada paiz, e o cuidado de cada fabricação, com a unica differença que a flor de farinha, pelas razões acima indicadas, é bem mais favoravel do que a farinha ordinaria para esta operação. Qualquer que seja o caso, estando prompta esta massa, diluem-se as 8 partes de semeas misturadas em 45 partes de agua salgada com 600 grammas de sal marinho, e passam-se ao peneiro, que retém as pelliculas e o farello e deixa passar a agua e a farinha; esta agua é branca, flocosa, e carregada de cércalina; não tem já a propriedade de liquefazer a gomma de amidon e pesa 38 kilogrammas (o resto da agua faz inchar o farello e fica sobre o peneiro); com esta agua, carregada de farinha de primeira qualidade, se dilue a massa lêveda e fazem-se as massas com os 38 kilogrammas de semeas brancas; a massa é dividida em pães

e, passada uma hora, mette-se no forno; este tempo, como fica dito, não é sufficiente para que á temperatura de 25° se desinvolve o fermento da cérealina, e obtem-se d'este modo um pão branco; mas se a temperatura fosse mais elevada ou se se prolongasse o contacto, ter-se-hia um pão córado, e este pão seria tanto mais escuro e de rala quanto a demora fosse maior. Por este meio 200 kilogrammas de trigo dão 136 kilogrammas de massa, e 115 kilogrammas de pão.

«Apresso-me a accrescentar que aqui se suppõe a moenda feita com as mós aproximadas; para a moenda ordinaria a média da producção desce a 112 kilogrammas. Dissemos que nos paizes onde se não leva até á exaggeração o gôsto pelo pão branco, se podem deixar no pão as parcellas do farello contidas nas sementes; n'este caso a operação e os phenomenos não differem sensivelmente; as sementes são lançadas na massa lèveda diluidas na agua salgada, a cérealina coagula nas mesmas cellulas do perisperme quebrado, e o mesmo limite de tempo não lhe permite que se termine a sua transformação em fermento. Por este meio obtem-se um rendimento maior e um pão egualmente bom, não differindo do pão ordinario senão por uma côr mais pronunciada produzida unicamente pela côr das pelliculas interpostas; este resultado pode fazer comprehender o interesse que existe em nos servirmos dos trigos cuja côr no péricarpo seja tão tenue quanto é possível, como, por exemplo, nos trigos alvos.

«Este ultimo processo parece-me tanto mais vantajoso quanto a hygiene e a economia têm interesse em deixar no pão as parcellas do embrião e do péricarpo que acompanham as sementes, se mais amplas experiencias confirmarem a seguinte observação.

«Sabe-se que o reino vegetal, collocado entre o reino animal e o reino mineral, tem por missão organizar os elementos mineraes e transformal-os em materias gordas, sul-

furosas, azotadas etc., destinadas á alimentação dos animaes, que os restituem á terra d'onde a planta os tira. A descoberta, no embryão da semente, de um ou muitos corpos gordos e phosphorados, cuja acção sobre as funcções vitaes dos animaes é conhecida, parece provar que o phosphoro obedece á mesma lei e que os animaes não fazem senão assimilar os materiaes da polpa nervosa. Se isto assim é, e eu espero communicar á Academia factos mais precisos, a physiologia encontrará a explicação dos factos mais controversos.

« Mas volto ao pão e toco o ponto que mais preoccupa n'uma questão d'este genero, isto é; o rendimento e a economia.

« Operando todos os dias sobre 500 kilogrammas de trigo e tomando a média de 6 mezes, acho que 100 kilogrammas de trigo dão 112 kilogrammas de pão, que a farinha é peneirada a 53 por 100 e que a economia é de 5 centimes por kilogramma de pão.

« Mas, não me cançarei de o repetir, não se podem aqui esperar numeros absolutos; dizer que um processo é caracterisado por uma peneiração de taxa certa, é inexacto, porque os algarismos modificam-se segundo a especie do trigo, a estação, os moinhos, o moleiro, etc.; mas o que é certo, e que escapa a toda a controversia, é que, qualquer que seja o trigo e as condições em que se labora, o novo processo, em lugar de fazer por meio de um trabalho complicado o pão branco, o pão de rala, e de sementes contendo  $\frac{2}{10}$  de farinha, este processo, digo, faz unicamente o pão branco com o augmento proporcional de rendimento.

« Eis-aqui, em resumo, as suas principaes vantagens :

- « 1.<sup>a</sup> Suppressão das farinhas inferiores e do pão de rala.
- « 2.<sup>a</sup> Diminuição de perda no moinho.
- « 3.<sup>a</sup> Augmento de rendimento em farinha e em pão.
- « 4.<sup>a</sup> Elevação da força nutritiva do pão pela presença de maior quantidade de materias azotadas e phosphoradas.

« Proponho-me ainda a estender as minhas observações sobre alguns outros grãos alimentícios, e já posso accrescentar alguma coisa relativamente ao centeio. Este grão assimilha-se ao trigo em muitos pontos, mas distingue-se principalmente pela natureza do seu gluten que, não tendo coesão, e dividindo-se como corpo emulsivo, está exposto a uma decomposição mais rapida do que o do trigo. Em quanto ao resto, nem a glucosa, nem o acido, nem as propriedades laxantes, que se notam no pão de centeio a 75 por 100 de extracção, não preexistem no grão, são todas produzidas pela fermentação lactica, e, obstando a esta fermentação, obtem-se um pão cujo sabor e côr são identicos das do pão de trigo. »

---

*Fermentação alcoolica.* — O sr. Pasteur pretende demonstrar que a theoria de fermentação alcoolica, tal como tem sido até agora admittida, não é completamente exacta, e que n'este phenomeno não se dá rigorosamente a equação ponderal entre os elementos do assucar, e os do acido carbonico e alcool que resultam da fermentação d'aquelle principio immediato. N'uma carta escripta ao sr. Dumas, e que foi presente á Academia das Sciencias, pretende elle mostrar que o acido succinico é um dos productos normaes da fermentação alcoolica, e cita as experiencias em que se funda esta sua opinião. Não só achou aquelle acido nos productos da fermentação do assucar, mas até no proprio vinho que é produzido por uma fermentação d'esta ordem.

---

Os srs. Deville e Wöhler, por meio de novas experiencias, mostram a facilidade com que o azote se combina com o boro ás elevadas temperaturas, de modo tal que, quando

o boro arde no ar, não só se fórma o acido borico, mas tambem um azotureto de boro.

---

Ainda os dois illustres chimicos, os srs. H. Saint-Claire Deville e Wöhler, continuam a rehabilitar as affinidades des-acreditadas do azote, mostrando que este corpo, que se suppunha indifferente para a maior parte dos corpos simples, se combina, ás altas temperaturas, facilmente com o titanio, e de preferencia ao oxygenio, a ponto de que se torna difficil obter este metal no estado de pureza e livre de azote. São curiosas as investigações que estes dois chimicos fizeram sobre a affinidade especial do azote para o titanio e que se publicaram no cadernò de janeiro dos Annaes de Chimica e Physica.

---

*Synthese do espirito de páo.* — Já em outro numero dissemos como o sr. Berthelot consegue fazer a synthese dos alcools, fixando os elementos da agua a certos carburetos de hydrogenio analogos ao gaz oleificante ou bicarbureto de hydrogenio da illuminação. Assim elle obteve os alcools vini-co, propylico, amylico, caprylico, éthalico e outros, todos elles de equivalente elevado. Modernamente, proseguindo no mesmo estudo, alcançou formar, mas por um processo differente, o alcool methylico ou espirito de páo á custa do gaz dos pantanos  $C^2 H^4$ , convertido previamente em ether méthylchlorhydrico á custa do chloro.

« Assim, diz elle, o gaz dos pantanos  $C^2 H^4$  pode transformar-se em espirito de páo,  $C^2 H^4 O^2$ , do mesmo modo que o gaz oleificante  $C^4 O^1$  se transforma em alcool ordinario  $C^4 H^6 O^2$ ; a propylene  $C^6 H^6$  se converte em alcool propylico  $C^6 H^8 O^2$  etc. Mas estes ultimos alcools resultam da

hydratação dos carburetos de hydrogenio, em quanto o alcool méthylico  $C^2 H^4 O^2$  se produz fixando o oxygenio sobre o gaz dos pantanos segundo um artificio analogo ao que prende o alcool allylico,  $C^6 H^6 O^2$ , e os seus ethers ao propylene. Accrescentarei ainda que produzi, por meio de corpos simples que o constituem, o carbonio e o hydrogenio, o proprio gaz dos pantanos. O alcool méthylico pode pois, á semilhança dos alcools vinico, propylico, amylico etc., ser formado por meio dos carburetos de hydrogenio, cuja synthese total realisei. »

---

*Iodo atmospherico.* — Ha já alguns annos a esta parte que o sr. Chatin quiz demonstrar a presença do iodo no ar atmospherico, e elle e outros chimicos pretenderam depois sustentar a diffusão d'este corpo á superficie da terra, não só no ar mas tambem na agua das fontes, dos rios, e até na que resulta da fusão das neves. A asserção era tão positiva que muitos analyistas se preoccuparam d'este facto, e repetidas investigações se fizeram para descobrir o iodo, principalmente nas aguas. Muitos viram frustrados todos os seus esforços para descobrir o iodo, quer na athmosphera, quer nas aguas suspeitas, e a duvida, a respeito da exactidão das experiencias do sr. Chatin, cresceu e tomou vulto. Ainda hoje continuam as experiencias, e já os srs. Cloez, por uma parte, e de Luca, pela outra, apresentaram trabalhos e experiencias importantes e severas que contrariam formalmente a pretendida universalidade da diffusão do iodo.

Eis-aqui a conclusão de um longo trabalho do sr. de Luca publicado no Jornal de Pharmacia e Chimica de Paris nos mezes de dezembro e janeiro ultimos.

« As minhas indagações, diz o sr. de Luca, auctorisam-me a concluir :

« 1.º Que, para reconhecer em certos corpos a presença



do iodo, é necessario preparar expressamente os reagentes necessarios para esta investigação, e ensaiál-os repetidas vezes; 2.º que é necessario conhecer e verificar os methodos usados nos laboratorios de chimica para reconhecer e dosar este metalloide; 3.º que é necessario fazer experiencias para apreciar o gráo de sensibilidade dos reagentes; 4.º que todas as minhas experiencias provam que os meios actuaes de analyse são impotentes para reconhecer o menor vestigio de iodo no ar athmospherico e na agua da chuva e da neve.

---

*Analyse.* — É bem sabido de todos os chimicos que a presença das materias organicas encobre muitas vezes as reacções que deviam, sem ella, manifestar as dissoluções mineraes, impedindo até a precipitação de muitos corpos insolúveis. O sr. Spiller, chimico inglez, nas suas experiencias analyticas sobre os mineraes de ferro, observou que o acido citrico, que havia addicionado com o fim de manter em dissolução a alumina e o phosphato da mesma base, embaraçava a precipitação do acido sulfurico pelo azotato de baryta, e até a manifestação da menor perturbação que podesse indicar a presença do sulfato de baryta.

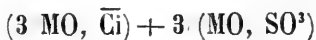
Na realidade, se tivermos uma dissolução em que se contenha um sulfato soluvel, o de potassa, ou o alumen, por exemplo, e citrato de potassa ou soda, e addicionarmos o azotato de baryta, apparecerá sim um precipitado flocozo, e branco, mas a menor agitação com uma vareta o fará desaparecer, em quanto a quantidade do reagente não exceder um certo limite. Mostra esta experiencia que em presença do acido citrico se não fórma o sulfato de baryta, ou, formando-se, se constitue no estado de combinação soluvel.

O sr. Spiller empredeu, a partir d'este facto, uma serie importante de experiencias tendentes a verificar a influen-

cia do acido citrico sobre a precipitação dos saes metallicos insolueis e chegou a resultados curiosos e muito importantes para a analyse, que todos elles provam que a presença do acido citrico nas dissoluções metallicas influe consideravelmente sobre quasi todas as reacções que tendem a determinar a precipitação dos compostos insolueis, que teria logar nas condições ordinarias. Prova tudo isto a conveniencia, já de ha muito reconhecida por todos os analysts, de destruir as materias organicas, quando se querem reconhecer e verificar os phenomenos caracteristicos das substancias mineraes.

Não é só o acido citrico que exerce a influencia de que acabâmos de fallar. O sr. Spiller fez tambem muitas experiencias que mostram que outros corpos, taes como os acidos tartrico e racemico e o assucar de uva, exercem influencia analogia.

Em quanto á explicação theorica da influencia do acido citrico sobre a conservação dos corpos, que sem elle seriam insolueis nas dissoluções mineraes, o sr. Spiller julga que os citratos neutros possuem a propriedade: 1.º de se combinar com os outros saes formando uma nova classe de compostos representados pela fórmula geral



na qual o acido sulfurico pode ser substituido por  $\text{CO}^2$ ,  $\text{CrO}^3$ ,  $\text{BO}^3$  e  $\bar{\text{O}}$ , ou por um unico equivalente do acido phosphorico tribasico;

2.º De se combinar com os citratos metallicos formando citratos duplos soluveis.

A afinidade que existe entre os dois elementos d'esta combinação, e a que se exerce no caso dos compostos novos de que acabâmos de fallar, conspiram para manter no esta-

do de dissolução os saes por si mesmos insolueis, e que se precipitariam sem esta circumstancia.

A experiencia confirmou os factos sobre que repousa esta theoria. Podem resumir-se estes nos dois seguintes pontos : 1.º o acido citrico pode mascarar as reacções de tres equivalentes de acido sulfurico ; 2.º o citrato de soda fórma citratos soluveis com a cal, com a baryta, com a prata e com outras bases metallicas.

J. M. DE OLIVEIRA PIMENTEL.



---

## REVISTA ESTRANGEIRA.

DEZEMBRO.

---

**A**STRONOMIA.—Pôr em termos claros, estabelecer em bases seguras qualquer questão scientifica, indicar as observações que convem fazer para a resolução d'essa questão, é facilitar a marcha da sciencia, evitando os inconvenientes que resultam de trabalhos incoherentes, executados sem uniformidade e sem methodo. É, sobre tudo, quando se trata da observação de phenomenos astronomicos, que poucas vezes se repetem, que duram apenas minutos, e que podem contudo contribuir para a descoberta de interessantes leis, ou de factos importantes e até hoje mal conhecidos, que cumpre aos homens de sciencia traçar bem o caminho aos observadores que, de diversos pontos do mundo, hão de analysar esses phenomenos; devendo o conjuncto d'essas observações, sendo habilmente dirigidas, lançar a desejada luz sobre os segredos da natureza, que o homem, na sua nobre ambição, deseja penetrar.

No anno de 1858 dois eclipses do sol devem ter logar, um em março, outro em setembro: este ultimo eclipse central e total deve ser visivel no continente austral da America; o eclipse de março, não total, é visivel em regiões mais accessiveis aos astronomicos europeos. O sr. Faye, n'uma no-

ta interessante, não só fixou os pontos do globo onde estas observações se podiam executar mais vantajosamente, mas indicou as precauções com que essas observações deviam ser feitas, para darem resultados dignos de confiança, e dos quaes se possam tirar uteis conhecimentos sobre a constituição physica do sol.

Pela observação dos eclipses se descobriram as protuberancias rosaceas que, por occasião d'este phenomeno, se observam pelo exterior do disco escuro da lua; os eclipses mostraram tambem o menor brilho relativo dos bordos do disco solar; e foi ligando entre si estes factos com a theoria das manchas do sol, que os astronomicos chegaram a formar uma hypothese completa sobre a constituição do sol.

Segundo esta hypothese, é este astro um globo incandescente, composto de um nucleo interno espherico, e de uma athmosphera muito extensa. Esta athmosphera sustenta, a distancia do nucleo central, uma camada contínua e espherica de nuvens brilhantemente luminosas, que formam a photosphera do sol: pela parte exterior d'este involucro luminoso estendem-se as ultimas camadas, pouco densas e quasi sempre invisiveis, da athmosphera solar. Erupções gazosas violentas partem do nucleo do sol, e, atravessando a athmosphera, rompem as nuvens luminosas da photosphera, e lançam-se em rolos nas camadas exteriores da athmosphera solar, onde formam as *protuberancias rosaceas*, só visiveis na occasião dos eclipses. Estas protuberancias apresentam muitas vezes um enorme volume, que pode calcular-se em mil, ou mesmo duas mil vezes maior do que o volume da terra. Estas idéas sobre a constituição physica do sol não são mais do que uma hypothese plausivel, longe porém de se poder considerar como a rigorosa expressão dos factos naturaes. Ulteriores observações hão de vir confirmar ou destruir uma tal hypothese; e essas observações só podem fazer-se por occasião dos eclipses. Por esta razão é que o sr.

Faye recommenda aos observadores, que analysem os factos despreoccupados de todas as idéas theoricas, para se não deixarem por ellas illudir.

PHYSICA DO GLOBO — GEOLOGIA. — A gravidade, essa força que attrahe os corpos e os torna *pesados*, é, desde Newton, considerada como uma força constante e invariavel em cada logar da terra, e só variavel de um para outro logar segundo a latitude, a altura acima do nivel do mar etc. : essa constancia, porém, parece não existir, isto é, o pêsso dos corpos, n'um mesmo logar da terra, varia nas diversas épochas do anno, segundo experiencias do sr. de Boucheporn, que prematura morte veio infelizmente interromper.

A terra tem, como todos sabem, um rapido movimento de translação em roda do sol, esse movimento não é uniforme, varia, sendo maior no *perihelio* e menor no *aphelio*; é sabido tambem que um corpo, em movimento em roda de outro, apresenta na sua massa uma força, que tende a affastal-o do outro, em tôrno do qual se faz o movimento; e, se esse affastamento não pode ter logar, manifesta-se essa força em sentido opposto á força attractiva, que mantem unidas as diversas partes do dito corpo: ora a terra girando em tôrno do sol deve estar sujeita a esta lei mechanica, e, por consequinte, do seu movimento de translação deve resultar uma força opposta á gravidade, a qual deve variar com a maior ou menor velocidade com que a terra caminha em roda do sol nas differentes épochas do anno. O sr. de Boucheporn buscou verificar este principio theorico pela experiencia, e fez para isso construir um apparelho simples, que correspondeu, ao que parece, ás suas previsões.

Este apparelho é um barometro de syfão, com dois ramos perfeitamente eguaes; o ramo que corresponde ao tubo barometrico propriamente dito é construido pelo systema ordinario, e o outro que corresponde ao ramo curto está cheio de ar sêcco á pressão natural, e bem fechado ao maçarico;

ficou, pois, sendo este aparelho uma especie de manometro, em que uma columna de ar equilibra, pela sua elasticidade, uma columna de mercurio egual á differença da altura do mercurio nos dois ramos do syfão. Não variando o pêsô do mercurio, isto é, sendo invariavel a gravidade, suppondo identicas as outras condições de temperatura etc., a differença das duas columnas nos dois ramos do syfão devia conservarse inalteravel sempre: não succede porém assim; acham-se pois realisadas as previsões do sr. de Beucheporn. Do 1.º d'outubro até 22 de dezembro de 1856 a altura da columna de mercurio baixou progressivamente, com o crescimento da velocidade da terra, e d'esta data até 1 de maio subiu a columna.

Experiencias ulteriores hão de esclarecer completamente este ponto interessante da sciencia.

—O sr. Delesse, cujo nome temos por vezes citado n'esta revista, occupa-se de um estudo profundo sobre uma das mais interessantes questões geologicas, sobre o metamorphismo das rochas; essas transformações das rochas, que por tanto tempo fixaram a attenção dos naturalistas sem serem explicadas satisfatoriamente, e ácerca das quaes ainda hoje se podem levantar tantas e tão bem fundadas duvidas, podem ainda ser objecto de interessantes estudos, como se vê pelo trabalho do sr. Delesse.

N'um dos seus escriptos analysa este geologo as transformações, que os combustiveis soffreram nas diversas situações em que se encontram na crosta do globo. Quando os combustiveis formam grandes camadas, e ahi soffrem, longe de qualquer acção perturbadora, um metamorphismo normal, passam de madeira a linhite, d'esta a hulha, depois a anthracite, e finalmente a graphite; quando porém os combustiveis se acham na visinhança de rochas irruptivas, então soffrem um metamorphismo accidental ou de contacto, que merece particular estudo. No metamorphismo normal o combustivel perde as materias betuminosas e enriquece-se em

carvão, tornando-se mais compacto e augmentando em densidade: passando ao estado crystallino transforma-se em graphite. São mais complexos os phenomenos no metamorphismo de contacto.

Quando as lavas actuam sobre a madeira, carbonisam-a, mais ou menos completamente: ás vezes este carvão impregna-se de substancias mineraes, principalmente de carbonato de cal e de hydroxido de ferro.

As rochas graniticas, comprehendendo o granito e o porphyro quartzifero, em contacto com a hulha transformam-a em anthracite prismatica, com mais de 15 por 100 de cinzas: se o granito envolve o combustivel, este perde as materias betuminosas, e passa a anthracite ou a graphite. As alterações são, n'este caso, as mesmas que as do metamorphismo normal.

O combustivel em contacto com as rochas trappicas, umas vezes não soffre alteração sensivel, outras apresenta-se metamorphoseado, sendo o metamorphismo caracterisado ora pela formação de um combustivel mais compacto, ora pela formação de coke, ou d'um combustivel celluloso. No primeiro caso as mudanças do combustivel são analogas ás do metamorphismo normal; no segundo caso o combustivel perde as materias betuminosas por volatilisação, e a sua densidade diminue, a menos que elle se não impregne de substancias mineraes.

Em contacto com as rochas trappicas o combustivel toma uma estructura prismatica, seja qual fôr o gráo de transformação que tenha soffrido. Impregnado de differentes substancias mineraes, a quantidade de cinzas augmenta no combustivel assim alterado pelo contacto d'estas rochas irruptivas. Estes factos, e alguns outros de menor importancia, apontados pelo sr. Delesse, dão origem a varias considerações importantes.

A estructura prismatica dos combustiveis metamorpho-



seados não pode ser attribuida ao effeito de uma muito elevada temperatura : estes combustiveis calcinados mudam de aspecto, retrahem-se, e perdem agua e materias betuminosas volateis, passando ao estado de coke. Acresce a estas razões, que provam n'este combustivel não ter actuado uma alta temperatura, o acharem-se elles impregnados de hydroxido de ferro, argila, quartzo etc., isto é, de mineraes que têm essencialmente origem aquosa.

Só quando ha formação de carvão e de coke, como no contacto das lavas e das rochas trappicas, é que se mostra ter havido a intervenção de um elevado calor. Nos outros casos o metamorphismo tem sido provavelmente resultado da acção lenta das aguas, carregadas de substancias salinas.

O sr. Delesse, n'outra nota, começou a expor o resultado das suas observações sobre o metamorphismo das rochas contiguas, isto é, sobre as alterações das rochas irruptivas e das rochas sedimentares nos limites de contacto.

— As camadas que as rochas formam na crosta do globo, resultado de successivos depositos que as aguas foram deixando sobre a codea solida primitiva, que resultou do resfriamento superficial da massa terrestre, camadas em que se encontram, fossilizados, os restos organicos dos animaes e vegetaes que existiram nos diversos periodos geognosticos, dão-nos documentos importantes para a historia chronologica do globo. Se depois da solidificação primitiva e uniforme da crosta do globo, não tivesse havido nenhuma erupção da substancia interna, nenhuma sublevação de montanhas, o globo apresentar-se-hia sem rugosidades, e as camadas regularmente dispostas; as sublevações das montanhas perturbaram, porém, esses depositos, deram posições variadas ás camadas que encontraram no momento da erupção, e imprimiram na face da terra essa variedade de aspectos, de terrenos e de climas, que são uma das suas bellezas e das suas maiores riquezas.

Como a successão das camadas nos dá a chronologia geologica da terra, podêmos, pela observação das camadas deslocadas por cada cadêa de montanhas na occasião da sua emersão, conhecer a época em que essa emersão teve logar; e é d'este meio que os geologos se servem para determinar a idade relativa das montanhas. A data geologica assignada á violenta perturbação que deu aos Pyreneos a sua fórma definitiva, tem sido diversamente fixada pelos geologos, segundo os principios anteriores, porque não haviam todos reconhecido rigorosamente a idade da ultima assentada de estratificação d'estas montanhas: o sr. Dr. Noulet, fazendo uma analyse attenta das camadas sub-pyrenaicas, e dos fosseis que n'ellas se encontram, reconheceu, segundo affirma, que a sublevação dos Pyreneos teve logar quando o terreno eocene superior de Lyell se achava já constituido, e antes da formação do miocene; o que mostra que este grande phenomeno teve logar em época mais proxima de nós do que suppunha o geral dos geologos.

PHYSICA — MECHANICA. — É de observação commum, que uma temperatura elevada, de 15 a 25 grãos, favorece muito as fermentações, a cremacausia, a putrefacção etc., não têm estas, alterações espontaneas dos corpos organicos, logar á temperatura do gêlo fundente. Parece, comtudo, que um frio extremo, de 20 grãos abaixo de zero, favorece extremamente o apodrecimento dos corpos organicos: observações do Dr. Kane, feitas na sua viagem ao polo em busca do celebre Franklin, mostraram que a carne exposta, mesmo por pouco tempo, ao ar n'esta baixa temperatura apodrece rapidamente. Os habitantes da Groenlandia reputam o frio extremo como muito favoravel á putrefacção.

A que será devido este singular phenomeno? O sr. Phípson attribue-o á condensação do ar, á sua riqueza em oxigenio, e sobre tudo á quantidade de ozone que se observa na athmosphera á medida que vai esfriando, modificação do

oxygenio que acompanha sempre a acção d'este sobre os corpos que se decompõem espontaneamente.

— Os srs. Bourget e Burdin estabeleceram em duas Memorias successivas a theoria mathematica das machinas de ar quente. Na primeira Memoria consideraram o caso mais simples, isto é, aquelle em que a pressão exterior do ar é a força que põe a machina em movimento, carregando sobre o embulo, servindo o ar quente só para formar por baixo do embulo um vacuo imperfeito. Na segunda Memoria tratam da theoria de uma machina complexa, onde, proxima-mente, se reúnem quasi todos os systemas imaginaveis. Primeiro suppõe-se o ar comprimido, depois aquecido, depois expandido, esfriado depois com volume constante, para ser finalmente deslocado e recommencarem as operações sobre nova porção de ar.

O estudo theorico d'esta questão interessante levou os srs. Bourget e Burdin a reconhecerem, que não é possivel produzir trabalho mechanico sem desaparecimento proporcional de calorías: isto confirma as modernas idéas da correlação das forças phisicas. Esta proposição tem a sua reciproca, que tambem confirma estas idéas, e vem a ser a seguinte: a compressão do ar produz augmento de calor, o trabalho mechanico transforma-se em calor.

A analyse das fórmulas estabelecidas para a machina complexa, nas condições especiaes que suppozeram os auctores das Memorias a que nos referimos, levou-os ás seguintes conclusões:

1.º O effeito util de um metro cubico de ar aquecido a 800 grãos torna-se o maior possivel debaixo da compressão de 10 atmospheras.

2.º O rendimento cresce com a compressão, e tende a chegar a nove decimos quando a compressão se aproxima de 98 atmospheras: ao mesmo tempo, porém, o *effeito util* tende para zero, porque a compressão do ar até este extre-

mo eleva-lhe a temperatura até 800 grãos, tornando-se nulla a despeza de combustivel, mas tambem nullõ o effeito util.

3.º Os motores a vapor são immensamente inferiores no seu rendimento a estas machinas.

4.º N'estas machinas é inevitavel uma certa perda de calor, na occasião de dar saida ao ar que exerceu já a sua acção; porque este sae a uma temperatura bastante elevada.

É impossivel dar em tão curto extracto idéa d'este interessante trabalho, mas para se apreciar o seu valor basta recordar, que a solução do problema da transformação do calor em trabalho está longe de um resultado que se aproxime da perfeição, que a theoria marca; e que a theoria das machinas de ar quente se acha melhor estudada do que a das machinas de vapor. Quando a industria realisar as concepções theoricas das machinas de ar quente, ella chegará rapidamente a crear motores muito superiores ás melhores machinas de vapor hoje usadas.

THEORIA DA FERMENTAÇÃO.—O estudo das transformações de principios organicos n'outros de diversa natureza, em presença de um corpo excitador d'essa transformação a que se chama fermento, é um dos mais interessantes e difficeis problemas da chymica organica: a fermentação não é ainda um phenomeno perfeitamente conhecido em todas as suas particularidades, e sobre tudo nas suas causas, mas pode esperar-se que o seja em breve, e então poder-se-ha achar, talvez, pelo conhecimento cabal de tão curioso phenomeno, o caminho que ha de conduzir á explicação plausivel de muitos dos mal conhecidos actos que se passam no organismo vivo. A explicação mais geralmente adoptada da fermentação é a do sr. Liebig, o qual suppõe o fermento uma substancia eminentemente alteravel que se decompõe, e que, pela transformação que soffre, imprime um abalo no grupo molecular da materia fermentescivel, e provoca o desdobraimento d'esse grupo molecular. Esta explicação exclue completamente a

idéa de uma influencia organica e vital contribuindo immediatamente para a fermentação: o sr. Pasteur, que se occupa do estudo d'este phenomeno, tem, porém, a este respeito idéas inteiramente diversas d'estas que acabâmos de indicar.

Existem fermentos de diversas naturezas, fermentos que produzem a fermentação alcoolica, outros que produzem a fermentação lactica. O fermento alcoolico é facil de isolar; o lactico tambem o sr. Pasteur o isolou, e ensinou mesmo o meio de o produzir em quantidade indefinida. O fermento lactico é uma substancia pardacenta, molle, viscosa, analoga ao fermento da cerveja. Quando n'um liquido saccarino albuminoso se lança fermento alcoolico, a fermentação alcoolica manifesta-se, e fórma-se fermento d'esta mesma natureza: quando se lança n'este liquido fermento lactico, a fermentação é lactica, e cria-se no liquido uma porção de novo fermento d'esta mesma natureza. Observado ao microscopio o fermento lactico apresenta-se formado de globulosinhos menores que os do fermento de cerveja.

Um estudo especial da fermentação alcoolica confirmou o sr. Pasteur na sua idéa de que a fermentação é um acto correlativo ao desinvolvimento organico dos globos do fermento. A objecção mais forte que se oppunha a esta opinião, e em que se esteiava a doutrina de Liebig era a seguinte:

Quando o fermento actua sobre agua com assucar, tendo de mais uma materia albuminoide, a fermentação tem lugar, e o fermento fica activo, e mesmo augmenta; quando o fermento actua sobre agua com assucar pura, o fermento consume-se, perde a faculdade de excitar de novo a fermentação.

Referindo-se ao que succede com o fermento, posto em presença da agua com assucar pura, o sr. Liebig diz: « Se a fermentação fosse uma consequencia do desinvolvimento e da multiplicação dos globulos, estes não excitariam a fermentação na agua com assucar, que não tem outras con-

dições essenciaes á manifestação da actividade vital; esta agua não encerra a materia azotada necessaria á producção da parte azotada dos globulos.» Se o fermento de cerveja bem lavado, posto em contacto com a agua assucarada pura, não fizesse mais que destruir-se, era claro que a fermentação não era o resultado da formação organica dos globulos: o sr. Pasteur mostra experimentalmente que isto não é assim. Basta citar aqui uma experiencia. Tomando duas porções eguaes de fermento fresco bem lavado, pondo uma immediatamente em fermentação com agua assucarada pura, e tirando da outra, por meio de uma fervura e de uma filtração, só a parte soluvel contida nos globulos, e pondo esta parte soluvel em contacto com agua assucarada, observa-se que n'um e n'outro caso ha fermentação, que as quantidades de assucar desdobrado são quasi eguaes, e demais no liquido em que ha só a parte soluvel do fermento forma-se um deposito de globulos. — A experiencia mostrou tambem ao sr. Pasteur que o assucar cede ao fermento, isto é, aos globulos que se formam, uma parte dos elementos necessarios para estes se organisarem; de modo que as theorias da fermentação, que admittem o principio de que o fermento nada cede e nada recebe da materia fermentescivel, não são exactas ainda n'este ponto.

INDUSTRIA. — A alliança intima da sciencia e da industria é um dos poderes creadores das grandezas do nosso seculo: a sciencia soube sair da região das abstracções para pensar nos interesses da sociedade, a industria soube abandonar as vulgaridades da rotina para receber da alta sciencia lições e inspirações sublimes. Esta nossa época, accusada de materialismo, é justamente aquella em que a idéa tem tido mais poder, e se tem mais profundamente gravado nas coisas e nos homens: a idéa tem-se traduzido nas mais brilhantes invenções da industria, e ao mesmo tempo tem ido levando a civilisação, com a liberdade e com a egualdade, a

todas as classes da sociedade. Os antigos consideravam maravilha qualquer producção grandiosa da industria humana; hoje a confiança no poder da sciencia, isto é, no poder da idéa, é tão grande que as maravilhas dos caminhos de ferro, os immensos tuneis, as pontes transpondo abysmos, os navios colossaes, os telegraphos electricos, e todas essas pasmosas creações da industria moderna, passam quasi desapercibidas como se fossem insignificantes vulgaridades.

A sciencia conhece a sua missão na sociedade, e incessantemente trabalha pela cumprir; não é pois para admirar que todos os dias se alarguem as suas conquistas sobre o mundo physico, e com ellas cresçam as riquezas da humanidade.

A sociedade promotora da industria celebrou em París uma festa, em honra de um dos descobrimentos mais notaveis ultimamente feitos pelo poder da sciencia. N'uma sessão excepcional e extraordinaria, a sociedade fez uma exposição de objectos de arte e de industria fabricados com o novo e bello metal, o aluminium, dado á industria pelo sr. Henrique Sainte-Claire Deville. O novo metal, tenaz e maleavel, branco como a prata, e quatro vezes menos denso do que ella, inalteravel em presença do ar, pode servir e serve já para a confecção de objectos de arte, e para usos communs em que elle, por algumas das suas propriedades, é preferivel aos outros metaes. O custo da sua extracção tem ido constantemente diminuindo, e pode esperar-se que em pouco tempo leve á casa do pobre muitos dos regalos e dos commodos, que os ricos tiram do uso da prata, sobre que o aluminium tem, em quasi tudo, superioridade.

O aluminium é o metal contido na alumina, que se acha por toda a parte compondo as argilas. Algumas d'estas contém 78 por 100 de alumina, de que se pode tirar 33 por 100 de aluminium; já se vê, pois, que, facilitada a extracção d'este metal, e feita ella por um processo barato, este

metal chegará a todos. O aluminium é um dos metaes que mais difficilmente se oxidam, e tambem um d'aquelles que, depois de oxidado, mais difficilmente perde o oxygenio que o altera: d'aqui vem a difficuldade da sua extracção. Em presença do chloro o aluminium facilmente se transforma em chlorureto, e este decompõe-se com grande facilidade. Quando se quiz obter o aluminium, a primeira idéa foi, pois, formar o chlorureto de aluminium primeiro, e decompol-o depois para isolar o metal. Tratou-se então de fazer estas duas operações com facilidade e economia, o que a principio era por extremo difficil.

Para constituir a combinação do chloro com o aluminium bastava passar uma corrente de chloro a través d'uma mistura de alumina e carvão a uma alta temperatura; porém o chlorureto é um corpo difficil de manusear, e por isso o sr. Deville lembrou-se de o combinar com o sal marinho, e formar um chlorureto dobrado de aluminium e de sodium. Constituido este chlorureto restava decompol-o, para isso podia-se empregar o potassium, mas esta substancia era cara e difficil de empregar; o sodium, que é o metal do sal marinho, podia usar-se para o mesmo fim, mas era extremamente caro. O sr. Deville descobriu o modo de o extrahir do sal marinho em abundancia, e por um processo economico. Desde este momento a descoberta do aluminium, em relação ás exigencias industriaes, ficou completa. A sciencia fez o que d'ella se podia exigir; a industria principia a aproveitar-se do novo metal que a sciencia lhe deu, e em pouco tempo o veremos empregado, como os outros metaes usuaes, nas artes e nas industrias.

JOÃO DE ANDRADE CORVO.

FIM DO PRIMEIRO VOLUME.



---

# INDICE

## DAS MATERIAS DO PRIMEIRO VOLUME.

---

1857.

### MARÇO.

	PAG.
<b>I</b> NTRODUÇÃO, por J. d'A. Corvo.....	v
Nota sobre a existencia de um novo acido gordo encontrado no cebo do brindão, por J. M. d'Oliveira Pimentel.....	1
A producção do sulfato de soda no volcão da ilha do Fogo no archipelago de Cabo-Verde, por J. M. d'Oliveira Pimentel....	9
Noticia zoologica sobre a cabra montez da serra do Gerez, por J. V. Barbosa du Bocage.....	21
Revista estrangeira (1856), por J. d'A. Corvo .....	32
Observações meteorologicas (1855), por G. Pegado .....	51

### ABRIL.

Algumas considerações ácêrca das restricções a que é necessario sujeitar a cultura do arroz etc., extracto de uma Memoria do sr. Silva Beirão.....	55
Relatorio sobre o estudo chimico do oleo de ricino e alcool caprylico por Mr. Jules Bouis, J. M. d'Oliveira Pimentel .....	70
O aluminium, noticia scientifica, por J. M. d'Oliveira Pimentel .	80
Revista estrangeira (1856), por J. d'A. Corvo.....	101
Observações meteorologicas (1856), por G. Pegado.....	115

### MAIO.

Estudos sobre a viciação do ar athmospheric, por J. M. d'Oliveira Pimentel e Joaquim Antonio da Silva.....	119
--	-----

	PAG.
Revista dos trabalhos chimicos em 1857, por J. M. d'O. Pimentel	139
Revista estrangeira, por J. d'A. Corvo.....	159
Morte do sr. barão L. A. Cauchy .....	179
Observações meteorologicas (dezembro de 1856), por G. Pegado.	180
Variedades.....	182

## JUNHO.

Cometa de Mr. d'Arrest, por F. Folque.....	183
Applicação local da pomada de cannabina n'uma ulcera carcinoma- matosa, por S. Beirão.....	189
Nota sobre a faculdade fertilisante das dejeccões animaes tornadas inodoras pelos meios chimicos, por J. M. d'Oliveira Pimentel	197
Noticia sobre uma collecção de conchas das ilhas da Madeira e Por- to-Santo, por J. V. Barbosa du Bocage.....	204
Revista dos trabalhos chimicos, por J. M. d'Oliveira Pimentel... ..	212
Revista estrangeira (janeiro e fevereiro de 1857), por J. d'A. Corvo	222
Amylenação seguida de morte.....	236
Observações meteorologicas (janeiro, fevereiro e março de 1857), por G. Pegado.....	240
Morte do sr. barão Thenard, por J. M. d'Oliveira Pimentel....	246

## JULHO.

Reconhecimento geologico e hydrologico dos terrenos das visinhan- ças de Lisboa, por Carlos Ribeiro.....	247
Novo processo de panificação do sr. Mége-Mouriés, por J. M. de Oliveira Pimentel.....	257
Hygiene publica, por J. M. d'Oliveira Pimentel.....	277
Revista dos trabalhos chimicos, por J. M. d'Oliveira Pimentel... ..	285
Revista estrangeira (janeiro e fevereiro), por J. d'A. Corvo.....	289
Observações meteorologicas (abril e maio), por G. Pegado.....	306
Produção economica do gêlo.....	310

## AGOSTO.

Reconhecimento geologico etc., por Carlos Ribeiro.....	311
Noticia historica do hospital das Caldas da Rainha, por Thomaz de Carvalho .....	332
Rectificação da fórmula do ácido solido do cebo do brindão, por	

	PAG.
<b>J. M. d'Oliveira Pimentel</b> .....	348
Revista dos trabalhos chimicos, por <b>J. M. d'Oliveira Pimentel</b> ..	354
Revista estrangeira (março), por <b>J. d'A. Corvo</b> .....	357
Observações meteorologicas (junho e julho) por <b>G. Pegado</b> .....	370
Variedades .....	374

## SEPTEMBRO.

Reconhecimento geologico etc., por <b>Carlos Ribeiro</b> .....	375
Revista dos trabalhos chimicos, por <b>J. M. d'Oliveira Pimentel</b> ..	390
Hygiene publica, por <b>J. M. d'Oliveira Pimentel</b> .....	411
Revista estrangeira (abril e maio), por <b>J. d'A. Corvo</b> .....	418
Observações meteorologicas (agosto), por <b>G. Pegado</b> .....	436
Variedades .....	438

## OUTUBRO.

Reconhecimento geologico etc., por <b>Carlos Ribeiro</b> .....	439
Hygiene publica, por <b>J. M. d'Oliveira Pimentel</b> .....	454
Revista dos trabalhos chimicos, por <b>J. M. d'Oliveira Pimentel</b> ..	469
Revista estrangeira (junho, julho e agosto), por <b>J. d'A. Corvo</b> ..	480
Observações meteorologicas (septembro), por <b>G. Pegado</b> .....	500
Iluminação electrica .....	502

## NOVEMBRO.

Reconhecimento geologico etc., por <b>Carlos Ribeiro</b> .....	503
Hygiene publica, por <b>J. M. d'Oliveira Pimentel</b> .....	514
Quadrifolio balistico, por <b>Francisco Horta</b> .....	525
Revista dos trabalhos chimicos, por <b>J. M. d'Oliveira Pimentel</b> ..	542
Revista estrangeira (septembro e outubro), por <b>J. d'A. Corvo</b> ..	553

## DEZEMBRO.

Reconhecimento geologico etc., por <b>Carlos Ribeiro</b> .....	567
Hygiene publica, por <b>J. M. d'Oliveira Pimentel</b> .....	581
Revista dos trabalhos chimicos, por <b>J. M. d'Oliveira Pimentel</b> ..	590
Revista estrangeira (septembro e outubro), por <b>J. d'A. Corvo</b> ..	601
Parallelogrammo das forças, por <b>Francisco Horta</b> .....	619
Observações meteorologicas (outubro), por <b>G. Pegado</b> .....	628

1858.

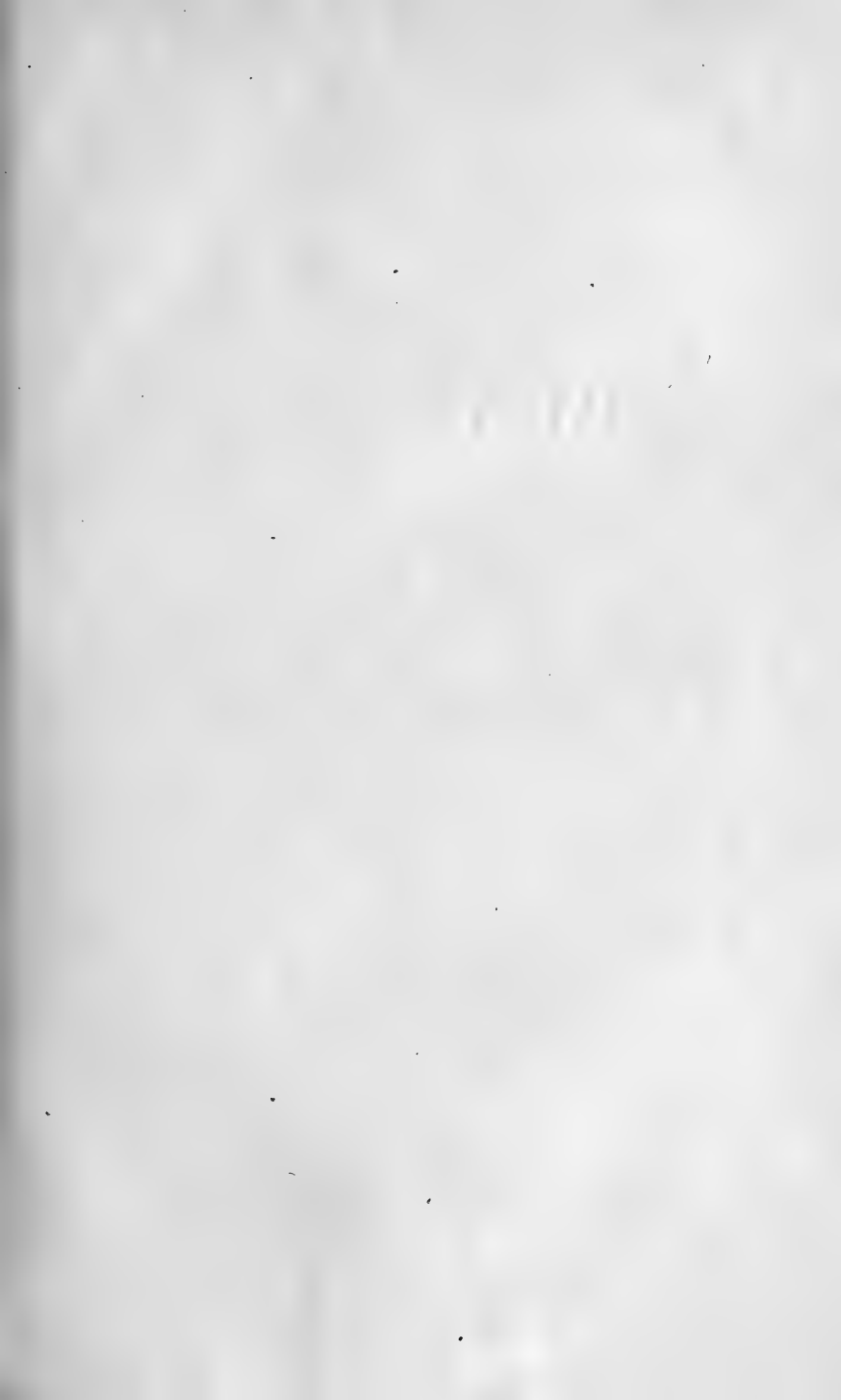
## JANEIRO.

Reconhecimento geologico etc., por Carlos Ribeiro.....	631
Rompimento do isthmo de Suez, por J. M. Latino Coelho.....	645
Revista estrangeira (novembro), por J. d'A. Corvo.....	666
Observações meteorologicas (novembro e dezembro), por G. Pegado .....	690
Caminho de ferro sub-marinho entre França e Inglaterra, por Corvo	694

## FEVEREIRO.

Reconhecimento geologico etc., por Carlos Ribeiro:.....	695
Fórmula symbolica do sr. Daniel, por Francisco Horta.....	705
Outra fórmula symbolica, por Francisco Horta.....	713
Physica — Achar o processo mais simples e exacto de medir a electricidade do ar em todas e quaesquer condições athmosphericas — Memoria do sr. Luigi Parmieri, relator J. A. da Silva.	717
Revista dos trabalhos chimicos, por J. M. d'Oliveira Pimentel..	725
Revista estrangeira (dezembro), por J. d'A. Corvo.....	742

---





**ANNAES DAS SCIÊNCIAS**

**E**

**LETTRAS.**



**1.<sup>a</sup> CLASSE.**

**ANNAES**  
DAS  
**SCIENCIAS E LETTRAS,**

PUBLICADOS DEBAIXO DOS AUSPICIOS

DÁ

**ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS.**

---

SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS, HISTORICO-NATURAES, E MEDICAS.

---

**TOMO II.**

**SEGUNDO ANNO.**

**MARÇO DE 1858.**

---

---

**LISBOA**

NA TYPOGRAPHIA DA MESMA ACADEMIA

**1858**

# INDICE

DOS ARTIGOS CONTIDOS N'ESTE NÚMERO.



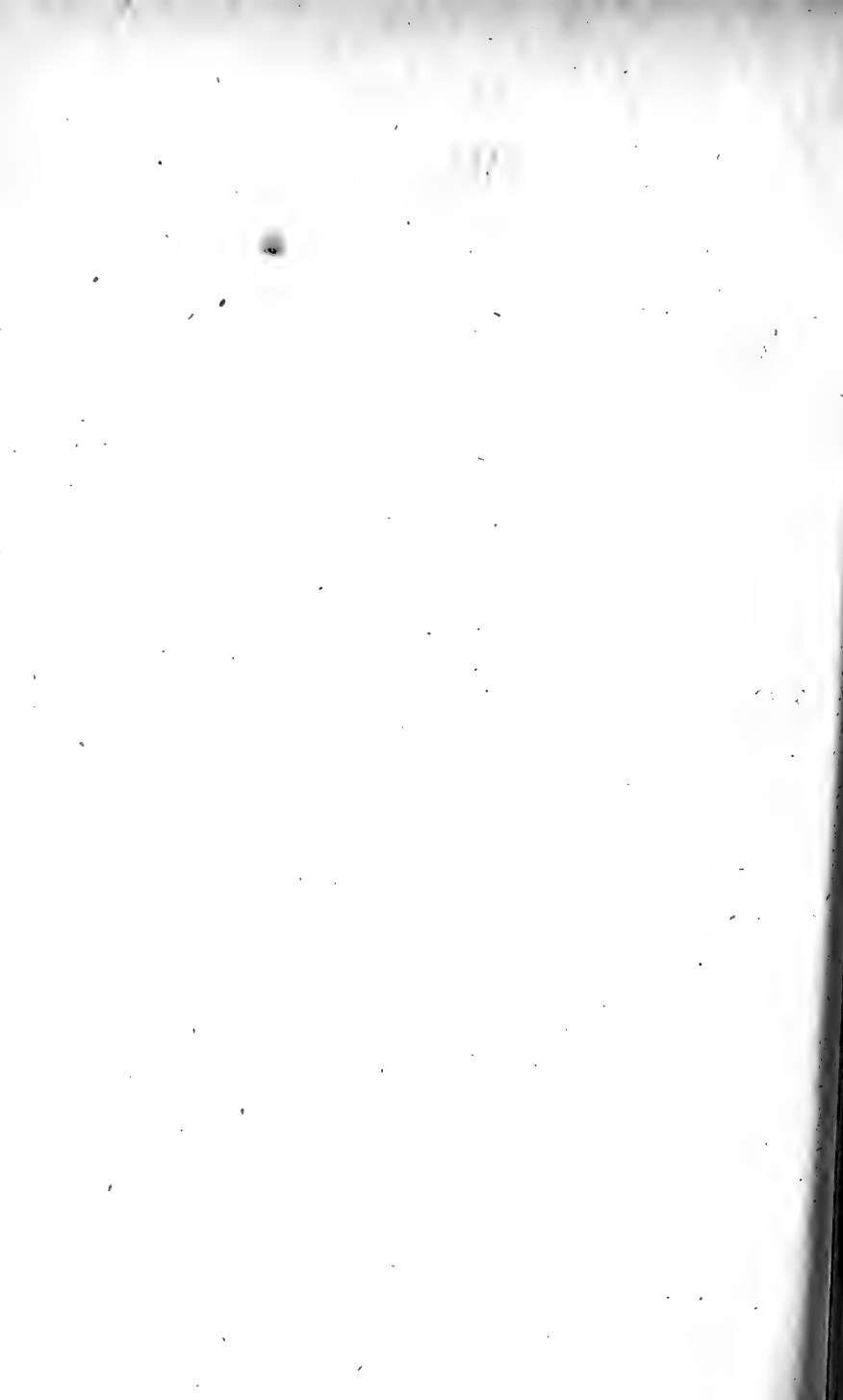
## TRABALHOS APRESENTADOS A' ACADEMIA.

	PAG.
RECONHECIMENTO geologico e hydrologico dos terrenos das visinhanças de Lisboa com relação ao abastecimento das aguas d'esta cidade, pelo sr. Carlos Ribeiro . . . . .	5
EQUAÇÃO ao Quadrado das Diferenças . . . . .	18
REVISTA dos trabalhos chimicos no corrente anno . . .	35
REVISTA estrangeira. — Janeiro . . . . .	44
OBSERVATORIO meteorologico do Infante D. Luiz, na Escola Polytechnica . . . . .	60
VARIÉDADES . . . . .	64





**ANNAES**  
DAS  
**SCIENCIAS E LETTRAS.**



**ANNAES**

DAS

**SCIENCIAS E LETTRAS,**

PUBLICADOS DEBAIXO DOS AUSPICIOS

DA

**ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS.**

**SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS, HISTORICO-NATURAES,  
E MEDICAS.**

SEGUNDO ANNO.



**LISBOA**

NA TYPOGRAPHIA DA MESMA ACADEMIA.

—  
**1858**



---

## TRABALHOS APRESENTADOS Á ACADEMIA.

---

RECONHECIMENTO GEOLOGICO E HYDROLOGICO DOS TERRENOS DAS  
VISINHANÇAS DE LISBOA COM RELAÇÃO AO ABASTECIMENTO DAS  
AGUAS D'ESTA CIDADE, PELO SENHOR CARLOS RIBEIRO.

---

### TERCEIRA PARTE.

#### 8.ª SECÇÃO.

AQUEDUCTOS, SYSTEMA DE ACQUIZIÇÃO DE AGUAS,  
E OBRAS ACCESSORIAS.

(CONTINUAÇÃO.)

---

O segundo subterraneo ou da Venda Sêcca, que, como fica dito, tem 1100<sup>m</sup> de comprido, atravessa a assentada de calcareos interstratificados no 2.º grupo e tambem uma grande extensão de rochas arenosas e argilosas d'este mesmo grupo, quasi todas metamorphicas e com caracteres de trappes, indo passar em um nivel inferior de 5<sup>m</sup> ao poço do Pimenta, e de 15<sup>m</sup>,3 ao poço do Lagar. A quantidade d'agua que o aqueducto pode receber da assentada de calcareos não excederá 100<sup>mc</sup> diarios, como se deprehe de do exame da localidade, onde se vê que é muito estreita a parte da cama-

da aquifera contida entre o traçado e o respectivo afflora-mento ; e, portanto, para aproveitar melhor as aguas d'esta camada conviria que o poço do Pimenta fosse comprehendido no traçado, praticando-o tão affastado e com uma cota tão baixa como o permittirem as condições do mesmo traçado, se elle se poder prestar n'esse ponto a esta modificação.

Não pode formar-se juizo seguro ácerca da quantidade d'agua fornecida pelas rochas metamorphicas, que o segundo subterraneo atravessa por causa da estructura variada e semi-crystallina d'estas rochas : conhecem-se dezeseite poços e mais algumas nascentes na Venda Sêcca, que, segundo as informações obtidas, nunca seccam <sup>1</sup> ; observa-se que ha frequentes transições, em pequenos espaços, de grés e argilas para a rocha metamorphica, sendo mui permeaveis á superficie do solo em consequencia do seu estado de alteração pelos agentes exteriores ; nota-se tambem que o terreno entre os ribeiros do Grajal e do Lagar descahe para este local em condições favoraveis, e todos estes factos dão probabilidade de encontrar copiosas infiltrações e mesmo nascentes de alguma importancia, derivadas da totalidade da massa que se eleva alem do nivel do subterraneo até aos flancos da montanha do Suimo ; aguas que augmentarão muito mais se a massa sobre o Norte fôr explorada por galerias de travessia levadas até uma extensão razoavel.

Não devo porém dissimular a quasi certeza de que o subterraneo encontre as diorites ou as rochas metamorphicas em tal estado de conservação que torne, senão impossivel, ao menos immensamente difficil e dispendiosa a abertura do subterraneo n'esta porção do trajecto ; e que uma vez que não se empreguem esforços extraordinarios não será em seis annos que elle se concluirá. No Casal do Pelão, sobre

<sup>1</sup> Dizem que o poço do Lagar é inexgotavel com o emprêgo de uma nora e quatro bois trabalhando consecutivamente.

a margem esquerda da ribeira de Carenque ha, alem d'outros exemplares para conhecer a natureza da rocha que deve encontrar-se no indicado subterraneo, um, pelo qual se vê que a rocha sendo molle e tratavel á superficie torna-se durissima e intratavel a um ou dois metros de profundidade, onde os agentes exteriores ainda a não alteraram completamente.

Já fóra do subterraneo, e na depressão de Polvaraes por onde passa o ribeiro do Lagar, abrindo uma galeria filtrante dirigida pelo corrego d'esta mesma depressão até á plaga da vertente SE do Suimo, tendo aos lados alguns ramaes, poderão recolher-se as aguas das differentes camadas aquosas que alimentam as fontes do Còxo, e Almarzes, e obter um volume que, em relação á superficie aproveitavel a montante do aqueducto, pode attingir 300<sup>m</sup>c diarios.

De Polvaraes dirige-se o aqueducto ao valle da ribeira do Jardim, onde pode receber tambem as aguas da plaga, ou Cêrca da Carregueira. Estas aguas deverão ser recolhidas do mesmo modo por uma galeria subterranea, que começando nos calcareos do 3.<sup>o</sup> grupo, vá cortar as camadas do 4.<sup>o</sup> á maior profundidade que fôr possivel. D'esta fórma aproveitar-se-hão parte das nascentes que vem da Cêrca da Carregueira, e que se perdem pelas rupturas dos calcareos do 3.<sup>o</sup> grupo, e enchugar-se-ha a plaga onde cahem as primeiras aguas que vão á ribeira do Jardim. É provavel que d'esta exploração se possa colher para alimentação do aqueducto uns 400<sup>m</sup>c diarios.

Atravessando o massiço que separa os valles do Jardim e do Castanheiro, poucas são as acquisições que o aqueducto pode fazer nas camadas aquiferas de grés, que affloram desde o Casal do Machado até á quinta do Bomjardim. A posição elevada d'estes affloramentos, tendo aos lados as depressões ou valles ultimamente nomeados, torna impossivel obter quantidades de agua que compensem as expropriações e despezas da exploração.

Das visinhanças do Casal do Machado até entroncar no aqueducto das Aguas-Livres, desce o traçado ao valle do Castanheiro, passando depois junto á foz do ribeiro de Sapos. Do valle do Castanheiro recebe as nascentes dos calcareos do 3.º grupo no volume de 120<sup>mc</sup>, e mais as que se poderem obter das explorações que se fizerem na camada aquifera do 4.º grupo, que atravessa o valle na altura da Carregueira. Nas nascentes dos calcareos não deve mexer-se, com a intenção de augmentar o seu producto, sem primeiro verificar a sua posição de nivel em relação aos diferentes pontos da mesma camada aquifera nos valles de Carrenque e do Jardim; mas nos grés do 4.º grupo pode fazer-se um ramal de galeria filtrante, que corte á menor profundidade possível todas as camadas até chegar aos calcareos do 5.º grupo. Esta exploração, com alguns ramaes de avanço para a parte anterior e E do signal geodesico dos Penedos Pardos, deve produzir grande cópia d'aguas, e talvez, segundo as superficies comprehendidas entre os afloramentos e a linha de intersecção, cerca de 200<sup>mc</sup>.

Finalmente, as ultimas aguas que o aqueducto da Matta pode receber, são as das nascentes do ribeiro de Sapos, deŝde Valle de Figueira até á plaga a E do signal dos Penedos Pardos, exploradas no 2.º grupo por meio de uma galeria filtrante, que suba pelo corrego da ribeira até ao 3.º grupo, podendo tambem receber por um tubo as aguas que affloram n'aquella plaga. Estas aguas montarão a 300<sup>mc</sup>.

A somma de todos os volumes d'agua, que tenho indicado como susceptiveis de alimentar o aqueducto da Matta em toda a sua extensão, é pois de 5778<sup>mc</sup> ou de 5800<sup>mc</sup> em numero redondo. Se juntarmos a este volume o producto das nascentes das Aguas-Livres, cujo volume, mediante diversos melhoramentos, e novas explorações, pode elevar-se na quadra do estio a 60 anneis ou 1600<sup>mc</sup>, ter-se-ha um total de 7400<sup>mc</sup>, que talvez possa ainda subir a 8000<sup>mc</sup> con-



tando com a agua que poderá recolher-se no subterraneo da Venda Sêcca : volume um pouco superior á cifra calculada a pag. 698 para a quadra da maior estiagem, deduzindo todas as perdas provaveis. E para reunir todas estas aguas e lançal-as no aqueducto geral será necessario , alem do traçado proposto do aqueducto da Matta, na extensão linear de 8,2 kilometros, executar um redenho de galerias , canos e tubos de conducção com um desinvolvimento de 10 kilometros, para poder receber as aguas de Valle de Lobos , Mollhapão, Abetureira, Grajal, Almarzes, Carregueira, Jardim, ribeira do Castanheiro e ribeiro de Sapos.

*Inconvenientes do traçado da Matta.*— Á primeira vista é na verdade seductor e esperançoso o traçado de um aqueducto que corta de Nascente a Poente, tres linhas de agua, que descem de N para S abrangendo uma superficie hydrographica com muitas e copiosas nascentes em altitudes superiores aos pontos mais altos de Lisboa.

Com effeito se a linha divisoria d'aguas do massiço occidental estivesse mais avançada para o N, e se as camadas calcareas não fossem tão fendidas e em geral tivessem mais continuidade do que effectivamente têm; se os valles das ribeiras de Carenque, Castanheiro, Jardim, e Valle de Lobos fossem valles de origem e com os corregos muito pouco inferiores aos pontos mais elevados das margens; se o andar de Bellas encerrasse d'essas camadas aquiferas por excellencia compostas de arêas ou de grés incoherentes, alternando com camadas impermeaveis tornadas verdadeiras e espessas laminas de agua, e que alem d'isso occupassem, sem solução de continuidade, grandes extensões, o traçado estaria em excellentes circumstancias, e proporcionaria o resultado a que se deseja chegar; mas não acontece assim: estas prodigiosas laminas d'agua não existem; os calcareos fendidos do 3.º e 5.º grupos deixam diffundir e escapar abaixo dos planos de nivel do aqueducto grandes quantidades de agua;

o solo é cortado por valles fundos, e ao N do aqueducto inferiormente áquelles planos de nivel, na meia encosta, no sopé e no leito de cada um d'estes valles deixa ficar numerosas nascentes e pontos de exploração que não podem aproveitar-se; a linha divisoria passa perto do traçado, e a superficie de absorpção, já proporcionalmente pequena para satisfazer ás condições do problema, fica muito reduzida em consequencia das causas precedentes; de modo que o aqueducto da Matta apenas pode aproveitar as aguas mais superficiaes, isto é, recolher tão sómente as aguas dos affluxos cujas cotas de nivel pouco excedem em geral ás cotas do traçado desde a Matta até ao valle do Castanheiro. Taes são as razões por que o aqueducto da Matta com todo o seu cortejo de obras accessorias, cujo custo é orçado por Mr. Mary em 2.760:000 francos, não tem d'onde receber na estiaagem um volume diario d'agua superior a 5:800<sup>m<sup>c</sup></sup>; cifra que junta á que se pode obter do actual aqueducto das Aguas-Livres, depois de fazer ali novas acquisições, ficará ainda muito longe de 11:300<sup>m<sup>c</sup></sup> d'agua diarios offerecidos na proposta da empreza; e por mais forte razão quando a capital tiver de prover-se de maiores volumes d'agua, não querendo a companhia fazer o supprimento com as aguas do bairro oriental, que são de qualidade potavel inferior ás do bairro occidental, e têm de elevar-se por machinas desde o nivel do Tejo até aos pontos a abastecer com ellas, ver-se-ha forçada a construir outro aqueducto, ou a emprender obras analogas tão desinvolvidas ou mais do que as do aqueducto da Matta, para aproveitar quaesquer das aguas mencionadas na 5.<sup>a</sup> secção.

*Meios lembrados para augmentar o volume das aguas que o aqueducto da Matta pode receber.*— Dir-se-ha que o volume d'aguas a entrar no aqueducto da Matta poderá elevar-se auxiliando os meios de que a natureza usa nos phenomenos de absorpção e conservação dos depositos aquife-

ros, com o fim de accumular maiores volumes nos terrenos onde o emprêgo de taes meios pode ser posto em acção. Eu julgo porêm muito insufficientes similhantes recursos para o caso em questão, como será facil conhecer pela exposição dos referidos meios, que são: 1.º a plantação de florestas em todas as encostas e cumiadas das collinas e margens das ribeiras; 2.º a abertura de valetas, seguindo as curvas de nivel, em toda a superficie coberta pelas rochas arenosas. Este ultimo meio é lembrado por Mr. Polonceau, para attenuar o effeito das cheias, e favorecer as irrigações com o augmento das nascentes.

Ha ainda outro meio que Mr. Dumas, na sua obra *La science des fontaines*, denomina — das fontes naturaes, que consiste na abertura de vallas de 2<sup>m</sup>,5 de profundidade e 0<sup>m</sup>,5 de largura nas depressões, plagas, valeiros, planuras, e finalmente em todas as localidades em que o terreno se presta, e em altura conveniente em relação ao ponto que se deseja alimentar; estas vallas devem ter o fundo impermeavel, por meio de revestimento de pedra ou de argila; e as paredes revestidas de pedra sêcca até a altura de 0<sup>m</sup>,5, tendo n'esta altura um capeamento, convertendo-se d'est'arte em canos subterraneos, que são depois cobertos com as terras tiradas das escavações. Estes canos praticados na disposição a que melhor se prestar o solo, devem communicar com alguns de maior secção, afim de recolher ahi as aguas de todos os outros, quando se queira lançar esta agua em uma bacia reguladora (especie de tanque ou cisterna) d'onde se derivará para a alimentação quando, e na proporção que se desejar. As aguas recolhidas n'estes canos são as aguas pluviaes infiltradas pela superficie do solo, cujo volume dependerá da quantidade que cahir na localidade, deduzidas as perdas da evaporação.

Este systema pode, de certo, dar em muitos casos um excellento resultado, e abastecer povoações privadas d'agua

nas suas visinhanças, e teria uma utilissima applicação em muitos pontos das nossas provincias; porém quando se trata de supprir ao abastecimento de uma cidade populosa como Lisboa, isto é, de fazer a aquisição de grossas massas de agua, este systema não pode deixar de ser insufficiente; no entanto poderia ser empregado em alguns logares onde a fórma e natureza permeavel do solo o permittisse, no intuito de reforçar a alimentação do projectado aqueducto. Estes logares seriam a plaga e depressão do ribeiro de Molhapão; a da Abetureira; a da Carregueira; a de Polvaraes e Almarzes; a do ribeiro de Sapos; e todos os grés do 2.º e 4.º grupos.

Na falta de uma planta na devida escala para calcular as superficies a aproveitar pelo systema de Mr. Dumas, estimei a totalidade d'ellas em 1.000:000 de metros quadrados, que, a razão de 0<sup>m</sup>,6 de chuva média annual e dando 0<sup>mc</sup>,3 para evaporação, produz 420:000<sup>mc</sup> d'agua annual ou 1444<sup>mc</sup> diarios, empregando, bem entendido, todos os meios para que as aguas não vão ás ribeiras, nem soffram quaesquer outros desvios alem da evaporação; incluindo-se tambem n'este volume uma parte que foi levada em conta quando fiz as apreciações relativas ao aproveitamento das aguas d'aquellas mesmas localidades.

Se ainda se quizesse levar o systema de Mr. Dumas até á ribeira de Carenque, onde sería possível empregal-o ao N do paredão mourisco, poderia ainda, por um calculo similhante ao precedente, suppondo que a superficie a considerar fosse de 200:000 metros quadrados, recolher-se 50:000<sup>mc</sup> d'agua, que juntos aos 420:000<sup>mc</sup> sommariam 470:000<sup>mc</sup>. Dando porém 170:000<sup>mc</sup> para as perdas inevitaveis, e para os descontos dos volumes já apreciados, ficaria esta quantidade reduzida a 300:000<sup>mc</sup>, e admittindo que o numero dos dias de menor estiagem e por consequencia d'aquelles em que sería necessario lançar mão d'estas aguas, era de cem,

poder-se-hia dispor n'esta quadra de um volume de 3:000<sup>m<sup>c</sup></sup> diarios; entretanto para a acquisição d'esta quantidade de aguas, seria necessario contruir perto de 2:000 kilometros de canos.

*Considerações sobre as aguas artesianas do massiço occidental.*— Observarei em ultimo logar que pela descripção e considerações feitas n'esta Memoria ácerca do relêvo orographicico da parte do massiço que fica a montante do traçado projectado para o novo aqueducto, se mostra a impossibilidade da existencia d'aguas artesianas, em condições de poderem entrar no mesmo aqueducto. Direi mais que apesar da possibilidade de se explorarem em Lisboa e suas immediações as aguas artesianas dos terrenos secundarios, que ficam entre o Tejo e a cordilheira de montes que vai de Alhandra a Torres Vedras, ha tanta difficuldade na escolha dos pontos onde se devem buscar, e nos meios de execução dos trabalhos, que julgo seria imprudente tentar um similhante genero de exploração.

## 9.<sup>a</sup> SECCÃO.

### AQUEDUCTO D'AGUALVA.

*Considerações geraes.*— Convencido, pois, dos inconvenientes ponderados e da inefficacia do aqueducto da Malta, dirigi a attenção para outro systema de acquisição d'aguas, e para outro traçado mais em harmonia com as fórmias e constituição physica do solo occupado pelas tres ribeiras de Carenque, Castanheiro e Valle de Lobos, cujo projecto satisfará, a meu vêr, aos interesses do municipio e da empresa, assegurando o futuro abastecimento da capital.

*Aguas que devem alimentar a zona superior.*— Antes porêm de expor o meu projecto, direi, que não podendo as

aguas por elle obtidas chegar a Lisboa com uma altitude superior a 100<sup>m</sup>, terá a zona superior de ser fornecida com as aguas do actual aqueducto das Aguas-Livres, que chegam a Carenque com a altitude de 159<sup>m</sup>, empregando d'este ponto em diante os meios de conducção e de receção lembrados no projecto de Mr. Mary. O volume d'estas aguas, que por si só bastará para provêr ás necessidades dos habitantes da parte mais elevada da cidade, poderia, se fosse necessario, ser ainda augmentado pela exploração das aguas do ribeiro de Sapos até á plaga dos Penedos Pardos, e pela aquisição das nascentes das quintas da Torre e da Balêa, cujas nascentes podem ser recebidas no prolongamento do aqueducto dos Carvalheiros, que no seu transito recolheria ainda por infiltração mais algumas aguas.

*Fundamentos do novo systema d'aquisição d'aguas.* —

Para comprehender os fundamentos do systema que proponho é preciso ter presente quanto deixámos dito ácerca da fórma geral do massiço occidental, e do seu relêvo orographico, com especialidade no que toca á parte da bacia hydrographica commum ás tres ribeiras de Valle de Lobos, Castanheiro e Carenque, situada ao N do parallelo d'Agualva, e que com relação ao projecto e systema que offereço resumem-se nos seguintes factos :

1.º A porção da bacia que se considera, comprehende a parte mais avançada para o N, e mais elevada (á excepção da serra de Cintra) de todo o massiço occidental.

2.º A superficie de apanhamento d'aguas d'esta porção de bacia occupa um espaço correspondente a 42,7 kilometros quadrados, sendo a sua capacidade aquifera de 43:750<sup>me</sup> diarios.

3.º Todo o terreno d'este massiço tem uma inclinação geral para o S.

4.º Toda esta parte do massiço é composta de grupos alternantes de rochas calcareas com marnes, e de rochas

arenaceas.e argilosas, cujas camadas inclinam, em angulos de 5 a 20°, para o S.

5.º Todas as camadas indicadas no n.º antecedente, são cortadas de N para S por valles de denudação, por onde descem as aguas para o Tejo, cujos valles interrompem em partes as camadas abaixo dos respectivos correços.

6.ª Alem da inclinação geral para S que affecta o terreno, tem este tambem, em partes, um ligeiro pendor para o quadrante de SO, que encaminha as aguas subterraneas para o Oceano.

7.º Todas as nascentes, que existem dentro da bacia, qualquer que seja a sua altura sobre os correços, pertencem a determinadas camadas aquosas, que, em geral, mergulham indefinidamente para o interior do solo, e no sentido de N a S, communicando mais ou menos prompta e directamente com as aguas do Tejo ou do Oceano.

8.º As aguas subterraneas, nos grupos de grés, têm um movimento lento, em quanto que nos grupos calcareos se movem com mais liberdade, e por consequencia se escôam com maior brevidade.

9.º Quasi todas as nascentes, grandes e pequenas, que brotam dos calcareos, estão situadas junto aos leitos das ribeiras, sendo mui raras as que affloram na parte alta do solo; e as que vertem dos grupos arenaceos affloram indistinctamente nos leitos das ribeiras, nas encostas e nas partes elevadas do solo.

Isto posto se imaginarmos um plano horizontal indefinido que passe na altitude de 10 metros (cota do correço da ribeira de Valle de Lobos em Agualva, junto á foz do ribeiro do Grajal), este plano irá cortar todas as camadas aquiferas que affloram n'esta parte do massiço occidental, em profundidades crescentes até á grande linha divisoria d'aguas que vai do alto da Piedade ás alturas de Caneças; e todo o volume d'aguas contido na parte interceptada, de uma dada

camada aquifera, se comporá da porção d'agua pluvial que recebe em um anno, e que dispende pelas nascentes que d'ella vertem á superficie do solo, sendo substituida pela que cahe no anno seguinte, e mais a porção comprehendida entre o nivel d'estas nascentes e o do dito plano. Portanto se sobre este plano se praticarem galerias de S para N, cujos eixos estejam nos planos verticaes dos correjos das ribeiras de Valle de Lobos, Jardim, Castanheiro e Carenque; as aguas das camadas aquiferas que se cortarem precipitar-se-hão para estas galerias, mais ou menos rapidamente, segundo a grandeza da secção de cada uma, a inclinação das camadas interceptadas, e a natureza calcarea ou arenosa das mesmas camadas. E se em lugar de fazer estas galerias horizontaes, se lhes der uma posição ascendente, mas parallela aos leitos das indicadas ribeiras, é certo que as camadas aquosas, mesmo depois de seccarem as nascentes que brotam á superficie do solo, continuarão a descarregar as suas aguas para as mesmas galerias.

Em todos os terrenos stratificados nas condições em que se acham os do massiço occidental, o estabelecimento de galerias subterraneas, correspondendo ás linhas d'agua, é o meio mais efficaç e simples, para obter dos mesmos terrenos a maxima quantidade d'aguas que d'elles se pode extrahir. Sendo esta asserção uma consequencia natural das leis da physica, depois dos factos que ficam estabelecidos, não tem outra demonstração senão o exame dos mesmos factos. Resta saber qual será a quantidade d'agua que se poderá obter em uma dada extensão de galerias abertas abaixo dos correjos das ribeiras de Valle de Lobos, Jardim, Castanheiro, e Carenque.

A ribeira de Valle de Lobos, em novembro do anno findo, depois de receber as aguas das nascentes da Matta, corria a jusante d'ellas com 110 anneis; mais abaixo augmentada com as aguas dos ribeiros de Molhapão, das Enguias



ou de Baratam, e com as de Pecheligaes e Meleças, elevava-se acima de 150 anneis: de modo que em Agualva, accrescida com o producto de diversas nascentes do 1.º, 2.º e 3.º grupos do andar de Bellas, talvez que o seu volume não fosse inferior a 250 anneis diarios ou 6625<sup>mc</sup>, se se não trasvasasse pelas rupturas e fendas do leito; supponhâmos porê[m] que fossem só 5500<sup>mc</sup> que ali chegavam. As aguas das duas ribeiras reunidas, do Jardim e do Castanheiro, apreciadas alguns dias depois da observação da precedente ribeira corriam com o volume de seis telhas ou 2544<sup>mc</sup>; mas como a este tempo já tinham apparecido as primeiras aguas do outono, tomarei sómente 22 anneis para a ribeira do Castanheiro e 16 para a do Jardim ou 1007<sup>mc</sup>, que foi o volume estimado perto de Bellas, antes d'aquellas primeiras chuvas. A ribeira de Carenque fornecia junto a Queluz depois d'aquellas chuvas 8 telhas d'agua, porê[m] no mez antecedente, proximo á Gargantada, dava 3 telhas ou 1272<sup>mc</sup>. É pois o volume total das aguas despendidas por estas ribeiras 7779<sup>mc</sup>. Addicionando a este volume a agua que corria no aqueducto das Aguas-Livres em Carenque, que eram 48,5 anneis ou 1275<sup>mc</sup>, e mais a quantidade de agua que serve á alimentação das povoações dentro da bacia ao N da Agualva, e a dos poços que não têm saída acima dos alveos das ribeiras, ainda aquella cifra sería consideravelmente augmentada; mas, por cautela, supporei que aquelle volume representante das aguas que affloram acima dos alveos das quatro ribeiras na maior estiagem não excede a 9000<sup>mc</sup>.

De junho a septembro pouca agua levam estas ribeiras, porque são desviadas para as regas, mas nem por isso o producto das aguas affloradas á superficie do solo, que deviam correr nas mesmas ribeiras, deixa de ser muito maior, como deve ser; e se o avaliarmos pelo resultado das medições feitas em 42 nascentes da bacia de que se trata, con-

cluiremos que n'aquella época o producto foi duas vezes maior, isto é, de 18:000<sup>mc</sup>. Pelo que respeita ao volume médio diario d'estas mesmas aguas nos mezes de janeiro a maio, posto que não haja uma medição que nos guie, parece-me que se o suppozermos o duplo d'este ultimo numero ou 36:000<sup>mc</sup>, ficará muito inferior á verdade, o que é favoravel ás apreciações que passo a fazer. Temos por consequencia.

150 dias de janeiro a maio inclusivè a 36:000 <sup>mc</sup> diarios	5.400:000 <sup>mc</sup>
90 dias de junho a septembro . . . . a 18:000	» 1.620:000
120 dias de outubro a dezembro . . . a 9:000	» 1.080:000
	<hr/>
Total . . . . .	8.100:000 <sup>mc</sup>

o que corresponde á média diaria de 22:500<sup>mc</sup>; pouco mais de metade da cifra calculada a pag. 644; porém é necessario advertir que este volume de 43:750<sup>mc</sup> diarios tem de satisfazer a diversas perdas, substituir as aguas que vertem pelas nascentes conhecidas, e a que houver de verter das explorações que se fizerem abaixo ou acima dos leitos das quatro ribeiras de que se trata.

(*Continúa.*)

---

## EQUAÇÃO AO QUADRADO DAS DIFFERENÇAS.

---

A algebra, tomada no sentido mais geral, é a sciencia que trata dos methodos de determinar as raizes d'uma equação por funcções de quantidades conhecidas ou dos coefficients da mesma. O problema celebre da *resolução geral das equações* consiste pois em achar para todas as equações do mesmo gráo as funcções dos coefficients d'essas equações, que nos dão os valores das suas raizes.

Lagrange, examinando e comparando os principaes methodos conhecidos para a resolução do grande problema d'algebra, achou que todos se reduzem a empregar uma equação auxiliar: — a equação resolvente ou *reduzida* — cujas raizes dependem das da proposta e das raizes da unidade, do mesmo gráo que o da equação. Compondo depois a equação *resolvente* por meio dos factores correspondentes ás suas raizes, que são de fórmula conhecida, Lagrange conseguiu demonstrar (Tratado da Resolução das Equações Numericas — nota XIII) que o gráo d'aquella equação é superior ao da proposta sempre que esta passa do quarto, e, por consequencia, que os methodos que dependem d'ella só podem satisfazer, quando a equação dada se comprehende nos quatro primeiros grãos, e ainda para as equações do terceiro e quarto gráo, reconhece-se a impossibilidade de obter em to-

dos os casos os valores numericos das raizes, pela substituição dos valores dos coefficients, mesmo suppondo todas as raizes reaes: — é n'isto que consiste o que em algebra se chama *caso irreductivel*.

Demonstrada, pois, a impossibilidade de obter fórmulas, que dêem as raizes de qualquer gráo em função dos seus coefficients, todos os trabalhos dos melhores analyistas têm convergido para a solução d'um problema particular, de não menor importancia pratica, cujo objecto é a *resolução das equações numericas*, isto é, o calculo das raizes d'uma equação, cujos coefficients são numeros dados. A solução d'este problema reduz-se sempre á resolução d'equações de raizes reaes, e estas acham-se substituindo na equação por a incognita, os differentes termos d'uma *progressão arithmetica*, comprehendidos entre os *limites das raizes*, sendo a *razão* da progressão determinada de modo, que entre dois termos consecutivos não possa comprehender-se mais de uma raiz real, porque então cada *variação* de signal indicará a existencia d'uma d'aquellas raizes, cujo valor, aproximado até ás unidades, será o menor dos termos, que produziram a *variação*, quando elles são inteiros, ou o inteiro immediatamente inferior, quando elles são fraccionarios: — empregando depois os methodos d'*aproximação* chegámos aos verdadeiros valores das raizes, quando estas são *commensuraveis*, ou a valores successivamente mais proximos dos verdadeiros quando são *incommensuraveis*. A extensão e difficuldades praticas dos calculos, que este processo exige, e que augmentam com o gráo da equação, deu origem a um novo methodo particular de achar as raizes *commensuraveis*, e que permite, portanto, applicar o primeiro processo só á determinação das raizes *incommensuraveis* d'equações de grãos menos elevados, suppondo que primitivamente se lhe tenham extrahido as outras raizes reaes.

Uma das grandes difficuldades praticas do methodo de

achar as raizes incommensuraveis d'uma equação, consiste em determinar a *razão* da progressão arithmetica, por fórma, que ella satisfaça á condição indicada; — é claro que aquella *razão* deve ser um numero *menor* do que a menor das differenças das raizes da equação proposta, ou menor do que a raiz quadrada do limite inferior das raizes positivas da *equação ao quadrado das differenças*, quando o nosso proposito é achar as raizes *positivas*, porque as negativas calculam-se pelo mesmo methodo, applicado á transformada, em que todas as raizes sejam de signaes contrarios aos das raizes da proposta.

A importancia da *equação ao quadrado das differenças* não se limita ao seu emprêgo no calculo das raizes incommensuraveis, ella pode empregar-se ainda com vantagem para examinar se na equação proposta ha *raizes eguaes* ou só *raizes imaginarias*: — com effeito, reconhece-se a existencia de raizes eguaes, e o numero total d'ellas, pelo numero de termos consecutivos, que faltam na equação a contar do ultimo, e mostra-se que a equação proposta só tem raizes imaginarias, quando a equação ao quadrado das differenças só tem *permanencias de signal*.

O methodo, que ordinariamente se usa para formar a equação ao quadrado das differenças, depende da eliminação de duas equações a duas incognitas, e como a eliminação pelo max. div. comm. que é a mais expedita, tenha, alem de calculos fastidiosos e extensos, o grave inconveniente de nos dar juntamente com as soluções convenientes as *estranhas*, segue-se que a resolução das equações numericas será quasi impossivel na pratica, se formos obrigados a recorrer em todos os casos áquelle methodo d'eliminação; pelo contrario mais vantagem haveria em empregarmos fórmulas que nos dessem os coefficients da equação ao quadrado das differenças, em função dos coefficients da equação a resolver, porque, não tendo nós de deduzirmos essas fórmulas,

para cada caso particular, todo o trabalho se reduziria á substituição e calculo de numeros.

Encontra-se, em quasi todos os livros d'algebra, uma fórmula envolvendo *funções symetricas*, que dá os coefficients da *equação ao quadrado das differenças* em função dos coefficients da proposta, ou mais exactamente, as sommas das potencias semelhantes e inteiras, das raizes d'aquella transformada, por meio das expressões analogas das raizes da equação dada. A deducção d'esta fórmula, pelo menos nas obras que consultámos, depende d'uma função, que depois é desinvolvida e determinada. Sem contestarmos a exactidão d'aquella deducção, que é evidente, não podemos deixar de notar que é inteiramente *indirecta*, por isso que, começando por uma *função* algebraica, que, apparentemente, nenhuma relação tem com o objecto em questão, obriga o leitor a seguir cegamente o raciocinio, até encontrar a verdade que procura: este inconveniente, que vemos em todas as demonstrações syntheticas, e que augmenta quando se trata d'uma sciencia, que é essencialmente analytica, convida-nos a apresentar uma deducção *directa* da mesma fórmula, apesar de conhecermos, que o seu raciocinio pode por alguém ser taxado de mais extenso do que o indirecto a que nos referimos.

Represente.

$$x^m + Px^{m-1} + Qx^{m-2} + Rx^{m-3} + \dots Tx + V = 0 \dots (1)$$

a equação proposta ou a fórmula geral das equações do gráo  $m$  a uma incognita, em que  $P, Q, \dots V$ , são quantidades conhecidas, que poderemos suppor inteiras.

A equação ao quadrado das differenças das raizes da proposta (1) é do gráo  $n = \frac{m(m-1)}{2}$  e portanto da fórmula



as da equação (2), e é facil de vêr, que estas correspondem aos *productos distinctos* dois a dois d'aquellas, e não ás *combinações*, como teria logar se se tratasse da equação ás *differenças*.

$S'_\varphi$  representando a somma das potencias  $\varphi$  d'estas ultimas raizes será

$$S'_\varphi = (a - b)^{2\varphi} + (a - c)^{2\varphi} + (a - d)^{2\varphi} + \dots \\ + (b - c)^{2\varphi} + (b - d)^{2\varphi} + \dots + (c - d)^{2\varphi} + \dots \quad (4)$$

É evidente que nos diversos binomios os termos da mesma ordem, por exemplo, os da ordem  $p + 1$ , têm coefficients eguaes em grandeza e signal; e como em cada binomio, os termos que distam igualmente dos extremos do desinvolvimento, estão affectos de coefficients eguaes em grandeza, e, n'este caso, tambem em signal, por serem ambos *pares* ou *impares*, segue-se que, tanto os termos da ordem  $p + 1$  como os da ordem  $2\varphi - p + 1$  têm o mesmo coefficiente, e o mesmo signal: assim no primeiro binomio, serão

$$Ka^{2\varphi-p} b^p, \text{ e } Kb^{2\varphi-p} a^p$$

os dois termos *conjugados* da ordem  $p + 1$ .

Permutando as letras  $a$  e  $b$ , dando á primeira letra de cada permutação o expoente  $2\varphi - p$ , e o expoente  $p$  á segunda, teremos, prescindindo do coefficiente, os dois termos *conjugados* pertencentes ao primeiro binomio. Similhantermente formariamos os termos *conjugados* da ordem  $p + 1$  em todos os binomios, e como as *permutações* feitas nos *productos distinctos* correspondentes aos binomios da fórmula (4) dêem as *combinações* das raizes da equação (1), segue-se que a expressão.

$$K.S (a^{2\varphi-p} . b^p) \bullet$$



é a somma dos termos, que occupam a ordem  $p + 1$  nos diferentes binomios, com os que occupam a ordem  $2\varphi - p + 1$ , sendo

$$K = \pm \frac{2\varphi (2\varphi - 1) \dots (2\varphi - p + 1)}{1 \cdot 2 \dots p}$$

O signal  $+$  tem logar quando  $p$  é *par*, e o signal  $-$  quando é *impar*.

O coeﬃciente dos termos *conjugados* de primeira ordem, não pode calcular-se, como é sabido, pelo valor geral de  $K$ ; porém é facil de reconhecer que é igual á unidade: portanto a somma de todos os *primeiros e ultimos termos* dos binomios é

$$S(a^{2\varphi} b^0)$$

A caracteristica  $S$  comprehende a somma de todas as combinações duas a duas, das raizes da equação (1), e advertindo, que cada uma das letras entra em  $(m - 1)$  combinações, teremos

$$S(a^{2\varphi} b^0) = (m - 1) a^{2\varphi} + (m - 1) b^{2\varphi} + \dots$$

ou

$$S(a^{2\varphi} b^0) = (m - 1) S_{2\varphi}$$

Fazendo  $p = \varphi$  no valor de  $K$ , obteremos o dobro do coeﬃciente commum a todos os termos do meio; e a somma d'esses termos será

$$\pm \frac{1 \cdot 2\varphi (2\varphi - 1) \dots (\varphi + 1)}{2 \cdot 1 \cdot 2 \dots \varphi} S(a^\varphi b^\varphi)$$

Juntando, pois, a somma dos *primeiros e ultimos termos*, com os médios e com os restantes, temos

$$S'_\varphi = (m-1) S_{2\varphi} \pm \sum_{p=1}^{p=\varphi-1} \frac{2\varphi(2\varphi-1)\dots(2\varphi-p+1)}{1 \cdot 2 \dots p} S(a^{2\varphi-p} b^p) \pm \frac{1}{2} \frac{2\varphi(2\varphi-1)\dots(\varphi+1)}{1 \cdot 2 \dots \varphi} S(a^\varphi b^\varphi) \dots \quad (5)$$

Passando das funcções symmetricas *duplas* para as *simplices* pelas fórmulas

$$S(a^{2\varphi-p} b^p) = S_{2\varphi-p} \cdot S_p - S_{2\varphi}$$

$$S(a_\varphi b_\varphi) = S_\varphi^2 - S_{2\varphi}$$

e tirando o factor commum  $S_{2\varphi}$

$$S'_\varphi = \pm \sum_{p=1}^{p=\varphi-1} \frac{2\varphi(2\varphi-1)\dots(2\varphi-p+1)}{1 \cdot 2 \dots p} S_{2\varphi-p} \cdot S_p \pm \frac{1}{2} \frac{2\varphi(2\varphi-1)\dots(\varphi+1)}{1 \cdot 2 \dots \varphi} S_\varphi^2 +$$

$$+ \left\{ m-1 \mp \sum_{p=1}^{p=\varphi-1} \frac{2\varphi(2\varphi-1)\dots(2\varphi-p+1)}{1 \cdot 2 \dots p} \mp \frac{1}{2} \frac{2\varphi(2\varphi-1)\dots(\varphi+1)}{1 \cdot 2 \dots \varphi} \right\} S_{2\varphi}$$

Mas

$$-1 \mp \sum_{p=1}^{p=\varphi-1} \frac{2\varphi(2\varphi-1)\dots(2\varphi-p+1)}{1 \cdot 2 \dots p} \mp \frac{1}{2} \frac{2\varphi(2\varphi-1)\dots(\varphi-1)}{1 \cdot 2 \dots \varphi} = 0$$

ou

$$1 - \frac{2\varphi}{1} + \frac{2\varphi(2\varphi-1)}{1 \cdot 2} - \frac{2\varphi(2\varphi-1)(2\varphi-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} \dots \pm \frac{1}{2} \frac{2\varphi(2\varphi-1)\dots(\varphi+1)}{1 \cdot 2 \dots \varphi} = 0$$

Como se verifica no desinvolvimento

$$(1-x)^{2\varphi} = 1 - \frac{2\varphi}{1}x + \frac{2\varphi(2\varphi-1)}{1 \cdot 2}x^2 \dots + x^{2\varphi},$$

fazendo  $x=1$ , reunindo os termos equidistantes dos extremos, que devem ser eguaes, e dividindo tudo por 2.

Logo a fórmula (5) converte-se em

$$S'_{\varphi} = m S_{2\varphi} \pm \sum_{p=1}^{p=\varphi-1} \frac{2\varphi(2\varphi-1)\dots(2\varphi-p+1)}{1 \cdot 2 \dots p} S_{2\varphi-p} \cdot S_p \pm \pm \frac{1}{2} \frac{2\varphi(2\varphi-1)\dots(\varphi+1)}{1 \cdot 2 \dots \varphi} S_{\varphi}^2 \dots \quad (6)$$

ou

$$S'_{\varphi} = m S_{2\varphi} - \frac{2\varphi}{1} S_{2\varphi-1} S_1 + \frac{2\varphi(2\varphi-1)}{1 \cdot 2} S_{2\varphi-2} S_2 \dots \pm \pm \frac{1}{2} \cdot \frac{2\varphi(2\varphi-1)\dots(\varphi+1)}{1 \cdot 2 \dots \varphi} S_{\varphi}^2 \dots \quad (7)$$

Tal é a fórmula que procuravamos. Estabelecendo para a equação (1) fórmulas analogas ás (3), acharemos  $S_1, S_2, \dots S_{\varphi} \dots$  e portanto  $S'_1, S'_2, \dots S'_{\varphi} \dots$  pela fórmula (7). e  $P', Q',$  etc. pelas equações (3).

Suppondo  $\varphi=1$ , o ultimo termo da fórmula (7) dá  $S_1^2$ , e como ella só admittre mais um termo, porque cada binomio da fórmula (4) dá tres; segue-se que

$$S'_1 = m S_2 - S_1^2.$$

Fazendo similhantemente  $\varphi=2; 3; 4; 5; \dots$

$$S'_1 = mS_1 - 4S_1S_1 + 3S_1^2$$

$$S'_2 = mS_2 - 6S_1S_2 + 15S_1^2S_2 - 10S_2^2$$

$$S'_3 = mS_3 - 8S_1S_3 + 28S_1^2S_3 - 56S_1^3S_3 + 35S_3^2$$

$$S'_4 = mS_4 - 10S_1S_4 + 45S_1^2S_4 - 120S_1^3S_4 + 210S_1^4S_4 - 126S_4^2$$

$$S'_5 = mS_5 - 12S_1S_5 + 66S_1^2S_5 - 220S_1^3S_5 + 495S_1^4S_5 - 792S_1^5S_5 + 462S_5^2$$

.....

Em todas estas expressões nota-se uma certa lei de dependencia de cada termo para com o precedente, que é facil de mnemonisar, pela analogia que tem com a do binomio.

Querendo applicar a fórmula (7) á determinação da equação ao quadrado das differenças d'outra de gráo conhecido, devemos reflectir que, sendo  $m$  o gráo da equação proposta,

será  $\frac{m(m-1)}{2}$  o da transformada e  $m\frac{m-1}{2}$  o numero de coef-

ficientes que precisâmos calcular por meio d'egual numero de *funções symetricas* d'esta ultima equação, sendo obtidas estas funções por outras analogas, correspondentes á equação

proposta, e em numero  $2\left(m\frac{m-1}{2}\right) = m(m-1)$ .

Se a equação proposta não tem segundo termo, faremos  $S_1 = 0$  na fórmula (7).

Sendo dada a equação geral do terceiro gráo, e admitindo que vem já desembaraçada do segundo termo, (o que não altera o resultado) procuremos a equação ao quadrado das differenças.

Seja

$$x^3 + Qx + R = 0$$

A transformada será do terceiro gráo, e por consequencia determinaremos as seis primeiras funções symetricas das raizes da equação dada, por meio dos coefficients  $Q$  e  $R$  empregando as fórmulas

$$\begin{aligned}
 S_1 + P &= 0 \\
 S_2 + PS_1 + 2Q &= 0 \\
 S_3 + PS_2 + QS_1 + 3R &= 0 \\
 S_4 + PS_3 + QS_2 + RS_1 &= 0 \\
 S_5 + PS_4 + QS_3 + RS_2 &= 0 \\
 S_6 + PS_5 + QS_4 + RS_3 &= 0
 \end{aligned}$$

Combinando estas equações com  $P = 0$ , vem

$$\begin{aligned}
 S_1 &= 0; \quad S_2 = -2Q; \quad S_3 = -3R \\
 S_4 &= 2Q^2; \quad S_5 = 5QR; \quad S_6 = 3R^2 - 2Q^3
 \end{aligned}$$

Substituindo estas quantidades nos valores deduzidos da fórmula (7)

$$S'_1 = -6Q; \quad S'_2 = 18Q^2; \quad S'_3 = -81R^2 - 66Q^3.$$

Estas expressões introduzidas nas equações (3), dão

$$P' = 6Q; \quad Q' = 9Q^2; \quad R' = 4Q^3 + 27R^2$$

e portanto será

$$y^3 + 6Qy^2 + 9Q^2y + 4Q^3 + 27R^2 = 0$$

a equação procurada.

Para que a equação proposta tenha sómente raizes reaes, é preciso que a transformada não admitta *permanencias de signal*, o que equivale a suppôr  $Q$  negativo e

$$4Q^3 + 27R^2 < 0$$

O processo, que applicámos á equação do terceiro gráo,

para obter a equação ao quadrado das diferenças, poderia empregar-se nas equações de grãos superiores; porém a dificuldade pratica torna-se de tal natureza, que mal poderia ser resolvido o problema da solução das equações numericas, se em muitos casos não podessemos adoptar um methodo engenhoso, proposto por Lagrange, que dá o mesmo resultado sem dependencia de grandes calculos.

Suppondo que se pretendia a equação ao quadrado das diferenças de

$$x^4 + Qx^2 + Rx + T = 0$$

achariamos uma equação da fórma

$$y^6 + P'y^5 + Q'y^4 + R'y^3 + T'y^2 + U'y + V = 0$$

E como n'este caso é

$$S_1 = 0$$

$$S_2 = -3Q$$

$$S_3 = -3R$$

$$S_4 = 2Q^2 - 4T$$

$$S_5 = 5QR$$

$$S_6 = -2Q^3 + 6QT + 3R^2$$

$$S_7 = -7Q^2R + 7RT$$

$$S_8 = 2Q^4 - 8Q^2T - 8QR^2 + 4T^2$$

$$S_9 = 9Q^3R - 18QRT - 3R^3$$

$$S_{10} = -2Q^5 + 10Q^3T + 15Q^2R^2 - 10QT^2 - 10R^2T$$

$$S_{11} = -11Q^4R + 33Q^2RT + 11QR^3 - 11RT^2$$

$$S_{12} = 2Q^6 - 12Q^4T - 24Q^3R^2 + 18Q^2T^2 + 36QR^2T + 3R^4 - 4T^3$$

Segue-se que

$$S'_1 = -8Q$$

$$S'_2 = 20Q^2 - 16T$$

$$S'_3 = -68Q^3 + 144QT - 78R^2$$

$$S'_4 = 260Q^4 - 928Q^2T + 640QR^2 + 576T^2$$

$$S'_5 = -1028Q^5 + 4960Q^3T - 3630R^2Q^2 - 5440QT^2 - 40R^2T$$

$$S'_6 = 4100Q^5 - 24336Q^4T + 18120Q^2R^3 + 37824Q^2T^2 - \\ - 5664Q^2RT + 2190R^4 - 7936T^3$$

E finalmente

$$P' = 8Q$$

$$Q' = 22Q^2 + 8T$$

$$R' = 28Q^3 + 16QT + 26R^2$$

$$T' = 17Q^4 + 24Q^2T + 48QR^2 - 112T^2$$

$$U' = 4Q^5 + 32Q^3T + 18Q^2R^2 - 192QT^2 + 216R^2T$$

$$V' = 16Q^4T - 4Q^3R^2 - 128Q^2T^2 + 144QR^2T - 27R^4 + 256T^3$$

Estas equações, que, como sabemos, dão os coeficientes da equação ao quadrado das diferenças, foram deduzidas com todo o cuidado pelo meu amigo o sr. Frederico Oom e por mim, e, como ambos achámos o mesmo resultado, podêmos confiar na sua exactidão.

Mr. Garnier, na sua analyse algebraica, apresenta os valores de  $P'$ ,  $Q'$ ,...  $V'$  sem deducção; porém vê-se pela comparação com as nossas fórmulas que os valores de  $R'$  e  $U'$  vem ali com alguns coeficientes errados.

As condições necessarias para que a equação dada tenha todas as raizes reaes, são que,  $P'$ ,  $R'$  e  $U'$  sejam negativos, e  $Q'$ ,  $T'$ ,  $V'$  positivos.

Mr. Lagrange copiou para o seu Tratado da Resolução das Equações Numericas as fórmulas calculadas por Waring, e que dão os coeficientes da equação do quinto gráo, em funcção dos da equação ao quadrado das diferenças: estas

fórmulas são tão complicadas, que difficilmente podem utilizar-se na pratica.

A necessidade porém d'obter um numero menor, do que a menor differença entre as raizes d'uma equação, que procurâmos resolver, e a difficuldade de formar a equação ao quadrado das differenças, ou seja empregando a eliminação ou a theoria fundada nas funcções symetricas, obrigaram Lagrange a estudar um methodo novo, pelo qual se determina o numero que se deseja. Vejâmos em que consiste.

Seja

$$X = x^m + Px^{m-1} + Qx^{m-2} \dots + Tx + V = 0 \dots (A)$$

a equação dada.

Substitua-se  $x + y$  em logar de  $x$  e teremos

$$X + X'y + \frac{X''}{2}y^2 + \frac{X'''}{2.3}y^3 + \dots + \frac{X^{(m-1)}}{1.2\dots(m-1)}y^{m-1} + y^m = 0$$

Suppondo que  $x$  é raiz de (A) será

$$Y = X' + \frac{X''}{2}y + \frac{X'''}{2.3}y^2 + \dots + \frac{X^{(m-1)}}{1.2\dots(m-1)}y^{m-2} + y^{m-1} = 0 \dots (B)$$

Substituindo na equação (B), por  $x$  cada uma das raizes de (A), acharemos  $m$  equações, cujas raizes serão todas as differenças entre as da proposta, e o menor dos limites inferiores de todas estas equações, será o numero procurado.

Fazendo na equação (B)  $y = \frac{1}{z}$

$$Z = z^{m-1} + \frac{X''}{2X'}z^{m-2} + \frac{X'''}{2.3X'}z^{m-3} + \dots + \frac{X^{(m-1)}}{1.2\dots(m-1)X'}z + \frac{1}{X'} = 0 \dots (C)$$



obteremos  $m$  equações analogas a  $(C)$ , e o maior de todos os seus limites superiores será o menor de todos os inferiores da equação  $(B)$ . Este limite poderia obter-se, substituindo nos coefficients de  $(C)$  por  $x$  as diversas raizes de  $(A)$ , e augmentando d'unidade o maior coefficiente negativo tomado positivamente; porém, não conhecendo ainda os valores das raizes, não poderemos seguir este meio.

Para tornar mais facil a comparação dos valores que tomam os coefficients de  $z$  pela substituição das raizes de  $(A)$ , procuremos desembaraçal-os de denominadores que contemham  $x$ .

Seja  $F$  um polynomio do mesmo gráo que  $X'$  e de coefficients arbitrarios, o producto  $X'F$  será do gráo  $2(m-1)$ ; mas podêmos sempre reduzil-o ao gráo  $(m-1)$ , tirando de  $X$  o valor de  $x^m$ , e introduzindo-o em  $X'F$ , multiplicando o mesmo valor de  $x^m$  por  $x$ , e substituindo  $x^{m+1}$  (depois d'eliminar  $x^m$  pelo mesmo modo) n'aquelle producto, e assim successivamente.

Como os coefficients de  $F$  são arbitrarios, disporemos d'elles por fórma, que sejam zero os coefficients das diversas potencias de  $x$ , o que é sempre possivel, e designando por  $K$  o valor particular que toma então o termo independente de  $x$ , será

$$X'F = K$$

e a equação  $(C)$  tornar-se-ha em

$$z^{m-1} + \frac{X''F}{1.2K} z^{m-2} + \frac{X'''F}{1.2.3K} z^{m-3} + \dots +$$

$$+ \frac{X^{m-1}F}{1.2\dots(m-1)K} + \frac{F}{K} = 0 \dots (D)$$

Equação cujos denominadores são quantidades conhecidas.

Tomando o coefficiente  $\frac{X'' F}{1.2.K}$  e substituindo nos termos positivos, por  $x$  o limite inferior das raizes positivas de (A), e nos negativos o limite superior das mesmas, teremos uma quantidade maior, do que o maior valor, que o mesmo coefficiente pode ter para todas as raizes positivas de (A). Mudando  $x$  em  $-x$ , e operando similhantemente sobre o resultado, acharemos um numero que, comparado com o precedente, nos mostrará qual é o maior valor que pode ter o termo  $x^{m-2}$  para as diversas raizes da equação proposta. Repetindo a mesma operação para todos os coefficientes, e comparando todos os valores maximos, que elles podem receber, acharemos o numero que augmentado d'uniidade é limite superior das raizes das  $m$  equações da fórmula de (C), e portanto limite inferior das raizes de todas as equações (B): este limite é o numero procurado.

Este methodo, apesar de ser mais facil do que qualquer dos anteriores, torna-se comtudo extremamente laborioso, quando se applica a equações de grãos superiores, como muito bem observa Fourcy nas suas lições d'Algebra.

MOTTA PEGADO.

## REVISTA

DOS

## TRABALHOS CHIMICOS

NO CORRENTE ANNO.

Dépois que os agronomos reconheceram a grande influencia que exercem os phosphatos na nutrição das plantas, não têm cessado as observações e experiencias dos chimicos sobre este ponto interessante da sciencia. O sr. Paulo Thenard, que n'estes ultimos tempos se dedica exclusivamente ao estudo chimico do solo em relação á sua influencia sobre a vegetação, apresentou n'este mez á Academia das Sciencias de París uma nota sobre o estado em que se acha o acido phosphorico nas terras araveis, e sobre o modo por que elle passa para os vegetaes. Parece que as suas experiencias o levam a concluir que o acido phosphorico se encontra ordinariamente no estado de phosphatos insoluveis de ferro ou de alumina, isto é, de base de sesquioxido, e que é em virtude de uma reacção produzida pelo silicato de cal, solúvel na agua acidulada pelo acido carbonico, que elle se constitue em phosphato de cal, tambem solúvel na mesma agua, podendo assim penetrar na economia vegetal.

Pela mesma occasião o sr. de Molon apresentou uma Memoria em que se conteem experiencias agronomicas muito interessantes relativas ao emprêgo do phosphato de cal fossil, e a exposição das condições em que a acção d'aquelle corpo parece ser a mais efficaz, segundo as diversas naturezas do solo. Este senhor promove, em França, uma grande exploração dos phosphatos naturaes para consumo da agricultura, e ao mesmo tempo dirige pessoalmente ensaios praticos, em grande escala e em condições variadas de solos e culturas.

Segundo elle affirma forneceu este anno para as colheitas de trigo do inverno, do trigo de março, cevada, aveia, betarravas, nabos etc., a diversos cultivadores, 2,250.000 kilogrammas de phosphatos de cal fossil preparado de diferentes maneiras, e contendo essas diversas preparações, termo médio, 50 de phosphato de cal por 100 de materia sêca. Parece que os resultados obtidos por elle proprio e pelos diversos cultivadores foram os mais felizes e indicam em geral a vantagem do emprêgo de um similhante adubo.

« Em resumo, diz elle, conclue-se das minhas proprias observações assim como de todos os factos agronomicos constantes que pude recolher, que, para obter do phosphato de cal fossil todas as vantagens que se podem esperar, deve este corpo ser empregado nas condições seguintes, a saber :

1.º nas terras argilosas, schistasas, graniticas e siliciosas, ricas em detritos organicos; *no estado de pó natural*;

2.º N'estas mesmas terras, quando são pobres de detritos organicos, principalmente se têm sido cultivadas ha muito tempo e receberam correctivos calcareos; *no estado de pó misturado com materias animaes susceptiveis de fermentar*;

3.º Nos terrenos calcareos e particularmente cretaceos; *no estado de pó tratado por 20 a 25 por 100 d'acido chlorhydrico e adicionado de materias organicas.*

Terminando a sua communição, apresenta o sr. de Molon uma lista das quantidades de phosphatos de cal que tinha, em 23 de janeiro ultimo, em diversos depositos em França, á disposição dos agricultores, e que sobem á quantia de 25,456.000 kilogrammas.

---

O sr. Augusto Cahours apresentou na sessão do 1.º de fevereiro á Academia das Sciencias de París o resultado de algumas investigações importantes sobre os corpos isomeros, mencionando, com particularidade, os novos derivados do oleo do cravo da India (girofle). Este estudo tende a enriquecer a sciencia com novos e interessantes materiaes que hão de servir um dia para resolver a transcendente questão da constituição molecular dos corpos.

---

O sr. Roussin acaba de descobrir uma nova classe de saes, os *nitro sulfuretos duplos*, nos quaes o ferro se acha no estado latente do mesmo modo que nos prussiatos.

Os nitro-sulfuretos duplos assimilham-se aos nitro-prussiatos por um modo de geração parallela e uma composição analoga. N'elles o enxofre substitue o cyanogenio e preenche a mesma funcção chimica. Assim basta o estado latente do ferro para fazer entrar estes novos e curiosos productos na mesma cathegoria dos prussiatos.

---

O sr. Julio Bouis continúa os seus interessantes estudos sobre os productos da decomposição das rochas debaixo da influencia das aguas thermaes sulfurosas.

O sr. A. Terreil propoz um novo methodo de dosagem do cobre pelo permanganato de potassa; methodo que parece incontestavelmente mais facil e expedito do que os indicados pelos srs. Schwarz e Frederico Mohor, e que reúne á facilidade da execução todo o rigor que se pode desejar e esperar em uma analyse volumetrica.

Eis-aqui em que consiste este novo methodo :

1.º Dissolve-se o cobre, a liga, ou a materia cuprica n'um acido : se o acido empregado é o acido azotico, deve-se operar de modo que todo este acido seja depois expulso, aquecendo o liquido com o acido sulfurico concentrado, que transforma os azotatos em sulfuretos ;

2.º Torna-se o liquido ammoniacal : se n'esta operação se precipitam oxidos metallicos insoluveis na ammonia, deve filtrar-se a dissolução ;

3.º Ferve-se depois o liquido ammoniaco cuprico com o sulfito de soda ou outro qualquer sulfito alkalino até que se descore completamente ;

4.º Verte-se no liquido assim descórado um pequeno excesso de acido chlorhydrico, e ferve-se de novo para expellir todo o acido sulfuroso ;

5.º Trata-se finalmente o liquido diluido com agua pela dissolução do permanganato de potassa que previamente se tem graduado com um pêsco conhecido de cobre puro, que foi sujeito ao tratamento que se acaba de indicar.

Quinze ou vinte minutos são sufficientes para fazer uma analyse.

O sr. Terriel gradua as dissoluções normaes de permanganato operando sobre pêsos differentes de cobre puro obtido pela galvanoplastia, e diz que obtem sempre com o mesmo permanganato de potassa numeros exactamente proporcionaes ás quantidades de cobre empregadas.

A notavel e interessante descoberta, que devemos ao sr. Wurtz, de uma nova classe de compostos organicos, a que elle deu o nome de *glycols*, é já hoje conhecida e avaliada por todos os que se occupam da sciencia chimica.

Estes compostos avizinham-se, pelo que respeita ás suas propriedades e constituição, dos alcools, sem comtudo se confundirem com elles.

Em quanto os alcools são *mono-atomicos*, os glycols são *diatomicos*, isto é, requerem 2 equivalentes de um acido monobazico para constituirem um ether neutro.

O sr. Wurtz reconheceu, e pode hoje asseverar, que a cada alcool-mono-atômico corresponde um glycol, que não differe do alcool correspondente senão por 2 equivalentes mais de oxygenio que elle contém.

Até hoje tem obtido quatro glycols, e todos por meio da synthese; estes são os seguintes:

O glycol ordinario	$C^4 H^4 O^4$	correspondendo ao alcool. . . . .	$C^4 H^4 O^4$
O propylglycol. . .	$C^6 H^6 O^6$	« ao alcool propylico	$C^6 H^6 O^6$
O butylglycol. . . .	$C^8 H^8 O^8$	« « butylico.	$C^8 H^8 O^8$
O amylglycol. . . .	$C^{10} H^{10} O^{10}$	« « amylico.	$C^{10} H^{10} O^{10}$

O glycol foi obtido com o gaz oleificante  $C^4 H^4$ ; o propylglycol com o gaz propylene  $C^6 H^6$ ; o butylglycol com o butylene  $C^8 H^8$ ; e o amylglycol com o amylyene  $C^{10} H^{10}$ .

Este ultimo termo da serie foi tambem o que ultimamente foi obtido, analysado e estudado pelo sr. Wurtz.

Um joven chimico de incontestavel merecimento, o sr. Riche, apresentou ultimamente á Academia das Sciencias de Paris o resultado das suas *investigações sobre a acção exer-*

*cida pela corrente electrica sobre o chloro , bromio e iodo em presença da agua.*

Nós sabemos que uma dissolução de chloro, que se expõe á acção da luz solar, se decompõe, evoluendo-se o oxygenio da agua, que é substituido pelo chloro, para constituir o acido chlorhydrico. A acção de uma alta temperatura sobre a agua em presença do chloro produz os mesmos resultados, e parecerá, á primeira vista, que a corrente electrica deve produzir o mesmo effeito, convertendo-se n'estas circumstancias o chloro em acido chlorhydrico; porém a experiencia mostra o contrario. Ao principio, quando a corrente atravessa a agua que tem em dissolução o chloro, ha effectivamente evolução de oxygenio no electrode positivo, e o hydrogenio no electrode negativo se combina em parte com o chloro para formar o acido chlorhydrico; mas passado algum tempo começa o oxygenio a ser absorvido em parte no electrode positivo, diminuindo consideravelmente a sua evolução no estado de liberdade. É porque então se fórma o acido perchlorico pela oxidação do chloro. Com effeito, ao principio, sendo a agua o unico composto existente no liquido, é só ella a que pode ser decomposta pela corrente electrica, e o seu oxygenio vai ao polo positivo e o seu hydrogenio ao negativo; ali forma-se então o acido chlorhydrico, pela grande affinidade que existe entre os dois elementos; mas logo que o liquido contém tambem o acido chlorhydrico, é este decomposto pela corrente simultaneamente com a agua, e ao polo positivo concorrem o chloro e o oxygenio no estado nascente. Então o chloro oxida-se, formando-se o acido perchlorico, de modo que por fim não existirá senão acido perchlorico em dissolução na agua. Isto mesmo acontece se uma dissolução de acido chlorhydrico puro for submettida á acção da corrente galvanica.

Com o iodo e com o acido iodhydrico, com o bromio e com o acido bromhydrico se produz um effeito analogo,



com a differença de que não se obtem senão os acidos bromio e iodico.

Em resumo das suas investigações, o sr. Riche conclue:

1.º Que a acção da corrente electrica sobre a agua de chloro, ou sobre a dissolução do acido chlorhydrico produz em ultimo resultado o acido perchlorico.

2.º Que a agua de bromio, o acido bromhydrico, a agua de iodo ou d'acido iodhydrico, submettidas á mesma influencia, formam o acido bromico ou acido iodico, e que este é o melhor processo para obter estes corpos.

3.º Que a oxidação d'estes corpos é devida á circumstancia de se encontrarem em presença do oxygenio no estado nascente.

4.º Que o bromio e o iodo podem combinar-se directamente com o hydrogenio.

5.º Que o chloro, o bromio, e o iodo se combinam com o oxygenio, em presença da agua debaixo da influencia das faiscas electricas.

---

Na sessão de 22 de fevereiro, na Academia das Sciencias de Paris, o sr. Chatin leu uma Memoria *sobre a diffusão geral do iodo, ou da existencia d'este corpo no ar, nas aguas, nos mineraes e nos corpos organisados*, cujas conclusões, resumidas pelo proprio auctor, são as seguintes:

1.º A presença do iodo nas plantas e animaes é reconhecida por todos.

2.º A presença do iodo nos mineraes e na generalidade das corpos simples do commercio não é contestada.

5.º A presença do iodo nas aguas communs, theoreticamente incontestavel e estabelecida pela analyse chimica, é ainda objecto de duvida para alguns.

4.º A presença do iodo na agua distillada não é admitida pelo sr. de Luca.

5.º A presença do iodo na athmosphêra é negada pelos srs. Cloez e de Luca.

6.º Presisto em sustentar a existencia do iodo nas aguas communs, na agua distillada e no ar.

7.º Não affirmo unicamente a presença, mas quasi sem reserva alguma o *estado* do iodo na athmosphera: da maior proporção de iodo no orvalho do que na chuva; ou mais proximo do solo do que nas altas regiões da athmosphera; da densidade do seu vapor; da não proporcionalidade entre o iodo e os chloruretos ou outras materias do ar e das chuvas; emfim, da existencia do ozone e da sua acção sobre os ioduretos, concluo que o iodo existe no ar no estado livre.

O iodo das aguas distilladas conduziu á conclusão do iodo no ar; a presença do iodo nas aguas e nos mineraes, aproximada da existencia e da acção do ozone sobre os ioduretos, leva, por outra via, a uma conclusão identica.

Esta Memoria foi entregue ao exame d'uma commissão, que precedentemente havia sido nomeada para censurar os trabalhos anteriores do mesmo auctor sobre as mesmas questões. Não tendo visto a Memoria, não podêmos avaliar os fundamentos sobre que repousam as conclusões enunciadas pelo sr. Chatin; esperaremos que esta Memoria se publique, ou, pelo menos, que appareça o parecer da commissão; todavia, julgâmos, á vista dos trabalhos analogos dos srs. de Luca e Cloez, e das nossas proprias analyses sobre muitas aguas, que é ainda permittida a duvida sobre o valor real das conclusões acima apresentadas.

---

O Dr. Ozanam havia apresentado á Academia das Sciencias de Paris, em septembro do anno preterito, um trabalho sobre a anesthesia, no qual pretendia mostrar que o ether,

empregado como anesthesico, se devia considerar como uma origem de carbonio facilmente assimilavel, e que da sua transformação em acido carbonico, que se introduzia na torrente circulatoria do sangue, provinha a suspensão da sensibilidade. Estas idéas conduziram-o logicamente ao emprêgo das inhalações do acido carbonico como meio geral de produzir a anesthése nos animaes. As experiencias, que fez a este respeito, convenceram-o da verdade das suas deducções, e hoje não duvida indicar o acido carbonico como um dos meios mais faceis, seguros, e menos perigosos de suspender a sensibilidade sem correr o risco de causar a morte subita. As experiencias, a que o auctor se refere, foram executadas, segundo elle mesmo refere, em presença e com a coadjuvação dos srs. Fabre e Paulo Blondeau.

J. M. D'OLIVEIRA PIMENTEL.

---

---

## REVISTA ESTRANGEIRA.

1858.

JANEIRO.

---

**A**STRONOMIA.—O estudo dos cometas, e a determinação das suas orbitas formam um dos mais interessantes objectos da astronomia; porém são muitas as difficuldades que se apresentam no estudo d'estes astros, que passam rapidamente ao alcance das observações, para voltarem, se voltam, só muitos annos depois. Só observações rigorosas, e essas são raras e difficeis, é que podem dar com segurança elementos para calcular a orbita dos cometas, e a discussão mesmo d'essas que se podem alcançar hoje é espinhosa, e não dá sempre resultados totalmente satisfatorios. Até hoje não se conhece cometa algum, cuja orbita seja hyperbolica, todos descrevem, ou ellipses ou parabolos, o que apoia a opinião d'aquelles que suppõem que os cometas pertencem todos ao nosso systema solar; porque se algum cometa descrevesse uma hyperbole, esse escaparia á acção do astro central do nosso systema planetario.

O sr. Villarceau, para juntar mais um factu astronomico d'esta ordem aos factos já conhecidos, discutiu n'uma Me-

moria as observações feitas sobre o cometa quinto de 1857, descoberto pelo sr. Donati, de Florença, e os elementos *elipticos* que obteve foram, applicando aos elementos que serviram de ponto de partida as convenientes correções, os seguintes :

Excentricidade:.....	0,9959179 + $\delta'e$	
Passagem no perihelio, setembro de 1857.....	30,90757 — 20,452 $\delta'e$	T. M. de Paris.
Distancia perihelia.....	0,5626183 + 0,27934 $\delta'e$	
Longitude do nodo ascendente.....	14° 56' 43'',25 + 24734'' $\delta'e$	} Equin. m. do 1.º de janeiro.
Longitude do perihelio ...	139° 49' 37'',30 — 143388 $\delta'e$	
Inclinação.....	123° 57' 7'',68 — 21611 $\delta'e$	

### Do que se tira

Duração da revolução sideral..... 1618 annos + 595761  $\delta'e$

Isto é, no caso de ser  $\delta'e = 0$  a revolução é de 1618 annos, sendo as maximas e minimas possiveis 1969 e 1360 annos.

No volume terceiro dos *Annaes do observatorio de Paris* o sr. Villarceau expõe, n'um importante trabalho, os methodos praticos de determinação das orbitas dos planetas e dos cometas; e, segundo a opinião competentissima do sr. Le Verrier, este trabalho deu tal simplicidade e clareza aos methodos e fórmulas, que aos astrónomos será d'ora ávante muito facil a sua applicação aos variados casos que houverem de apresentar-se.

— Na noite de 11 de janeiro o sr. Bruhns descobriu na constellação de Andromeda um cometa cujo movimento parece ser: em ascensão recta + 1°,2; em declinação — 0°,4. A sua posição n'este dia era ás 10<sup>h</sup> 47<sup>m</sup> 49<sup>s</sup>,6 tempo mé-

dio de Berlin: ascensão recta  $3^{\circ} 20' 14'',1$ ; declinação  $+ 33^{\circ} 15' 33'',9$ . O cometa era muito fraco, e com o aspecto de uma larga nebulosidade, sem indício algum de condensação central.

— O sr. Faye é um d'aquelles homens de sciencia que sabem, quando estudam um assumpto, achar-lhe todas as relações, e tirar-lhe todas as consequencias uteis. Os dois eclipses de março e setembro de 1858 foram, como já dissemos, objecto das meditações do sr. Faye, o qual julga que da sua observação se podem tirar consequencias importantes, para a resolução de algumas das mais difficeis questões da astronomia. Um dos resultados que, segundo o sr. Faye, se pode tirar da observação do eclipse de março é a determinação da distancia do sol á terra, distancia incompletamente determinada pelo processo de Halley, fundado nas occultações de Venus e Marte, processo que deixa uma incerteza egual quasi ao decimo da distancia entre os dois astros terra e sol, isto é, egual a perto de tres milhões de legoas. O methodo proposto pelo sr. Faye consiste na determinação das differenças das parallaxes do sol e da lua, por observações feitas em duas estações extremamente distantes, situadas na trajectory que o eixo do cone da sombra lunar, na occasião do eclipse, descreve sobre o nosso globo. É preciso, porém, que as observações sejam rigorosas e seguras, e, para o conseguir, aconselha o sr. Faye o emprêgo de uma luneta montada parallaticamente e que siga o sol no seu movimento: uma tira de papel sensivel deve desenrolar-se a razão de um decimetro por segundo diante da occular, marcando o observador com um lapis os segundos. Por este modo o traço deixado sobre o papel, sensivel pela luz do sol, poderá dar o momento exacto, em que se completou o eclipse, e aquelle em que começou a reaparecer o sol. Para a determinação da hora, propõe o illustre astronomo um processo analogo, já por elle indicado anteriormente. Este methodo de observação

parece dever dar resultados isentos de erros de observação; e as quatro equações, deduzidas das observações nas duas estações extremas, determinarão com grande exactidão os erros das taboas em ascensão recta, em declinação e em parallaxe, assim como a differença dos diametros angulares dos dois astros. Para serem rigorosas estas determinações é porém necessario que sejam perfeitamente conhecidas: 1.º as coordenadas geographicas das estações; 2.º a variação sensível dos erros das taboas da lua durante o tempo das observações extremas; 3.º o achatamento do globo terrestre, sobre que ha uma duvida consideravel ( $\frac{1}{60}$ ); 4.º a parallaxe da altura; 5.º a influencia da refração; 6.º a das irregularidades da superficie da lua; 7.º a parallaxe da lua, que é o elemento capital para a determinação da parallaxe do sol por este methodo. O sr. Faye indica os methodos para conseguir todos estes dados, indispensaveis n'esta questão. As estações convenientes são Cumana na Columbia.

Se o eclipse de março pode dar a distancia do sol á terra, o de setembro pode, segundo o sr. Faye, dar a solução de uma não menos interessante questão: por elle se chegará ao conhecimento da verdadeira altura da atmosphera. Observações simultaneas feitas no Perú, em pontos que o calculo determina, na costa do mar e n'um dos picos dos Andes, hão de ministrar os elementos para a determinação da altura do involucro gazoso que cobre a terra. O sr. Faye descreve com poesia o magnifico espectaculo que do alto dos Andes deve gozar o observador que for encarregado d'este interessante trabalho. Sobido a uma altura de 5000 metros acima do nivel do mar, o observador, olhando para o poente na occasião de nascer o sol, já em parte eclipsado, avistará as rapidas encostas dos Andes, as praias extensas do Perú, e o Oceano Pacifico n'um vasto panorama, tendo 60 legoas de rayo e uma extensão angular de 180 grãos. Então elle verá levantar-se rapidamente no horizonte a sombra da lua,

como uma columna obscura, destacando-se sobre o céo illuminado já. Sobindo para o zenith a sombra ir-se-ha alongando em leque, e projectar-se-ha no mar como uma nodoa escura e alongada, bordada de largas franjas córadas: esta mancha aproximar-se-ha do observador, e a extremidade superior do cone obscuro ultrapassará o zenith. Então, voltando-se para o nascente, o observador poderá gozar do magnifico espectáculo do eclipse total, a través da purissima athmosphera das altas regiões dos Andes. Para determinar a altura da athmosphera basta determinar, n'um dado momento, a distancia zenithal da parte mais elevada do leque de sombra formado pelo eclipse. Este methodo simples, a ser realisado, poderá dar-nos a medida da nossa athmosphera com mais exactidão do que os processos até hoje empregados para esse fim.

— Apresentando á Academia das Sciencias de París desenhos pittorescos da lua, feitos pelo sr. Bulard, fez o sr. Faye algumas considerações sobre a constituição physica d'este astro, que devem merecer a attenção dos geologos; porque, n'essas reflexões, não se indicam só os factos mais interessantes com uma grande clareza, propõe-se uma theoria importante para explicar esses factos, que ulteriores estudos talvez venham confirmar e completar.

A superficie da lua é, como a da terra, coberta de elevações, e depressões consideraveis e numerosas; sendo muitas d'ellas dispostas n'uma orientação systematica, em relação aos meridianos, mas apresentando-se em todas a maior variedade de fórmas. A lua é um astro em que os grandes phenomenos, que resultaram das acções plutonicas, deixaram traços que se conservam quasi sem alteração, porque ali não tem, como na terra, a agua e o ar modificado, gastado as asperezas primitivamente formadas: e só por isso merece este astro ser attentamente estudado.

Até hoje os geologos têm-se contentado com o conside-



rar a lua como formada por um solo por extremo volcanico, em que as forças irruptivas se mostram em toda a sua plena grandeza, por as não contrariar nem a pressão atmosphérica, nem uma forte acção da gravidade; e por isso se têm até attribuido aos volcões da lua esses aerolithes que por vezes cahem sobre a terra. Esta idéa não parece, e com razão, justa ao sr. Faye, e por isso este sabio expõe algumas considerações sobre a formação principal da lua, a dos *circulos* e dos *mares*.

Para formar uma idéa clara da superficie da lua não basta considerar a sua apparencia em plano, como ella se nos apresenta nas observações directas, é preciso considerar tambem o alçado das suas montanhas: d'este modo reconhece-se que estas não são analogas ás que na terra formam os volcões. As montanhas volcanicas da terra apresentam uma cratera de sublevação que levanta as camadas geologicas, de maneira que fórma um circo, no centro da qual se estabelecem as crateras irruptivas; o monte todo levanta-se consideravelmente assim do nivel geral do terreno em que se formou o volcão, mas o circo fica pouco abaixo das cristas superiores da montanha; é preciso subir muito para chegar ao alto da montanha, mas para ir d'ahi ao fundo da cratera de sublevação, pouco é preciso descer. Nas montanhas da lua acontece o contrario. Aqui se as cristas da montanha estão, por exemplo, a 500 metros d'elevação acima do solo exterior, em geral a depressão central, que na apparencia e por comparação com os volcões da terra parece corresponder á cratera de sublevação, fica a 1000 ou mesmo 3000 metros abaixo d'essa crista circular; conservando, comtudo, este fundo, quando os circos são extensos, a curvatura geral da lua, o que mostra que elles não são o resultado d'uma excavação. Convem notar tambem que as montanhas da lua não formam cadeias como as que se observam na terra.

Expostos estes factos notaveis, o sr. Faye passa a estu-

das as causas, que poderiam influir para se manifestarem taes differenças entre as montanhas da lua e as da terra; causas geraes e simples, já se vê, taes como as que os geologos admittem hoje para explicarem todos os phenomenos de geologia.

No nosso globo o movimento de rotação foi o que simplesmente causou o seu achatamento polar, e demorou a sua solidificação talvez, sendo sem influencia as acções exteriores, isto é, as marés produzidas pela attracção dos outros astros. Na lua não succedeu, provavelmente, o mesmo, porque as marés sendo, proxivamente, na razão inversa do diametro do globo em que se produzem, e na razão directa da massa do astro que lhes dá origem, necessariamente deviam ser maiores na lua do que na terra, por ser este astro maior do que aquelle. A analogia fez reconhecer que, em dadas circumstancias, as marés na lua poderiam chegar a subir 500 e mesmo 1000 metros.

Se hoje houvesse um mar na lua, as marés não fariam periodicamente a volta d'este astro, mas oscillariam simplesmente n'uma amplitude de 15 grãos em roda da sua posição média, por haver actualmente egualdade entre a duração da rotação da lua e a da revolução e desigualdades d'este ultimo movimento. Se, porém, nos reportarmos á época da solidificação da crosta lunar, a qual foi anterior á solidificação da terra, por ser a lua quatorze vezes menor e não ter atmospherá, concluiremos que então não havia essa egualdade dos dois movimentos da lua, visto que das duas influencias que obram sobre a rotação a que mais poder tinha então era a continua retracção, que a lua soffria por causa do seu rapido resfriamento. O sr. Faye admite, por estes motivos, que n'essa época a duração da rotação era notavelmente mais curta que a da revolução, e consequentemente que uma enorme maré da massa lunar dava periodicamente uma volta completa no nosso satellite, com sensi-

vel velocidade. Esta idéa é a base da theoria proposta pelo sr. Faye.

Consideremos agora a lua sujeita a estas immensas marés, que punham em movimento a massa, em grande parte ainda liquida, do astro, mas já coberta exteriormente d'uma tenue codea solida, formando um todo rigido e solidario. Se, n'este caso, a grande maré da massa interna da lua encontrasse um ponto da crosta solida mais fraco do que o resto, ella romperia ahi essa crosta, uma porção da massa liquida sairia pela ruptura assim formada, e, solidificando-se, constituiria uma orla em tórno da abertura circular. Este phenomeno necessariamente se deveria repelir nos mesmos pontos fracos a cada maré, e d'ahi resultar o engrossamento das orlas solidas, e ao mesmo tempo o abaixamento do nivel da massa semi-fluida dentro das escavações ou poços por este modo abertos na superficie da lua. A retracção successiva da lua, pelo resfriamento, augmentaria n'este caso a depressão do fundo movel d'estes poços, até á sua total solidificação, que tambem novas irrupções poderiam interromper, dando origem aos cones menos elevados que ás vezes se observam no fundo dos circos da lua. Por fim, em virtude do mesmo trabalho que a onda da maré fez na formação d'esta crosta crivada de enormes buracos, a differença inicial da duração dos dois movimentos extinguiu-se: a onda da maré fixou-se, solidificou-se n'uma região da lua.

Por esta fórma, sem irrupções violentas, sem deslocções analogas ás grandes montanhas terrestres em cadeia, sem explosões produzidas pelos gazes internos, explica o sr. Faye a constituição physica da lua, tal qual ella se apresenta actualmente á observação.

PHYSICA DO GLOBO — GEOLOGIA. — Na ultima revista démos noticia das experiencias do sr. Boucheporn sobre a variação da gravidade em cada logar do globo durante o anno, segundo o movimento da terra em translação. O sr. Ba-

binet, n'uma curta nota, refuta as idéas do sr. Boucheporn, e emprega para esse fim um argumento que tem tanto de simples como de engenhoso. — Admittindo como exacto o resultado da experiencia do sr. Boucheporn, com o seu barometro fechado, ainda assim esse resultado não pode ser attribuido á variação da gravidade: porque  $\frac{1}{72}$  de variação, que é o que se deduz da experiencia, traria necessariamente uma variação de  $\frac{1}{144}$  ao numero de oscillações do pendulo dos relogios, que fazem 86400 por dia, o que corresponde a  $603^{\circ}\frac{1}{2}$ ; e d'ahi resultaria um atraso ou adiantamento de 10 minutos em poucos mezes, e a observação das estrellas mostra que não ha  $\frac{1}{20}$  de variação em todo um anno.

— Por experiencias numerosas o sr. Houzeau provou que effectivamente existia na athmosphera o novo principio gazoso, o oxygenio nascente, mas na athmosphera do campo. Servindo-se do iodureto de potassium neutro como reagente para reconhecer a presença do ozone, reconheceu que este se tornava alkalino quando, em dissolução na agua, se expunha, ao abrigo do sol e da chuva, ao contacto do ar do campo, não succedendo o mesmo quando a experiencia se faz dentro de um quarto fechado e inhabitado; este phenomeno da alkalidade é devido á acção do oxygenio nascente, que se encontra no ar livre dos campos.

— O sr. Septimus Piesse poz em evidencia a existencia na agua do mar de uma grande quantidade de cobre, ao que elle attribue a côr azul intenso de certos mares, e a côr verde de outros. É sabido, por experiencias repetidas, que na agua do mar se encontra a prata; calculando-se em dois milhões de toneladas a que se deve achar no Oceano.

— O sr. H.-C. Sorby, da *Sociedade Geologica de Londres*, fez um estudo microscopico dos crystaes, de que tirou importantes conclusões para a determinação da origem dos mineraes e das rochas. Notou o sr. Sorby que, ao observar crystaes artificialmente produzidos, se encontravam dentro

da sua massa porções da materia que os cercava na occasião em que se formaram. Originados por sublimação, os crystaes apresentam cavidadesinhas cheias de ar ou de vapor; separados por deposito de uma dissolução na agua, as cavidadesinhas contém agua; provenientes de uma fusão ignea, é da porção da rocha fundida em que os crystaes se formaram que as pequenas cavidades estão cheias. Ha, pois, crystaes com cavidades; e estas encontram-se cheias de substancias de diversa natureza: os crystaes, cujas cavidades contém agua provém de uma dissolução; os que têm cavidades lithoides ou vitrosas provém de um estado de fusão; os que ao mesmo tempo contêm cavidades com agua e cavidades lithoides ou vitrosas foram formados debaixo d'uma grande pressão, pela influencia combinada da agua fortemente aquecida e de uma rocha em fusão; pela quantidade d'agua existente nas cavidades se pode, n'alguns casos, julgar da temperatura a que se formaram os crystaes; os crystaes que só contêm cavidades vasias foram, salvo casos excepcionaes, formados por sublimação; os crystaes com poucas cavidades foram mais lentamente formados, do que os que contêm muitas; os crystaes sem cavidades formaram-se muito lentamente, ou pelo resfriamento, depois da fusão, de uma substancia pura.

Estes principios são do maior interesse, porque da sua applicação ao estudo dos crystaes naturaes que se encontram nas rochas, se podem tirar claras indicações sobre a origem d'estas. Assim as cavidades cheias d'agua, que se observam no sal gemma, no spatho calcareo dos depositos tufaceos modernos, e dos calcareos, no gesso dos marnes gypsaseos, mostram que estes mineraes se separaram, por deposito, d'uma dissolução na agua a uma temperatura proxima da temperatura ordinaria. As cavidades, tambem cheias de fluidos, que existem nos mineraes constituintes do micachisto, e das rochas que se lhes associam, indicam que foram metamor-

phoscadas pela acção da agua quente e não só pelo calor e por uma fusão parcial.

Observando os mineraes contidos na lava irruptiva vê-se que elles foram depositos de uma massa em fusão ignea, mas a existencia n'alguns de cavidades contendo agua mostra que esses mineraes se formaram debaixo de uma grande pressão, a temperatura elevada, em presença da agua aquecida e de uma rocha fundida. Nas rochas trappicas os mineraes indicam tambem que a sua origem foi ignea, mas que a acção subsequente da agua as alterou consideravelmente.

O quartzo dos veios quartzosos foi, como se deduz da observação das suas cavidades, depositado rapidamente de uma dissolução na agua, mas a uma temperatura consideravel. N'um caso favoravel a temperatura, por esta fórmula deduzida, era de 185 graus, e, segundo o sr. Sorby, parece que, quando o calor era ainda mais consideravel, se depoz mica e estanho oxidado, e, provavelmente, mesmo em certos casos, feldspatho. Não existe, pois, entre os veios quartzosos, os filões de granito e o mesmo granito, a differença profunda que existiria se d'estas massas, umas fossem depositadas pela agua, e as outras resultassem de uma fusão ignea. O exame dos mineraes do granito, situado fóra do contacto das rochas stratificadas, mostra que n'elles ha tambem cavidades com fluidos: isto principalmente se nota no granito de grão grosso muito quartzoso. Alem d'estas cavidades com fluidos, o feldspatho e o quartzo contêm cavidades lithoides, como as das escorias e lavas irruptivas: vê-se, pois, que os granitos têm uma origem aquo-ignea, e que não se podem considerar como uma rocha simplesmente ignea.

PHYSICA. — Um cylindro de ferro de pouca espessura, collocado perpendicularmente ao meridiano *magnetico*, e tendo em cada uma das suas extremidades um fio de cobre que communique com um galvanometro, sendo actuado por um circuito de uma pilha, ou por dois electro-imans que te-

nham as suas extremidades, que são os polos de nome contrario, em face das extremidades do cylindro, apresenta uma corrente electrica no circuito por elle formado, se n'elle se exercer uma torsão que lhe não destrua a elasticidade, isto é, que se não torne permanente. Se depois se exercer no mesmo cylindro uma torsão em sentido opposto, manifestar-se-ha uma corrente tambem em opposta direcção. Este novo phenomeno de inducção electro-magnetica explica-o o sr. Matteucci, que o descobriu, admittindo que o cylindro de ferro é como um feixe de fibras parallelas ao eixo do cylindro, sendo estas fibras comparaveis a fios conductores isolados, que, no momento da torsão, se dispõem em espiral em roda do eixo magnetico, o qual se mantem invariavel pela acção da corrente voltaica e pela natureza magnetica do ferro.

— A truta parece ser dotada, na sua superficie externa, da sensibilidade propria para receber imagens produzidas photographicamente. O sr. Grove pescou uma bella truta, e deitou-a ao pé de uma arvore; uma hora depois achou-a coberta de largas manchas brancas, que reproduziam a imagem das ervas e das folhas que tinham estado em contacto com o peixe photographico. Para confirmar esta observação, o sabio pescador poz de cada lado da truta duas folhas de bordos dentados, e pol-a no chão de modo que um dos lados ficou ao abrigo da luz, e o outro exposto a ella; tirando as folhas no fim de uma hora, viu que no lado illuminado a folha se havia photographado, e no outro lado não havia deixado a outra folha vestigio algum. E' pois natural attribuir este phenomeno a um effeito photographico, e provavelmente a experiencia ha de mostrar effeitos analagos sobre a pelle de outros animaes.

— Tornar incombustiveis, ininflammaveis as substancias de que se faz uso nos vestidos, nas construcções, nos ornatos etc., é destruir uma das causas mais communs de gran-

des catastrophes; este importante descobrimento parece achar-se definitivamente feito. O sr. Carteron, por meio de uma preparação que dá aos estofos, ás madeiras, e em geral ás substancias mais inflammaveis, faz-lhes totalmente perder a faculdade de arder. Em França fizeram-se repetidas experiencias diante do imperador, para reconhecer se era ou não efficaz o processo inventado pelo sr. Carteron, e os resultados foram sempre taes quaes haviam sido annunciados pelo auctor d'este utilissimo descobrimento. Entre outras experiencias fizeram-se as seguintes. Metade de uma barraca foi preparada e a outra não; o fogo consumiu totalmente esta metade, e a outra ficou intacta; o mesmo succedeu a um tecto de colmo de que metade havia recebido preparação, e a outra não. Os mais finos tecidos preparados resistiram completamente á acção do fogo.

CHYMICA. — O estudo minucioso que o sr. Mége-Mouriés fez das partes constituintes do trigo, e da sua acção na panificação, considerado em relação ao gosto, e em relação á alimentação, tem dado na pratica fructuosos resultados. Mezes de uma experimentação seguida, n'uma grande padaria, deram occasião a modificar o systema segundo as necessidades de uma pratica industrial, resolvendo todas as difficuldade que se apresentavam no novo processo, e levaram a concluir que este processo tem as vantagens seguintes: 1.<sup>a</sup> suppressão das farinhas inferiores e do pão trigueiro; 2.<sup>a</sup> diminuição da perda no moinho; 3.<sup>a</sup> augmento do rendimento da farinha em pão; 4.<sup>a</sup> elevação da força nutritiva do pão, pela presença de maior quantidade de materias azotadas e phosphoradas.

— O *sorghum saccharatum*, antes do estado de maturação, contém materia saccarina inteiramente formada de glucose ou assucar de uva, em quanto que mais tarde dá perto de  $\frac{2}{3}$  de assucar de canna crystallisavel: a quantidade d'este é, na pratica, de 9 por cento no succo espremido da plan-



ta, sendo a quantidade total de 12 a 18 por cento, porque ha glucose, amidon e dextrina no melaço. Outras variedades do genero *sorghum* da Cafraria contêm tambem assucar em quantidade notavel. São estes os resultados principaes do estudo que o sr. Carlos T. Jackson fez d'esta planta.

—O sr. Pasteur, proseguindo nos seus estudos interessantes sobre os phenomenos da fermentação, descobriu um novo facto, o qual prova que a fermentação se não passa com a simplicidade com que, por muito tempo, os chimicos a quizeram descrever. A equação ponderavel entre o assucar fermentescivel e o acido carbonico e alcool produzidos pela fermentação, está longe de ser rigorosa. A fermentação alçoolica é, segundo o sr. Pasteur, constantemente acompanhada da producção de acido succinico formado á custa do assucar. A analyse revela a presença de acido succinico em todos os productos da fermentação alçoolica, todos os liquidos fermentados o contêm, e o sr. Pasteur encontrou-o no vinho.

MECHANICA. — Diminuir as fricções nos eixos das machinas, e, por conseguinte, economisar a força dos motores, e evitar as deformações que resultam do continuo trabalho dos eixos sobre os pontos de apoio, foi o problema que o sr. Brussant se propoz resolver. O modo que elle propõe de conseguir este resultado é o cercar as superficies de apoio dos eixos de pequenos rolos, não soltos ou unidos por hastes rigidas, ou mesmo girantes sobre eixos, como por vezes tem sido proposto sem resultado, senão unidos entre si por uma tira sem fim, de coiro, de panno ou de cautchú, correndo em gargantas escavadas na superficie dos rolos, os quaes ficam assim formando uma especie de cadeia de Vaucanson circular. Por este meio o eixo de rotação gira sem fricção alguma, e sem elevação de temperatura, seja qual fôr a velocidade de rotação; é este, pelo menos, o resultado que se diz haver obtido d'este novo invento, resultado

que, a ser rigorosamente exacto, deve ter a mais util influencia sobre a construcção das machinas.

PHYSIOLOGIA. — Os physiologistas dividem o sangue em *vermelho* ou arterial, e *negro* ou venoso, « e em duas dividem tambem, desde Bichat, a circulação, uma que conduz o sangue dos pulmões a todas as partes, outra que o traz de todas as partes ao pulmão. A primeira é a circulação do sangue vermelho, a segunda a do sangue negro. » O sr. C. Bernard fez observaões de que se pode concluir, que não se podem considerar synonymas as expressões *sangue negro* e *sangue venoso*; porque ha veias em que corre sangue vermelho como o arterial, e outras em que o sangue ora é vermelho, ora negro, e isto segundo o estado de actividade funcional ou inercia dos órgãos por onde o sangue tem passado. Fazendo na região lombar de um animal, cão ou coelho, por exemplo, uma ferida pouco extensa como para a nephrotomia, pode observar-se que as veias renaes contêm muitas vezes sangue vermelho, o qual vem misturar-se com o sangue negro da veia cava inferior, outras vezes é negro o sangue n'estas veias. Collocando no uretère um tubosinho de prata, por onde se vê gota a gota correr a urina de um modo quasi continuo, observa-se que o sangue da veia renal assim como o tecido do rim se conserva perfeitamente rutilante, em quanto o rim está em actividade, isto é, em quanto corre liquido pelo tubosinho de prata do uretère; e que, pelo contrario, quando cessa a actividade funcional do rim, o sangue se torna negro. Como a actividade do rim é quasi continua, por isso nas veias renaes o sangue é quasi sempre vermelho e rutilante, e por conseguinte não satisfaz á definição que davam os physiologistas do sangue venoso. Em experiencias feitas na glandula sub-maxilar encontrou o sr. C. Bernard uma cousa analoga ao que achára nos rins: aqui tambem, quando o órgão está em descanso, o sangue, que n'elle circula e que d'elle sae pela respectiva veia, é ne-

gro; o sangue torna-se vermelho quando a glandula segrega. D'estas observações resulta a consequencia de que o sangue venoso não é sempre negro, como se suppunha, mas varia de côr, e mesmo de diffluencia, segundo a actividade ou o repouso em que estão os órgãos por onde elle tem passado.

JOÃO DE ANDRADE CORVO.



## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DO INFAN

## RESUMO

ÉPOCHA.	BARÓMETRO.	THERMOMETRO.					
		Temperaturas ao ar e na relva.					
1858	Pressão do ar.	Maxima e Minima á sombra.	Variação diurna.	Média do dia.	Maxima ao sol.	Minima na relva.	
Janciro.	Altura correcta. A						
Décadas.	Millimetros.	Grãos centesimaes.					
da 1. <sup>a</sup>	762,46	12,15	5,04	7,11	8,59	18,50	-1,00
Médias . » 2. <sup>a</sup>	761,93	11,16	4,01	7,15	7,58	18,20	-1,38
» 3. <sup>a</sup>	760,67	11,60	3,62	7,98	7,61	17,76	-2,61
Médias do mez	761,66	11,64	4,20	7,43	7,92	18,15	-1,72

*Pressão.*

Extremas do mez.	}	Maxima (das 4 épocas diarias). 767,78 em 19 ás 9 h. m.
		Minima . . . . . » . . . . . 752,92 » 26 » 3 h. t.
		Variação maxima . . . . . 14,86

*Humidade.*

»	}	Maxima (das 4 épocas diarias) . . . 97,1 em 27 ás 9 h. m.
		Minima . . . . . » . . . . . 40,0 » 17 » 3 h. t.
		Variação maxima . . . . . 57,1

## TE D. LUIZ, NA ESCOLA POLYTECHNICA.

## MENSAL.

Variação diurna.	PSYCHRÓMETRO.	UDÓGRAPHO.	ANEMÓGRAPHO.		OZONÓMETRO.	SERENIDADE DO CÉO.
	Gráo de humidade do ar. A	Altura da aguapluvial.	Rumos do vento. B	Sua velocidade. C	Médias diurnas.	Médias diurnas. A
	Por 100.	Millímetros.	Predominantes.	Kilómetros.	Gráos médios.	Gráos médios.
19,50	74,75	TOTAL. 13,6	N.eNNE.	15,01	5,7	7,0
19,58	63,49	0,0	NNE.	20,45	3,8	8,0
20,37	65,16	18,3	NNE.	17,20	4,5	7,5
19,87	67,72	31,9	NNE.eN.	17,54	4,6	7,5

Extremas do mez	<i>Temperaturas maximas e minimas absolutas.</i>			
	À sombra.....	13,5 em 2	Ao sol .....	20,6 em 10
	» .....	0,5 » 25	Na relva.....	-7,9
	Var. max.....	13,0	Var. max.....	28,5

*Irradiação nocturna.* Diferença *média mensal* do thermometro de minimo habitual ao da relva 5,92.

Dias mais ou menos ventosos: 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 23, 29, 30, 31.

Dias de chuva ou chuvisco: 4, 6, 7, 13, 26, 27.

Dias mais ou menos ennevoados: 10, 20, 21, 22, 25.

Nevoeiros em: 27.

Trovões em: 4.

Temperatura na relva abaixo de 0°: em todos os dias, excepto 2, 7, 8, 13, 14, 15, 27, 31.

Geadas: 4, 9, 10, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25.

A. Deduzida das médias das 4 observações diarias. — B. Predominantes dos rumos registados de duas em duas horas. — C. São os números médios dos kilometros percorridos pelo vento em cada hora.

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DO INFAN

## RESUMO

ÉPOCHA.	BARÓMETRO.	THERMOMETRO.					
1858	Pressão do ar. Altura correcta. A	Temperaturas ao ar e na relva.					
		Maxima e Minima á sombra.	Varição diurna.	Média do dia.	Maxima. ao sol.	Minima. na relva.	
Décadas.	Millímetros.	Grãos centesimaes.					
da 1. <sup>a</sup>	755,27	14,27	8,63	5,64	11,45	21,53	1,29
Médias . » 2. <sup>a</sup>	750,63	14,66	9,43	5,23	12,04	22,54	3,86
» 3. <sup>a</sup>	750,92	13,75	8,06	5,69	10,91	21,27	2,97
Médias do mez	752,37	14,26	8,75	5,51	11,51	21,82	2,79

*Pressão.*

Extremas do mez.

Maxima (das 4 épocas diarias). 761,84 em 2 ás 9 h. n.

Minima.....»..... 742,99 » 18 » 3 h. t.

Variação maxima..... 18,85

*Temperatura.*

»

Maxima (das 4 épocas diarias). 98,9 em 9 ás 9 h. n.

Minima.....»..... 53,7 » 25 » 3 h. t.

Variação maxima..... 45,2

## TE D. LUIZ, NA ESCOLA POLYTECHNICA.

## MENSAL.

Variação diurna.	PSYCHRÓMETRO.	UDÓGRAPHO.	ANEMÓGRAPHO.		OZONÓMETRO.	SERENIDADE DO CÉO.
	Gráo de humidade do ar. A	Altura da agua pluvial.	Rumos do vento. B	Sua velocidade. C	Médias diurnas.	Médias diurnas. A
	Por 100.	Millímetros.	Predominantes.	Kilómetros.	Grãos médios.	Grãos médios.
20,24	81,41	TOTAL. 33,2	q.SO.eNNO.	12,69	6,9	3,6
18,68	81,23	92,7	Vario.	12,59	6,8	1,6
18,30	78,60	61,1	qq.NO eSO.	18,48	6,7	2,1
19,03	80,54	157,0	qq.SO.eNO.	14,31	6,8	2,5

Extremas do mez.	<i>Temperaturas maximas e minimas absolutas.</i>			
	À sombra . . . . .	16,3 em 20	Ao sol. . . . .	26,7 em 15
	» . . . . .	4,2 » 1	Na relva . . . . .	—3,0 » 1
	Var. max. . . . .	12,1	Var. max. . . . .	29,7

*Irradiação nocturna.* Diferença média mensal do thermometro de minimo habitual ao da relva 5,96.

Dias mais ou menos ventosos: 2, 9, 13, 18, 21, 22, 25, 26, 27.

Dias de chuva ou chuvisco: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28.

Dias mais ou menos enneoados: 6, 8, 15, 16, 20, 26.

Dias em que a temperatura da relva foi abaixo de 0°: 1, 5, 11, 23.

Trovões em: 12, 22.

Nevoeiros em: 3, 4, 5.

Saraiva em: 12, 22, 27.

A. Deduzida das médias das 4 observações diarias. — B. Predominantes dos rumos registados de duas em duas horas. — C. São os numeros médios dos kilometros percorridos pelo vento em cada hora.

DIRECTOR — GUILHERME J. A. D. PEGADO.

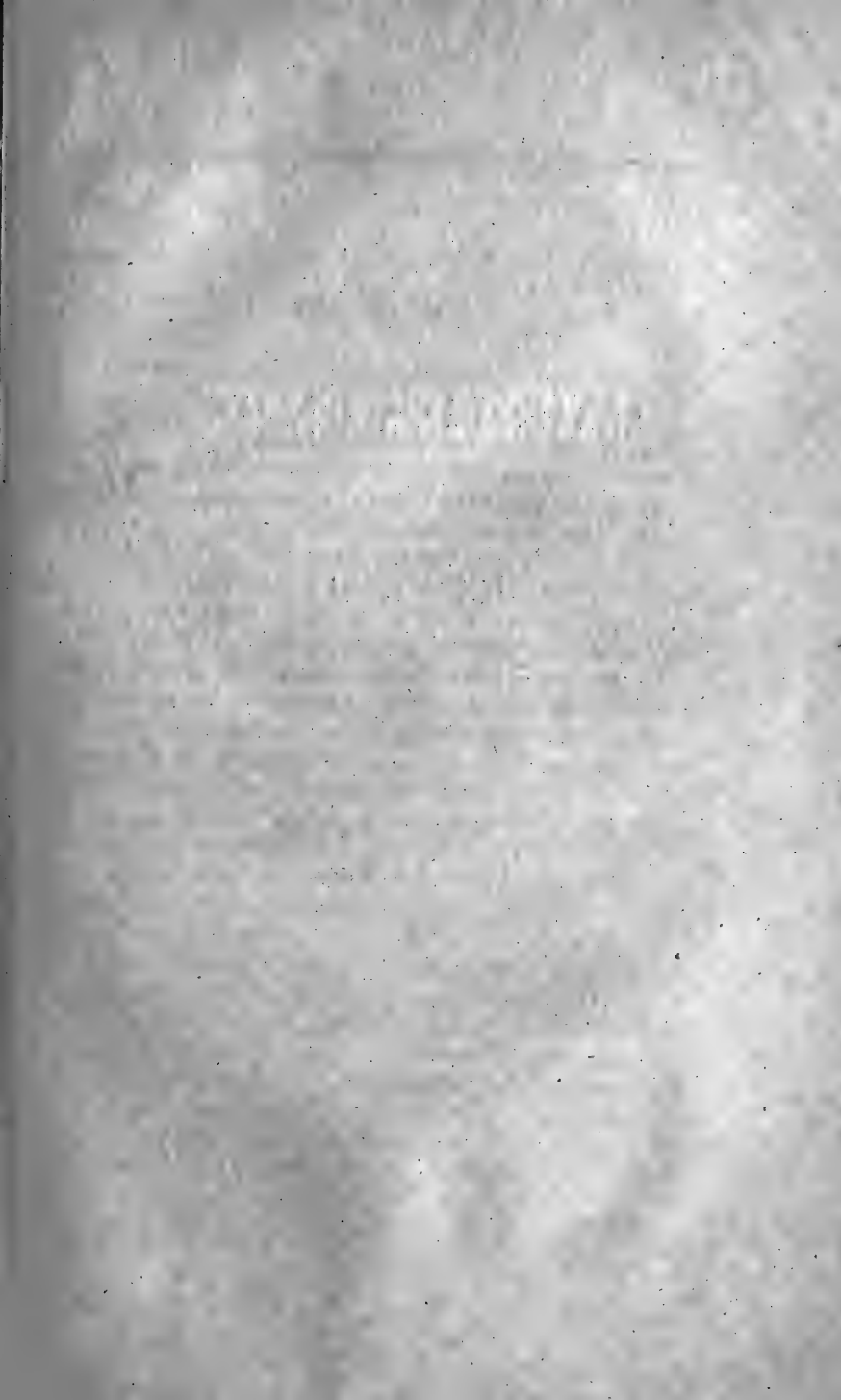
---

## VARIEDADES.

---

**D**e depois de uma minuciosa analyse anatomica dos diversos tecidos dos animaes gordos, vendidos nos mercados de Londres para o consumo dos habitantes d'esta cidade, o sr. Gant chegou a cônclusões notaveis sobre os inconvenientes do systema do excessivo engordamento adoptado pela agricultura ingleza. Este systema determina muitas vezes uma grave doença, que é a degenerescencia gordurosa do coração: nos carneiros, sobre tudo, o coração perde por este modo a acção quasi totalmente. O que succede no coração succede nos outros musculos; de modo que as fibras são constituídas por gordura, e não pela substancia muscular. Esta carne, que perdeu a sua constituição normal, perdeu tambem as suas faculdades nutritivas. O sangue n'estes animaes, em estado verdadeiramente pathologico, não recebe no coração a impulsão necessaria para circular; os pulmões engurgitam-se de sangue, a respiração faz-se incompleta, as extremidades conservam-se sempre frias e o cerebro em congestão, tornam-se emfim quasi impossiveis os movimentos. A carne, gerada n'um estado de doença, é ella propria doente, e não fórma um alimento sadio e fortificante. O excesso de gordura, sobre tudo nas raças para isso excessivamente predispostas, é um mal; assim como é um mal o abandono das raças, e a má alimentação do gado que produz um emmagrecimento excessivo, e uma perda notavel para o agricultor e para o consumidor. Raças com aptidão para a engorda, com saude não deteriorada, gozando de certa actividade, de uma fibra muscular não degenerada, tendo um desinvolvimento precós, mas não tanto que denote um transtorno das leis physiologicas, é o que se deve procurar obter para bem da agricultura e da alimentação.







**ANNAES DAS SCIENCIAS**

**E**

**LETRAS.**



**1.<sup>a</sup> CLASSE.**

**ANNAES**  
DAS  
**SCIENCIAS E LETTRAS,**

PUBLICADOS DEBAIXO DOS AUSPICIOS

DA

**ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS.**

---

SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS, HISTORICO-NATURAES, E MEDICAS.

---

**TOMO II.**

**SEGUNDO ANNO.**

**ABRIL DE 1858.**

---

**LISBOA**

NA TYPOGRAPHIA DA MESMA ACADEMIA

**1858**

# INDICE

DOS ARTIGOS CONTIDOS N'ESTE NUMERO..



## TRABALHOS APRESENTADOS A' ACADEMIA.

	PAG.
RECONHECIMENTO geologico e hydrologico dos terrenos das visinhanças de Lisboa com relação ao abastecimento das aguas d'esta cidade, pelo sr. Carlos Ribeiro (conclusão) . . . . .	65
REVISTA dos trabalhos chimicos no corrente anno . . .	77
UMA propriedade dos coefficients do binomio . . . . .	98
REVISTA estrangeira. — Fevereiro . . . . .	117





madras deixam de estar saturadas ou de conter agua, logo abaixo das aberturas d'onde vertiam, e, *à fortiori*, abaixo dos leitos das ribeiras e dos valleiros, e nas mesmas condições em que existiam antes das fontes ou nascentes diminuir ou seccarem; por consequencia as galerias ou aberturas subterraneas, que se praticarem em toda a extensão das quatro ribeiras, e dos valles lateraes mais importantes, correspondendo aos respectivos corregos, podem recolher um volume diario d'aguas muito superior a 21:250<sup>mc</sup> (differença entre os numeros ultimamente achados de 22:500 e 43:750), porque n'este systema aproveitará muitas aguas que dei em perdas nas deducções feitas a pag. 644; entretanto, para que não pareça exaggeração, supporei que aquelle volume não excede a 24:000<sup>mc</sup>. Consequentemente, se se fizerem 30 kilometros de sanjas, canos e de galerias subterraneas, abaixo dos corregos indicados, isto é, 7 na ribeira de Valle de Lobos, 4 na ribeira do Jardim, 5 na do Castanheiro, 4 na de Carenque, e 10 nos valleiros lateraes, ter-se-ha que a média d'agua diaria vertida por metro corrente será 0,8 de metro cubico. Convem porém advertir que este volume de 0,8 de metro cubico por metro corrente, deve forçosamente variar muito em qualquer extensão de galeria: cortar-se-hão dezenas de metros, que nenhuma ou muito pouca agua produzam, e pontos haverão onde a abundancia será tal que indemnisse aquella falta. Similhantes desigualdades devem, sobre tudo, apparecer nos logares occupados pelos calcareos do 3.º e 5.º grupos; devendo tambem concorrer para ellas o maior ou menor angulo de inclinação das camadas, e a grandeza da secção da galeria, como já se disse em outra parte.

Alguem poderia objectar a este systema que as galerias subterraneas que constituem dois ramaes do aqueducto das Aguas-Livres, denominadas o Aqueducto da Quintã e o Aqueducto dos Carvalheiros, construido 10 a 20<sup>m</sup> abaixo da

superfície do solo, tendo o primeiro 850<sup>m</sup>, e o segundo 500<sup>m</sup> de comprimento, deram apenas, na estiagem de 1856, aquelle 238<sup>mc</sup>,5, e este 40<sup>mc</sup> d'agua diarios; estes factos porém não podem colher para o caso em razão das seguintes considerações. Pelo que respeita á galeria da Quintã deve notar-se: 1.º que quasi toda esta obra é aberta nos grés do 4.º grupo, que ali não são os mais favoraveis para darem um grande volume d'aguas, como fica observado em outro logar; 2.º que toda a lombra que se levanta do lado do Casal da Quintã para D. Maria, tem, pelo S, as suas camadas deslocadas por uma falha, que as separa das camadas correspondentes da margem esquerda da ribeira de Carenque, proximo á linha denominada do Conde de Redondo, de modo que a parte do subterraneo que existe n'este ponto, e que foi aberto nas camadas abatidas, está longe do plano da falha; e como os topos d'estas camadas terminam, a poucas centenas de metros, na cumiada da lombra, sendo cortadas pelo mesmo subterraneo quasi parallelamente ao seu plano, não pode este, de maneira alguma, ser fornecido com uma quantidade d'aguas apreciavel. Se este subterraneo estivesse mais baixo e partissem d'elle duas travessias, uma para o interior da montanha e outra para a parede da falha, percorrendo depois encostada a ella, necessariamente recolheria um bom volume d'aguas; 3.º as camadas do grés, correspondentes á parte mais septentrional da galeria, têm inclinações para SE e para SSE, e na margem opposta da ribeira, inclinam para NO, para O, e para SO; isto é, as camadas formavam antes da deslocação uma linha anticlinica, e depois d'ella operada, em resultado de diversos movimentos, adquiriram posições diversas, quebrando-se e desabando parte para o interior do valle, mergulhando porém as da cumiada e margens em sentido contrario; por consequencia não podem tambem dar uma quantidade d'agua que mereça ser mencionada; 4.º as paredes lateraes e o tecto da galeria

estão forrados de enxelharia, retendo d'est'arte a agua que transuda do grés; agua que não obstante as desvantajosissimas condições em que se acha a galeria, e o revestimento que a estorva, ainda assim regorgita pelas juntas dos enxelhares, chegando mesmo a alluill-os, e fazendo levantar o lagedo do pavimento em uma grande extensão. Pelo que toca ao aqueducto dos Carvalheiros, acha-se situado na zona que limita os calcareos do 5.º grupo com os grés do 6.º, e parallelamente á direcção das camadas, as quaes inclinam para o S; mas como estas camadas são aquellas em que a galeria assenta, e têm os seus affloramentos algumas dezenas de metros a montante da mesma galeria, é claro que mui pequena quantidade d'agua pode réceber; accrescendo ainda o estar todo revestido d'alvenaria, o que lhe aliena a qualidade que podiam ter de galerias filtrantes.

É para sentir que o aqueducto dos Carvalheiros não esteja 10 a 20<sup>m</sup> abaixo do nivel em que se acha; ainda assim, pode tirar-se d'elle um menos mau partido 'abrindo galerias de travessia que communicuem com elle, e prolongando-o para o Nascente, afim de se lhe introduzir as aguas das nascentes das quintas da Torre e da Baleia.

Não se julgue, todavia, que o systema de acquisição de aguas que proponho vá esterilisar o solo da bacia em toda a sua extensão. Todos os poços, fontes e nascentes que tiverem a sua séde no 2.º, 4.º e 6.º grupos, não situados nos leitos das ribeiras e valleiros, nenhuma alteração podem soffrer no seu volume diario, porque a contextura dos grés não permite que as aguas se movam com liberdade tal, que uma d'estas camadas aquiferas, cortada a 300 ou 400 metros de distancia do seu affloramento, o possa fazer ressentir de um modo prompto e sensível, e para as alimentar lá estão as mesmas conservas, que hoje vertem á superficie do solo os 22:500<sup>mc</sup> que acima se acharam. Outro tanto porém não acontecerá ás nascentes situadas nos leitos e flancos das ri-



beiras, com especialidade as que pertencem ao 1.º grupo de calcareos; essas devem necessariamente soffrer quebra no seu producto, e para obviar ás contestações futuras que possam derivar d'este facto, conviria fazer um mappa cadastral para cada ribeira, e determinar por experiencia as quantidades médias e minimas d'agua de cada poço e de cada nascente. Á empresa conviria talvez apropriar-se de parte d'estas aguas, fornecendo depois aos proprietarios uma porção equivalente por meio de uma torneira calibrada, o que seria para elles de summa vantagem, mormente quando a agua fosse de poços, que assim poupariam as despezas da sua elevação; podendo tambem, em alguns casos, ministrar-lh'a em um nivel superior, que lhes facilitasse um mais vantajoso emprêgo nas regas.

As vantagens do systema que proponho resumem-se no seguinte: 1.º não ser necessario completar todas as obras subterraneas nos corregos das ribeiras dentro de um prazo fixo, devendo este trabalho ir avançando conforme as necessidades do abastecimento o reclamassem; 2.º não estar sujeito ás vicissitudes das grandes sêccas; 3.º garantir o abastecimento da capital tanto no presente como no futuro; 4.º serem as aguas potaveis identicas ás que actualmente correm pelo aqueducto das Aguas-Livres; 5.º grande diminuição no numero das expropriações e indemnisações a pagar.

Este systema exige portanto um projecto cuidadosamente elaborado, devendo começar por uma planta topographica da bacia de que se tem tratado, na escala de 1 : 500 com curvas de nivel espaçadas de 50<sup>m</sup>, na qual se vejam marcadas as posições de todos os poços, fontes e nascentes. N'esta planta, ou em uma copia na mesma escala, se desenharão todos os grupos de rochas do andar de Bellas com os seus limites rigorosamente marcados, e bem assim os limites da formação basaltica, e todos os affloramentos de injecções e dikes trappicos, e zonas metamorphicas. Finalmente a planta

deverá mostrar com a maior clareza e rigor a posição das diversas camadas aquíferas.

A planta deverá ser acompanhada de perfis ao longo dos correços, e das lombas que os separam, e de côrtes transversaes ou em qualquer direcção, tantos quantos forem necessarios, para dar conta de todos os accidentes, que por sua natureza devam ser minuciosamente conhecidos, laes como falhas, mudanças de direcção, interposição de retalhos de um grupo no meio de outros, etc.

E' sobre a planta, assim confeccionada, que se devem traçar as galerias subterraneas que se projectar construir, tendo em attenção os accidentes que affectam as margens e alveos das ribeiras, em ordem a não cahir nos inconvenientes apontados para as galerias da Quintã e dos Carvalheiros. Nas camadas aquosas dos grupos de grés, cumpre addicionar á galeria principal outras galerias de avanço com travessias onde for necessario, havendo a cautela de cerrar depois estas communicações por meio de barrages de mina munidas de tubos de descarga, para dar saída ás aguas aqui recolhidas, quando se julgar opportuno.

O conhecimento do fluxo de todas ou de parte das nascentes, nas maximas, médias, e minimas aguas em cada anno, é não só util mas necessario para a resolução do actual problema. Estes dados dão a conhecer: 1.º qual a correspondencia ou independencia das nascentes de um mesmo grupo, ou de uma mesma camada, afim de dirigir as explorações locais com acêrto e maximo proveito; 2.º quaes são as nascentes ephemerhas, quaes as de maior duração, e qual a lei que segue a sua diminuição. E' só com este conhecimento que se pode resolver quaes são as que podem e devem ser atacadas, e de que modo, para obter agua d'ellas na maior estiagem; 3.º qual o numero, situação e grandeza das secções de descarga para as aguas, que são recebidas, mas que não devem ser conduzidas; 4.º qual a relação en-

tre o producto das nascentes, e as aguas que correm nas ribeiras em determinadas épochas do anno, e logares, qual a relação da agua absorvida na bacia, com a despeza annual média da agua das nascentes da mesma bacia; e qual a quantidade d'agua perdida ou derivada pelos meatos ou conductos que ficam abaixo dos corregos das ribeiras.

Na ribeira de Valle de Lobos pode começar-se a galeria subterranea a montante da ponte do Cacem, e atravessar a base do 1.º grupo do andar de Bellas, e o 2.º de grés até acima da quinta dos Loyos, ou até ao 3.º grupo; e como os calcareos sejam uma rocha mais difficil de atacar, pode o trabalho levar-se para o 4.º grupo de grés afim de explorar estas camadas em todo o seu comprimento até ás nascentes principaes da ribeira, incluindo os valles das ribeiras de Molhapão e da Baratam; e tomando as aguas d'este ultimo grupo no extremo S da galeria que descer desde as primeiras nascentes da ribeira até ao comêço do 3.º grupo de calcareo, far-se-hão conduzir por um tubo collocado sobre as camadas d'este grupo e resguardado apenas por uma sanja coberta de um capcamento; no contacto do 3.º com o 2.º grupo serão lançadas as aguas na galeria subterranea que se deve prolongar d'este ultimo ponto para o S, até sair á superficie do solo; reservando para mais tarde a abertura da galeria correspondente ao mencionado 3.º grupo.

Nas ribeiras do Castanheiro, do Jardim, e de Carenque devem as explorações tocar proximo ao tecto do 1.º grupo do andar de Bellas na Gargantada, e em Ponte-Pedrinha, em consequencia de ser bastante aquifero d'esde a sua parte superior. Os trabalhos devem ser morosos por causa das repetidas camadas de calcareo duro, em partes marmoreo, que terão de se atravessar; porém o resultado deve compensar estas difficuldades, alem de que, depois de explorada a ribeira de Valle de Lobos nos pontos indicados, não será, provavelmente, necessario na primeira quadra, levar as explo-

rações das outras tres ribeiras alem da zona de contacto do 1.º com o 2.º grupo.

Todas as aguas exploradas n'estas galerias subterraneas têm de ser recebidas em um aqueducto geral, que as vá lançar no aqueducto das Aguas-Livres, para serem levadas á zona média de Lisboa. Este aqueducto, que se projecta, depois de entroncar com o subterraneo de Valle de Lobos, a montante d'Agualva, e com a cota de 115 a 120<sup>m</sup>, seguirá a superficie do solo pela margem esquerda da ribeira de Valle de Lobos até ao barranco de Santo Antonio de Torceña; d'aqui dirigindo-se para o Nascente do mesmo barranco para transpor a linha divisoria d'aguas das duas ribeiras de Carenque e de Valle de Lobos, atravessará esta linha por uma trincheira de 7 a 2<sup>m</sup> de maxima profundidade, e 200 a 300<sup>m</sup> de comprido; e vencendo o valle em Queluz com um syfão de 20 a 30<sup>m</sup> de flexa, subirá por este valle até Queluz de cima para ganhar o corrego do Baleizão, o qual deverá seguir passando proximo dos sitios do Casal Ventoso e Casal Velho; e atravessando o collo que separa as aguas dos ribeiros de Carenque e Alcantara com 500 a 800<sup>m</sup> de trincheira, pouco mais ou menos, e junto ao Casal do Brandão, por um tunel de 300 a 600<sup>m</sup> (segundo a cota do ponto de partida), irá entroncar no Aqueducto geral abaixo da casa d'agua da Porcalhota.

*Comparação das vantagens e inconvenientes dos dois aqueductos da Matta e d'Agualva.* — Tal é a indicação do novo aqueducto que proponho, cujas condições passarei a pôr em parallelo com aquellas que respeitam ao aqueducto da Matta.

Se se medir sobre a carta corographica da commissão geodesica a extensão linear do aqueducto d'Agualva, seguindo pelos pontos que ficam apontados, achar-se-ha que este traçado é de 2,5 kilometros mais desinvolvido do que o do aqueducto da Matta, vindo, por consequencia, a ter de 10,5 a 11 kilometros de comprido proximamente; mas os incon-

venientes d'esta differença desapparecerão em face das vantagens que successivamente irei enunciando ao aqueducto de Aqualva. O aqueducto da Matta não pode dispensar dois tuncéis, um de 700<sup>m</sup> e outro de 1:100<sup>m</sup> de comprido, como já se disse; e para isto obriga-se o traçado a seguir com a cota de 174 a 170<sup>m</sup> desde as nascentes da Matta até á margem do ribeiro do Castanheiro, na extensão de 7200<sup>m</sup>, afim de não alongar o comprimento d'estes tuncéis, resultando d'esta condição deixar o aqueducto abaixo do seu plano grande copia de aguas entre os dois referidos pontos; em quanto que por outro lado sendo immensamente provavel que o subterraneo da Venda Sêcca tenha de atravessar rochas trappicas, ou pelo menos as rochas sedimentares tornadas taes pelo metamorphismo, o que vem a ser o mesmo como já ponderei; similhante obra, alem de mui difficil e dispendiosa, não pode concluir-se no tempo marcado no contracto por ser quasi impraticavel o desmonte de taes rochas em secções fechadas de pequeno perimetro, a menos que não se dê ao subterraneo as dimensões dos tuncéis dos caminhos de ferro, proximamente, porque n'este caso o ataque ou o descosimento da rocha feito pelas fendas de resfriamento torna-se menos difficultoso. Similhantes embaraços são consideravelmente attenuados na construcção do aqueducto d'Aqualva: aqui, como deixei dito, ha a trincheira de Torcena com a cota de desaterro que oscillará entre 2 e 7<sup>m</sup>; o tunnel do Casal do Brandão, cujo comprimento pode variar entre 300 e 600<sup>m</sup>, e as trincheiras contiguas a este ultimo com a maxima altura de 9<sup>m</sup> pouco mais ou menos. Estes córtes não são tão difficeis nem dispendiosos como os precedentes; tanto porque a excavação a céu aberto pode, sem inconveniente, ser mais larga e facilitar o desmonte da rocha, como porque a pedra extrahida será com vantagem empregada na construcção do aqueducto, assentando sobre a linha do traçado um carril de ferro que a transporte.

Para o aqueducto da Matta poder transpor os valles de Molhapão, do Jardim, e de Castanheiro tem de empregar-se tres syfões de ramos muito fechados e de grande flexa; outro tanto, porém, não acontece ao aqueducto d'Agualva, porque deixando muito acima do seu ponto de partida o primeiro valle, e achando-se reunidos em um só, em Queluz, os tres valles do Jardim, Castanheiro e de Carenque, passará o aqueducto em Queluz com um unico syfão de maior amplitude, e por consequencia em melhores condições de resistencia e de duração. Considerando agora o que respeita ás superficies de apanhamento e aos volumes que cada uma d'ellas pode fornecer, observarei que o aqueducto d'Agualva com o accrescimento apenas de 2,5 a 3 kilometros de comprimento sobre aquelle do aqueducto da Matta, envolve uma superficie de absorção de 49,7 kilometros quadrados, em quanto que a relativa áquelle a custo chega a uma terça parte ou 16 kilometros quadrados sómente: d'esta consideravel differença e das ponderações que a este respeito ficam precedentemente expostas n'esta Memoria resulta que a missão do aqueducto da Matta termina completamente logo que tenha recebido na maior estiagem um volume d'aguas igual a 5:800<sup>mc</sup> diarios, ou 6:000<sup>mc</sup> com o accrescimento que resultar do subterraneo da Venda Sêcca; em quanto que o aqueducto d'Agualva está habilitado para receber o volume de 30:000<sup>mc</sup> diarios, e mais se se desejar, sem ter em conta as aguas que podem obter-se das camadas metamorphicas e dos mantos basalticos ao Norte do mesmo aqueducto, e relativas a uma superficie de 7 kilometros quadrados. Finalmente o aqueducto d'Agualva pode começar acima da foz do ribeiro do Grajal na altitude que se quizer, passar sem cóрте no collo de Torcena, e em trincheira sómente no collo do Casal do Brandão; pode, emfim, subir de Queluz pelo valle do ribeiro de Carenque e ir entroncar no aqueducto entre a Porcalhota e a linha da Roscoeira, abrangendo ainda uma su-

perficie de absorção duas vezes maior do que a relativa ao aqueducto da Matta; pode prescindir-se no todo ou em parte do systema de aquisição por infiltração, e funcionar o aqueducto d'Agualva de uma maneira semelhante áquella a que é destinado o aqueducto da Matta; pode, em ultimo logar, alterar-se este traçado com tanto que não se condemne uma obra d'esta importancia a receber um escasso volume de aguas, como succederá ao aqueducto da Matta se se houver de construir como está projectado no terreno.

E não se pense que o aqueducto d'Agualva com as obras accessorias, para receber tão sómente do ribeiro de Valle de Lobos o volume de 9:000<sup>mc</sup> d'agua diarios, tenha de custar uma somma muito superior á orçada por Mr. Mary para o aqueducto da Matta, como se deprehenderá da estima seguinte :

11:000 <sup>mc</sup> lineares de aqueducto a 180 fr. ....	1.980:000 fr.
Um syfão em Queluz .....	200:000 »
5 kilometros de galerias filtrantes nos grés do 2.º e 4.º grupos, tendo 2 <sup>m</sup> de alto por 1 <sup>m</sup> ,5 de largo, a 30 fr. o metro corrente <sup>1</sup> .....	150:000 »
Revestimentos .....	120:000 »
2 kilometros de sanjas nos calcareos a 30 fr. o metro corrente .....	60:000 »
2 kilometros de tubos de 0 <sup>m</sup> ,5 de diametro a 110 fr. por metro corrente. ....	200:000 »
Despezas diversas .....	200:000 »
	<hr/>
	2.910:000 fr.

<sup>1</sup> Devo advertir que o preço de 30 fr. o metro corrente de galeria é um pouco exaggerado em relação ao custo das galerias praticadas em camadas de grés muito mais duras e refractarias nas minas de carvão de S. Pedro da Cova, Valle de Deão, e de Melres; e bem assim com relação ás galerias abertas em schistos nas minas de cobre do Pindello em Oliveira de Azemeis; e de chumbo no Braçal.

e depois de construido o aqueducto d'Aqualva e estabelecidas aquellas obras, não tem outras de grande custo a emprender para augmentar o volume do abastecimento; á medida que as necessidades forem reclamando esse augmento, bastará fazer a abertura das galerias filtrantes pelos correjos dos outros ribeiros, e cujo trabalho poder-se-ha ir fazendo pouco e pouco sem o emprêgo de grandes capitaes em pouco tempo.

Tal é a minha opinião ácerca dos meios a empregar para obter as aguas precisas, para o proximo, e mais remoto abastecimento da cidade de Lisboa. Não tenho a vaidade de suppor o traçado e o systema de aquisição que proponho isento de defeitos ou inconvenientes, e que não possam ou não devam ser modificados, e até inteiramente substituidos; porque, emfim, assumptos d'esta ordem não podem ser cabalmente estudados em trinta dias dos mais curtos do anno, e com a celeridade que me era recommendada, como aconteceu ao presente trabalho; entretanto, tal como o apresento, julgo que pode elucidar a questão, e servir de thema para discussões importantes, que conduzam ao resultado que todos desejam, que é conciliar os interesses do municipio de Lisboa, com os que legitimamente devem pertencer aos que se abalançaram a tão util e difficil empreza.

Lisboa 13 de fevcreiro de 1857.



---

REVISTA

DOS

TRABALHOS CHIMICOS

NO CORRENTE ANNO.

---

*Distillação do sorgo saccharino.* — O sr. Leplay, na sessão do 1.º de março na Academia das Sciencias de Paris, apresentou o resultado de observações importantes feitas sobre o rendimento do sorgo saccharino, que ainda que se não possam rigorosamente considerar como pertencentes ao dominio da chimica, podem, com vantagem para os nossos leitores, ter cabimento n'esta revista.

As observações, a que alludo, forão feitas no outono do anno passado em duas fabricas de distillação organisadas pelo sr. Leplay, no sul da França, onde elle distillou nos mezes de setembro e outubro cêrca de 1.300:000 kilogrammas de canna de sorgo de varias procedencias e culturas, e de sementeiras feitas em épocas diferentes de abril até julho.

Nas suas numerosas experiencias teve principalmente em vista reconhecer e avaliar as quantidades relativas de succo e materias insolueis que se produziam nas diferentes épocas da vegetação da planta, a sua riqueza em assucar e a natureza d'este.

Pela dissecação das hastes, reconheceu que a quantidade das materias solidas augmenta successivamente na planta desde a formação da panicula até á maturação da semente, qualquer que seja o terreno e a época da sementeira. As hastes do sorgho maduro deram-lhe como numeros extremos:

Agua . . . . .	80 a 82 por 100
Residuo sêcco . . . . .	20 a 18 »

Avaliando, por outra parte, a quantidade lignosa ou insolúvel pertencente ao mesmo residuo, achou :

Para o sorgho não maduro . . . . .	8,75
. . . . .	9,75
Para o sorgho maduro . . . . .	9, »
. . . . .	9,80

D'onde elle conclue, com razão, que a composição das cannas do sorgho se pode representar como formada de :

Parte insolúvel na agua . . . . .	de 9 a 10	} 100
Parte líquida ou succo . . . . .	» 91 a 90	

Confrontando estes numeros com os antecedentes, vê-se que a materia lignosa é quasi constante nas differentes épocas de maturação da semente, e que a materia solida, mas solúvel, cresce á proporção que a semente se aproxima do seu perfeito estado de maturação.

Tambem do seu estudo colheu o sr. Leplay a convicção de que no succo da planta, antes da panicula se manifestar, ou mesmo quando ella começa a formar-se, não existe o assucar senão em quantidade minima; mas que á medida que a vegetação progride, e a semente se avizinha do estado de completa maturação, cresce a quantidade do as-

sucar, qualquer que seja a época em que esta maturação tem lugar.

= A semente negra, não dura, e a haste perfeitamente conservada com a sua côr verde, correspondem á maxima riqueza em assucar. = Passada esta época o assucar diminue á proporção que a planta amarellece, se definha e morre.

As investigações do sr. Leplay sobre a quantidade e qualidade do assucar das cannas do sorgo, nos seus diferentes periodos de vegetação, foram feitas simultaneamente pelo processo da fermentação e pelo saccharimetro.

Eis-aqui o que elle diz a este respeito: « Na intenção de determinar qual era a natureza d'este assucar, quiz empregar o saccharimetro. Mas como este instrumento, quando d'elle se usa para avaliar uma mistura de assucares, poderia conduzir-nos ao erro por causa dos diversos poderes rotatorios d'estes assucares, vi-me obrigado, para verificar o seu merecimento na determinação do assucar contido no sorgo nas diferentes épocas de maturação da semente, a fazer uma serie de experiencias saccharimetricas sobre o succo extrahido d'estas hastes, comparativamente com o assucar accusado pela fermentação do mesmo succo.

« A comparação dos numeros fornecidos por estas experiencias demonstrou que, se o saccharimetro não pode servir como meio rigoroso para determinar a natureza e a quantidade do assucar contido no succo do sorgo, as suas indicações não são por isso menos preciosas, pois que evidenciam um facto de grande importancia para o futuro da fabricação do assucar com o sorgo. Vê-se, com effeito, que o succo do sorgo, que não chegou á maturação, e no qual o saccharimetro indica pouco ou nenhum assucar, fornece, pela fermentação, quantidades que variam de 32 a 100 grammas por litro. A medida que o grão se fórma e que a sua madureza progride, a desviação á direita augmenta, e

finalmente, quando a maturação do grão está completa, a riqueza saccharina, accusada pelo desvio á direita, é pouco inferior á riqueza saccharina indicada no mesmo succo pela fermentação.

« Pode d'aqui concluir-se que o sorgo contém, nos primeiros tempos da sua vegetação, um assucar que nem desvia á direita nem á esquerda, ou ainda uma mistura de assucares, dos quaes um desvia para a direita e outro para a esquerda, e cujas proporções fazem marcar 0° no saccharimetro <sup>1</sup>; mas que o assucar que se accumula nas hastes, durante a formação e maturação da semente, é um assucar que desvia á direita e que apresenta d'este modo os caracteres do assucar de canna. »

Outros ensaios, feitos por um processo puramente chimico recommendado pelo sr. Dubrunfaut, fizeram tambem reconhecer ao sr. Leplay que a quantidade do assucar crystallisavel do sorgo era sempre superior á que accusava o saccharimetro. De todas as suas experiencias conclue elle que o sorgo, cuja semente está completamente madura, contém o seu assucar quasi exclusivamente no estado de assucar crystallisavel e em proporção tal que excede muitas vezes a 15 por 100 do seu pêsô.

Outro resultado importante colheu o sr. Leplay d'estas suas experiencias, e é que o sorgo pode trabalhar-se todo o anno e conduzir-se sem inconveniente para grandes distancias, pois que a sua dissecação se pode effectuar com facilidade e economia, soffrendo por ella a planta uma redução no seu pêsô de 70 por cento, o que diminue, n'esta mesma proporção, as despesas do transporte.

<sup>1</sup> Esta hypothese não é admissivel, porque, n'este caso, o ensaio saccharimetrico depois da inversão devia accusar a totalidade do assucar pelo desvio para a esquerda.

*Estados diversos do enxofre.* — Berselius chamou a atenção dos chimicos sobre os diversos estados alotropicos dos corpos simples. Hoje admittem-se já alguns corpos elementares, principalmente entre os metalloides, que apresentam incontestavel diversidade de acção chimica, ou, para melhor dizer, de energia chimica em differentes circumstancias, diversidade que é tambem acompanhada muitas vezes por modificações profundas das suas propriedades physicas. Alguns d'estes corpos, nos compostos em que entram, figuram umas vezes como elementos electro-negativos ou combruentes, e outras figuram como electro-positivos ou combustiveis.

O enxofre está n'este caso; e pode agora perguntar-se se quando, por exemplo, o enxofre se separa das combinações em que existia, conserva propriedades que possam ter relação com o estado em que n'essas combinações se achava? O sr. Berthelot, cujos trabalhos a este respeito já n'este Jornal mencionámos, responde affirmativamente; porém, recentemente, o sr. Cloez apresentou alguns factos que parecem contrariar aquella opinião. Segundo este ultimo chimico, o enxofre separado das combinações pode apresentar-se ou no estado amorpho e insolúvel no sulfureto de carbonio, ou crystallisavel e soluvel, independentemente do papel que n'essa combinação representava: uma decomposição lenta ou rapida, a electrolisação e a presença de certos agentes chimicos podem modificar o estado alotropico do enxofre, de sorte que o estado em que elle se apresenta no momento da separação é independente do papel electro-chimico que o mesmo corpo representa na combinação.

A apresentação d'estas duvidas, que outra cousa não são, teve logar na sessão de 8 de março na Academia das Sciencias de París, com a leitura da Memoria do sr. Cloez. Em seguida, na sessão de 22, o sr. Berthelot replicou com no-

vos argumentos para sustentar a sua opinião, isto é, = que os diversos estados moleculares do enxofre, que se separa das combinações, estão em relação com as funções químicas exercidas por esse corpo n'essas mesmas combinações. = Os factos allegados pelo sr. Cloez podem explicar-se, segundo a opinião do sr. Berthelot, de modo que não contrariem o principio que elle estabeleceu. Por esta occasião os srs. Péau de Saint-Gilles e H. Debray derão noticia de algumas circumstancias particulares sobre os estados do enxofre que tendem a elucidar esta questão.

A alotropia do enxofre, as diversas funções químicas que elle pode exercer, e os seus movimentos moleculares interessam sobre maneira as altas regiões da chimica; e da discussão encetada deve necessariamente sair grande luz que esclareça esta parte elevada da sciencia a que podêmos chamar a *mechanica chimica*. Uma commissão do Instituto, composta dos srs. Pelouse, Balard e Fremy, está encarregada de examinar os trabalhos apresentados sobre este objecto, e, quando o seu relatorio apparecer, darei então mais amplo conhecimento de tão interessante materia.

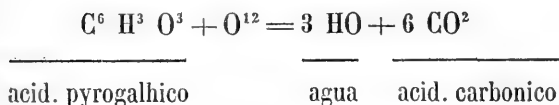
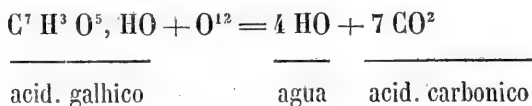
---

*Dosagem volumetrica do tannino.* — Os chimicos analytas tendem actualmente a generalisar os methodos de analyse volumetrica, e n'estes ultimos tempos têm consêguido resultados importantes que muito facilitam os processos de analyse, sem quebra do seu rigor. Entre os reagentes de grande uso para este genero de analyses nenhum até agora é susceptivel de mais variadas applicações do que o permanganato de potassa que, pela sua côr caracteristica e pela facilidade com que cede o seu oxygenio aos corpos ávidos d'este elemento, ou facilmente oxydaveis, fornece um tão seguro indicio para avaliar o termo de certas reacções, como a tin-

tura da urzella nos ensaios alkalimetricos, ou a dissolução do anil nos ensaios chlorometricos.

O permanganato de potassa serve assim para determinar, pelo methodo dos volumes, o ferro, o cobre, o iodo, o enxofre, o acido oxalico, os acidos sulfuroso e sulphydrico, e ainda outros existentes nas dissoluções.

O sr. Monier indicou recentemente a applicação do mesmo reagente á determinação do tannino, ou antes dos acidos tannino, galhico, e pyrogalhico, que, reagindo sobre elle, produzem promptamente, destruindo-os, a agua e o acido carbonico, do mesmo modo que acontece com o acido oxalico. Sabem todos que o permanganato de potassa é um poderoso oxydante que obra geralmente cedendo o seu oxygenio aos corpos combustiveis. Eis-aqui, para o caso actual, a reacção que tem logar em presença dos acidos galhico e pyrogalhico, e o oxygenio do permanganato.



Segundo o sr. Monier o reagente em questão denuncia até uma millionessima parte do tannino nos liquidos acidos.

A determinação do tannino faz-se usando de uma dissolução graduada d'esta substancia, que contenha 1 por 100 d'este principio puro e sêcco, para servir de comparação no ensaio que se pretende fazer.

Quer-se, por exemplo, determinar a quantidade de tannino que se contém na casca do carvalho, no cha, ou em outra qualquer substancia vegetal: tomam-se 10 grammas

d'essa materia, e esgotam-se por meio da agua fervente e ligeiramente acidulada pelo acido chlorhydrico, e com este liquido, incluindo as aguas de lavagem, prefaz-se o volume de meio litro acabando de o encher com agua distillada; o acido chlorhydrico e a ebulição coagulam as substancias azotadas, cazaina e albumina, e o liquido não contém, alem do tannino, materia que possa reagir sobre o permanganato, sobre tudo em dissolução diluida. Quando o liquido está frio, tomam-se 50 centimetros cubicos d'elle e vertem-se em um grande matraz; em outro vaso igual vertem-se somente 10 centimetros cubicos da dissolução normal de tannino, e em cada um dos dois vasos se addiciona meio litro de agua que se acidifica pelo acido sulfurico. N'estes dois liquidos se verte, gota a gota, com a galleta graduada, a dissolução do permanganato até que a côr d'este cesse de desapparecer, e que se manifeste a côr de rosa; obtem-se assim os volumes V e V' necessarios para produzir o effeito requerido. Com estes, por uma simples proporção, se tem a quantidade do tannino existente no producto submettido á experiencia.

Fazendo applicação d'este methodo á dosagem do tannino no cha verde e preto, o sr. Monier achou que o primeiro contém uma maior proporção de tannino do que o segundo. As suas experiencias podem representar-se pelos seguintes numeros médios:

No cha verde. . . .	15,56	por 100	de tannino
No cha preto. . . .	9,61	»	»

Esta differença tão notavel de um principio tão activo como o tannino, encontrado nas duas variedades d'este alimento tão usual, pode bem explicar a diversidade de acção que ellas exercem sobre a economia animal.

Existindo em um liquido misturados os acidos galhico e pyrogalhico e o tannino, pode fazer-se a dosagem de ambos



seguinte o mesmo principio. Faz-se primeiro uma dosagem da mistura, o volume V da dissolução empregada de permanganato representa as quantidades dos acidos galhicos e do tannino. Depois precipita-se o tannino pela albumina, e no liquido filtrado e livre do excesso de albumina pela ebulição e nova filtração, faz-se segunda dosagem que dá o volume V' representando a quantidade do acido galhico;  $V - V'$  corresponderá ao tannino procurado.

Esta importante aquisição de um processo tão simples para os ensaios analyticos, não pode deixar de ser de grande alcance para a sciencia, e muito auxilio para a medicina e para a industria.

Nas sessões de 29 de março e de 26 d'abril o sr. Péan de Saint-Gilles communicou á Academia algumas observações sobre as propriedades oxidantes do permanganato de potassa e sua applicação á dosagem de muitos acidos mineaes, que devem ser consultadas pelos que quizerem dar-se com utilidade aos ensaios analyticos pelo methodo dos volumes.



*Anesthesia pelo acido carbonico.* — Em o numero antecedente dei noticia da applicação, indicada pelo Dr. Ozanam, do acido carbonico como agente anesthesico, preferivel aos que actualmente se empregam nas operações chirurgicas. O sr. Herpem, de Metz, fez recentemente observar que este gaz não se deve empregar senão n'um grande estado de diluição com o ar, isto é, contendo de 80 a 90 por 100 de ar, porque a sua acção, quando puro, ou ainda misturado com ar em proporções inferiores ás indicadas, é demasiadamente incommoda e grave, e pode produzir resultados funestos. Reconhecendo a acção anesthesica do gaz carbonico, aconselha todavia, que é necessario applical-o com muita circumspecção, e conviria antes determinar primeiro a anesthese pelo

chloroformio e continual-a depois pelo acido carbonico extremamente diluido no ar, podendo assim prolongal-a indefinidamente sem arriscar a vida do doente.

---

*Nitro-sulfuretos duplos de ferro.* — Já dei, n'este Jornal, noticia do descobrimento d'esta nova classe de saes pelo sr. Roussin; hoje apresentarei as conclusões da sua Memoria, que resumem a parte mais importante da doutrina.

1.º Existe uma nova classe de saes que chamaremos nitro-sulfuretos duplos, e que se podem considerar de um modo geral como uma combinação dos sulfuretos simples com uma molecula indivisivel representada pelo ferro, enxofre e bioxido de azote.

2.º N'esta nova classe de saes, a molecula de ferro está latente como nos cyanuretos duplos de ferro; o enxofre e o bioxido d'azote representam ali o mesmo papel do que o cyanogenio.

3.º Estes saes são susceptiveis de dupla troca.

4.º Os nitro-sulfuretos não differem dos nitro-prussiatos senão pela substituição do enxofre ao cyanogenio.

5.º A passagem dos nitro-sulfuretos aos nitro-prussiatos e a substituição inversa podem operar-se facilmente pela dupla troca.

---

*Formação directa do cyanogenio.* — Era um facto já reconhecido na sciencia, depois dos trabalhos de Desfosses, que o cyanogenio se podia formar pela combinação directa do azote do ar com o carbonio a uma alta temperatura em presença das bases alcalinas. Sobre este facto se estabeleceu até em Inglaterra a fabricação dos cyanuretos, independente da calcinação directa das materias organicas azotadas, tor-

nando esta industria mais salubre e economica, e deixando, por conseguinte, para os empregos agronomicos avultadas porções de materias animaes que se applicavam d'antes á fabricação dos prussiatos. Todavia, uma questão theorica, que fôra indicada por Berzelius, ficára em suspenso desde 1844; a saber, se era necessaria ou não a presença da agua para que o cyanogenio se produzisse pela acção directa do azote sobre o carvão á temperatura rubra.

Como das experiencias de alguns chimicos se podia concluir que o cyanureto de potassio se não formava senão quando a potassa era hydratada ou o ar humido, Berzelius pareceu inclinar-se a suppor que a agua representava n'esta operação um papel importante, servindo, pelo seu hydrogenio, á formação do ammoniaco com o azote do ar, e que da reacção d'este ammoniaco sobre o carvão é que resultava depois o cyanogenio, como nas experiencias do sr. Langlois que havia submittido á acção do carvão rubro o gaz ammoniaco sêcco, obtendo assim o cyanureto de ammonio.

O sr. Langlois demonstrou agora, por experiencias especiaes e feitas expressamente com o fim de resolver esta questão, que o cyanogenio ou os cyanuretos se formam independentemente da presença da agua, pois, operando sobre a mistura do carvão e do carbonato de potassa sêccos, com o ar tambem sêcco, obteve a formação do cyanureto de potassio. Uma circumstancia singular notou elle, que é digna de mencionar-se. As suas experiencias produziam sempre o resultado mencionado quando operava com tubos de porcelana, mas querendo, em vez d'estes, usar dos de barro interiormente vidrados, o cyanureto de potassio não apparecia no resultado da operação. Esta singularidade explica-se pela presença do oxido de chumbo no verniz ou vidrado dos tubos de barro, o qual destroe o cyanogenio á proporção que elle se fórma. Prova-se até isto ajuntando á mistura do carvão e potassa um pouco de cyanureto de potassio e calci-

nando-a nos tubos de barro vidrado; o cyanureto desaparece completamente e não se encontra no fim da operação.

---

*Densidade do ozone.* — Os srs. Th. Andrews e P. G. Tait, fazendo experiencias comparativas sobre a densidade do oxygenio e do ozone, na supposição de que este ultimo é o oxygenio electrolisado, ou uma modificação alotropica do oxygenio, acharam que a densidade do ozone é quadrupla da do oxygenio ordinario. *Annalen der Chemie und Pharmacie*, T. CIV, pag. 128, outubro do 1858.

---

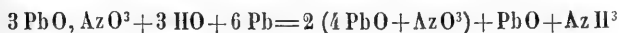
*Nova base no liquido muscular.* — O sr. Liebig havia achado no liquido muscular das carnes, que nos servem de alimento, diversas substancias definidas, a créatina, a créatinina, os isonatos e lactatos: o sr. Strecker descobriu ainda uma nova substancia, a que deu o nome de *sarcina*. É uma substancia azotada, que se apresenta, quando pura, em pó crystallino, pouco soluvel na agua fria, mas bastante soluvel na agua fervente. A fórmula, que representa a sua composição, é  $C^{10} H^4 Az^4 O^2$ . 100 partes de carne de vacca contêm pelo menos 0,22 partes de sarcina.

---

*Acção das aguas potaveis sobre o chumbo.* — É vulgar o emprêgo dos tubos de chumbo na canalisação das aguas potaveis; mas será sempre prudente usar d'este meio de conduzir as aguas qualquer que seja a sua natureza? De certo que não. Os saes de chumbo são venenosos; algumas aguas têm a propriedade de atacar e corroer o chumbo le-

vando-o em dissolução. As aguas muito puras, que não contêm quantidades apreciaveis de saes terrosos, taes como são os carbonatos e sulfatos de cal e magnesia, estão n'este caso, e ainda aquellas em que predominam os chloruretos alkalinos e as substancias organicas. A presença do bicarbonato de cal, e de pouco sulfato d'esta mesma base é seguramente um preservativo contra o ataque do chumbo pela agua. O sr. Medlock, que recentemente se occupou do exame d'esta questão, confirma este facto. Tambem, segundo as suas observações, a acção dissolvente exercida por certas aguas sobre o chumbo, é devida, não indistinctamente á materia organica, mas ás substancias azotadas taes como o ammoniaco, o acido azotico, e os outros corpos que podem gerar estes em presença da agua. Na opinião d'aquelle observador o agente principal da corrosão do chumbo seria o azotato de ammonia que deriva da decomposição das substancias azotadas.

A theoria d'esta acção, que o auctor estabelece, é a seguinte. A materia organica, decompondo-se, produz o ammoniaco, este, oxidando-se parcialmente, formaria o acido azotoso, e, por conseguinte, geraria o azotito de ammonia. Em presença da agua e do chumbo, este sal produziria primeiro o azotito neutro de chumbo, depois o azotito basico, o oxido de chumbo e o ammoniaco.



O ammoniaco produzido n'esta reacção novamente se oxidaria para produzir de novo o acido azotoso que geraria, como antecedentemente, o nitrito de chumbo, primeiramente neutro, depois quadribasico, o qual, decomposto pelo acido carbonico da agua, formaria o bicarbonato de chumbo, e o azotito neutro para recommear o ataque do chumbo indefinidamente.

Os azotatos dissolvidos na agua (e muitas aguas os con-

têm) produziriam o mesmo effeito que os azotitos. As aguas do Tamisa que, segundo o sr. Medlock, contêm proporções sensiveis de azotatos, atacam vivamente o chumbo. O mesmo acontece ás aguas distilladas d'este rio.

Qualquer que seja a theoria que se estabeleça para explicar estes factos, o que é certo é que nem as aguas muito puras e privadas de bicarbonatos terrosos ou de sulfatos, nem mesmo as que contêm a ammonia e azotatos, não devem ser canalizadas por tubos de chumbo em caso nenhum, e principalmente quando hajam de ser empregadas para usos alimenticios dos homens ou dos animaes.

---

*Reagente do manganesio.*—Segundo Boettger o chlorato de potassa é o reagente mais sensivel para reconhecer o manganesio. Para demonstrar a presença do menor vestigio d'este corpo em outras substancias, e principalmente nas organicas, basta deitar um pequeno fragmento da materia suspeita n'um tubo de ensaio em que se tem o chlorato de potassa em fusão. Se, depois da combustão da materia e resfriamento do chlorato, este manifesta uma coloração de flor de pecegueiro, é este um signal infallivel de que se formou o hypermanganato de potassa.

Por meio d'esta reacção, Boettger chegou a demonstrar a presença do manganesio no carvão de bordo, de buxo, de cortiça, n'alguns iodios do commercio, nas folhas do cha etc.

*Buchner's neues Rep.*

---

*Fabricação do vinho.*—A diminuição consideravel que soffreram as colheitas de vinho, durante a invasão do oidium, levou alguns sabios a occuparem-se d'esta questão, e varias invenções interessantes têm apparecido. Ha tempos

o Dr. Gall, alemão, tendo reconhecido que a composição normal do succo da uva, capaz de fornecer um bom producto, se podia dividir em :

Agua . . . . .	750
Assucar. . . . .	140
Acido. . . . .	6

pensou naturalmente em tirar partido d'esta idéa para fabricar artificialmente o vinho. O sr. Liebig, por insinuação do rei da Baviera, estudou o problema e reconheceu as vantagens d'esta descoberta. O sr. Abel Petiot apoderou-se immediatamente da idéa e obteve os melhores resultados. Eis aqui como elle dirigiu a operação. Em 1854, uma dorna devia produzir 60 hectolitros de vinho; quando as uvas foram pisadas, e antes da fermentação, tirou 45 hectolitros que formaram vinho branco; depois ajuntou-lhe 50 hectolitros de agua e 1,210 kilogrammas de assucar; passados dois dias de fermentação tirou 53 hectolitros de vinho; por fim ajuntou 53 hectolitros de agua e 1,375 kilogrammas de assucar, e depois de uma fermentação de perto de dois dias obteve 60 hectolitros de vinho, o que formou ao todo 210 hectolitros em vez de 60.

Estes vinhos, assim fabricados, são menos acidos, mais vinosos, conservam o mesmo *bouquet*, melhoram nas garrafas e viajam perfeitamente. Em 1855, o mesmo processo foi repetido com egual vantagem. O sr. Petiot obteve 3.000 hectolitros em vez de 210, e este vinho foi vendido pelo mesmo preço dos do mesmo districto.

Os srs. Thenard empregaram, em 1855, este modo de fabricação, e puderam alcançar 2.000 hectolitros, isto é, uma quantidade dez vezes mais consideravel do que teriam pelo processo antigo; o seu vinho não fazia differença do vinho ordinario.

*Ozone.* — Os srs. Boussingault, Balard e Becquerel, que haviam sido encarregados pela Academia das Sciencias de París do exame de diversas Memorias do sr. Houzeau sobre o ozone, oxygenio nascente ou odorifero, como tambem hoje o denominam, apresentaram já o seu relatorio, submettendo á approvaçãõ da Academia os resultados obtidos pelo auctor.

O que estes resultados vieram accrescentar ao que já se sabia a respeito do ozone pelos trabalhos dos srs. de la Rive e Marignac, Fremy e Becquerel e Andrews é o seguinte :

1.º Um processo chimico novo por meio do qual se produz o ozone.

2.º Um methodo racional de dosagem do mesmo corpo.

3.º A preparaçãõ de um papel reagente que parece preferivel ao papel amido-iodurado, e com o qual se pode reconhecer a presença do ozone no ar, abrigando-se todavia de certas causas de erro.

O processo consiste em decompor o bioxido de bario pelo acido sulfurico monohidratado, recolhendo o gaz que se desinvolve sobre a agua. É necessario, para o bom resultado da operaçãõ, que o acido esteja sempre em excesso, isto é, que o seu pêso seja 8 vezes maior do que o do bioxido, que se deve addicionar em pequenos fragmentos; evitando tambem que a temperatura suba alem de 60 a 80 grãos.

Para dosar o ozone o sr. Houzeau faz passar o gaz puro e sêcco a través de um tubo pesado, em que se contêm crystaes de iodureto de potassio tambem pesados juntamente com o tubo; o augmento do pêso representa a quantidade de oxygenio combinado, e por conseguinte a do ozone, porque o oxygenio ordinario não é absorvido pelo iodureto.

Este principio é applicado pelo auctor á dosagem do ozone no ar, e já em outro numero d'este Jornal eu dei noticia do processo.



A preparação do novo papel reagente, proposto pelo sr. HouzEAU para reconhecer o ozone no ar, funda-se ainda no mesmo principio. É um papel de turnesol, avermelhado pelos acidos, e que se embebe em uma dissolução de iodureto de potassio absolutamente puro e isento de carbonato de potassa. Esta embibição não lhe altera a côr, mas logo que se põe em contacto com o ar mais ou menos ozonado, uma porção do iodureto é convertida em potassa, a qual restitue a côr azul ao papel avermelhado. Uma escala chromatica, composta de um certo numero de tons, serve para avaliar, aproximadamente, a quantidade de ozone contido no ar, quando com esses tons se compara a côr obtida no papel reagente.

Hoje as avaliações do ozone merecem grande attenção dos meteorologistas, dos medicos, e de todos os que se occupam do estudo da athmosphera e das suas relações com os seres organisados.

---

*Produção artificial de pedras preciosas.* — Ebelmen, um dos chimicos mais illustres da manufactura das porcelanas de Sevres, havia encetado de uma brilhante maneira a produção artificial das pedras preciosas com o auxilio das elevadas temperaturas que se obtêm nos fornos de porcelana. O sr. Caudin trabalhou com vantagem no mesmo sentido, e agora o sr. H. Sainte-Claire Deville, o vulgarizador do aluminio, coadjuvado pelo sr. Caron, empregando methodos novos de facil execução e que parecem assimilhar-se aos que a natureza empregou na formação de certas pedras preciosas e de muitas especies mineralogicas, que se apresentam no estado crystallino, conseguiu produzir um certo numero de gemmas e outros mineraes raros, por meio de um processo logico e elegante, e que promette, porque é susceptivel de se generalisar, grandes conquistas para a sciencia.

Um dos meios mais fecundos que elles acharam consiste na reacção mutua dos fluoruretos metallicos volateis sobre corpos oxidados fixos ou volateis. Estas reacções têm sempre logar a uma temperatura extrema, á temperatura branca, que o sr. Deville obtem tão facilmente nos seus fornos e nos seus apparatus de tão singella construcção. A alumina crystallizada, pura ou apenas misturada com quantidades quasi inapreciaveis de outros oxidos metallicos, constitue um grande numero de pedras preciosas, que rivalisam quasi em valor com o diamante, pela sua dureza, brilho e duração. O corindon ou saphira branca, o rubi, a saphira azul, a esmeralda, o thopasio oriental, e a amethista, têm todas por base, ou antes, são essencialmente constituídas pela alumina crystallizada.

Os srs. Deville e Caron obtiveram já o corindon branco, pela reacção do fluorureto de aluminio sobre o acido bórico. O apparatus de que se serviram é simplesmente um cadinho de carvão, contendo o fluorureto de aluminio, contendo interiormente uma pequena capsula tambem de carvão cheia de acido brico. Este cadinho, coberto e revestido convenientemente para evitar a acção do ar, é exposto á temperatura branca pelo espaço de uma hora a hora e meia, no fim do qual a reacção está completa e se encontram interiormente os bellos crystaes de corindon, que se assimilham inteiramente aos formados pela natureza.

A addição de quantidades pequenas de oxido de chromio ao fluorureto de aluminio deu-lhe, no mesmo apparatus, os rubis e a saphira: uma quantidade mais avultada d'este oxido forneceu-lhe o corindon verde, similhante a ouvarowite.

Não se limitaram aquelles chimicos á producção das especies mencionadas, produziram tambem artificialmente, por modos analogos, o ferro oxidado, a zirconia, a cymophana, a gahnite, a staurotide, e alguns silicatos. É facil de prever

que, continuando n'este caminho, não só imitarão a natureza em muitas das suas bellas producções mineralógicas, mas até conquistarão o segredo de seus mais occultos processos.

---

*Iodo e bromio nas aguas athmosphericas.* — Novos documentos se apresentam sobre a questão, ventilada desde 1850, da existencia do iodo e do bromio nas aguas da chuva e da fusão das neves. É ainda o sr. Marchand que contraria as conclusões negativas de alguns chimicos a respeito da diffusão d'estes dois principios congeneres do chloro e que quasi sempre o acompanham. As novas experiencias do sr. Marchand, que fazem o objecto de uma nota apresentada á Academia das Sciencias de París em sessão de 26 d'este mez, foram dirigidas sobre aguas provenientes da neve cahida em Fécamp em 2 de março ultimo, sobre aguas das chuvas cahidas em 13, 14, 15 e 31 do mesmo mez e no mesmo local, sobre agua da chuva da trovoada de 8 d'abril, e sobre productos fraccionados de uma chuva continua durante todo o dia 9 do mesmo mez.

Confessa o auctor da nota haver empregado varios methodos de analysé e todo o escrupulo na verificacão da pureza dos reagentes. Os resultados obtidos foram affirmativos, pela maior parte, e a quantidade de iodo fornecida por 40 litros da agua da neve chegou a 2 milligrammas, o que é effectivamente uma porção extraordinaria e excepcional, e que elle explica pela seccura anormal do ultimo inverno, que proporcionou á neve de 2 de março uma quantidade consideravel dos productos da evaporacão da agua do mar suspensos na athmosphera. Em todas as suas experiencias o bromio appareceu conjunctamente com o iodo nas aguas athmosphericas, de sorte que o auctor, em resultado das suas recentes investigacões, conserva as suas convicções enunciadas desde 1850.

---

O sr. Gelis começou nos Annaes de Chimica e Physica a publicação de um trabalho extenso e interessante que tem por objecto o estudo da acção do calor sobre as substancias neutras organicas. Esta materia era ainda um ponto obscuro da chimica organica; todas as noções, que a este respeito possuímos, são ainda bastante confusas, apesar de que algumas das substancias que se originam pela acção do calor sobre as materias organicas neutras têm já, e desde muito tempo, applicações consideraveis na industria, na medicina e na economia domestica; taes são as que resultam da torrefacção do assucar e do amidon. O sr. Gelis, emprendendo este trabalho, faz um grande serviço á sciencia. O methodo que elle segue é o mais logico. Podia suppor-se que o resultado da acção do calor sobre as substancias organicas neutras, que têm uma composição analoga, taes como os assucares, as feculas, as gomas, a cellulosa etc., era identico, isto é, que os productos resultantes d'esta acção eram os mesmos. Alguns chimicos tinham-se decidido pela affirmativa. O sr. Gelis prova que uma tal conclusão se deve rejeitar. A parte que do seu trabalho se tem publicado, trata particularmente da acção do calor sobre os assucares, que faz o objecto de uma primeira Memoria, e da acção do calor sobre o amidon, que constitue o objecto de uma segunda Memoria. Não posso ainda dar conta dos resultados obtidos, o que reservo para outra occasião mais opportuna.

---

*Preparação do iodureto de potassio.* — O processo de Baup para preparar o iodureto de potassio consiste em converter o ferro em iodureto directamente em presença da agua, juntar depois metade do iodo primitivamente empregado para

transformar o proto-iodureto de ferro em sesqui-iodureto, e precipitar finalmente o ferro pelo carbonato de potassa. O liquido claro deve conter o iodureto de potassio. N'este processo é difficil dissolver a segunda parte do iodo ou iodureto de ferro, porque a acção é lenta, e não se pode activar pelo calor sem perda do iodo. O sr. Liebig modificou este processo de um modo muito conveniente. Em vez de dissolver a nova porção do iodo no iodureto de ferro, dissolve-a em uma porção de potassa diluida e em quantidade sufficiente para que possa precipitar o ferro, ajunta esta dissolução á do proto-iodureto de ferro e termina a precipitação do ferro com o carbonato de potassa. Como o ferro, n'este processo, se não precipita todo no estado de sesquioxido, convem peroxidal-o pela acção do ar, fóra do contacto da luz, agitando a mistura de tempos a tempos, até que todo o ferro se ache peroxidado, e se possa facilmente lavar.

J. M. DE OLIVEIRA PIMENTEL.

---

## UMA PROPRIEDADE

DOS

# COEFFICIENTES DO BINOMIO.

---

Propomo-nos libertar do dominio das differenças finitas uma fórmula muito curiosa e importante, de que Euler, e Lagrange deduziram a primeira demonstração do famoso theorema de Wilson. Esta fórmula ou theorema constitue uma propriedade dos coefficients do binomio, que anda demonstrada no Calculo das Differenças; e nós vamos restituir á algebra a sua demonstração, que deve pertencer-lhe por todos os titulos. Porém não limitaremos este ensaio á simples mas importante transferencia que acabámos de indicar, tambem adicionaremos duas variantes ao theorema alludido, as quaes entram no mesmo genero de demonstração; terminando pela deducção d'um theorema muito geral, em que estes tres casos se comprehendem.

Finalmente, no intuito de dar algum relêvo a este pequeno trabalho, reproduziremos uma bella applicação do theorema primitivo, que encontrámos no primeiro volume dos Annaes do Observatorio Imperial de Paris, na deducção d'uma fórmula d'interpolações: applicação que muito expressamente







desde a ordem  $r - \alpha + 2$  em diante, se annullam separadamente, por haver em todas ellas o factor  $(r - \alpha - (r - \alpha))$ : o que tambem se vê, formando directamente a somma dos termos correspondentes da ordem  $r - \alpha + \beta + 1$  d'essas equações

$$\frac{(r-1)(r-2)\dots(\alpha-\beta)}{1.2.3\dots(r-\alpha+\beta)}$$

$$\left[ A_0 + A_1(\alpha - \beta) + A_2(\alpha - \beta)^2 \dots + A_{\alpha-1}(\alpha - \beta)^{\alpha-1} \right]$$

porque se tem

$$A_0 + A_1(\alpha - \beta) + A_2(\alpha - \beta)^2 \dots + A_{\alpha-1}(\alpha - \beta)^{\alpha-1} = 0$$

para todos os valores de  $\alpha - \beta$ , desde  $\alpha - 1$  até  $1$ ; ou de  $\beta$ , desde  $1$  até  $\alpha - 1$ .

O ultimo termo da somma total é, pois, o da ordem  $r - \alpha + 1$ , que tem por valor, qualquer que seja  $\alpha$ .

$$U = \frac{(r-1)(r-2)(r-3)\dots\alpha}{1.2.3\dots(r-\alpha)} \left[ A_0 + A_1\alpha + A_2\alpha^2 + \dots + A_{\alpha-1}\alpha^{\alpha-1} \right]$$

$$= \frac{(r-1)(r-2)\dots\alpha(\alpha-1)(\alpha-2)\dots(\alpha-\alpha+1)}{1.2.3\dots(r-\alpha)}$$

$$= (r-1)(r-2)\dots(r-\alpha+1)$$

e por conseguinte, a somma das equações (A) conduz á fórmula

$$(r-1)(r-2)\dots(r-\alpha+1) [1-1]^{r-\alpha}$$

$$= A_0 R_0 + A_1 R_1 \dots + A_{\alpha-2} R_{\alpha-2} + A_{\alpha-1} R_{\alpha-1};$$

d'onde se deduz, para qualquer valor de  $\alpha < r$ ,

$$A_0 R_0 + A_1 R_1 + A_2 R_2 \dots + A_{\alpha-2} R_{\alpha-2} + A_{\alpha-1} R_{\alpha-1} = 0;$$

e portanto

$$R_0 = 0, R_1 = 0, R_2 = 0 \dots R_{\alpha-1} = 0.$$

Mas se for  $\alpha = r$ , o ultimo termo da somma total será da ordem 1, elle é, pois, o primeiro, e o unico; e por isso

$$R_{r-1} = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (r-1)$$

2.º Se considerarmos o desinvolvimento

$$(1-1)^r = 1 - \frac{r}{1} + \frac{r(r-1)}{1 \cdot 2} - \frac{r(r-1)(r-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \text{etc.}$$

e multiplicarmos o primeiro termo por  $r$ , o segundo por  $(r-1)$ , o terceiro por  $(r-2)$ , e assim successivamente até ao ultimo, que multiplicaremos por zero, obter-se-ha

$$\begin{aligned} r - \frac{r(r-1)}{1} + \frac{r(r-1)(r-2)}{1 \cdot 2} - \frac{r(r-1)(r-2)(r-3)}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \text{etc.} \\ = r[1-1]^{r-1} = 0 \end{aligned}$$

e recahiremos no mesmo desinvolvimento anterior, multiplicado pelo factor constante  $r$ ; de modo que poderemos repetir ainda a mesma operação, sem que cesse de ser zero o valor da expressão obtida, até que se chegue á seguinte

$$r^r - \frac{r(r-1)^r}{1} + \frac{r(r-1)(r-2)^r}{1 \cdot 2} - \frac{r(r-1)(r-2)(r-3)^r}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \dots$$

cujos valor é  $\dots 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots r$ .

É este segundo theorema que se demonstra no Calculo das Diferenças.

3.º Se multiplicarmos ordenadamente os diversos termos do desinvolvimento.

$$(1 - 1)^{r+1} \\ = 1 - \frac{r+1}{1} + \frac{(r+1)r}{1 \cdot 2} - \frac{(r+1)r(r-1)}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \text{etc.} = R'_0 = 0 \dots (B)$$

por  $r^\alpha$ ,  $(r-1)^\alpha$ ,  $(r-2)^\alpha \dots 0$ ,  $(-1)^\alpha$  obter-se-ha uma somma igual a zero em quanto for  $\alpha < r$ , e o valor  $1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (r+1)$  quando for  $\alpha = r$ .

Com effeito, das duas equações successivas

$$r^\alpha - \frac{(r+1)(r-1)^\alpha}{1} + \frac{(r+1)r(r-2)^\alpha}{1 \cdot 2} \\ - \frac{(r+1)r(r-1)(r-3)^\alpha}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \dots \mp 1 = R'_\alpha \dots (C)$$

$$r^{\alpha+1} - \frac{(r+1)(r-1)^{\alpha+1}}{1} + \frac{(r+1)r(r-2)^{\alpha+1}}{1 \cdot 2} \\ - \frac{(r+1)r(r-1)(r-3)^{\alpha+1}}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \dots \pm 1 = R'_{\alpha+1}$$

se deduz a somma

$$r^\alpha(r+1) - \frac{(r+1)r(r-1)^\alpha}{1} + \frac{(r+1)r(r-1)(r-2)^\alpha}{1 \cdot 2} - \text{etc.} = \\ r(r+1) \left[ r^{\alpha-1} - \frac{(r-1)^\alpha}{1} + \frac{(r-1)(r-2)^\alpha}{1 \cdot 2} - \frac{(r-1)(r-2)(r-3)^\alpha}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \text{etc.} \right] \\ = R'_\alpha + R'_{\alpha+1};$$

e portanto

$$R'_\alpha + R'_{\alpha+1} = r(r+1) R_{\alpha-1}$$

d'onde, para  $\alpha < r$

$$R'_\alpha + R'_{\alpha+1} = 0, \text{ ou } R'_{\alpha+1} = -R'_\alpha;$$

e para  $\alpha = r$

$$R'_{r+1} = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots r(r+1) - R'_r,$$

mas da somma das duas equações (B), e (C), mudando  $\alpha$  em 1, deduz-se

$$R'_0 + R'_1 = (r+1)[1-1]^r = 0$$

logo

$$R'_1 = 0; R'_2 = 0; R'_3 = 0; \dots R'_r = 0$$

$$R'_{\alpha+1} = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (r+1).$$

Se chamarmos derivação de  $(1-1)^r$  por  $(h, b)$  o producto dos termos successivos do desenvolvimento de  $(1-1)^r$  por  $h, h-b, h-2b \dots h-rb$ , poderemos reunir as tres proposições, ou theoremas demonstrados, em um só, como se segue.

Se derivarmos o desenvolvimento de  $(1-1)^r$  um numero de vezes successivas  $i$ , inferior a  $r$ , por um dos symbolos  $(r+1, 1), (r, 1), (r-1, 1)$ , obter-se-ha um resultado igual a zero. Mas se o numero de derivações for  $r$ , o resultado será  $1 \cdot 2 \cdot 3 \dots r$ .

Mas ainda assim, este theorema é apenas uma consequencia d'outro mais geral, que vamos deduzir; e que enunciaremos do seguinte modo.

«Se derivarmos o desinvolvimento de  $[1-1]^r$  por  $(h_1, b_1)$ , o resultado será zero; e continuará a sê-lo nas successivas « derivações pelo mesmo ou novos symbolos  $(h_2, b_2), (h_3, b_3), \dots$ , « em quanto o numero de derivações for inferior a  $r$ ; mas « logo que lhe seja equal, o valor da expressão obtida será «  $1 \cdot 2 \cdot 3 \dots r \cdot b_1 b_2 \dots b_r$ . » Advertindo que é necessario conservar o logar dos termos que se annullam, para designar a ordem dos outros nas derivações que possam seguir-se.

Para demonstrar este theorema, supponha-se que se tenha executado um certo numero  $n-1$  de derivações, de que se deduziu o resultado

$$X_0 - r X_1 + r \frac{r-1}{2} X_2 - r \frac{r-1}{2} \cdot \frac{r-2}{3} X_3 \dots \pm X_r :$$

executando mais uma derivação, com o symbolo  $(h_n, b_n)$ , obter-se-ha

$$\begin{aligned} & X_0 h_n - r X_1 (h_n - b_n) + r \cdot \frac{r-1}{2} X_2 (h_n - 2b_n) - r \cdot \frac{r-1}{2} \cdot \frac{r-2}{3} X_3 (h_n - 3b_n) \\ & \dots \pm X_r (h_n - r b_n) \\ = & h_n \left( X_0 - r X_1 + r \cdot \frac{r-1}{2} X_2 - r \cdot \frac{r-1}{2} \cdot \frac{r-2}{3} X_3 \dots \pm X_r \right) \\ & + r b_n \left( X_1 - (r-1) X_2 + \frac{r-1}{1} \cdot \frac{r-2}{2} X_3 \dots \mp X_r \right) \end{aligned}$$

Se pois designarmos por  $\psi_\alpha^\beta$ , o resultado de  $\alpha$  derivações sobre o desinvolvimento de  $(1-1)^\beta$ , poderemos representar o resultado ultimamente obtido pela equação symbolica

$$\psi_n^r = h_n \psi_{n-1}^r + r b_n \psi_{n-1}^{r-1}, \dots (D)$$



Mas em virtude d'esta conclusão, a equação (E), quando for  $n=r$  se transformará na seguinte

$$\psi_r^r = r(r-1)(r-2)\dots 1 \cdot b_r b_{r-1} \dots b_1 \psi_0^0.$$

e o valor de  $\psi_0^0$  se deduzirá da equação (D), (verdadeira para quaesquer valores relativos de  $r$  e  $n$ ); porque mudando  $n$  em  $r$ , tem-se

$$\psi_r^r = h_r \psi_{r-1}^r + r b_r \psi_{r-1}^{r-1},$$

d'onde, fazendo  $r-1=0$

$$\psi_0^0 = \frac{\psi_1^1}{b_1}$$

ora

$$\psi_1^1 = h_1 - h_1 + b_1 = b_1$$

logo  $\psi_0^0 = 1$ ; e finalmente

$$\psi_r^r = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots r b_1 b_2 \dots b_r.$$

Tal é, pois, o resultado de  $r$  derivações sobre o desenvolvimento de  $(1-1)^r$ , quaesquer que sejam os numeros  $h_1, h_2 \dots h_r, b_1, b_2 \dots b_r$ , com que se tenham produzido essas derivações.

Podem obter-se uma verificação d'este ultimo resultado, annullando successivamente um termo em cada derivação, a partir do 2.º.

Com effeito, tendo annullado  $r$  termos nas  $r$  derivações successivas, teremos para valor da ultima derivação, o valor actual do 1.º termo  $h_1 h_2 h_3 \dots h_n$ ; em que é

$$h_1 = b_1, h_2 = 2 b_2, h_3 = 3 b_3 \dots h_r = r b_r;$$

logo

$$\psi_r^r = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots r \dots b_1 b_2 \dots b_r.$$

Se for

$$b_1 = b_2 = b_3 \dots = b_r,$$

será

$$\psi_r^r = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots r b_1^r \dots (F)$$

e se alem d'isso for  $b_1 = 1$   
ter-se-ha

$$\psi_r^r = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots r \dots (G)$$

Todos estes valores de  $\psi_r^r$  são independentes dos valores attribuidos a  $h_1, h_2, \dots, h_r$ , o que é verdadeiramente notavel.

$$\text{As hypotheses } h_1 = h_2 = h_3 = \dots = \begin{cases} r+1 \\ r \\ r-1 \end{cases}$$

verificam os theoremas anteriores.

Deixando a demonstração do theorema de Wilson, que primeiro derivou d'uma d'estas fórmulas, e que depois se obteve por um methodo mais elegante e lucido, de que nasceu a generalisação que deu Gauss d'esse theorema, ainda que essa generalisação fôra só rapidamente indicada; deixando de parte a inexactidão d'esse grande geometra, que tantos serviços prestou á *Mechanica* moderna, o auctor dos binarios, e da composição dos movimentos, quando se propozera desinvolver essa rapida indicação de Gauss; inexactidão que o sr. Daniel primeiro manifestára, e corrigira, substituindo-lhe



ainda mais prompto methodo, e mais generica soluçãõ; deixando, digo, toda essa historia de sciencia progressiva que vai desde a desanimação de Waring até ao completo triumpho do nosso compatriota e amigo o sr. Daniel; sómente nos occuparemos aqui d'essa outra applicação já annunciada no comêço d'este trabalho; applicação que tem a seu favor a sua incontestavel utilidade pratica em todas as sciencias d'observação.

Trata-se de construir uma taboa para os valores d'uma dada funcção, relativos aos valores da variavel de que depende, e que se faz crescer em progressão arithmetica. Ora, como é necessario para facilidade e promptidão dos calculos, que só se empreguem as primeiras e segundas differenças, quando se pretende achar o valor da funcção para qualquer valor da variavel, que serve d'argumento, não coincidente, mas comprehendido entre os da taboa, é necessario que as differenças constantes d'essa variavel sejam assás pequenas. Mas a contrucção da taboa seria mui longa e trabalhosa, se procurassemos obter directamente todos os valores da funcção que ahi devem figurar. Não se procede d'esse modo. Depois de se haver determinado um certo numero de valores, para os quaes as differenças da ordem  $n$  já são sensivelmente constantes, e correspondem a valores da variavel ainda assás distantes, constroem-se os intermedios, determinando as suas differenças de diversas ordens por meio das differenças dos valores já conhecidos; depois do que, o calculo se acaba por simples addicções.

Para isso recorre-se á fórmula geral das differenças

$$\Delta^n = f_n - n f_{n-1} + n \frac{n-1}{1.2} f_{n-2} - \dots (-1)^n f_0 \dots (1)$$

em que  $n$  designa o numero de accrescimos successivos eguaes

a  $\alpha$ , que a variavel tem recebido, em quanto a funcção passa de  $f_0$  até  $f_n$ ; ou a ordem da differença.

Inserindo agora  $k - 1$  termos entre dois d'estes, ou dividindo o intervallo  $\alpha$  em outros de grandeza  $\frac{\alpha}{k}$ , será necessario, para determinar as novas differenças, conhecer os respectivos valores da funcção para os accrescimos  $\frac{\alpha}{k}$ ,  $\frac{2\alpha}{k}$ ,  $\frac{3\alpha}{k}$  . . . etc.; mas ha aqui um verdadeiro circulo vicioso — precisam-se as differenças para conhecer as funcções, e precisam-se as funcções para conhecer as differenças. Emprega-se o methodo d'aproximação muito conhecido em astronomia: com as funcções aproximadas calculam-se as differenças, e com estas differenças, melhores do que as que serviram ao calculo das funcções aproximadas, se obtem as funcções definitivas. Accrescendo ainda, que se completará esta theoria, determinando o maximo erro que se pode commetter em todo o intervallo  $\alpha$ , quando um certo erro  $\epsilon$  se tenha commettido nas differenças da ordem  $n$ , o que determinará a aproximação com que estas ultimas differenças se devem calcular.

A fórmula das funcções expressa nas differenças é

$$f_r = f_0 + r \Delta^1 + r \frac{r-1}{1.2} \Delta^2 + r \frac{r-1}{2} \cdot \frac{r-2}{3} \Delta^3 \\ + \frac{r(r-1) \dots (r-n+1)}{1.2 \dots n} \Delta^n$$

ou, reunindo as mesmas potencias de  $r$

$$f_r = b_0 + b_1 r + b_2 r^2 \dots + b_n r^n \dots (2)$$

em que é

$$\left. \begin{aligned}
 b_0 &= f_0 \\
 b_1 &= \frac{\Delta}{1} - \frac{\Delta^2}{2} + \frac{\Delta^3}{3} - \frac{\Delta^4}{4} + \frac{\Delta^5}{5} - \dots \\
 b_2 &= \frac{\Delta^2}{2} - \frac{\Delta^3}{2} - \frac{11 \Delta^4}{24} + \frac{5}{12} \Delta^5 \dots \\
 b_3 &= \frac{\Delta^3}{6} - \frac{\Delta^4}{4} + \frac{7}{24} \Delta^5 \dots \\
 b_4 &= \frac{\Delta^4}{24} - \frac{\Delta^5}{12} \dots \\
 b_5 &= \frac{\Delta^5}{20} \dots
 \end{aligned} \right\} \dots (3)$$

e em geral, designando por  $\Sigma_m^{(r)}$  a somma dos productos  $m$  a  $m$  dos numeros inteiros desde 1 até  $r$ ,

$$\begin{aligned}
 b_i &= \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots i} \Delta^i - \frac{\Sigma_i^{(i)}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (i+1)} \Delta^{i+1} \\
 &+ \frac{\Sigma_2^{(i+1)}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (i+2)} \Delta^{i+2} - \text{etc.} \dots (4)
 \end{aligned}$$

valores que facilmente se deduzem, lembrando a lei dos coeficientes das diversas potencias de  $x$  no desinvolvimento de  $(x - a)(x - b)(x - c) \dots$

Para obtermos as differenças d'uma ordem qualquer  $r$ , precisam-se conhecer (fórmula 1) as funcções das ordens  $r$ ,  $r - 1$ ,  $r - 2$ ,  $\dots$  etc., ou, no caso em questão, as funcções relativas aos accrescimos  $\frac{r\alpha}{k}$ ,  $\frac{(r-1)\alpha}{k}$ ,  $\frac{(r-2)\alpha}{k}$   $\dots$  etc. A fórmula (2) dá os valores da funcção  $f$  para os accrescimos  $r\alpha$ ,  $(r-1)\alpha$ ,  $(r-2)\alpha$ ,  $\dots$ , por tanto basta mudar n'essa fórmula  $r$  em  $\frac{r}{k}$ ,  $r - 1$  em  $\frac{r-1}{k}$  etc. para obter

as novas funcções. Ora é aqui que está a aproximação, por que a fórmula (2) é só rigorosa, em geral, para valores inteiros de  $r$ . Mas uma razão nos convence da aproximação. — Duas curvas confundem-se sensivelmente no intervallo dos pontos que lhes são communs, quando esses pontos se acham sufficientemente aproximados, ou, o que é equivalente, quando as diferenças da ordenada, para uma ordem  $n$  não muito distante, são sensivelmente constantes, o que suppozemos nos primeiros valores obtidos.

Designando, pois, a nova differença d'ordem  $r$  por  $\delta^r$ , e as novas funcções successivas por  $f_0, f_{\frac{1}{k}}, f_{\frac{2}{k}}, \dots, f_{\frac{r-1}{k}}, f_{\frac{r}{k}}$ ,

teremos

$$\delta^r = f_{\frac{r}{k}} - r f_{\frac{r-1}{k}} + r \frac{r-1}{2} f_{\frac{r-2}{k}} - r \frac{r-1}{2} \frac{r-2}{3} f_{\frac{r-3}{k}} + \dots$$

e pondo em logar d'estas funcções os seus valores deduzidos de (2), teremos

$$\begin{aligned} \delta^{(r)} &= b_0 + b_1 \frac{r}{k} + b_2 \frac{r^2}{k^2} + b_3 \frac{r^3}{k^3} + \text{etc.} \\ &- r \left( b_0 + b_1 \frac{r-1}{k} + b_2 \frac{(r-1)^2}{k^2} + b_3 \frac{(r-1)^3}{k^3} + \dots \right) \\ &+ r \frac{r-1}{2} \left( b_0 + b_1 \frac{r-2}{k} + b_2 \frac{(r-2)^2}{k^2} + b_3 \frac{(r-2)^3}{k^3} + \dots \right) \\ &- r \frac{r-1}{2} \frac{r-2}{3} \left( b_0 + b_1 \frac{r-3}{k} + b_2 \frac{(r-3)^2}{k^2} + b_3 \frac{(r-3)^3}{k^3} + \text{etc.} \right) \\ &\dots \dots \dots \\ &= \sum_0^n \frac{b_i}{k^i} \left( r^i - \frac{r}{1} (r-1)^i + r \frac{(r-1)}{2} (r-2)^i \right. \\ &\quad \left. - \frac{r(r-1)(r-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} (r-3)^i + \text{etc.} \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sum_0^{r-1} \frac{b_i}{k^i} \left( r^i - \frac{r}{1} (r-1)^i + r \frac{r-1}{2} (r-2)^i \right. \\
 &\quad \left. - r \frac{(r-1)(r-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} (r-3)^i + \text{etc.} \right) \\
 &+ \sum_r^n \frac{b_i}{k^i} \left( r^i - \frac{r}{1} (r-1)^i + r \frac{r-1}{2} (r-2)^i \right. \\
 &\quad \left. - r \frac{(r-1)(r-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} (r-3)^i + \text{etc.} \right)
 \end{aligned}$$

Mas pelo theorema que demonstrámos, sem precisar recorrer a uma incerta inducção, ou muito laborioso trabalho, sabe-se que é

$$\sum_0^{r-1} \frac{b_i}{k^i} \left( r^i - \frac{r}{1} (r-1)^i + r \frac{r-1}{2} (r-2)^i - r \frac{(r-1)(r-2)}{1 \cdot 2 \cdot 2} (r-3)^i + \text{etc.} \right) = 0$$

e portanto

$$\begin{aligned}
 \delta^r = \sum_r^n \frac{b_i}{k^i} \left( r^i - \frac{r}{1} (r-1)^i + r \frac{r-1}{2} (r-2)^i \right. \\
 \left. - r \frac{r-1}{2} \cdot \frac{r-2}{3} (r-3)^i + \text{etc.} \right)
 \end{aligned}$$

d'onde poderemos deduzir os valores particulares

$$\delta^1 = \sum_1^n \frac{b_i}{k^i},$$

$$\delta^2 = \sum_2^n \frac{b_i}{k^i} (2^i - 2),$$

$$\delta^3 = \sum_3^n \frac{b_i}{k^i} (3^i - 3 \cdot 2^i + 3);$$

.....

Desinvolvendo estes valores até á 5.<sup>a</sup> ordem, o que é

sufficiente quando se podem desprezar as diferenças da 6.<sup>a</sup>, teremos

$$\begin{aligned} \delta^1 &= \frac{b_1}{k} + \frac{b_2}{k^2} + \frac{b_3}{k^3} + \frac{b_4}{k^4} + \frac{b_5}{k^5} + \dots, \\ \delta^2 &= \frac{2b_2}{k^2} + \frac{6b_3}{k^3} + \frac{14b_4}{k^4} + \frac{30b_5}{k^5} + \dots, \\ \delta^3 &= \frac{6b_3}{k^3} + \frac{36b_4}{k^4} + \frac{150b_5}{k^5} + \dots, \\ \delta^4 &= \frac{24b_4}{k^4} + \frac{240b_5}{k^5} + \dots, \\ \delta^5 &= \frac{120b_5}{k^5} + \dots \end{aligned}$$

Os primeiros termos d'estes valores podem escrever-se immediatamente em virtude da fórmula

$$r^r - \frac{r(r-1)^r}{1} + \frac{r(r-1)(r-2)^r}{1 \cdot 2} - \dots = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots r.$$

Querendo agora que estas diferenças dependam immediatamente das diferenças primitivas  $\Delta^1$ ,  $\Delta^2$ ,  $\Delta^3$ , etc. bastará substituir  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3$ , por seus valores (3). (4): mas nós omittiremos aqui essas fórmulas, que se podem deduzir com facilidade.

Passemos agora a determinar a aproximação com que se devem calcular as ultimas diferenças. Supponha-se que no calculo das funcções  $f_{\frac{1}{k}}$ ,  $f_{\frac{2}{k}}$  . . . etc. se conservam as dif-

ferenças da ordem  $p$ , suppostas já constantes, ou sensivelmente constantes desde  $f_0$  até  $f_1$ ; e admitta-se que essa hypothese seja verdadeira, isto é, que a natureza da funcção seja tal que as diferenças d'esta ordem devam ser constantes. Ora estas diferenças devem calcular-se até uma certa aproximação, que designaremos por  $\epsilon$ : examinemos pois que

influencia este erro  $\epsilon$  pode produzir no valor de  $f_1$  deduzido de  $f_0$ , afim de que, estabelecendo a condição para que esta influencia seja insensivel, ou inferior ao erro que se pode tolerar, se determine o valor d'aquella aproximação.

Para facilitar a intelligencia do que vamos dizer, olhe-se um momento para o seguinte quadro, onde prescindimos de considerar a parte exacta das differenças, mas sim unicamente os erros de que estão affectas.

differenças das ordens	{	$p$	.	.	.	.	.	.	$\epsilon$	$\epsilon$	$\epsilon$	.	.	
		$p-1$	.	.	.	.	$0\epsilon$	$1\epsilon$	$2\epsilon$	$3\epsilon$	.	.	.	
		$p-2$	.	.	.	$0\epsilon$	$0\epsilon$	$1\epsilon$	$3\epsilon$	$6\epsilon$	.	.	.	.
		$p-3$	.	.	$0\epsilon$	$0\epsilon$	$0\epsilon$	$1\epsilon$	$4\epsilon$	$10\epsilon$	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		$p-p$	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Reconhece-se logo que designando por  $X$  o numero das differenças da ordem  $p$ , o numero das differenças das ordens  $p-1, p-2, \dots, p-p$ , será  $X+1, X+2 \dots X+p$ ; mas este ultimo numero é tambem  $k+1$ , logo

$$X = k - p + 1.$$

Egualmente se reconhece que os erros das differenças das ordens successivamente decrescentes, a começar de  $p-1$  vão seguindo os numeros figurados de 1.<sup>a</sup> classe, da 1.<sup>a</sup> 2.<sup>a</sup>, 3.<sup>a</sup> etc. ordens: numeros cuja propriedade caracteristica consiste em que o termo geral d'uma ordem qualquer, isto é, o que tem  $n-1$  antes de *si* na mesma ordem, é egual á somma dos  $n$  primeiros numeros da ordem anterior: por conseguinte o ultimo erro da ordem  $p-p$  (das differenças) aquelle que recahe sobre o valor de  $f_1$  deduzido de  $f_0$ , é o termo que tem  $k-1$  antes de *si* nos numeros figura-

dos da ordem  $p$ , ou a somma dos  $k$  primeiros numeros figurados da ordem  $p - 1$ : logo

$$\frac{(k - p + 1)(k - p + 2) \dots (k - 1)k}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (p - 1) p} \varepsilon$$

é o erro commettido no valor de  $f_1$ .

Egualando esta expressão ao maximo erro que se pode tolerar no valor de  $f_1$ , deduziremos o valor de  $\varepsilon$ , ou a aproximação que se deve conservar no calculo de  $\delta^p f$ .

Em seguida encontra-se nos mesmos Annaes, d'onde extrahimos este processo, o modo de obter uma fórmula preferivel em muitos casos para o calculo das funcções nas proximidades de  $f_0$ .

F. HORTA.



---

## REVISTA ESTRANGEIRA.

1858.

FEVEREIRO.

---

**A**STRONOMIA.—Vai continuamente crescendo o numero dos pequenos planetas conhecidos; é raro o mez em que a astronomia não inscreve nos seus registros uma descoberta d'esta natureza, e em que uma divindade da fabula não recebe a honra de dar o seu nome a um novo astro. No dia 22 de janeiro, um astrónomo amator, o sr. Laurent, de Nimes, descobriu um planeta, a que o sr. Valz deu o nome de *Nemausa*; a 4 de fevereiro o sr. Goldschmidt fazia em París uma descoberta da mesma ordem, como para agradecer á Academia a honra que lhe fizera de o premiar, por haver descoberto antes nove d'estes pequenos e interessantes astros.

—Como se noticiou n'esta Revista, em outubro de 1857, o sr. Villarceau, fazendo um estudo especial do cometa descoberto em 1851 pelo sr. d'Arrest, calculou muito aproximadamente as ephemerides d'este astro, e mostrou que nos ultimos mezes d'esse anno de 1857 poderia o cometa d'Arrest ser descoberto por astrónomos, que observassem o céo

no hemispherio austral. As previsões do sr. Villarceau acabam de realisar-se ; o sr. Maclear, astronomico que dirige o observatorio do cabo da Boa-Esperança, descobriu o cometa a 4 de dezembro. A apparencia do cometa era a de uma nebulosidade circular evanescente, mais brilhante no centro do que nos bordos, mas por extremo fraca.

— Para determinar a grandeza dos astros, por exemplo, dos planetas, os astronomicos empregam a comparação com uma especie de escala de grandezas, dada pelas estrellas observaveis, quer á vista desarmada, quer á vista auxiliada com o telescópio ; ó pois da maior conveniencia fixar bem essa escala de grandezas, para que as comparações possam dar idéas justas. Antes do uso do telescópio as estrellas eram classificadas em seis ordens de grandeza, a partir das mais brilhantes até ás mais pequenas, que o olho não póde aperceber nas profundidades da esphera celeste. O uso dos instrumentos, tornando muito mais poderosa a vista dos astronomicos, fez com que o numero de grãos de grandeza dobrasse. Um astronomico notavel d'Oxford, o sr. Johnson, admitté que para alcançar estrellas de duodecima grandeza é preciso uma luneta de 75 centimetros de abertura ; cada ordem de grandeza deve considerar-se duas e meia vezes mais brilhante do que a ordem immediatamente inferior ; segue-se d'aqui que uma estrella de vigesima grandeza sería quasi mil e quinhentas vezes mais fraca do que uma de duodecima grandeza, e que para a vêr sería necessaria uma luneta tendo seis metros de abertura, o que não existe. Póde, pois, concluir-se, que os astronomicos que têm fallado de estrellas de vigesima grandeza, empregaram uma expressão completamente inexacta. Tal é a conclusão que o sr. Babinet tira d'estas justas considerações.

— As manchas que se observam na superficie photogenica do sol, de um aspecto constantemente variavel, têm sido objecto sempre da attenção dos astronomicos ; e mais de

uma hypothese se tem proposto para explicar a sua causa, sem que ainda se estabelecesse até hoje accôrdo perfeito entre as idéas dos astrônomos: ainda ha pouco démos, aqui mesmo n'esta Revista, uma noticia resumida de uma das hypotheses mais plausiveis sobre a constituição physica do sol, claramente formulada pelo sr. Faye, de accôrdo com as opiniões de muitos astrônomos notaveis. Para se chegar a opiniões mais seguramente apoiadas sobre os factos do que essas que até hoje têm vogado na sciencia, é preciso multiplicar as observações dos phenomenos que se passam no sol, dar a essas observações a maior exactidão possível, e conservar pelo desenho a imagem perfeita dos differentes estados por que vai passando a superficie observavel do astro luminoso. O padre Secchi, de Roma, remetteu á Academia de Paris o desenho de uma mancha do sol, observada em 14 de janeiro. Esta mancha deixava vêr o nucleo cercado de profundas dentaduras, e cortado em tres partes por duas grandes correntes de materia luminosa. Alem d'estas duas correntes viam-se umas como nuvensinhas, como cirrhus luminosos atravessando a parte escura do nucleo, e franjando os bordos da materia incandescente que circula a mancha. A penumbra d'esta mancha não era contínua, mas a materia luminosa formava ali uma infinidade de estreitas correntes ou filetes luminosos, separados por linhas negras, indo tudo perder-se no fundo escuro da mancha. Na parte inferior d'esta notava-se uma massa não dividida em filetes, mas de aspecto irregular, e como de uma massa fervendo em cachão. Figurava-se aos que observavam esta mancha, que uma materia incandescente em fusão se estava precipitando em torrentes no fundo escuro de um abysmo.

A proposito d'esta comunicação do astrônomo romano, o sr. Chacornac remetteu á Academia uma nota sobre o mesmo assumpto das manchas do sol, recordando antigas comunicações, e acrescentando observações interessantes e no-

vas. Observando, afirma o sr. Chacornac, certas partes das torrentes luminosas que se lançam na penumbra das manchas solares, vê-se que realmente a materia luminosa das *faculas* corre para a depressão formada pela penumbra, do mesmo modo que se vê as correntes da penumbra precipitarem-se na parte inferior dos nucleos. Às vezes vêem-se as correntes das *faculas*, ao cahirem na penumbra, perderem o brilho pouco a pouco, apresentarem uma multidão de aberturas ou poros, e confundirem-se porfim com a luz da penumbra; o mesmo succede aos traços luminosos da penumbra que correm para o centro da mancha, e tudo isto succede sem que a fôrma das correntes luminosas apresente sensível alteração. As manchas apresentam phases distinctas, durante as quaes as nuvens das penumbras se obscurecem rapidamente, e então as *faculas*, como nuvens acastelladas, caminham rapidamente sobre a penumbra, e correm depois em torrentes, enchendo esta de materia luminosa. Ao mesmo tempo que as *faculas* entram em agitação, surgem em todos os involucros, que se distinguem n'uma mancha, cirrhos de materia luminosa, que se levantam como as nuvens na nossa athmosphera. As manchas confundem-se ás vezes pela destruição das *faculas* luminosas que as separam, outras vezes pontos de materia luminosa formam-se dentro das manchas, e engrossando fazem-as desaparecer. Taes são as observações principaes contidas nas notas do padre Secchi e do sr. Chacornac, observações que excitam interesse, por se referirem a um dos phenomenos mais curiosos que se passam no nosso systema planetario, e de certo um dos mais difficeis de explicar.

— O emprêgo da photographia, para obter imagens exactas de alguns phenomenos celestes, já tem, por vezes, sido ensaiado pelos astronomicos, mas da photographia pode ainda alcançar-se outro resultado, que é a determinação da acção chimica da luz dada pelos differentes corpos celestes. O re-

verendo Secchi buscou obter uma serie de photographias da lua em differentes phases; estas photographias não podem dar senão porções limitadas da lua, as que ficam no limite da illuminação, porque o resto do astro, não tendo sombra, apenas dá o contorno das irregularidades principaes, por isso só difficilmente se poderá tirar d'ellas partido na séléno-graphia; mas ao que estas experiencias do astronomico romano podem servir, é a dar o valor do poder chimico da luz lunar nas differentes phases, e a relação d'este poder com o que manifestam os outros astros. Empregando sempre preparações photographicas idénticas, viu-se que, na lua cheia dois segundos bastavam para obter signaes de impressão das partes mais illuminadas, e dois minutos para obter uma prova vigorosa. No quarto minguante cinco a seis minutos são necessarios para se alcançar uma prova de força igual das partes mais illuminadas, as menos illuminadas apenas chegam a tornar-se visiveis. Na phase do sexto dia subiu o tempo a seis minutos e meio, e para a do quinto sete minutos e meio não deram um resultado perfeito. A relação da luz entre a lua cheia e o primeiro quarto, em quanto á sua acção chimica, apresenta a relação de 3 : 1. N'uma das experiencias, que estamos citando, achando-se a lua no seu primeiro quarto, e não muito affastada da posição de Jupiter, obteve-se a imagem photographica de um e outro d'estes astros, notando-se que Jupiter dava em menos tempo (quatro minutos) uma impressão tão vigorosa como a da lua. Não sendo o mesmo quando a lua é cheia.

PHYSICA DO GLOBO — GEOLOGIA. — O ozone, modificação do oxygenio constituindo-se no estado *alotropico*, tem merecido com razão a attenção dos physicos modernos, e particularmente dos meteorologistas: a sua quantidade na athmosphera é variavel, e a essa variação se tem attribuido uma influencia poderosa sobre os seres organisados, por isso é natural que se busque conhecer a relação entre a quantida-

de de ozone na athmosphera e todos os outros phenomenos de que a meteorologia toma conta. O sr. Neumann, comparando as observações feitas em muitos logares da monarchia austriaca, chegou ás conclusões seguintes: 1.<sup>a</sup> a electricidade athmosphérica caminha parallelamente com o ozone, isto é, as indicações do electrometro são no mesmo sentido, e proporcionaes ás indicações ozonometricas; 2.<sup>a</sup> o ozone é proporcional á humidade; 3.<sup>a</sup> o ozone augmenta com a intensidade do vento; 4.<sup>a</sup> a temperatura e o ozone são inversamente proporcionaes; 5.<sup>a</sup> em geral ás baixas do barometro corresponde o augmento do ozone.

— Conhecer o estado da terra nos diversos periodos da sua existencia é um dos resultados mais interessantes que a sciencia póde alcançar dos seus continuados esforços, dos seus ininterrompidos trabalhos: uma serie completa de quadros, onde se descrevem com proficiencia os estados em que a terra se achava em cada uma das épochas notaveis da sua historia geognostica, não póde, pois, deixar de merecer a maior attenção dos sabios, e marcar na sciencia uma época. O trabalho do sr. visconde d'Archiac, intitulado *Historia dos progressos da Geologia*, é justamente a serie d'esses quadros, taes quaes a sciencia os póde fazer actualmente, é a descripção das differentes *formações* que a geologia reconhece na crosta do globo a que podem chegar as suas observações; abrangendo, não só a analyse das condições phisicas em que ellas appareceram, senão tambem o conhecimento dos productos da vida, das faunas e das floras que n'essas diversas condições se desinvolveram, e cujos restos fosseis marcam as edades da terra « como chronometros tendo uma marcha excessivamente lenta. »

Nos primeiros cinco volumes d'esta obra comprehende-se o exame dos phenomenos que se manifestaram na terra, a partir da época moderna até ao tempo em que se formaram os depositos cretaceos mais inferiores: os volumes VI

e VII, que acabam de publicar-se, têm por objecto a descripção dos sedimentos comprehendidos entre o grupo neocomio e os marnes irisados, comprehendendo os tres grupos *ooliticos superior, medio e inferior*, e o *lias*, os quaes o sr. d'Archiac abrange na denominação geral de *formação jurassica*. A cadeia de montanhas do Jura deve os seus caracteres essenciaes, geographicos e orographicos, aos depositos do periodo que constituiu esta formação, de modo que de baixo do ponto de vista physico e chronologico, assim como attendendo á sua composição e logar que occupa relativamente aos depositos contemporaneos de outros paizes, esta cadeia pode tomar-se por typo, e justificar-se assim a denominação de *formação jurassica*.

No Jura os quatro grupos acham-se perfeitamente caracterizados, em todos os seus andares e sub-andares; mas, affastando-se d'esta estreita região, as divisões de primeira e segunda ordem vão successivamente *atrophiando-se* e perdendo os seus caracteres essenciaes, a formação vai tendo um menor desinvolvimento, e sendo mesmo representada apenas por algumas das suas camadas. O estudo da fauna jurassica feito na Inglaterra, onde melhor se póde fazer, mostra que as modificações sobrevindas no organismo, durante o tempo que levou a constituir-se a formação, foram sempre lentas, graduaes e continuas; não houve nunca uma renovação completa dos seres organisados, a cadeia não quebrou, formaram-se anneis novos prendendo-se por um lado aos mais antigos, pelo outro aos mais modernos.

O estudo dos depositos jurassicos, não nos logares em que elles se encontram no seu estado normal, senão nas superficies occupadas por cadeias de montanhas *complexas*, que têm experimentado, desde a formação d'estes mesmos depositos, deslocacões e movimentos energicos, grandiosos e repetidos, taes como os Carpathas, os Alpes, os Apeninos e os Pyreneos, parece levar a consideracões interessantes e novas.

Quando se comparam as camadas de uma formação comprehendida n'uma d'essas cadeias de montanhas complexas, com as que lhes devem corresponder fóra d'essa região accidentada, logo se reconhece que as diferenças que se apresentam são tão profundas, que se não podem explicar pelos phenomenos dynamicos, sendo necessario recorrer a phenomenos de outra ordem ou de outro tempo. A causa d'essas diferenças, não se podendo achar exclusivamente em efeitos *posteriores* á formação dos depositos, deve buscar-se nas *circumstancias particulares contemporaneas* d'esses mesmos depositos, circumstancias que se manifestaram nos mesmos limites em que depois succederam os phenomenos, do que resultou a sublevação e modificações de todo o systema. Houve assim, nos espaços comprehendidos por essas cadeias, phenomenos paroxysmaticos, e outros que se produziram no tempo mesmo da *formação*. Esses espaços foram pois em todos os tempos a séde de acções perturbadoras, pontos de menor resistencia da codea terrestre, onde as acções internas se faziam sentir com mais frequencia e maior violencia do que em qualquer outra parte.

— O sr. Regnault reconheceu já em 1837 que certas limestones eram susceptiveis de produzir o coke; a raridade porém dos productos d'esta natureza tem conservado na sciencia tal ou qual incerteza sobre o nome d'este combustivel. Considerado nas suas relações stratigraphicas applica-se ordinariamente aos carvões d'origem terciaria, e affirma-se muitas vezes, debaixo do ponto de vista chimico, que são estes incapazes de fornecer coke.

Por um estudo attento da questão, o sr. Fournet reconheceu que se podia admittir a existencia da *hulha* em terrenos muito modernos, em depositos terciarios. No Monte-Bamboli, na Toscana, e nas cercanias de Monosque, em França, existe um combustivel d'esta natureza, que, distillado, dá coke metalloide, alcatrão, agua ammoniacal, e gaz



de iluminação. Nos depositos da França feitos entre calcareos, e com margas intercalares, não se nota symptoma algum de metamorphismo, nem nas proximidades existe nenhuma rocha plutonica. É antes á pressão que se pode attribuir a formação notavel d'estes combustiveis dos terrenos terciarios. Vê-se, pois, que nem só nos terrenos carboniferos se pode encontrar a hulha; e demais, pode accrescentar-se que as hulhas terciarias se aproximam mais de asphaltos do que as dos terrenos carboniferos.

— O estudo do organismo á superficie da terra, desde os tempos primitivos até á nossa época, das diversas phases por que passaram os seres vivos, do modo por que se succederam as especies, e por que desapareceram, é sem duvida um dos mais interessantes estudos que pode occupar o espirito humano. É comtudo difficil um tal estudo, porque para n'elle caminhar com segurança são indispensaveis numerosos e bem observados factos, e uma interpretação dirigida segundo os principios da sã philosophia.

Encontrando entre os restos fosseis dos animaes muitos que pertenciam a especies hoje extinctas, o espirito dos paleonthologistas foi levado naturalmente a suppôr que os grandes accidentes, cujos signaes grandiosos ficaram gravados na superficie da terra, haviam tido uma influencia immensa sobre a fauna do mundo, extinguindo subitamente numerosas especies: uma observação mais attenta, e o melhor conhecimento de factos importantes e seguros, levam actualmente a considerar esses accidentes como menos importantes, do que a principio se suppoz, quando a sciencia deu os seus primeiros passos. Estes accidentes, encerrados em estreitos limites, não poderam de certo ter uma influencia geral, e ainda menos interromper abruptamente o desinvolvimento regular e progressivo dos phenomenos do organismo. Um dia a palavra *cataclysmo* será riscada da sciencia.

N'um estudo sobre as emigrações antigas dos mammi-

feros da época actual, o sr. Lartet apresenta interessantes factos em favor d'esta opinião. Geralmente comprehende-se na *fauna quaternaria* os mamíferos, cujos restos fosseis se acham na Europa, nas cavernas, brechas e alluviões de origem anterior aos tempos historicos: o *Elephas primigenius* e o *Rhinoceros tichorhinus*, considerados como caracteristicos d'esta fauna deixaram restos nos depositos posteriores á grande formação *erratica* do Norte. Sabe-se, porém, que na Siberia estes animaes existiram muito antes d'esta primeira phase glaciaria: effectuando-se a sua appareição na Europa só depois da emersão da Russia occidental. Os ossos d'estes grandes pachidermos encontram-se em toda a parte alem dos Alpes e Pyreneos, parecendo certo que elles nunca transpuzeram estas linhas de grandes montanhas. Áquem d'essas montanhas, os restos fosseis de elephantes e rhinocerontes, que se encontram, parece pertencerem ás especies que hoje habitam a Africa: é, demais, certo que o elephante actual d'Africa e o rhinoceronte bicorne do Cabo viveram, em tempos muito anteriores ao nosso, na Europa central.

Com estes restos de elephantes e rhinocerontes, tão semelhantes a duas das nossas especies vivas, se associam, algumas vezes, ossos de um ou dois hyppopotamos, typo estranho á fauna de origem siberica. Estas duas especies de hyppopotamos são parecidas, senão identicas, a duas especies actualmente existentes no continente africano. Na Italia tem-se encontrado, com restos de hyppopotamo, dentes de elephante africano, em depositos anteriores aos phenomenos erraticos do Norte, isto no terreno terciario superior. N'outros logares estas mesmas especies se acham confundidas, em mais recentes alluviões e nas cavernas, com restos de mamíferos vindos do Norte d'Asia. Parece, comtudo, que animaes da fauna africana não ultrapassaram certos limites para o Norte da Alemanha.

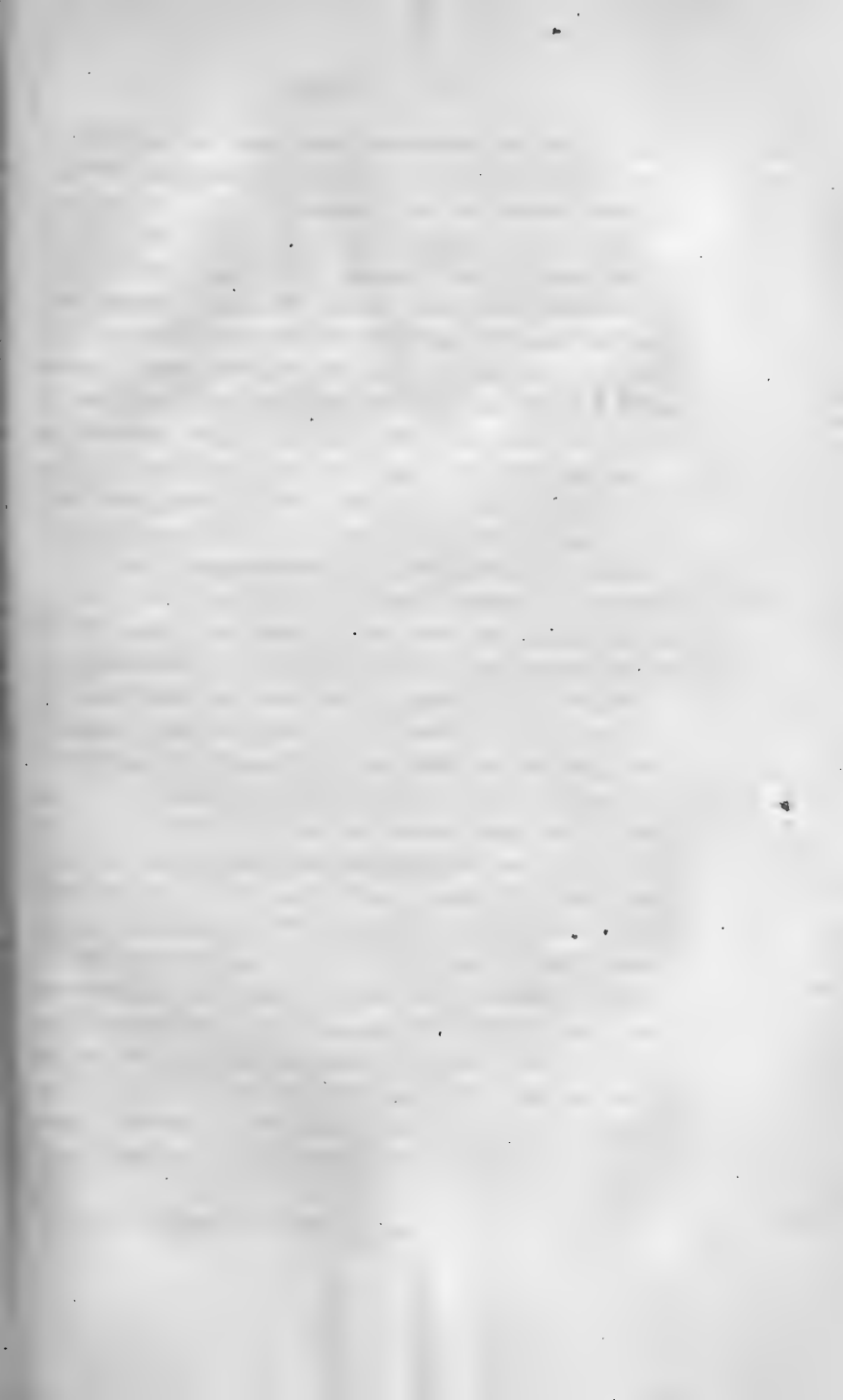
D'estes factos pode deduzir-se a possibilidade de desdobrar a fauna *quaternaria*, em que já se reconhecem dois grupos zoologicos, muito distinctos pela origem e pela antiguidade relativas. Uma d'estas divisões comprehende o elephante d'Africa, o rhinoceronte bicorne do Cabo, dois hypopotamos, e outros mammiferos taes como o leão, a panthera, o cerval, a hiena, o porco-espinho, o antilope etc., etc., quasi todos africanos, e que viveram na Europa antes, durante, e depois do phenomeno erratico do Norte. *Terciaria* e *quaternaria* na Europa, essa fauna representa actualmente na Africa: a sua emigração deve ter-se effectuado no sentido do meridiano.

A diffusão dos mammiferos da Siberia, entre os quaes figuram o *Elephas primigenius* e o *Rhinoceros tichorhinus*, fez-se para o Sud-oeste da Europa no sentido dos parallellos. Esta fauna, a que pertence a maior parte dos mammiferos actuaes da Europa, tornou-se *quaternaria* na Europa, depois de ser *terciaria* no Norte da Asia. Muitas das especies d'esta fauna ainda hoje existem nas regiões Sul-articas: só um numero limitado d'ellas se extinguiu, não havendo nada que possa provar que esta extinção teve uma causa violenta.

PHYSICA. — Algumas observações interessantes, e sobretudo curiosas, merecem citar-se entre os trabalhos scientificos d'este mez. Serve a primeira para mostrar que a agua, apesar de ser quasi incompressivel, tem comtudo a notavel propriedade de poder alojar, nos intersticios das suas particulas, uma porção consideravel de materia estranha. De agua saturada de assucar, a um calor moderado, tomando-se um certo volume, podem juntar-se-lhe muitos grammos de sal de tartaro, alguns de sulfato de ferro, alguns de nitro, e um ou dois grammos de borax, sem que o volume do liquido apresente a minima alteração. Como pode explicar-se este phenomeno? Admittindo que os intervallos das particulas da

agua são bastante consideraveis para que n'elles, sem as particulas se affastarem, se possam dispôr as particulas das substancias estranhas que se lhe juntarem.

— Os polos magneticos têm certas linhas segundo as quaes a sua acção se manifesta mais intensa, isto é, ha linhas segundo as quaes os corpos sobre que se exerce a sua acção se disporiam no espaço, se fossem perfeitamente livres e privados de pêso. Se sobre uma folha de papel collocada sobre um polo do iman, se lançar uma certa quantidade de limalha de ferro, as particulas d'esta limalha dispor-se-hão em curvas regulares: estas curvas representam as *linhas de força* de Faraday, mas representam-as incompletamente, porque a acção da gravidade a que estão sujeitas as particulas do ferro, não deixa estas tomarem no espaço livremente a posição das linhas de força. O sr. Plucker, physico celebre de Bonn, acaba de descobrir o meio de tornar bem visiveis estas linhas de força, por meio de um apparelho em que se produz a luz electrica, e que se põe debaixo da acção de um polo magnetico. Um tubo de vidro tendo na sua extremidade uma bola de cinco centimetros de diametro; dois fios de platina soldados ao vidro, um dos quaes penetra até ao centro da bola por uma das suas extremidades, estando todo isolado, excepto essa extremidade, eis o que constitue o apparelho para a luz electrica. Os dois fios põem-se em communição, pelas suas extremidades livres, com uma machina de inducção de Ruhenkorrff, depois de ter enchido a bola de um gaz ou vapor muito rarefeito, e então produz-se ahi a luz electrica; a acção magnetica, exercendo-se sobre esta luz electrica, dá logar a desenharem-se de um modo brilhante as linhas de força magnetica. Esta experiencia, que o sr. Plucker variou por differentes fórmãs, é muito curiosa, e propria para se executar nos cursos de physica experimental.





**ANNAES DAS SCIENCIAS**

**E**

**LETTRAS.**



**1.<sup>a</sup> CLASSE.**

**ANNAES**  
DAS  
**SCIENCIAS E LETTRAS,**

PUBLICADOS DEBAIXO DOS AUSPICIOS

DA

**ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS.**

---

SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS, HISTORICO-NATURAES, E MEDICAS.

---

**TOMO II.**

**SEGUNDO ANNO.**

**MAIO DE 1858.**

---

**LISBOA**

NA TYPOGRAPHIA DA MESMA ACADEMIA

**1858**

# INDICE

DOS ARTIGOS CONTIDOS N'ESTE NUMERO.

---

	PAG.
As aguas sulfuradas das Caldas da Rainha. . . . .	129
REVISTA dos trabalhos chimicos no corrente anno . . .	156
REVISTA estrangeira. — Fevereiro . . . . .	163
OBSERVATORIO meteorologico do Infante D. Luiz, na Es- cola Polytechnica . . . . .	190
VARIIDADES . . . . .	192

---





# AS AGUAS SULFURADAS

DAS

## CALDAS DA RAINHA.

### I

**E**m 1849 fiz o estudo analytico das aguas sulfuradas das Caldas da Rainha, que offereci á Academia Real das Sciencias. Foi este modesto trabalho que me abriu as portas d'esta illustre sociedade. Desde essa época nutri sempre o desejo de continuar o interessante estudo das questões que podem elucidar a historia de umas aguas a que sou tão affeiçãoado por sympathia e reconhecimento.

O meu desejo não o pude satisfazer senão depois de um longo intervallo de nove annos, e ainda assim mesmo de um modo incompleto. Limitei-me apenas a verificar, por meio de nova analyse, os resultados oblidos no meu primeiro trabalho, com o fim de reconhecer se aquella agua sulfurada apresentava alguma variação importante na sua composição chimica.

Os homens pouco versados nas sciencias persuadem-se geralmente que a composição das aguas mineraes é invariavel, como a de qualquer producto mineral de natureza definida. Esta opinião tem por fundamento a permanencia quasi

constante dos caracteres especiaes mais sensíveis da maior parte d'essas aguas, mas não pode acceitar-se de um modo absoluto por que se não deduz inevitavelmente da natureza das coisas.

Se a theoria da formação das aguas mineraes se achasse irrevogavelmente estabelecida pelo conhecimento positivo das condições physicas e geologicas em que as aguas se mineralizam e emergem do solo, a través do qual brotam as suas fontes, poderiam então com algum fundamento asseverar-se a permanencia ou as modificações a que, na sua composição chimica, estas aguas estão sujeitas. O estado actual dos nossos conhecimentos a esse respeito é ainda muito incompleto, e está bem longe de satisfazer o nosso espirito, pelo menos em relação á maior parte das aguas mineraes do nosso paiz.

Podem fazer-se conjecturas, mais ou menos plausiveis, sobre a proveniencia das substancias activas e indifferentes que as aguas trazem em dissolução do interior da terra, mas nenhuma explicação se pode acceitar como absolutamente verdadeira em quanto a geologia não disser sobre esta questão a sua ultima palavra.

Os corpos, que a analyse nos revéla nas aguas naturaes, adquirem-os ellas por solução directa ou indirecta, isto é, ou pelo seu proprio poder dissolvente, ou com o auxilio de outros corpos que tinham previamente dissolvido.

A agua, que na athmosphera se condensa e é absorvida pela terra, desce a través das formações permeaveis ou das fendas que lhe abrem caminho, e, percorrendo extensões mais ou menos consideraveis na crosta do globo, actua successivamente sobre as materias que no seu transito encontra, dissolve umas, reage sobre as outras, por si mesma ou pelas substancias que já contém, ou com o auxilio do calor central, e vem novamente brotar á superficie do solo obedecendo ás leis geraes da physica.

Das substancias que assim dissolve, umas pode levar-as

da athmosphera ou da superficie do solo; outras encontral-as nas formações geologicas que atravessa; receber outras das emanações volcanicas do interior do globo, e dar lugar á formação de muitas por meio de reacções successivas. Assim as materias, adquiridas pela agua n'um lugar, podem separar-se total ou parcialmente n'outro, podem modificar-se, podem ser substituidas por outras, e todos estes phenomenos são favorecidos pelas condições physicas a que estão sujeitos os lugares que a agua percorre; a temperatura proveniente do calor central, a pressão exercida pelas camadas sobrepostas, e a força elastica dos gazes e vapores provenientes das origens subterraneas.

Seguir o caminho das aguas naturaes, desde que ellas cahem da athmosphera até que brotam das fontes ou se encontram nos poços e galerias subterraneas, não é sempre facil, e muitas vezes será impossivel; entretanto, n'alguns casos, as materias, que na agua vem dissolvidas, indicam claramente este caminho e então a theoria da sua formação torna-se clara e facil.

Em relação ás aguas mineraes e medicinaes, que contêm muitas substancias em dissolução, o problema da sua formação é sempre mais complicado, e tambem, pelas mesmas razões, não será facil responder satisfatoriamente á questão da permanencia da sua composição chimica.

É comtudo verdade que, se exceptuarmos o caso de uma perturbação violenta devida aos agentes interiores do globo, as formações geologicas, que as aguas atravessam, descendo ou sobindo, e nas quaes adquirem as materias soluveis que as enriquecem, não mudam de constituição, e devem fornecer ao dissolvente principios identicos, em identicas circumstancias; resultando, por consequinte, para a agua mineral identidade de composição. Porém na successão dos tempos devem necessariamente apparecer differenças sensiveis, provenientes já das irregularidades dos depositos mineraes, já

da affluencia de outras aguas que venham a misturar-se com as primeiras, já do exgotamento ou empobrecimento da parte solúvel dos depositos, devido á continua lexiviação, já do augmento, diminuição ou desaparecimento dos gazes e vapores que, emanando do interior da terra, se unem ao liquido para lhe ministrar ou activar o seu poder dissolvente, ou por qualquer outra causa susceptível de augmentar, diminuir, perturbar ou alterar a regularidade da acção.

Não devemos dissimular, todavia, que estas alterações, provindo de causas regulares e contínuas, não se devem manifestar sensivelmente senão no fim de longos periodos, durante os quaes a agua mineral conservará sempre o mesmo character, mantendo, com pequenas differenças, as mesmas substancias em dissolução e aproximadamente nas mesmas relações, variando só a quantidade total e as parciaes das materias dissolvidas.

Alem das causas, que podêmos chamar interiores, da variação das aguas mineraes, outras ainda podem vir influir, mais ou menos profundamente, sobre a sua composição; taes são: a mistura casual de aguas de outra natureza; a acção do terreno, onde a agua emerge, ou dos materiaes empregados na construcção dos tanques e canaes que servem a recebê-la, e as variações do estado meteorologico da atmosphera.

É isto o que repetidas observações tem revelado á maior parte dos chimicos que se occupam da analyse das aguas mineraes, e que se conclue immediatamente quando se comparam as diversas analyses de uma mesma agua mineral executadas em diversas épochas.

O sr. Baudrimont n'uma Memoria, que ha dois annos publicou sobre as aguas do Vichy, fez vêr que a composição d'estas não só apresenta variações sensiveis em longos periodos, mas até algumas vezes no decurso de um dia. Do que elle conclue = *que deve haver, e ha certamente grande mobilidade na composição das aguas mineraes, não talvez*

*em relação á natureza dos seus principios mineralisadores, mas na proporção d'estes mesmos principios em épocas pouco affastadas.*

Quando estas differenças são reconhecidas por um observador habil, e entre as suas proprias analyses, provam evidentemente as variações que traduzem ; porém o mesmo se não pode concluir de analyses que não têm por si autoridade incontrovertida, ou que foram executadas por operadores com aptidões diversas e por methodos que não são igualmente seguros e insuspeitos.

Desgraçadamente a chimica, apesar dos seus grandes e incontestaveis progressos, não possui um methodo seguro, invariavel e unico de analyse de aguas míneraes, por meio do qual se possam reconhecer e apartar todas as materias n'ellas contidas, sem deixar aos analysts a liberdade de grupar os simplicies, n'esta ou n'aquella ordem, segundo as vistas theoricas de cada um. Os srs. O. Henry, pai e filho, bem conhecidos pelos seus trabalhos hydrologicos, apresentam, em uma recente publicação sobre a analyse das aguas míneraes, um methodo de analyse por separação (*depart*), que tende a satisfazer a esta necessidade da chimica hydrologica. É um primeiro passo n'este caminho que hade brevemente conduzir á resolução do problema, apesar das grandes difficuldades que o escurecem.

Mas ainda que, no presente estado de duvida sobre a exactidão de muitas analyses, dêmos uma parte das differenças para as suppostas inexactidões dos methodos e impericia dos analysts, comtudo não deixa de ficar rigorosamente provado pelo raciocinio e pela experiencia que a composição chimica das aguas é susceptivel de variar.

Era portanto justificavel o trabalho de verificação que este anno emprehendí.

Quando em 1849 fiz a minha primeira analyse das aguas das Caldas da Rainha não me dei ao trabalho de comparar

os resultados, que então obtive, com os que haviam alcançado os que antes de mim se occuparam do exame das mesmas aguas; mencionei-os apenas como curiosidade historica, porque os conhecimentos chimicos d'aquellas épochas em materia de analyse não me inspiraram grande confiança. A analyse do Dr. Withering, feita em 1793 e publicada pela nossa Academia em 1795, é o trabalho mais completo que sobre esta materia se fez.

Se compararmos os resultados d'esta analyse com os que obtive em 1849 e em 1858, acha-se uma differença extraordinaria na quantidade total das materias fixas que é difficil de determinar, se a não attribuirmos a erro typographico ou de redacção no numero que representa o pêsou ou volume da agua a que se referem os pêsos das materias achadas em dissolução.

Na Memoria a que me refiro, diz o Dr. Withering que achára em 128 onças, ou em 8 libras de 16 onças cada uma, 340 grãos de materias fixas, o que corresponde a 4<sup>em</sup>,630 miligrammas de materias fixas por cada litro, isto é, aproximadamente o dobro do que eu encontrei em ambas as minhas experiencias. <sup>1</sup>

Os ensaios feitos pelo Dr. Joaquim Ignacio de Seixas Brandão, entre os annos de 1775 e 1780, dão por cada libra d'agua de 24 a 25 grãos de materias fixas, ou, proximamente, 2<sup>em</sup>,614 miligrammas por cada litro, o que está de accôrdo com as minhas experiencias. Por esta razão quasi

---

<sup>1</sup> Este é o resultado da analyse do Dr. Withering, tal como se encontra na sua Memoria, impressa pela Academia das Sciencias em 1795, e reduzido pelo calculo a unidades do systema metrico; porém no Diccionario das Analyses de Viollet encontra-se uma analyse da Agua das Caldas da Rainha feita por Withering, e que foi transcripta dos Annaes do Chimica de Paris, cujos resultados são diversos.

Apresento aqui uns e outros para conhecimento dos leitores.

me inclino a acreditar que os resultados da analyse do Dr. Withering se referem, não a 8 libras, mas sim a 16, e isto com tanta mais razão quanto elle achou quasi as mesmas substancias que eu encontrei, e em quantidades cujas rela-

1.º ANALYSE DO DR. WITHERYNG TRANSCRIPTA DA SUA MEMORIA  
IMPRESSA PELA ACADEMIA DAS SCIENCIAS DE LISBOA.

Em 128 onças de agua das Caldas da Rainha :

Ar fixo (acido carbonico, . . . . .	$\frac{1}{4}$	} onças volume
Ar hypatico (gaz sulfhydrico) . . . . .	$6, \frac{1}{4}$	
Cal aerada (carbonato de cal. . . . .	12	grãos
Magnesia aerada (carbonato de magnesia). . . . .	$3 \frac{1}{2}$	»
Ferro hypathizado (sulfureto de ferro) . . . . .	$2 \frac{1}{2}$	»
Terra argilacea (alumina) . . . . .	$1 \frac{1}{4}$	»
Terra silicia (silica) . . . . .	$\frac{1}{2}$	»
Magnesia salita (sulfato de magnesia) . . . . .	64	»
Sal selenitico (sulfato de cal) . . . . .	44	»
Sal de Glauber (sulfato de soda) . . . . .	64	»
Sal commum (chlorureto de sodio) . . . . .	140	»
	<u>340</u>	<u>grãos</u>

REDUCÇÃO DA ANTECEDENTE AO SYSTEMA METRICO  
E REFERIDA A UM LITRO DE AGUA.

Carbonato de cal . . . . .	0 <sup>m</sup> ,1634
» de magnesia . . . . .	0 ,0476
Sulfureto de ferro . . . . .	0 ,0340
Alumina . . . . .	0 ,0170
Silica . . . . .	0 ,0102
Sulfato de magnesia . . . . .	0 ,8716
» de cal . . . . .	0 ,5992
* de soda . . . . .	0 ,8716
Chlorureto de sodio . . . . .	2 ,0157
	<u>4 ,6303</u>

ções não differem consideravelmente das que me deram as minhas analyses.

Se me é permittido acceitar a analyse de Withering como se fôra uma simples analyse qualitativa, e reduzir á metade o pêso do residuo da evaporação ou a somma total das materias fixas, as quatro analyses feitas desde 1775 a 1858 mostram que no periodo de 83 annos a quantidade de materias trazidas em dissolução nas aguas mineraes das Caldas da Rainha tem oscillado entre limites pouco affastados.

Em quanto ás substancias mineralisadoras é sempre o o gaz sulphydrico, que em primeiro logar as caracteriza; o chlorureto de sodio que predomina como substancia salina, e que vem acompanhado dos sulfatos de cal, de magnesia e de soda. Este ultimo não o encontrei na minha primeira analyse, porém achei-o na mais recente, mas em quantidade muito menor do que havia sido determinada por Withering.

O que é verdade é que, tanto na analyse de Withering como nas minhas, as quantidades totaes dos sulfatos e dos chloruretos são as que mais avultam; predominando todavia na do primeiro os sulfatos, e na minha os chloruretos, ou, para melhor dizer, o chlorureto de sodio.

ANALYSE, PELO MESMO AUCTOR, EXTRAHIDA DO DICIONARIO  
DAS ANALYSES.

Carbonato de cal.....	0 <sup>g</sup> <sup>m</sup> ,1953
» de magnesia .....	0 ,0576
Sulfureto de ferro .....	0 ,0469
Alumina .....	0 ,0203
Silica .....	0 ,0122
Chlorureto de magnesia .....	1 ,0416
Sulfato de cal .....	0 ,7161
» de soda .....	1 ,0416
Chlorureto de sodio.....	2 ,4088
	5 ,5404



Eis-aqui, para se poderem comparar, os resultados das analyses que fiz em 1849 e em 1858. Estes resultados referem-se a um litro de agua.

	Em 1849	Em 1858	
Gazes . . .	Oxygenio. . . . .	1 <sup>cc</sup> .398 . . . . .	1 <sup>cc</sup> ,08
	Azote . . . . .	21 ,679 . . . . .	16 ,70
	Sulphydrico . . . . .	3 ,148 . . . . .	4 ,75
	Acido carbonico . . . . .	35 ,325 . . . . .	61 ,20

## MATERIAS FIXAS.

	Em 1849	Em 1858
Carbonato de cal . . . . .	0 <sup>gm</sup> ,1360 . . . . .	0 <sup>gm</sup> ,2089
Sulfato de cal . . . . .	0 ,4784 . . . . .	0 ,4276
Sulfato de magnesia . . . . .	0 ,2487 . . . . .	0 ,2088
Sulfato de soda . . . . .	» . . . . .	0 ,1404
Chlorureto de magnesia . . . . .	0 ,0472 . . . . .	»
Chlorureto de sodio . . . . .	1 ,4518 . . . . .	1 ,5940
Sulfureto de sodio . . . . .	0 ,0024 . . . . .	0 ,0027
Bromureto de magnesia . . . . .	» . . . . .	claros vestigios.
Alumina . . . . .	0 ,0100	} . . . . . 0 ,0453
Oxido de ferro . . . . .	0 ,0020	
Silica . . . . .	0 ,0150	
Materia organica . . . . .	0 ,0271	
Perdas . . . . .	0 ,0064	
	<hr/> 2 <sup>gm</sup> ,4250	<hr/> 2 <sup>gm</sup> ,7277

Á vista d'estas analyses pode affirmar-se que a composiçã da agua das Caldas da Rainha não soffreu alteração alguma importante no espaço de nove annos. O mesmo se po-

de dizer relativamente á composição dos gazes emitidos pelas nascentes, e á temperatura da agua. Junto das nascentes dos banhos, a temperatura da agua este anno era constantemente de 33°,4 centigrados, como em 1849 a tinha achado de 34°,5.

Esta quasi invariabilidade de temperatura e a constancia imperturbavel da quantidade d'agua que brota das nascentes é bem segura garantia da permanencia de composição das mesmas aguas.

Podêmos suppor que as aguas pluviaes, filtrando-se a través das diversas camadas da formação do grés vermelho, que successivamente lixiviam, vão reunir-se em grandes cavernas, cujas paredes, aquecidas pelo calor central, lhe communicam a temperatura constante com que ellas emergem a través da divisão superior d'aquella formação, impellidas, talvez, pela força elastica do vapor da agua e dos gazes contidos no mesmo espaço. O gaz sulfhydrico, que as acompanha dissolvido, parece provir da acção que o vapor da agua exerce, a uma temperatura muito elevada, sobre as pyrites que abundam n'aquelles depositos. Para me convencer da plausibilidade d'esta hypothese, fiz passar o vapor da agua sobreaquecido a través de pequenos fragmentos da pyrite de ferro, expostos tambem, em tubo de porcellana, a um calor rubro, e, recolhendo os productos volateis, obtive, juntamente com o enxofre que distillava, o gaz sulfhydrico em quantidade notavel.

Admittida esta hypothese de mineralisação para as aguas das Caldas da Rainha, facilmente se concebe como a sua composição chimica, temperatura, e quantidade devem permanecer constantes, ou quasi constantes, variando apenas entre limites pouco affastados. O longo transito percorrido pelas aguas pluviaes até chegarem á extensa caverna em que se recolhem, faz com que a alimentação d'esta seja, para assim dizer, constantemente uniforme, sem que se possa res-

sentir das intermittencias da chuva que cahe sobre o campo do seu apanhamento. No grande deposito subterraneo, em que reina, pela profundidade em que elle se acha, uma temperatura elevada, as aguas, chegando frias, descem ao fundo do deposito, em quanto as quentes se elevam, e n'este movimento, em grande massa de aguas, as materias soluveis se distribuem tão regularmente como a propria temperatura. A uma temperatura constante, como é a proveniente do calor central, a quantidade dos vapores, e a sua força elastica permanecem tambem constantes, e obrigam a sair pelas aberturas, praticadas a través das formações sobrepostas, sempre a mesma quantidade de agua.

De tudo isto resulta, repito ainda, a mesma quantidade d'agua emergida, a mesma composição d'esta, e a mesma temperatura, que só um movimento interior da crusta do globo n'aquella região podem destruir e perturbar.

Os habitantes das Caldas da Rainha, os amadores d'aquelle ameno sitio, e principalmente os medicos e os doentes devem estimar esta segurança que a theoria nos promette da conservação permanente das preciosas condições que tornam tão apreciaveis as fontes mineraes da agua sulfurosa mais estimada no reino e talvez a mais excellente de toda a Península.

## II

Antes de passar a occupar-me de outra ordem de idéas que tem intima relação com os interesses do nosso primeiro estabelecimento de aguas thermaes, devo expôr brevemente as observações que este anno fiz sobre uma outra agua que n'estes ullimos tempos foi casualmente descoberta a pouca distancia da villa das Caldas, saudada desde o seu apparecimento como milagrosa, pelas extraordinarias curas que se lhe attribuiram, e por isso denominada *Agua Santa* como outras muitas cujos milagres são bastantes duvidosos.

Pouco depois da sua descoberta, fez-se um ensaio qualitativo dos contentos d'esta agua, e sobre este ensaio se baseou a hypothese de que a *agua santa* não era outra cousa mais do que um veio da agua sulfurada das Caldas, que, apartado das nascentes, ia apparecer, já frio, áquella distancia. Eu mesmo acreditei esta hypothese, antes de verificar e examinar as nascentes da Agua Santa; mas logo que a vi e analysei fui obrigado a reformar o meu juizo e procurei estabelecer outra theoria para explicar plausivelmente a sua formação.

Brota a nascente da Agua Santa, em quantidade limitada, a través das arcias terciarias que se estendem para o lado da lagôa de Obidos, e a meia legua da villa das Caldas.

A temperatura da agua, determinada na origem, era no dia em que a observei de 19°, estando a temperatura do ar á 22 centigrados. Esta agua é clara e diaphana, leve e agradável ao paladar, manifestando apenas um cheiro pouco sensível de gaz sulfhydrico. Nas paredes do tanque em que se recolhe, nas dos canaes e dos banhos deposita, segundo me asseveraram, durante o frio do inverno, abundantes vegetações de baregina ou sulfuraria, de que não pude observar senão uma porção minima adherente ao cimento que reune as pedras do primeiro tanque de recepção.

A analyse que fiz deu-me os seguintes resultados, referidos a um litro d'esta agua.

## MATERIAS FIXAS.

Carbonato de cal . . . . .	0 <sup>gm</sup> ,0333
Sulfato de cal . . . . .	0 ,0112
Sulfato de magnesia . . . . .	0 ,0025
Sulfato de soda . . . . .	0 ,0150
Chlorureto de sodio . . . . .	0 ,0937
Sulfureto de sodio . . . . .	0 ,0029
Silica, alumina, e oxido de ferro. . . . .	0 ,0400
Materia organica . . . . .	0 ,0390
	<hr/>
	0 ,2578

Á vista d'esta analyse a agua santa não differe de uma boa agua potavel senão pelo sulfureto de sodio, que a acompanha, e na materia organica, que, em condições favoraveis, origina depois o desinvolvimento das conferves, que dizem apparecer tão abundantes nas estações frias. Assim a explicação mais plausivel da formação d'esta agua, em quanto observações ultteriores a não desmentirem, parece-me residir na mistura provavel e muito possivel de uma porção de aguas superficiaes com um pequeno veio das aguas sulfuradas e thermaes das Caldas que abriu caminho a través das fendas das camadas superiores do grés vermelho.

Quando a medicina tiver recolhido e verificado numero sufficiente de observações sobre os effeitos therapenticos d'esta agua, ella nos dirá o partido que do seu uso podem tirar os enfermos que a procuram. Ali já existe um pequeno estabelecimento de banhos, não muito rico nem muito commodo, mas decente, onde se podem tomar os banhos com algum agasalho, porém o que falta totalmente aos pobres doentes são os meios faceis e seguros de transporte para irem das Caldas procurar áquelle sitio remedio a seus males, visto que ali não existe uma unica habitação.

E já que toquei n'este ponto permitta-se-me que faça agora algumas considerações sobre o estabelecimento thermal das Caldas da Rainha em relação aos que o frequentam para n'elle procurarem saude ou distracção.

### III

Os habitantes das cidades populosas, principalmente aquelles cujas occupações fatigam mais o espirito do que o corpo, e tambem os que vivem isolados nas pequenas terras da provincia, ainda que por motivos diversos, todos sentem, logo que se avisinham os calores do estio, um desejo quasi instinctivo de locomoção. Estes procuram logares de reunião para dar ao espirito uma salutar agitação, um movimento festivo, que reanime, na convivencia social, as forças intellectuaes adormecidas pelo isolamento, ou pela monotonia provinciana.

Os primeiros sentem-se impellidos pela necessidade de procurar, longe do tumulto das cidades, o ar livre dos campos, a sombra dos arvoredos, a frescura das montanhas, a briza soave das praias do Oceano, e os sitios amenos de reunião campestre, onde encontrem liberdade e independencia, sem comtudo abandonar o que a sociedade tem de mais aprasiavel, a intimidade jovial e descuidada.

E são exactamente as terras e sitios dos banhos, onde uns e outros podem encontrar o que satisfaz os seus desejos, a sociedade, o campo, as distrações e a liberdade.

Os estabelecimentos thermaes, outros quaesquer de aguas salutiferas, e os banhos do mar não se consideram por isso unicamente destinados para curativo de enfermos, pertencem tambem com justa razão á hygiene das sociedades.

As Caldas da Rainha parecem destinadas pela Providencia de Deus para serem um d'estes sitios privilegiados, onde, a par do precioso remedio que mana das suas fontes, tão ricas e abundantes, para sanar muitas e variadas doenças, dis-

poz a natureza todas as condições necessarias para que d'elle fizessem os homens um delicioso logar para descanso, distracção e prazer suave. Delicioso clima, formosa paisagem, vegetação esplendida e vigorosa, aguas puras e saudaveis, passeios alegres e vistosos, fructas saborosas, mantimentos abundantes e facil accesso, tudo se encontra já nas Caldas, ou se poderia aprimorar, quando a administração publica quizesse ali despender algum cuidado, ou melhor ainda quando o espirito de associação, ou alguma intelligente especulação, se quizessem encarregar dos melhoramentos que são indispensaveis para fazer rivalizar as thermas da rainha D. Leonor com os notaveis estabelecimentos das aguas mineraes da Inglaterra, da França, da Belgica, e principalmente de Alemanha.

Desvanecemos-nos inconsideradamente com as muitas e boas aguas mineraes, que temos espalhadas por esse reino; e não temos razão em nos desvanecermos, por que essas aguas, se brotam em terra nossa, é por que a natureza para ahi as conduziu, que nós tirâmos d'ellas quasi tanto partido como do nosso delicioso clima do qual somos ridiculamente vaidosos. Os estabelecimentos de banhos, que mereçam este nome, são bem poucos em Portugal, e d'esses poucos o das Caldas da Rainha, sendo o mais amplo e prospero, está ainda bem incompleto a todos os respeitos.

O edificio, que encerra os banhos e hospital, é ainda o mesmo que D. João V mandou levantar em 1747, seguindo os planos do engenheiro Manuel da Maya e sobre os fundamentos das antigas construcções que se deviam á piedosa munificencia da rainha D. Leonor esposa de D. João II. As reformas, que posteriormente se fizeram, são insignificantes, e os erros e defeitos primitivos subsistem em prejuizo dos doentes internos, e dos que de fóra frequentam o estabelecimento.

Esses erros e defeitos não são todavia muito difficeis de

remediar e corrigir, nem o remedio e correccão, que exigem, demandam extraordinaria despeza.

O edificio tem dois pavimentos : no pavimento inferior estão as grandes piscinas para banhos um pouco soterradas, algumas enfermarias e as officinas, e no superior estão dispostas às demais enfermarias, tudo accumulado e apertado entre grossas paredes, sem pateos nem intervalos que facilitem a ventilação tão necessaria nos hospitaes, em que se ajunta tão numerosa população.

As nascentes que alimentam os banhos, e cuja agua, por quente, derrama abundantes vapores carregados de gaz sulfhydrico, humedecem constantemente o ar das enfermarias. Esta humidade sulfhydrica, ainda que, em casos especiaes, possa considerar-se um meio therapeutico, não póde admittir-se como vantajosa, nem mesmo innocente, para todos os enfermos. As roupas e os tecidos, que d'ella se impregnam, não resistem por muito tempo á sua acção destruidora, porque é bem sabido que o gaz sulfhydrico humido, em presença dos corpos porosos, absorve facilmente o oxygenio, e se converte em acido sulfurico que exerce sobre as materias organicas acção corrosiva.

Assim creio que uma das primeiras e mais importantes reformas, que se devem promover, é a completa separação do hospital e dos banhos.

Parecerá talvez á primeira vista difficil, e até impraticavel esta separação, sem construir novo hospital fóra d'aquelle local, visto que as aguas thermaes têm ali os seus pontos de emergencia, e que não poderão ser deslocadas, nem conduzidas para outra parte, sem prejuizo das suas preciosas qualidades.

Tenho a esse respeito opinião contraria. As nascentes, em relação ao local em que se acha e edificio, estão muito baixas ; todas ellas emergem do fundo dos banhos, e algumas andam perdidas, como acontece com a que brota na pa-



rede do cano do despejo do hospital, que é das mais abundantes, e corre perdida com as immundicies para a vála geral. Esta circumstancia de terem os mananciaes tão baixa nascença, faz com que não tenha sido possivel construir n'aquelle local banheiras separadas para uso das pessoas, a quem repugna o banho publico e commum das grandes piscinas. Mas, se em vez de captarmos as nascentes, como actual-mente se faz, no fundo dos banhos, as colligirmos todas, por meio de um trabalho subterraneo não muito profundo, reunidas em um canal unico, construido de modo tal que o encham completamente, e as conduzirmos para os terrenos adjacentes de nivel inferior, como são os do passeio publico em frente do edificio, ahi se podem construir e alimentar novos banhos com todas as condições indicadas pela sciencia e com todas as commodidades requeridas pelas diversas cathegorias de pessoas que frequentam os estabelecimentos d'esta ordem.

As aguas mineraes, cujo principio activo é fugaz e alteravel, como acontece nas sulfuradas, sendo conduzidas para longe da sua origem, perdem muito da sua força e virtude, se na conducção ou transporte se não guardam as necessarias precauções; e isto é verdade, ainda com mais razão, a respeito d'aquellas, cuja temperatura natural é já por si só uma das suas mais preciosas qualidades. Poderia por tanto receiar-se que a obra, que acabo de indicar, fosse prejudicial aos effeitos salutaes da agua sulfurada das Caldas. Aquelles que no banho procuram com tanta avidéz collocar-se mesmo sobre as nascentes para receberem, em primeira mão, o milagroso beneficio, clamarão talvez contra a minha idéa, que tende a prival-os d'aquelle prazer e doce illusão. Reflectindo porém um pouco, reconhecerão que não têm razão em reprovar um alvitre, que póde ser util ao maior numero, sem que nada tenha de nocivo para quem quer que seja. O apanhamento e conducção das aguas que indico, não

é mais do que o prolongamento do caminho natural, por onde ellas se dirigem do interior da terra a través das rochas, para um logar não muito distante, e onde podem ser mais commodamente aproveitadas e distribuidas, sem prejuizo da sua composição chimica, nem da sua temperatura. A condição essencial para se alcançarem estes resultados, é que seja construido o canal de modo que a agua o encha completamente em todo o seu curso, sem permittir o accesso ao ar, porque a alteração das aguas sulfuradas provém da acção do oxygenio sobre o gaz sulphydrico e sulfuretos alkalinos. Em quanto á conservação da temperatura das nascentes, podem facilmente dispôr-se as coisas de modo tal, que a perda de calorico de uma tão consideravel massa de agua, em contínuo movimento, seja inaperciavel na distancia de muitos metros.

As reformas recentemente executadas no estabelecimento militar de *Amélie-les-Bains* a pouca distancia de Arles (Pyreneos orientaes), feitas debaixo dos principios que levo indicados, prestam uma demonstração pratica irrecusavel das vantagens do plano que proponho.

As observações chimicas da sciencia moderna, e o testemunho de muitos seculos e de muitos paizes, mostram que a acção medicinal das aguas mineraes varia consideravelmente segundo o modo de as administrar aos doentes; porque as propriedades therapeuticas de uma agua não são absolutas. A composição chimica, a temperatura, as dozes, a mistura com outros medicamentos, e o modo de applicação, interno ou externo, são condições essenciaes a que os facultativos attendem sempre quando os aconselham.

Nos estabelecimentos thermaes bem administrados, alem das fontes que fornecem a agua para uso interno, devem existir banhos geraes e particulares, cmborrações, banhos de vapor, e salas de inhalações, cujos serviços se possam applicar, variando as condições de applicação, segundo as indicações do medico.

No edificio real das Caldas ha apenas uma copa ou sala em que se fornece a agua aos que a querem beber ; dois banhos geraes para mulheres, e dois para homens, um dos quaes, não tendo nascente propria, foi ultimamente dividido em dois banhos menores, que recebem a agua de uma das nascentes que alimentam o primeiro. As emborcações são feitas com o auxilio de bombas de madeira collocadas nos proprios banhos, e eis aqui tudo quanto n'aquelle estabelecimento se encontra para o serviço dos numerosos individuos que as frequentam.

Não posso deixar de lastimar, que de tão ricos mananciaes, tão abundantes e tão efficazes no curativo de tantas e tão variadas enfermidades, se não tire todo o partido que se deveria colher, se administrações assiduas, zelosas e intelligentes houvessem dirigido um estabelecimento tão importante como aquelle, segundo as boas normas do aperfeiçoamento progressivo, cujos rudimentos se encontram no compromisso da rainha D. Leonor, na provisão de 23 de junho de 1708, firmada por D. João V, e no alvará de 20 de abril de 1775, que se deve á energica administração d'elrei D. José.

Não pertendo fazer n'este logar o elogio da agua thermal das Caldas da Rainha, nem sou eu o proprio para tratar questões que pertencem exclusivamente aos medicos especialistas n'este ramo, mas creio que, sem exaggerar, posso dizer que, entre as innumeraveis aguas sulfuradas que se conhecem na Europa, bem poucas haverá que lhe sejam superiores.

Temperatura, composição, e o mesmo local em que brotam, tudo as torna estimaveis e preciosas.

A temperatura de uma agua mineral representa um papel altamente importante em relação ao seu emprêgo como meio therapeutico. Algumas vezes essa temperatura constitue a sua mais apreciavel propriedade, principalmente quando tem de ser applicada como remedio externo. Debaixo d'este

ponto de vista, segundo a opinião dos medicos, a temperatura mais conveniente de uma agua mineral, é aquella que mais se avizinha á temperatura do corpo humano. As aguas naturaes muito quentes, para serem empregadas em banhos ou emborçações, carecem de resfriar-se, ou pela addição de agua fria, ou pela natural irradiação do seu proprio calorico, e qualquer d'estes meios pode ser prejudicial á sua actividade. Para elevar a temperatura das aguas mineraes naturalmente frias, com o fim de as applicar aos mesmos usos, é necessario aquecel-as, expondo-as a um fóco de calorico, ou addicienando-lhe a agua quente, e, em ambos os casos, a composição chimica primitiva soffre alteração.

O sr. Patissier, no seu artigo = sobre as aguas mineraes debaixo do ponto de vista therapeutico = que faz parte do Anuario das aguas de França, diz: « Debaixo do ponto de vista physico, o calor das aguas thermaes não differe do dos nossos focos; mas debaixo do ponto de vista therapeutico, não lhe pode ser de modo algum comparado »; e accrescenta « para o medico observador, exemplo de prejuizos, o calor inherente ás aguas assimilha-se ao do corpo humano »: por isso tudo o que tende a alterar, ou a fazer variar o calor das aguas mineraes, deve ser suspeito de prejudicial á sua energia medicinal.

As aguas mineraes, sendo applicadas em banhos, actuam estimulando a pelle, e introduzindo na economia, por absorpção, os principios que trazem em dissolação. As temperaturas mais favoraveis a este duplo effeito são as comprehendidas entre 30° e 36°. Abaixo de 30° a agua parece fria á maior parte dos individuos que n'ella se banham. Acima de 36°, cessa a absorpção da agua pela economia, e começa a exhalação cutanea. Experiencias directas têm mostrado que, n'um banho prolongado, nas temperaturas inferiores a 34°, o corpo humano soffre um augmento de pêso, mais ou menes notavel, em consequencia da absorpção da agua e seus

contentos pelos póros da pelle, o que tambem se manifesta pela abundante diurese que sobrevem ; e que, pelo contrario, o corpo soffre diminuição nos banhos demasiadamente quentes. Vejam-se a este respeito as experiencias feitas em Vienna d'Austria em 1822 por Kahtlor.

Assim a agua das Caldas da Rainha, que manifesta uma temperatura constante de 33° a 34°, é pelo seu calor a mais propicia para o effeito medicinal dos banhos.

Em quanto á abundancia das nascentes, alem da agua que anda perdida, podemos contar com perto de 3000 metros cubicos de agua que ellas fornecem por dia ; quantidade muito superior á da maior parte dos estabelecimentos thermaes de grande reputação na Europa central.

Com esta abundancia de agua poderiam alimentar-se, alem das piscinas, ou banhos geraes, para uso dos doentes, que se recolhem no hospital, e d'aquelles que preferem o banho em commum, um grande numero de banheiras separadas, bem distribuidas e *confortaveis*.

As piscinas actuaes, apesar da sua grandeza e da renovação constante das suas aguas, prestam um serviço incommodo, desagradavel, e até indecente.

As pessoas bem educadas, e para as quaes o pudor não é um sentimento indifferente, não podem presenciar sem repugnancia o espectaculo que nas Caldas da Rainha apresenta o banho dos homens, principalmente na estação em que as aguas são mais frequentadas.

A grande piscina occupa toda uma casa coberta de abobada, e illuminada unicamente por uma claraboia. Uma especie de caes ou passeio circumda o banho, e é por elle que passam os doentes, os curiosos, e todos os que ali desejam entrar, porque o banho é um logar publico onde vai quem quer, quando, e como quer. Deitados sobre a areia, que forma o fundo da piscina, e apenas cobertos com o véo transparente da agua mais diaphana, estão ali dezenas de homens

doentes e sãos na mais completa nudez em divorcio com todo o artefacto, como Adão no paraizo antes da tentação da serpe; com a unica differença de que nós imaginâmos o primeiro homem como o typo mais perfeito da especie humana, e que muitos dos seus descendentes foram cruelmente desherdados d'essa bella prerogativa. Deus me livre de emprender a descripção do spectaculo que se gosa no banho dos homens nas Caldas da Rainha; mas basta dizer que, quando ali entro e encontro o banho occupado, vem-me involuntariamente á lembrança um campo de batalha, algumas horas depois da acção, em que a terra se vê juncada de cadaveres nús. A recordação é triste, e talvez estulta, mas acode ella ao meu espirito sem que a provoque.

A casa do banho communica immediatamente com um pequeno quarto, muito escuro, tambem de abobada, cercado de bancos de madeira, que se chama a *casa do abafó*, nome que não desmente, e aonde os banhistas se despem e vestem em commum com o auxilio dos enfermeiros.

Os que querem tomar banho isoladamente carecem de escolher uma hora em que ninguem se lembre de o tomar. Ora isto nem sempre convem, e poucas vezes é possivel.

A administração do hospital tentou já algumas reformas para evitar estes inconvenientes que tenho apontado, mas, ou por falta de meios, ou de boa direcção, as reformas foram condemnadas por trazerem mais inconvenientes do que os defeitos antigos. Lembraram-se de estabelecer no banho umas divisões de madeira, ou compartimentos para abrigar com decencia os que não quizessem participar da communiidade. Este systema cellular foi mal recebido, e em pouco tempo condemnado. No banho separado, que se chama o banho frio, e que não tem nascente propria, estabeleceu ultimamente a administração do hospital dois pequenos banhos que se encham e despejam á vontade, mas que estão mal regulados, e têm sempre uma temperatura inferior, o que pode ser util

n'alguns casos, mas que em geral não agrada, nem convem á maior parte dos doentes. E' um pequeno melhoramento, mas muito incompleto e insufficiente. O local não permite mais, é necessario intentar reforma mais radical, e esta não se obtem senão, como já indiquei, transportando as aguas para fóra do edificio do hospital, e construindo novo estabelecimento privativo para os banhos.

Não se presuma do que levo dito que é minha opinião condemnar absolutamente os *banhos piscinas* para os substituir pelos banhos em banheiras separadas. Uns e outros são necessarios nos estabelecimentos publicos da grandeza e importancia do das Caldas da Rainha, porque os praticos reconhecem que a escolha não é indifferente.

Poderia reproduzir aqui o que a este respeito diz o sr. Patissier no artigo já citado, mas limitar-me-hei, para não alargar demasiadamente esta exposição, ao que é mais importante para o nosso caso.

E' incontestavel que os banhos nas banheiras separadas apresentam vantagens de tal ordem, que não é conveniente desprezar. N'estes banhos pode ter-se a agua mineral fria ou quente, segundo convier ao doente, ou fôr prescripta pelo medico, já como calmante, já como excitante, e, em todo o caso, conforme o exigir a affeição morbida. Entretanto, na opinião do sr. Patissier, os banhos nas piscinas são preferiveis debaixo do ponto de vista therapeutico: « Uma exagerada delicadeza, diz elle, multiplicou as banheiras, mas a arte de curar foi n'isso prejudicada em muitos casos. » E' verdade que na maior parte das banheiras que se encontram nos estabelecimentos thermaes, sendo o banho limitado á quantidade de agua que a banheira contém, nem a temperatura é constante, nem ha renovação de agua que offereça ao doente, a todo o momento, as condições normaes, que se realisam só n'uma corrente contínua do liquido, alem de que o limitado espaço da banheira, não permite a liberdade dos

movimentos e cõstrange o doente. Porém, quando se pode dispor, como nas Caldas da Rainha, de uma grande massa de agua, nada ha mais simples do que regular as coisas de modo que nas banheiras se entretenha sempre uma corrente ascendente da agua mineral, que conservará a temperatura do banho no seu maximo, apresentando a cada momento nova dôse de principios activos do mesmo modo que nos grandes banhos geraes. Estes ultimos tẽem indubitavelmente as suas vantagens particulares, quando sãõ construidos e regulados em boas condições. Uma grande piscina deve offerecer em toda a sua circumferencia degrãos que permittam, não só a entrada por toda a parte, mas ainda facilidade para se poder tomar o banho, total ou parcialmente, como convier a quem d'elle fizer uso. A ventilação da casa deve regular-se de modo que n'esta se não estabeleçam correntes de ar sensiveis ao abrir e fechar das portas, e de tal sorte que a atmosphera da casa se ache sempre saturada de humidade, e apresente temperatura constante e em relação com a do banho. Em torno da piscina convem que se estabeleçam pequenos quartos para se vestirem e despirem os doentes á sua vontade, sem que sejam incommodados com a presença de extranhos. Outra condição essencial do bom serviço, que em toda a parte se observa, com a excepção vergonhosa das Caldas, é que os doentes, ou quaesquer pessoas que entram no banho, se apresentem vestidos com tunica de flanella, ou outro qualquer vestuario, porém de modo que desapareça a indecente nudez que não está de accordo com a cultura dos nossos costumes. Tambem me parece que seria razoavel coaretar a livre entrada na casa dos banhos, nas horas de serviço, a todos os que não fossem com o destino de banhar-se, ou empregados no serviço particular dos doentes.

Com estas medidas policiaes, e algumas outras que devem naturalmente occorrer a uma intelligente administração, os banhos nas piscinas seriam, não só mais proveitosos, mas



até mais agradaveis para muitos dos seus frequentadores. A amplidão da casa, a liberdade dos movimentos, a animação da conversa com os vizinhos, a faculdade de ter sobre uma mēsa fluctuante um livro ou jornal para leitura, todas estas coisas poderiam servir de distracção, e tornar mais aprasiavel o uso d'aquelle remedio tão salutar.

A objecção que alguns fazem aos banhos collectivos por não se poder n'elles ministrar a cada individuo, segundo a sua susceptibilidade particular, a agua na temperatura conveniente, não tem grande importancia, porque facilmente se pode alcançar este effeito estabelecendo, como em Luxeuil, em Plombières e n'outros estabelecimentos, tanques diversamente graduados e apropriados ás indicações mais geraes, havendo alem d'isto as banheiras separadas para aquelles que desejassem ou carecessem de uma temperatura differente.

Outra objecção, que á primeira vista tem mais pēso contra os banhos em commum, funda-se no receio da alteração que a agua pode soffrer na sua composição pela mistura de materias estranhas, ou pelas secreções provenientes dos enfermos atacados de molestias contagiosas. No primeiro caso a objecção é de bem pouco valor, mas no segundo, ainda que não esteja provada a possibilidade do contagio n'estas circumstancias, a repugnancia que similhante idéa suscita nas pessoas menos susceptiveis, é de tal ordem que não deve ser permittida a introducção no banho commum a individuos affectados de molestias d'essa ordem, e para esses devem existir banheiras completamente separadas.

As thermas reaes das Caldas, o primeiro estabelecimento d'este genero em Portugal, não gesa de nenhuma das commodidades apontadas, e carece totalmente de muitos d'aquelles meios de que a therapeutica moderna sabe tirar tão consideraveis vantagens. Pode dizer-se que aquelle estabelecimento está ainda no estado rudimentar.

Ali não se pode usar senão das emborçações descendentes fornecidas pelas bombas quasi anti-diluvianas ; as emborçações de outra especie, os banhos de chuva, os banhos de vapor, as estufas ou *vaporarium*, as emborçações ou jactos do vapor sulfurado, as inalações, as fricções e massagens, finalmente os numerosos e variados recursos da arte de curar com o auxilio das aguas mineraes, são impraticaveis no estado actual das Caldas, apesar do desejo que os facultativos, ali residentes, têm de os fazer conhecer e applicar.

E se todos estes melhoramentos e reformas são uteis, necessarios e desejados, porque se não comprehendem? porque se não fazem?

Não se fazem pelo mesmo motivo, que se não faz muita outra coisa util, necessaria e desejada.

Porque se não fornece ao povo a instrucção que se lhe devia facultar? Porque se não facilitam, pela construcção de boas estradas, as communicações entre as diversas povoações do reino? Porque se não melhoram os portos de mar? Porque se não tornam salubres tantos districtos mortiferos? Porque se não faz o que se deve fazer?

E' pelo mesmo motivo, exactamente pelo mesmo, que se não realisam os melhoramentos uteis, necessarios e desejados nas Caldas da Rainha.

E todavia as Caldas da Rainha, com os seus abundantes mananciaes de aguas sulfuradas, com a sua rica vegetação, com os seus numerosos passeios tão risonhos e variados, com o seu clima tão naturalmente ameno, com a fertilidade dos campos visinhos, com a sympathia que inspira todo aquelle paiz, com a affabilidade dos seus habitantes, podiam ser contadas entre as primeiras thermas da Europa, e reunir no seu seio, durante a estação dos banhos, a flor da sociedade portugueza, atrahindo ao mesmo tempo um grande numero de viajantes estrangeiros, sem prejuizo da affluencia de innumeraveis doentes, que ali encontrariam, a par da saude

restaurada, a distracção e contentamento que tão efficaçmente coadjuvam os soccorros da medicina.

Não espero que o governo emprehenda estes melhoramentos e reformas; mas creio que seria extremamente facil alcançal-os por meio de uma empreza intelligente, que d'elles podia auferir razoavel e junto interesse.

As pessoas que frequentam as aguas e banhos das Caldas, não tomam aquelle remedio gratuitamente, apesar de que coisa alguma se lhes exige; mas as gratificações que voluntariamente dão aos empregados do hospital, representam a renda de um capital sufficiente para effectuar todos os melhoramentos necessarios no estabelecimento thermal propriamente dito. Estas gratificações, regularisadas em taxa sabida, podiam avultar consideravelmente quando as commodidades dos banhos, os confortos nos alojamentos e hospedarías, e as distracções da terra convidassem maior numero de frequentadores a vir gosar do remedio e dos prazeres d'aquella abençoada terra. Podem ainda imaginar-se outras fontes de receita, mil outros recursos que servissem para compensar com legitimo interesse as despezas necessarias para alcançar as reformas apenas indicadas n'este breve escripto, que só tem por fim despertar a attenção dos que podem influir no melhoramento progressivo de um estabelecimento de tanto interesse para o nosso paiz, e tão subida vantagem para a humanidade.

J. M. DE OLIVEIRA PIMENTEL.

---

REVISTA  
DOS  
TRABALHOS CHIMICOS  
NO CORRENTE ANNO.

A maior parte dos chimicos, seguindo a opinião de Berselius, representam o acido silicico pela formula  $\text{Si O}^3$ ; entretanto alguns experimentadores, cuja auctoridade tem muito valor, não aceitam aquella fórmula, e as opiniões a este respeito diversificam tanto, que existem nada menos do que quatro modos diversos de representar a constituição atomica do mesmo acido. Alem da já mencionada, apresentam-se ainda as 3 seguintes :



Tudo isto prova a incerteza que reina sobre o verdadeiro peso atomico do silicio.

O proprio Berselius havia notado que a formula  $\text{Si O}^2$  era a que estava mais de accordo com a constituição dos fluosilicatos, mas apesar d'isso decidiu-se pela formula  $\text{Si O}^3$ , atten-

dendo a que o feldspatho, sendo o silicato mais commum do reino mineral, devia ter uma composição singela, e ser um sal neutro; hypothese esta puramente gratuita, porque, sendo o feldspatho constituinte das rochas, em que o quartzo apparece livre e em excesso, era mais natural o suppol-o um sal acido. Apesar d'isto, e da opinião de alguns químicos e mineralogicos que mantinham a formula  $Si O^2$ , a grande maioria respeitou a theoria de Berselius representando sempre o acido silicio pela formula  $Si O^3$ .

Modernamente o sr. C. Marignac renovou esta discussão pelo estudo do isomorphismo dos fulosilicatos e fluostanatos, e das suas observações parece resultar que o flureto de silicio contém 2 equivalentes de fluor, e que, por conseguinte, o acido silicio deve conter tambem 2 equivalentes de oxygenio. N'este caso o equivalente do silicio será 14, como já o sr. Dumas havia deduzido das suas analyses sobre o chlorureto de silicio,

---

Ha pouco tempo o sr. Pasteur annunciava ao sr. Dumas a producção constante do acido succinico na fermentação alcoolica; agora, em uma recente communicação, indica o apparecimento, tambem constante, da glicerina e na proporção de 3 por 100 do assucar nos liquidos alcoolicos, principalmente no vinho. Estes factos verdadeiramente inesperados tendem a destruir todas as idéas, até hoje recebidas, sobre a fermentação alcoolica do assucar.

---

O sr. Schutzenberger apresentou á Academia das Sciencias de Paris uma Memoria contendo as suas investigações sobre a cinchronina, principio contido n'algumas variedades de quinas, e cuja descoberta se deve ao nosso compatriota Dr.

B. A. Gomes, pai. Dos factos mencionados na Memoria, a que alludo, o auctor conclue que a differença das propriedades da quinina e da cinchonina não depende dos 2 equivalentes de oxygenio que faltam n'esta ultima em relação á primeira, mas sim provém de um certo arranjo mollecular. A transformação da cinchonina em cinchonicina, isomera com ella, e que se aproxima da quinina pelas suas propriedades febrifugas e o seu poder rotatorio, é já, diz o auctor, um poderoso argumento em favor da sua opinião.

---

Todos sabem que Berselius na determinação dos equivalentes dos corpos simples adoptou como unidade, para os tornar comparaveis, o equivalente do oxygenio que representou por 100. A maior parte dos chimicos principalmente os das escolas alemã e franceza seguiram as idéas do grande chimico sueco. O Dr. Prout em Inglaterra, possuido de uma idéa theorica, imaginou que os equivalentes de todos os corpos simples eram multiplos do equivalente do hydrogenio, e por isso tomou este por unidade, representando-o pelo algarismo 1. Esta hypothese seductora foi seguida por muitos e promoveu a revisão geral dos equivalentes. O sr. Dumas tendeu sempre a abraçar-a, e tem-se dado ao trabalho de rever e examinar este ponto interessante das theorias chimicas. Eis aqui a nota por elle apresentada no mez de maio á Academia das Sciencias de París sobre os equivalentes dos corpos simples, que eu reproduzo na sua integra, para dar uma idéa bem clara da importancia d'esta interessante questão.

«Posto que até agora me tenha sido impossivel completar a revisão dos equivalentes que emprehendi, cheguei a obter resultados que me parecem dignos de attenção, e que confirmando as vistas geraes que apresentei á Academia, fornecem alguns novos meios de contraprova e verificação que podem assegurar a sua exactidão.

« Entre os corpos que tenho estudado, vinte e dois têm equivalentes que são multiplos do hydrogenio por um numero inteiro :

Oxygenio . . . . .	8	Iodo . . . . .	127
Enxofre . . . . .	16	Carbonio . . . . .	6
Selenio . . . . .	40	Silicio . . . . .	14
Tellurio . . . . .	64	Molybdeno . . . . .	48
Azote . . . . .	14	Tungsteno. . . . .	92
Phosphoro. . . . .	31	Litio . . . . .	7
Arsenio. . . . .	75	Sodio . . . . .	23
Antimonio. . . . .	122	Calcio. . . . .	20
Bismutho . . . . .	214	Ferro . . . . .	28
Fluor. . . . .	19	Cadmio . . . . .	56
Bromio . . . . .	80	Estanho . . . . .	59

« Sete tem equivalentes que são multiplos de metade do equivalente do hydrogenio :

Chloro . . . . .	35,5	Nickel . . . . .	29,5
Magnesio . . . . .	12,5	Cobalto. . . . .	29,5
Manganesio . . . . .	27,5	Chumbo . . . . .	103,5
Bario . . . . .	68,5		

« Tres têm equivalentes que são multiplos de um quarto do equivalente do hydrogenio :

Aluminio. . . . .	13,75
Stroncio . . . . .	43,75
Zínco. . . . .	32,75

« Em cada uma d'estas series, os resultados individuaes são em geral tão aproximados da média admittida na tabella antecedente, que se não pode fazer passar um dos corpos

que comprehende de uma para outra serie sem nos afastarmos consideravelmente da experiencia.

« Quanto mais se multiplicam as provas, tanto mais pelo contrario o numero médio se acha confirmado.

« Entre as comparações que estes resultados nos permitem fazer, nota-se a seguinte :

Azote. . 14 — Phosphoro. . 31 — Arsenico. . 75 — Antimonio. . 122  
Fluor. . 19 — Chloro. . . . 35,5 — Bromio . . . 80 — Iodo . . . . . 127

« E' claro que ajuntando 108 ao equivalente do azote se obtem o equivalente do antimonio, do mesmo modo que ajuntando 108 ao equivalente do fluor se obtem o equivalente do iodo ;

« Que ajuntando 61 ao equivalente do azote se obtem o equivalente do arsenico, do mesmo modo que ajuntando 61 ao equivalente do fluor se obtem o do bromio ;

« Que, finalmente, estes oito equivalentes podem ser collocados sobre duas rectas parallelas e prolongando as ordenadas da familia do azote de uma quantidade igual a 5, vem ellas encontrar a recta em que estão collocados os equivalentes da familia do fluor, excepto o phosphoro e o chloro que estão separados unicamente por 4,5 em vez de o serem por 5.

« Todos os ensaios que tenho feito até aqui para descobrir alguma causa de erro na determinação do equivalente do phosphoro, não tem tido outro resultado senão o de confirmar o equivalente determinado por Schröter, isto é 31.

« Comprehende-se que estes resultados permitem, em quanto á classificação dos metaes, ordenal-os em uma taboa de duas entradas por series sujeitas a um duplo parallelismo, o que satisfaz por outro lado as diversas analogias que os unem entre si.

« Sem effeito, dispendo-os por familias naturaes, cada

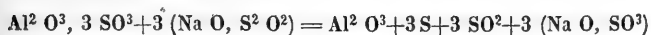


um d'elles se acha collocado na proximidade de dois corpos pertencendo a duas familias visinhas e ordenados sobre as duas rectas mais proximas d'aquella em que se acha o metal tomado para termo de comparação:

« Finalmente, n'uma taboa d'este genero, cada metal se acha cercado de outros quatro que a elle se ligam por analogias de diversa natureza mais ou menos intimas. »

---

O sr. Chancel, estudando a acção dos hyposulfitos alkalinos sobre as dissoluções metallicas, descobriu um methodo novo de separação entre o oxido de ferro e a alumina muito superior ao que até hoje tem sido empregado na analyse. Este methodo funda-se na acção que exerce o hyposulfito de soda sobre as dissoluções que contêm aquellas duas bases. O hyposulfito reduz os saes de sesquioxido de ferro a saes de protoxido, e dá logar á formação de um hyposulfito duplo, pouco ou nada alteravel, e que por isso se conserva perfeitamente dissolvido. Com os saes de protoxido fórma o mesmo hyposulfito duplo gosando da mesma inalterabilidade. Com a alumina o acido hyposulfurico, se por acaso se combina, não fórma senão combinações pouco estaveis, que a uma temperatura pouco elevada, de 60 a 65.º, deixam depositar a alumina insolúvel misturada com o enxofre tambem separado pela reacção que a seguinte fórmula explica.



Assim se, por exemplo, uma dissolução não muito concentrada e neutra, ou que fôr neutralizada pelo carbonato de soda, contiver saes de sesquioxido de ferro e de alumina, pelo emprêgo de um excesso de hyposulfito de soda, ficará con-

tendo o hyposulfito duplo de soda e ferro, que se conservará dissolvido, e a alumina que pelo aquecimento se precipita juntamente com o enxofre, em quanto o acido sulfuroso se volatilisa. O precipitado, depois de separado e lavado, é aquecido para fazer volatilisar o enxofre, e finalmente, sendo calcinado, fica reduzido á alumina pura em estado de se poder pesar. O sal de ferro, que o liquido contém, sobre-oxida-se pelo chlorato de potassa e acido chlorhydrico, precipita-se pela ammonia e doza-se no estado de sesquioxido como ordinariamente se pratica.

J. M. D'OLIVEIRA PIMENTEL.

---

---

**REVISTA ESTRANGEIRA.**

1858.

FEVEREIRO.

(CONTINUAÇÃO.)

**H**YDRAULICA. — Já démos noticia de uma importante observação do sr. Dausse sobre uma lei hydraulica, a que estão sujeitas as correntes dos rios, e que elle considera como nova e de alta importancia: n'um trabalho moderno o sr. Dausse apresentou novos esclarecimentos, para provar a exactidão da lei de equilibrio das correntes dos rios, e aclive do fundo d'estes, lei que elle formula do seguinte modo:

*Ha equilibrio entre a resistencia ao movimento, da parte dos materiaes que constituem o leito do rio, e a força da sua corrente, de modo que, se se augmenta a velocidade d'esta corrente, como succede quando se estreita por meio de diques, ella reduz necessariamente o seu aclive.*

Este principio é exactamente applicavel á superficie do solo exposto á acção dos agentes atmosphericos : e a sua exactidão n'este caso, e principalmente na sua applicação ao leito dos rios, pode provar-se com numerosos exemplos. Assim pois, todas as vezes que uma corrente é estreitada por diques continuos, o aclave do leito do rio diminue ahi necessariamente, a menos que a resistencia dos materiaes que formam esse leito não seja muito grande.

Quando um rio recebe as aguas de outro rio, a sua largura, abaixo da confluencia, é menor do que a somma da largura dos dois rios antes de se misturarem ; a consequencia, pois, d'este facto é a mesma que a de um verdadeiro estreitamento, e por isso o aclave do fundo diminue a partir da confluencia. Isto só deixa de succeder, quando o affluente arrasta materiaes mais resistentes do que os do fundo do rio. Este principio, tão simples, é a chave da sciencia dos rios ; por elle se explicam todos os phenomenos que nos rios se observam, e d'elle se podem tirar regras sobre o modo de combater os estragos das inundações.

PHYSIOLOGIA. — Os peixes não são mudos, isto é, os peixes produzem sons voluntariamente, em órgãos que a natureza dispoz para este fim. A producção d'estes sons, de que os naturalistas tinham apenas um conhecimento imperfeito, foi objecto de um estudo interessante do sr. Dr. Dufossé. A anatomia de duas espeeis de *Ophidium* mostrou a este naturalista, que só os machos d'estas especies têm um aparelho vesico-aerio com um ou dois ossos destinados á producção de sons.

Os sons produzidos pelos peixes dividem-se em duas especies : uns que o sr. Dufossé chama *anormaes*, e que são produzidos por varias causas, sem terem um character intencional, apresentando muita irregularidade, os quaes se notam quando os peixes morrem fóra da agua ; outros, que chama *normaes*, voluntarios, constantes, regulares, formados

sempre nos mesmos órgãos, e reproduzindo-se em circumstancias analogas.

Os sons normaes no *Trachurus* são curtos, estridentes, rudes, começam e acabam instantaneamente. Os ossos pharyngeos superiores puxados bruscamente para traz e para baixo, friccionando os inferiores, e as asperesas visinhas, são a causa d'este som. O ar e outros gazes contidos na bexiga aeria e tubo digestivo são totalmente estranhos á producção dos sons normaes.

— Os que se têm occupado de estudos botanicos, conhecem a confusão que os monographos, com a sua tendencia a dividir os antigos generos, e a crear especies duvidosas e mal caracterisadas, têm introduzido na sciencia. A noção da especie é em botanica pouco clara, não ha da especie uma definição satisfatoria, não feita *á priori*, senão fundada sobre os dados da observação. O sr. Naudin julgou dever estudar este assumpto, e procurar um *criterium* seguro para distinguir a especie.

O *facies*, a fôrma exterior, é o ponto de partida da distincção da especie, a qual se rectifica pela *fecundidade continua*. Esta caracterisação da especie, muito propria para a zoologia, está longe de satisfazer na botanica. As especies, segundo o sr. Naudin, não formam unidades equivalentes, mas têm grande desigualdade de valor : deve denominar-se *especiedade* o estado da especie, os titulos que uma dada fôrma pode ter a ser especie. A *especiedade* é sempre relativa, não pode ser avaliada senão pela comparação de fôrmas mais ou menos proximas. Quando se comparam duas especies do mesmo genero, pode entre ellas notar-se tal differença, que logo se reconheça que são distinctas, e com tudo, estas podem distinguir-se menos entre si do que de outras especies do mesmo genero. A experiencia prova, além d'isto, que no reino vegetal por vezes se formam variedades, que indefinidamente se reproduzem com os seus caracteres constan-

tes ; e provam tambem que especies diversas se cruzam umas com outras, dando nascimento a uma posteridade indefinidamente fecunda. Assim, pois, a regra da fecundidade continua, do mesmo modo que a das similhanças, não basta para estabelecer a especie, sem que alguma coisa se lhe acrescente. O sr. Naudin buscou o *criterium* da especie não só na fecundidade continua, senão tambem na consideração dos phenomenos variados que resultam do cruzamento.

A nova definição da especie é a seguinte : « Especie é a colleção de individuos, por mais dissimilhanças que sejam pelo seu *facies*, que podem fecundar-se reciprocamente e dar assim nascimento a uma posteridade indefinidamente fecunda, que conserve em toda a serie das gerações as feições proprias a cada um dos dois primeiros ascendentes de que ella nasceu, a menos que novos cruzamentos não venham perturbar-lhe a transmissão. »

Como as especies não são todas equivalentes, o cruzamento pode ainda servir para fixar os grãos de especiedade relativa ; e por esta fórmula se podem formar cinco grãos.

1.º Quando as duas plantas comparadas se não podem nunca fecundar reciprocamente. Ex : A pereira e a maceira.

2.º Quando as duas especies se podem reciprocamente fecundar, mas a hybrida não só é esteril por si, mas resiste á acção do pollen do pai ou da mãe. Ex : *Nicotiana rustica* e *N. californica*.

3.º Quando a hybrida, esteril pelo seu proprio pollen, pode ser fecundada pelo pollen de um ou outro dos ascendentes. Ex : *Nicotiana angustifolia* e *N. glauca*.

4.º Quando as hybridas são mais ou menos fecundas durante um limitado numero de gerações, passado o qual a posteridade bastarda se extingue pela crescente imperfeição do pollen, ou, sem se extinguir, volta ao typo de um dos dois ascendentes. Ex : *Primula veris*, e *P. suaveolens*.

5.º Grão de especiedade, quando as duas especies com-

paradas se cruzam com facilidade e a sua descendencia, tão fecunda como ellas, se perpetua indefinidamente, sem entrar completamente no typo paterno ou materno, mas tambem sem uniformidade nos individuos que a compõem. Ex : *Pentunia nyctayiniiflora* e *P. violacea*.

Este quinto gráo é o limite a que se pode applicar a denominação de especie, porque se trata de differenças que podem entrar na divisão de *raças* ou *variedades*. Ha, pois, uma serie completa de modificações, desde a especiedade mais forte até á que o é menos ; ha uma graduação insensivel entre o estado de especie absoluta, e o de simples variedade passagreira.

As especies dividem-se em variedades persistentes e estas em variedades secundarias, as quaes estão para as primeiras como a especie está para o genero ; d'aqui, e da observação das analogias que prendem as especies do mesmo genero, e os generos em familias, é-se levado a attribuir a uma causa geral estas ligações de fórmãs, que ha entre os seres organisados vegetaes. Tudo o que ha de commum entre as especies de um mesmo grupo natural, não pode deixar de se attribuir a terem essas especies uma commum origem, n'um typo primordial.

Estas considerações, verdadeiramente philosophicas, que acabamos de expôr muito em resumo, abrem um novo horizonte ao estudo das plantas e á sua classificação.

— As plantas carecem de agua para se desinvolver, absorvem-a pelas raizes em grande quantidade, e evaporam-a pelas folhas em consideravel proporção. Absorvem as plantas pelas folhas, em parte ao menos, a humidade que existe na athmosphera ? Esta importante questão foi resolvida negativamente pelas experiencias do sr. Duchartre.

Cultivando plantas em vasos cuja terra, coberta por um apparelho de vidro, não podia ser influenciada pela humidade do ar, achou o sr. Duchartre, que pesadas as plantas com

os seus vasos, cujo pêsso era conhecido, pela manhã, carregadas de orvalho, e depois de limpo o orvalho se podia determinar o pêsso d'este. Ora a observação feita por esta fórmula provou que, todas as vezes que se não havia formado orvalho sobre as plantas, estas, pela transpiração, perdiam do seu pêsso durante a noite : quando o orvalho se depõe em pequena quantidade, as plantas pesadas com esse orvalho accusam pêsso inferior, ou egual o mais ao pêsso da vespera á boca da noite, do que se conclue que a presença do orvalho apenas diminue as perdas noturnas : emfim, quando o orvalho se formou em grande quantidade, as plantas pesadas pela manhã, ainda cobertas d'agua, mostram um augmento notavel de pêsso, em comparação com o da vespera ; mas fazendo desaparecer este liquido superficial, as plantas ou apresentam o mesmo pêsso, ou um pêsso menor. D'aqui parece concluir-se que, como o orvalho nada accrescenta ao pêsso das plantas, não é absorvido pelos orgãos aerios d'estas, e consequentemente o orvalho nada contribue para a sua nutrição. É humedecendo a terra que o orvalho influe só sobre os vegetaes.

— Segundo o sr. Ozanam o ether, sendo uma origem de carbone facilmente assimilavel, tem acção anesthesica porque dá logar á formação do acido carbonico na corrente circulatoria. D'aqui resultou a idéa de empregar directamente o acido carbonico como agente anesthesico, e a experiencia provou que effectivamente este acido se podia empregar vantajosamente com este intuito.

Este gaz pode empregar-se impunemente por muito tempo, e logo que cessa a sua acção, a anesthesia acaba sem demora.

ZOOLOGIA. — No coração da phoca encontra-se uma especie de filaria, de consideravel grandeza, cujos caracteres são os seguintes :

Corpo esbranquiçado, filiforme, comprimento 15 a 20



centímetros, attenuado e curvado em gancho na parte posterior. Cabeça obtusa sem papilas; boca nulla; anus nullo. Tegumento delicadamente estriado transversalmente, apresentando ao microscopio fibras cruzadas, cobrindo um tubo interno formado de fibras ou laminas longitudinaes. A femea, unica observada, encontra-se cheia de ovos e embriões, n'um ovario tubuloso, de paredes finas: o ovario occupa quasi todo o corpo.

As phocas nutrindo-se de peixes, que têm no mesenterio, no figado, no estomago, nos tegumentos, e mesmo nos olhos, differentes filarias, em que se não tem observadoapparelhos sexuaes, é natural suppôr que este helmintho é transmittido á phoca pelos peixes que a alimentam.

A *filaria piscium* não é provavelmente senão a larva da filaria da phoca: é no sangue da phoca que ella attinge o seu completo desinvolvimento, e se reproduz.

Taes são as curiosas observações feitas pelo sr. Joly.

— O sr. Florent Prevost apprehendeu um interessante estudo sobre a alimentação dos passaros em differentes épocas do anno, e para isso reuniu nma grande collecção da parte superior dos tubos digestivos d'estes animaes, contendo ainda todas as materias ingeridas, as quaes submetteu a uma minuciosa analyse. Estas substancias compõem-se de partes vegetaes, taes como gemmas, folhas, fructos e sementes, e restos animaes taes como ossos e dentes de pequenos mammiferos, pennas, conchas, e sobre tudo partes de insectos. D'este estudo resulta, que as differentes especies de passaros modificam a sua alimentação, ou o seu regimen alimentar segundo as estações, e sobre tudo segundo as produções vegetaes e animaes que variam periodicamente; e que estas produções temporarias estão, em grande parte, em relação com as épocas d'eclosão e alimentação da sua progenitura. Os passaros, em geral, são mais uteis do que nocivos ás colheitas, pelos muitos insectos que destroem.

AGRICULTURA. — O phosphoro é indispensavel á nutrição das plantas, e faz parte de muitos dos seus órgãos, principalmente das sementes ; é pois indispensavel que as plantas o encontrem no solo em estado de ser absorvido, isto é em compostos soluveis. O acido phosphorico, combinado com diferentes bases, encontra-se em diversos solos, e quando diminue, a observação mostra que a fertilidade d'esses solos se altera, diminuindo tambem. A experiencia directa tem provado tambem, que o uso do sub-phosphato de cal, dissolvido na agua saturada de acido carbonico, augmenta o vigor do trigo ; o emprêgo dos ossos, das cinzas, do negro animal, e geralmente das substancias em cuja composição entra o phosphato de cal, como adubos da terra, é reconhecidamente vantajoso nos solos que não contém naturalmente phosphatos.

Em que estado chimico se encontra o phosphoro no solo ? O sr. P. Thenard, que tem ultimamente feito interessantes observações sobre a composição do solo, achou em todos os solos que examinou, os phosphatos com bases de sesquioxidos de alumina e de ferro, e nunca com base de protoxidos de cal e de magnesia. Misturando a estes solos o phosphato de cal, a acção das chuvas e o contacto por algumas semanas bastava para n'elles se não encontrar senão phosphatos de ferro ou de alumina. Pondo n'uma garrafa de agua de seltz 50 grammas de uma das terras examinadas, o sr. Thenard encheu-a depois com agua gazosa saturada de phosphato de cal (o phosphato de cal é soluvel na agua gazosa, e os phosphatos de alumina e de ferro são insoluveis), e depois tapou-a e agitou-a ; no fim de tres ou quatro dias, filtrando esta agua, achou a cal debaixo da fórma de carbonato, e o phosphato de cal tinha desaparecido. Houve pois entre a terra e o phosphato de cal uma reacção.

Nenhum dos elementos naturaes, sobre os quaes os chimicos agronomicos têm fixado a attenção, é capaz de dissol-

ver os phosphatos com base de sesquioxido : ora como os sesquioxidos se não encontram nas plantas, senão em quantidades infinitesimales, dever-se-ia concluir que as plantas deviam quasi ser destituidas de acido phosphorico, o que não succede ; deve, pois, admittir-se a existencia de um machinismo especial e desconhecido, por meio do qual a natureza tira utilidade do acido phosphorico, dos phosphatos de ferro e de alumina, em proveito da vegetação. Qual é esse machinismo ?

Segundo as experiencias do sr. Thenard, os silicatos de cal são mais soluveis do que geralmente se julga : o chlorureto de cal em excesso, dissolvido n'um excesso d'agua, tratado pelo silicato de soda neutro, dá um silicato de cal solúvel na agua, a razão de 6 decigrammos por litro.

Considerando então que os silicatos de alumina e de ferro são insolúveis na agua, e que tambem o é o phosphato de cal, mas que este é solúvel na agua gazosa, o sr. Thenard foi levado a suppôr que, por intermedio do silicato de cal e talvez dos outros silicatos soluveis, o acido phosphorico poderia talvez ser libertado das suas combinações com o ferro e a alumina. A experiencia confirmou esta supposição.

Mettendo n'um aparelho de fabricar agua gazosa, uma dissolução de silicato de cal, com addição de phosphato d'alumina, e saturando depois o liquido d'acido carbonico, ficando tudo em digestão por vinte e quatro horas, acha-se depois uma porção consideravel de phosphato de cal. Pondo terra, fervida durante 48 horas, em vez de phosphato de alumina, obtem-se o mesmo resultado.

D'aqui se pode concluir, como em todas as terras em que as plantas crescem ha sempre silicatos em dissolução, que se fórma uma especie de corrente á custa dos silicatos, vindo por fim o acido phosphorico a fixar-se no ferro ou na alumina.

— Sendo uteis os phosphatos de cal á vegetação, nada mais razoavel do que buscar esses phosphatos na natureza, e empregar como meio de fertilisação os phosphatos de cal fosseis, que se encontram em diversos jazigos de mais ou menos facil exploração : se estes phosphatos fosseis podem ou não ser immediatamente proveitosos ás plantas, se a sua solubilidade é ou não possivel no solo agricola em dadas circumstancias, ou mediante operações economicas, é o que tem feito objecto dos estudos dos chimicos.

O sr. Molon emprehendeu sobre este assumpto, não ensaios de laboratorio, senão ensaios praticos executados em grande escala no campo ; e os resultados obtidos são de bastante interesse.

O emprêgo dos phosphatos foi feito nas condições seguintes :

1.º Pó fino de nodulos, desaggregados por meio da acção combinada da agua e fogo, antes da pulverisação ;

2.º Pó fino ;

3.º Pó fino tratado com 20 por 100 d'acido chlorydrico e neutralisado por leite de cal ;

4.º Pó fino tratado com 20 por 100 d'acido sulfurico egualmente neutralisado ;

5.º Pó fino de nodulos tratado com 20 por 100 d'acido chlorydrico sem neutralisação ;

6.º Phosphato dissolvido e regenerado ;

7.º Pó fino misturado de carvão mineral fracamente animalisado ;

8.º Pó fino misturado de materias animaes fermentesciveis.

Em média estas preparações tinham 50 por 100 de pêso em sêcco de phosphato de cal, á excepção da 6.ª que tinha phosphato quasi puro.

As experiencias foram feitas proximamente em 4,500 hectares, a razão de 500 kilogrammos por hectare ; e geral-

mente os resultados foram favoraveis, á excepção de dois casos em que o phosphato, tratado pelo acido sulfurico, produziu uma colheita abortada. As conclusões principaes que se tiram d'estas experiencias são :

1.º Em terras argilosas, chistosas, graniticas e silicio-sas, ricas em detritos organicos, é util o phosphato em pó natural ;

2.º Nas mesmas terras, pobres em detritos organicos, sobre tudo se são cultivadas ha muito, ou se foram adubadas com calcareo, é bom o phosphato no estado de pó misturado com materias animaes fermentesciveis ;

3.º Em terrenos calcareos e particularmente cretaceos, no estado de pó tratado por 20 a 25 por 100 d'acido chlorydrico, e addicionado de materias organicas.

Taes são as conclusões importantes das experiencias do sr. de Molon.

### MARÇO.

ASTRONOMIA. — Os elementos do planeta *Nemausa*, descoberto em 22 de janeiro pelo sr. Laurent, calculados provisoriamente pelo sr. Valtz são os seguintes :

Anno med. em 6,407 de março. T. M. . . . .	36° 51' 36"
Longitude do perihelio . . . . .	121 24 48
☉ . . . . .	176 1 36
Inclinação . . . . .	9 6 36
Exc., 0,16279, correspondendo a . . . . .	9 22 8
Semi-eixo maior . . . . .	2,47445
Movi. med. diurno : . . . . .	911", 58

— O 52.º planeta, que o sr. Goldschmidt descobriu a 4 de fevereiro, recebeu do marechal Vaillant o nome de Eu-

ropa. Este planeta foi objecto de observações do seu descobridor, cujos resultados foram os seguintes :

<i>a</i>	16 de fev.	11 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 00 <sup>"</sup>	AR	10 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 57 <sup>"</sup> ,53	Decl.	+13° 24' 5"
<i>a</i>	17 »	12 0 00	AR	10 38 12,96		
<i>a</i>	17 »	12 28				
<i>b</i>	19 »	11 6 00	AR	10 36 46,75		
<i>b</i>	19 »	11 51 30	AR	10 36 45,35		
<i>b</i>	19 »	10 45 00				+13° 44' 25"
<i>a</i>	Estrella de comparação, Lalande n.º 20748					
<i>b</i>	idem Catalogo das cartas					
	de Berlim (1800) 10 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 42 <sup>"</sup>					
	Declinação . . . . +14° 2', 6"					

— Na constellação do Ophineus o sr. Winnecke de Bonna descobriu um cometa, cuja posição, rigorosamente reduzida, era a seguinte :

	Tempo med.	AR.	D.
1858 Março	8 16 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup>	258° 56' 24",8	—1° 54' 7",3
	16 54 57	258 58 47,8	—1 54 14, 6
	11 16 2 35	264 14 17,1	—1 58 39, 8
	16 28 21	264 16 15,2	—1 58 36, 6
	12 15 45 8	266 3 16,3	—1 59 58, 4

Os elementos calculados pelo sr. Krüger foram :

Tempo do perihelio 1858.	Abril 22,7448 T. M. de Berlim
Longitude do perihelio . . . .	261° 17' 23"
⊕ . . . .	124 23 39
Inclinação . . . . .	11 48 48
Log. dist. perihelia . . . . .	9 947 26 Movim. directo.

Estes elementos apresentam grande semelhança com os do terceiro cometa de 1819, para o qual Encke achara uma

ellipse de 5,6 annos : e o sr. Winnecke chegou á conclusão de que, entre os dois cometas ha identidade, e mesmo que este cometa, no intervallo de 39 annos, não tem soffrido grandes perturbações, nem pela acção de Jupiter, nem pela da terra, planetas de que elle consideravelmente se pode aproximar.

— Quem, como nós, observou o sol no dia do eclipse de março (dia 15) pôde de certo notar uma grande mancha, acompanhada de outras de menor grandeza, que occupava o centro do sol : esta mancha foi objecto de interessante estudo da parte do sr. Chacornac. No dia 12 o grupo de manchas, de que esta fazia parte, estava proximo do segundo bordo do sol, e esta mancha maior tinha uma fórma quasi circular, e um fundo muito escuro. No lado oriental notavam-se nuvens fracamente luminosas, e que appareciam como extremidades de involucros sobrepostos uns aos outros : estes involucros inferiores pareciam unidos entre si por meio de rios incandescentes.

A 14 a luz dos involucros inferiores, vista a través da abertura d'este nucleo, brilhava mais viva do que no dia 12, e só por uma aberturasinha estreita se apercebiam os involucros mais escuros que, n'esta época, formavam o fundo. Um rio luminoso descia da penumbra d'esta mancha para a parte inferior, e parecia reunida á mais brilhante parte dos involucros.

No dia 15 os involucros apresentavam-se mais claramente distinctos, pela differente intensidade da luz : as suas aberturas apresentavam diametros cada vez maiores, quando se comparavam os involucros a partir dos mais escuros para os mais luminosos. Linguas de fogo, com fórmas dentadas e complicadas se uniam aos involucros inferiores n'uma grande parte do perimetro do nucleo. A 17 observavam-se manchas mais brilhantes que as do dia 15.

Do dia 12 ao dia 17 a parte inferior do nucleo cobriu-

se successivamente de involucros nebulosos, que appareciam pelas aberturas sobrepostas, e cujo brilho augmentou gradualmente até se tornar egual ao das penumbras.

— A photographia é chamada a prestar notaveis serviços á astronomia ; todos os dias esta verdade se vai tornando mais manifesta, porque os factos a confirmam, porque as idéas theoricas indicam, que da photographia ha de vir a revelação, talvez, da causa de importantes phenomenos astronomicos. A luz dos astros terá toda a mesma natureza ?

No nosso systema planetario a luz solar, que os astros reflectem, virá modificada em relação ao seu poder chimico ? Haverá sempre uma relação constante entre o poder luminoso e o poder photogenico da luz dos planetes e da lua ? A photographia pode só responder a estas interessantes questões.

O sr. de la Rue tem feito uma serie de experiencias sobre os poderes photogenicos dos raios luminosos da lua, de Jupiter e de Saturno, e essas experiencias têm provado, por exemplo, que a luz de Jupiter, sendo apenas um terço da luz da lua, dá, comtudo, impressões photogenicas tão rapidamente como o satellite da terra. A luz de Jupiter, em relação ao seu poder luminoso, tem pois mais raios chemicos do que a da lua : a luz de Saturno é doze vezes menos energica, chemicamente, do que a de Jupiter.

Diversas partes da lua, egualmente luminosas á vista, têm mui diverso poder photogenico : o que prova que nos astros, como na terra, a influencia chimica é até certo ponto independente do poder luminoso. As partes da superficie lunar, alumizadas obliquamente pelo sol, possuem um poder photogenico muito pequeno, de modo que a sua imagem se fórma muito vagarosamente : esta lentidão em formar imagem é muito pronunciada nas vastas planicies da lua, que se designam pelo nome de mares, e isto leva o sr. de la Rue a considerar a lua como cercada por uma athmosphera re-



lativamente densa e muito pouca elevada, e coberta de vegetação nas planícies a que acima nos referimos.

A photographia fixando, por assim dizer, n'uma imagem clara e bem limitada, os phenomenos transitorios que se passam no céo, pode tambem ser utilmente aproveitada pelos astrônomos. No observatorio do sr. de la Rue têm-se obtido numerosas photographias da lua, e por ellas se podem observar particularidades da constituição physica d'este astro, que por outra fórma se não poderiam obter: de modo que por estas imagens se chegará a construir uma senelographia completa, cuja utilidade principal será o deixar apreciar a extensão e direcção da libração da lua.

A respeito do eclipse do dia 15 de março, o sr. Faye apresentou considerações, e deu aos astrônomos conselhos, que mostram o grande partido que da photographia se pode tirar. Quando não é nem total nem annular um eclipse, só os contactos exteriores dos dois astros podem ser observados, do que se podem tirar apenas duas equações de condição, fundadas em que a distancia angular dos centros dos dois astros é igual, nos instantes notados, á somma dos raios dos seus discos apparentes. Estes instantes não são com tudo susceptiveis de uma determinação rigorosa, porque o disco da lua só se apercebe no momento em que tem entrado pelo do sol uma quantidade apreciavel; é este o motivo porque os eclipses parciaes não têm interesse. Medindo com um micrometro a corda do pequeno arco visivel da lua, pode-se deduzir a distancia exacta dos centros dos dois astros; querendo porém utilizar de um modo analogo o instante da maior phase, seria necessario introduzir no calculo o effeito da irradiação, que é variavel e desconhecida. A photographia pode destruir estas difficuldades, e dar á observação dos eclipses parciaes mais importancia, do que estes phenomenos ainda não têm tido: basta para isto, segundo o sr. Faye, que se tomem photographicamente as imagens dos as-

tros : 1.º No primeiro contacto superior ; 2.º No instante da maior phase ; 3.º No segundo contacto exterior ; 4.º Duas imagens do mesmo bordo do sol n'uma placa immobil, ao meio dia verdadeiro, para obter uma escala de relação. A experiencia confirmou as previsões do sr. Faye.

PHYSICA DO GLOBO. — GEOLOGIA. — O rei de Baviera, protector illustrado e zeloso das sciencias, sustenta, á propria custa, diversos trabalhos scientificos de utilidade geral, e entre estes o de formar a carta magnetica da Europa; empreza interessante e difficil de que se acha encarregado o sr. Lamont. Este sabio, que em Munich tem um observatorio magnetico excellente, onde, desde 1840, se fazem observações regulares de hora a hora, percorreu nos annos de 1856 e 1857, para obter dados para a carta magnetica, a França, a Hespanha e Portugal, elevando o numero das estações em que observou a oitenta.

Para formar a carta magnetica, era preciso determinar as constantes magneticas. O estado do magnetismo terrestre varia de um dia para o outro, de uma hora para a outra, e por isso, para que mereçam confiança, os resultados devem ser calculados, tendo em attenção estes movimentos variaveis. Para eliminar os movimentos magneticos, o sr. Lamont deduziu, das observações feitas na sua viagem, não as constantes magneticas do logar de observação, mas a differença entre estas constantes e as de Munich: os trabalhos dos srs. Humboldt e Gaus mostraram que, nas nossas latitudes, os movimentos magneticos simultaneos de differentes logares são proximamente parallellos, de modo que as differenças se podem considerar constantes e independentes das variações diurnas e annuaes. Os valores, para uma época determinada (por exemplo para o 1.º de julho 1857), da *declinação*, da *intensidade*, e da *inclinação*, segundo os trabalhos do observador alemão são :

	declinação	intensidade	inclinação
Para Munich . . .	14° 57',7	1,9710	64° 40',7
Para París . . .	19° 39',7	1,8757	62° 55',1
Para Madrid . . .	20° 12',5	2,1716	61° 7',6
Para Lisboa . . .	21° 43',4	2,2100	60° 40',5

Lançando na carta as linhas *isoclinias*, *isodynamias* e *isogoneas*, o sr. Lamont achou que estas linhas apresentam um parallelismo quasi completo; as linhas apresentam inflexões, mas não mudanças bruscas, o que prova que as causas perturbatrises estão a uma grande distancia, attribuindo-as o sr. Lamont ás irregularidades do nucleo terrestre que elle considera magnetico. Estas irregularidades não são devidas ás rochas e outras substancias ferruginosas que se acham á superficie da terra.

— O sr. Elias de Baumont, admittindo que o nosso globo esteve primitivamente no estado de fusão como tudo leva a reconhecer, tira d'isto as seguintes consequencias: 1.<sup>a</sup> a diminuição de volume da massa em fusão do globo ao solidificar-se; 2.<sup>a</sup> a manifestação de phenomenos mechanicos resultada de uma diminuição de volume, progredindo, a partir de um dado momento, mais lentamente á superficie do que no interior do globo; 3.<sup>a</sup> a formação de rugas ou alinhamentos da casca terrestre sobre os grandes circulos da esphera.

D'aqui se vê que o resfriamento foi a causa primeira da formação das rugas ou elevações da casca da terra, theoria esta que implicitamente leva a admittir que, se o resfriamento teve logar de uma maneira mais ou menos uniforme, os phenomenos mechanicos que produziram as rugas na terra, provieram d'uma somma analogá de resfriamento em todos os grandes circulos, provocando um excesso de amplidão semelhante, em cada um dos grandes circulos na parte superior da casca terrestre. O sr. F. de Francq fez da formação

e repartição dos relevos terrestres, ou systema de montanhas na Europa, objecto de um estudo interessante, que não contradiz as idéas do sr. Elias de Baumont, mas antes as confirma ampliando-as. Estes systemas de montanhas, sendo devidos a uma causa geral, apresentam leis de posição, relações angulares apreciaveis.

Estas leis angulares formuladas pelo sr. Elias de Baumont devem, sobre a esphera, traduzir-se em relações de comprimento; foi isto que o sr. Villeneuve procurou verificar, analysando o desinvolvimento que têm as bacias geologicas e as linhas de thalweg. Para medir este desinvolvimento o sr. Villeneuve buscou um padrão natural, e encontrou-o nas ilhas de Corsega e Sardenha, onde existe um eixo de terrenos primitivos, a contar do Spartivento até á bahia de Ostriconi, tendo de comprimento  $3^{\circ}46'$ ; sendo o comprimento da parte d'este eixo na Sardenha  $2^{\circ}33'$ , e na Corsega  $1^{\circ}37'$ . Tomando por padrão esta distancia de  $3^{\circ}46'$  e as suas divisões, acha-se que os terrenos primitivos dos Pyreneos, do granito do cabo Creux ao de Salin, e os granitos da Bretanha repetem o comprimento do eixo primitivo Corsega-Sardenha. Dos granitos de São Tropez aos da bahia de Cancale encontra-se o dôbro do eixo. O eixo da Sardenha repete-se de Norte a Sul e de Éste a Oeste na planura central da França.

A distancia Corsega-Sardenha é a que separa tambem o volcão sub-marino de Julia do Vesuvio. O eixo Corsega duas vezes repetido dá a distancia da boca do Vesuvio á do Etna, etc.

As mesmas leis de distancia se apresentam nas linhas que unem os grandes pontos thalweg. A cadeia dos lagos de Genebra a Guarda é igual á distancia do Vesuvio ao Etna. Do lago de Guarda ao de Constancia, e d'este ao de Genebra acha-se sempre o mesmo comprimento, igual ao eixo da Sardenha. Medidas analogos, e sempre apresentando as

mesmas leis, se podem applicar ás baicas de combustivel da Europa central.

Este simples enunciado basta para mostrar o alto interesse que devem ter estudos d'esta ordem. Seguindo este caminho pode ser que se cheguem a explicar, por leis simples, as fórmãs geographicas da terra, e a descobrir as causas primordiaes que as produziram.

PHYSICA. — A analyse da chamma tem sido objecto de interessante estudo do sr. Draper, de Nova York. A côr da chamma, segundo este observador, tem relação constante com a intensidade da combustão; quanto mais viva esta é, e mais completa, maior é a refrangibilidade da luz produzida, de modo que, se a combustão é lenta, a luz é vermelha, se a combustão é rapida, viva e completa, a luz é violeta. Entre estes extremos da combustão, a luz toma todas as côres na ordem da refrangibilidade. A chamma de uma véla, ou de um candieiro, apresenta camadas luminosas em que a combustão tem diversa intensidade: no nucleo central, onde não chega o oxygenio do ar senão em pequena quantidade, fórma-se uma camada vermelha com uma temperatura de 500 grãos, seguem-se a esta camadas côr de laranja, amarella, verde, azul, anil e violeta. Esta corresponde á combustão mais intensa, e tem uma temperatura de 1400 grãos: por fóra d'esta camada violeta existe ainda um involucro formado pelos productos da combustão, involucro que brilha como um simples corpo incandescente, como uma luz em grande parte eclipsada pelo brilho mais intenso das zonas interiores. D'estes principios pode tirar-se explicação da natureza e côr da luz nas diversas partes da chamma, com elles se pode chegar a predizer a côr que terá a chamma produzida em dadas circumstancias, com uma dada intensidade, empregando combustiveis de uma determinada composição chimica.

A luz decomposta por um prisma fórma um espectro,

cortado a diversas distancias por linhas escuras, as *raias de Fraunhofer*; ou por linhas brilhantes, as *raias de Wheatstone*. O sr. Draper affirma, que as linhas escuras indicam sempre que na chamma existe uma materia impropria para a combustão, uma substancia que não arde; e que as linhas brilhantes se manifestam quando ha na chamma uma ou mais materias incandescentes. Por exemplo, o cyanogenio, que tem mais de metade do seu pêsode de azote, improprio para a combustão e para a incandescencia, deve produzir uma chamma, cujo espectro seja cortado por muitas linhas escuras, e de facto assim acontece.

O sr. Draper applica estes principios á analyse das theorias propostas sobre a constituição da photosphera do sol. São tres as hypotheses que sobre esta photosphera tem sido emittidas: a primeira suppõe o sol como uma massa solida ou liquida em incandescencia ou ignição, produzida por uma accumulacão de calôr excessivamente intensa; a segunda assigna á luz solar uma origem electrica; a terceira reputa a luz solar o resultado de uma verdadeira combustão, com transformacão chimica, semelhante á que se encontra nas combustões ordinarias. Se a primeira hypothese fosse exacta, o espectro solar deveria apresentar *raias* brilhantes, o que não succede. Na segunda hypothese deveria, segundo o sr. Draper, haver no espectro solar ausencia total de linhas, quer luminosas quer escuras, porque assim succede nos espectros da luz electrica propriamente dita. A terceira hypothese é a que explica os phenomenos que se observam no espectro solar, isto é, a existencia das riscas escuras.

— N'uma das ultimas revistas démos noticia da descoberta do sr. Niepce de Saint-Victor, de um novo modo de obter a accão da luz sobre os corpos sensiveis a esta accão; uma gravura qualquer, por exemplo, exposta ao sol e depois applicada sobre papel sensivel dá, segundo reconheceu o illustre descobridor, sobre este papel uma imagem muito

perfeita. Continuando nos seus estudos o sr. Niepce de Saint-Victor, achou outro modo de tornar mais evidente esta acção da luz. Cobrindo com um cliché photographico uma folha de papel, por muito tempo guardada na obscuridade, expondo-a aos raios solares por mais ou menos tempo, segundo a intensidade da luz, e tratando-a depois na obscuridade outra vez por uma solução de azotato de prata, vê-se apparecer n'esse papel uma imagem, que se fixa com uma lavagem de agua pura. Impregnando a folha de papel com uma substancia impressionavel pela luz, isto é, capaz de armazenar intensa e persistentemente a sua acção, com o azotato de uranio, por exemplo, em quantidade consideravel, obtem-se pelo processo acima descripto uma imagem muito viva. Empregando, para tornar a imagem sensivel, diversos preparados, pode tornar-se esta imagem mais ou menos intensa, e diversamente córada: empregando, por exemplo, em vez do azotato de prata uma solução de chlorureto de ouro acida, obtem-se uma imagem azul. O acido tartrico pode substituir o azotato de uranio.

Traçando sobre um cartão um desenho com uma solução d'azotato d'uranio ou d'acido tartrico, expondo-o á acção solar, e applicando-o depois sobre uma folha de papel sensivel, obtem-se n'esta a imagem do desenho traçado sobre o cartão. O calôr activa muito esta acção.

— O sr. Gairaud inventou uma machina pneumática de uma construcção simples e economica, e em que se obtem um vacuo muito perfeito. Esta machina é formada de um tubo barometrico, tendo 80 centimetros de comprimento e 7 a 8 millimetros de diametro, tubo que na sua extremidade inferior é torcido em fórma de S, com uma torneira: na parte superior tem o tubo um como ovo de vidro, tendo de capacidade  $\frac{1}{4}$  de litro ou mais, o qual tem inferiormente uma torneira, e em cima outra torneira e um funil. Para fazer funcionar este simples apparelho, que está fixo sobre uma

mêsa, enche-se de mercurio pelo funil superior, depois fecha-se muito bem a torneira superior e abrem-se as outras duas, o mercurio sâe pelo *S* inferior do tubo, e cahe n'uma tina destinada para o receber, parando só quando o mercurio tem no tubo a altura de 76 centimetros: n'este caso o ôvo de vidro apresenta o vacuo barometrico, e ahi se podem fazer todas as experiencias que de ordinario se fazem nas machinas pneumaticas ordinarias. Pondo a camera barometrica em communicacão, por um tubo de ferro inclinado munido de uma torneira, com uma campanula posta sobre um prato, pode por um jogo simples de torneiras obter-se n'essa campanula o vacuo quasi perfeito.

CHIMICA. — Uma tinta, em que basta misturar a materia pulverulenta com o liquido para obter uma completa preparacão; que apresenta uma grande solidez, uma duracão indefinida sem alteracão de côr, e maior belleza do que a pintura a oleo; que não tem cheiro, e secca tão rapidamente que no mesmo dia se pode pintar uma casa, e habitar-se sem inconveniente algum; que resiste á humidade e pode mesmo ser lavada com agua a ferver; que é antiseptica e propria para conservar as madeiras; que diminue a combustibilidade das madeiras e dos tecidos, e por conseguinte diminue o perigo de incendios; e que finalmente em nada prejudica os que a preparam e d'ella se servem, sendo, de mais, extremamente barata, é sem duvida uma importantissima descoberta industrial. Uma tinta com todas estas qualidades foi descoberta pelo sr. Sorel; a sua composicão é a seguinte.

O liquido que na nova pintura serve de excipiente, é uma soluçãõ aquosa de chlorureto de zinco, em que se faz dissolver um tartrato alkalino; estes tartratos têm a preciosa propriedade de evitarem que a nova pintura engrosse muito, antes de se empregar. Para dar tenacidade á pintura usa-se gelatina ou fecula em estado de gomma. Este liquido com o



óxido de zinco fórma a base da nova pintura. Para dar côr empregam-se as materias córantes usadas em pintura ordinaria.

PHYSIOLOGIA. — O sr. Flourens, n'um trabalho interessante sobre a *circulação nervosa*, estabelece as seguintes proposições.

1.<sup>a</sup> A *raiz anterior* de um nervo, sendo cortada, deixa de dar signaes de sensibilidade em toda a sua extensão, e dá-os só na sua extremidade periferica; do que se segue que a sensibilidade lhe vem da *raiz posterior* e não da medulla. Cortando a raiz posterior, e deixando intacta a anterior esta perde a sensibilidade. Esta sensibilidade vem pois por um *meio-circuito*, e pelas extremas ramificações dos nervos. Esta sensibilidade *recorrente*, é o primeiro facto da *circulação nervosa*.

2.<sup>a</sup> O animal a quem se fez a ablação do cerebro propriamente dito, conserva a mais perfeita regularidade de movimentos; vòta, anda, agita-se etc., mas perde totalmente a vontade: estes movimentos, sem acção da vontade, chamaram alguns physiologistas *movimentos reflexos*. A medulla espinal serve para a dispersão, para a generalisação das irritações; para o que se chama em physiologia *sympathias nervosas*. A espinal medulla é o orgão das *sympathias geraes*, os nervos são os instrumentos das *sympathias parciaes*. A consciencia d'estas *sympathias* pertence exclusivamente ás partes centraes, séde da percepção.

3.<sup>a</sup> Posta a nú n'um pombo, toda a medulla espinal, nota-se que a irritação praticada no ponto central se communica igualmente para baixo, e para cima, para as pernas e para as azas; se a irritação não é no centro, a irritação manifesta-se mais na extremidade correspondente ao logar onde a irritação foi praticada: a irritação sóbe e desce na medulla, a *permeabilidade* da medulla é completa. Não ha *reflexidade* na medulla espinal tomada em si mesma, porque, quer

suba quer desça a impressão, o seu curso é sempre directo : a sua marcha é proporcional á sua intensidade, e communica-se por todos os pontos da medulla a todos os nervos que n'ella tomam origem.

4.<sup>a</sup> N'um animal sem cabeça já, ou sem cerebro propriamente dito, produzindo uma irritação n'uma extremidade, nota-se logo que ha signaes de acção nervosa, porque o animal encolhe a extremidade irritada. Como tem logar este phenomeno? O nervo *sensivel* do ponto irritado leva a impressão á medulla espinal, d'aqui a irritação communica-se ao nervo *motor*, e d'aqui resulta o movimento. Esta é a verdadeira *acção reflexa*, a qual é o complemento da *acção recorrente*, e completa com esta acção o circuito, a *circulação*.

— A acção da luz sobre os vegetaes é bastante conhecida ; sabe-se quanto a luz influe sobre a respiração, a absorpção e a exalação das plantas. Não ha porém estudos de importancia igual ácerca da acção da luz sobre os animaes, e por isso são dignas de interesse as experiencias do sr. Beclard:

Pondo ovos de mosca debaixo de campanulas diversamente córadas, vê-se que todos dão origem a vermes ; porém, ao cabo de quatro ou cinco dias, o desinvolvimento d'estes é muito differente nas differentes campanulas. Os vermes desinvolvidos na luz violeta e azul são muito maiores do que os desinvolvidos na luz verde : esta differença é de mais do triplo.

Nos passaros e mammiferos a côr da luz não influe sensivelmente sobre a actividade respiratoria. As rãs, cuja pelle é nua, produzem mais acido carbonico na luz verde do que na luz vermelha.

A influencia da côr da pelle parece ser sensivel nos resultados obtidos por estas experiencias.

A influencia dos raios córados prolonga-se mesmo depois da morte.

A exhalção cutanea nas rãs é muito menor na obscuridade, do que na luz branca.

ZOOLOGIA. — Os crustaceos apresentam tambem metamorphoses durante o seu desinvolvimento, e só ha pouco alguns factos d'esta natureza começam a ser conhecidos. O sr. Coste fez ultimamente a este respeito uma descoberta importante.

Os naturalistas haviam formado, com o nome de *Phyllosomas*, um genero de crustaceos da ordem dos *Stomapodes*, composto de especies transparentes e delicadas, pellagicas, e nadando á superficie das aguas, onde agitam os appendices flabelliformes das patas. Fazendo desinvolver ovos de lagosta obtem-se animaes em tudo semelhantes aos *Phyllosomas*, logo pode concluir-se que estes não são senão larvas de lagosta.

— A curiosa historia da metamorphose nos insectos não é ainda completamente conhecida, e para prova d'isto basta citar a curiosa observação do sr. Fabre sobre os *Meloides*, que apresentam uma verdadeira hypermetamorphose.

O geral dos insectos nascem de ovos, e no primeiro periodo da sua vida apresentam-se com uma fórmula provisoria, que é na verdade a mesma para todos os individuos da mesma raça, em que crescem, se desinvolvem e nutrem de um modo especial; esta fórmula é conhecida geralmente pelo nome de larva. A este primeiro estado segue-se um estado de transição, acompanhado muitas vezes do repouso e da immobibilidade, no qual o organismo inteiro se refunde: este é o estado do chrysalide ou pupa. Na terceira época da vida os insectos adquirem a sua fórmula perfeita, em que gosam de toda a sua actividade, e, muitas vezes, de prodigiosas faculdades. Ha pois nos insectos quatro estados, o de ovo, o de larva, o de chrysalide e o de imagem real, de total desinvolvimento e perfeição.

Certos Coliopteros, as cantharidas de banda amarella de Geoffroy (*Sitaris youmeralis* de Latreille), provém de larvas

que se desinvolvem nas galerias abertas no solo por certas abelhas; as metamorphoses d'este Colioptero foram objecto da observação do sr. Fabre, e elle chegou a descobrir que os insectos são susceptiveis de muitas metamorphoses, e de uma duração consideravel. Este animal singular, sem perder a sua individualidade, muda de fórma, de consistencia, de habitos por oito differentes vezes; e apresenta assim uma notavel *polymorphose*. Sigamos, com o auctor, essas multipas transformações.

*Primeiro estado* — Nas galerias abertas pelas abelhas encontram-se massas esbranquiçadas e simi-transparentes, compostas totalmente de ovos: havendo ás vezes dois mil n'uma d'estas massas informes.

*Segundo estado* — D'estes ovos saem uns animalculos, bem conformados, tendo menos de um millimetro de comprimento, filiformes, de grande actividade e vivacidade; a cabeça d'estes animaes é bem distincta, com maxilas, olhos, e longas antenas: o corpo tem doze segmentos, tendo os dois ultimos dois ganchos, o outro longos pellos. O insecto tem seis pernas, cujos tarsos são terminados por tres unhas recurvadas. Estes insectos agarram-se aos pellos dos machos das abelhas, quando estes saem das galerias, e acompanham-os como parasitas.

Ficando sobre as flores, estes parasitas passam para as abelhas femeas, que os transportam para as cellulas construidas para a sua progenitura. O parasita fixa-se sobre o ovo que a abelha deixa na cellula, com uma provisào de mel; e do ovo e do mel se nutre até chegar ao:

*Terceiro estado* — O pequeno animal perde a pelle e metamorphosea-se n'um corpo branco-leitoso, que é uma verdadeira larva, a qual absorve a totalidade do mel.

*Quarto estado* — Na primeira quinzena do mez de julho esta larva torna-se repleta, lança de si uma materia avermelhada e torna-se de todo branca: n'ella se vêem os linea-

mentos de uma cabeça, mas sem olhos; as mandibulas tem a fórma de colheres, e o labio inferior tem dois palpos. Todo este apparelho é privado de movimento. As patas são apenas indicadas.

Esta larva fica alguns dias sem alimento, depois contrahe-se, perde a pelle, soffre uma verdadeira muda.

*Quinto estado* — Debaixo d'esta pellicula transparente, de uma extrema tenuidade, tudo se funde, por assim dizer, e transforma n'uma massa branca, que depois toma consistencia, e se obscurece: formando-se dentro um corpo inerte com muitos segmentos, semelhante a uma pupa.

*Sexto estado* — A face dorsal fórma dois planos inclinados; a central é concava com um bordo mais grosso, em que se distinguem os vestigios das patas na fórma de pequenos tuberculos.

*Septimo estado* — Cada uma das partes, apenas indicadas no estado anterior, alonga-se, molda-se, solidifica-se. Distingue-se então a cabeça, a boca, as antenas e os membros.

*Oitavo estado* — O insecto chega ao estado perfeito.

Eis a curiosa historia d'este singular insecto, a qual dá mais uma prova da multiplicidade de meios que a natureza emprega no desinvolvimento dos seres organisados.

JOÃO DE ANDRADE CORVO.

---

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DO INFAN

## RESUMO

ÉPOCHA.	BARÓMETRO.	THERMOMETRO.					
		Temperaturas ao ar e na relva.					
1858	Pressão do ar.	Maxima e					
Março.	Altura correcta. A	Minima á sombra.	Varição diurna.	Média do dia.	Maxima ao sol.	Minima na relva.	
Décadas.	Millimetros.	Graos centesimaes.					
da 1. <sup>a</sup>	746,38	14,23	6,80	7,43	10,51	21,58	1,49
Médias . » 2. <sup>a</sup>	760,89	17,56	7,83	9,73	12,69	25,54	1,94
» 3. <sup>a</sup>	757,75	17,79	10,77	7,02	14,28	25,89	5,72
Médias do mez	755,10	16,57	8,54	8,03	12,55	24,34	3,14

*Pressão.*

Extremas do mez.

Maxima (das 4 épocas diarias). 766,12 em 13 ás 9 h. m.

Minima . . . . . » . . . . . 733,11 » 1 » 3 h. t.

Variação maxima. . . . . 33,01

*Humidade.*

»

Maxima (das 4 épocas diarias). . . 94,6 em 31 ás 3 h. t.

Minima. . . . . » . . . . . 29,7 » 12 » 3 h. t.

Variação maxima. . . . . 64,9

## TE D. LUIZ, NA ESCOLA POLYTECHNICA.

## MENSAL.

Variação diurna.	PSYCHRÓMETRO.	UDÓGRAPHO.	ANEMÓGRAPHO.		OZONÓMETRO.	SERENIDADE DO CÉO.
	Grão de humidade do ar. A	Altura da aguapluvial.	Rumos do vento. B	Sua velocidade. C	Médias diurnas.	Médias diurnas. A
	Por 100.	Millímetros.	Predominantes.	Kilómetros.	Grãos médios.	Grãos médios.
20,09	69,97	TOTAL. 59,8	q.NO e NNE	18,39	5,7	5,6
23,60	57,96	1,8	NNO e N	14,40	4,5	6,4
20,17	75,62	16,3	qq.SO e NO	11,98	6,4	3,8
21,20	68,10	77,9	q. NO e SO.	14,83	5,6	5,2

Extremas do mez	{	<i>Temperaturas máximas e mínimas absolutas.</i>			
		À sombra.....	21,6 em 18	Ao sol .....	31,0 em 17
		» .....	3,3 » 13	Na relva.....	-3,2 em 13
		Var. máx.....	18,3	Var. máx.....	34,2

*Irradiação nocturna.* Diferença média mensal do thermometro de minimo habitual ao da relva 5,40.

Dias mais ou menos ventosos: 1, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 26, 31.

Dias de chuva ou chuvisco: 1, 2, 3, 4, 11, 12, 14, 19, 21, 22, 23, 30, 31.

Dias mais ou menos ennevoados: 5, 8, 9, 27.

Nevoeiros em: 5.

Trovões em: 1, 4.

Temperatura na relva abaixo de 0° em: 4, 5, 8, 9, 12, 13.

Saraiva em: 4.

Relampagos em: 23.

A. Deduzida das médias das 4 observações diárias. — B. Predominantes dos rumos registados de duas em duas horas. — C. São os numeros médios dos kilometros percorridos pelo vento em cada hora.

---

## VARIÉDADES.

---

### LOCOMOTIVA DE CARRIS SEM FIM.

---

O emprêgo do vapor nos trabalhos de lavoira dependia, sobre tudo, da descoberta de uma locomotiva, que podesse marchar sobre qualquer terreno, vencer ao menos pequenas inclinações, e conservar em todas estas circumstancias bastante força, para vencer a resistencia que o solo oppõe ao trabalho dos instrumentos, destinados a dividil-o e pulverisal-o. A locomotiva do sr. Boydell está n'este caso:

Esta locomotiva traz em si os carris sobre que caminham as suas quatro rodas, carris que ella mesma estende diante de si e levanta depois de passar, para de novo os ir lançar sobre o terreno que tem de percorrer; alem d'isto a locomotiva é disposta de modo que a sua caldeira se conserva horizontal seja qual for a inclinação do terreno. Esta locomotiva é particularmente destinada para trabalhos agricolas. N'uma reunião de engenheiros, em Inglaterra, esta machina trabalhou com perfeição quatro ou cinco dias. Puxando tres charruas bisocos lavrou, em oito horas de trabalho, tres hecctares a 18 ou 20 centimetros de profundidade. N'estas experiencias, a machina descia a um valle a refazer-se d'agua, e tornava, ella propria, a subir para o logar elevado, em que as experiencias se faziam; declives de um quarto em 250 ou 300 metros não lhe tolhiam a marcha. A machina pode mesmo caminhar sobre terras argilosas humedecidas pelas chuvas. A machina, sem o *tender*, custa tres contos de réis.





**ANNAES DAS SCIENCIAS**

**E**

**LETTRAS.**



**1.<sup>a</sup> CLASSE.**

**ANNAES**

DAS

**SCIENCIAS E LETTRAS,**

PUBLICADOS DEBAIXO DOS AUSPICIOS

DA

**ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS.**

SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS, HISTORICO-NATURAES, E MEDICAS.

**TOMO II.**

**SEGUNDO ANNO.**

**JUNHO DE 1858.**

**LISBOA**

NA TYPOGRAPHIA DA MESMA ACADEMIA

**1858**

# INDICE

DOS ARTIGOS CONTIDOS N'ESTE NUMERO.

PAG.

## TRABALHOS APRESENTADOS A' ACADEMIA.

Parecer da commissão que propõe o sr. Daniel Augusto da Silva, ao logar de socio de merito de 1. <sup>a</sup> classe	193
Porcellanas . . . . .	213
REVISTA estrangeira. — Abril , . . . . .	235
OBSERVATORIO meteorologico do Infante D. Luiz, na Escola Polytechnica . . . . .	252
VARIÉDADES . . . . .	256



pela actividade intellectual que então desinvolveu, já pelo abandono do homem physico, que sempre acompanha todo o genero de enthusiasmo, que eclipsou até hoje este brilhante astro academico, interrompendo uma orbita que se augurava de immensa extensão.

Mas temos a satisfação de vos annunciar, que nos animam as mais bem fundadas esperanças, de que mui breve será o momento em que de novo refulgindo entre vós, outra vez arremeçará seu vôo até essas regiões allissimas da luz, onde elle outr'ora costumava pairar n'esses momentos tão propicios ás mathematicas lusitanas.

Cumpre, porém, previnir-vos, que na breve exposição dos trabalhos scientificos do nosso consocio, que temos a honra de vos apresentar, nós adoptamos diversa ordem da que se seguiu na publicação d'esses trabalhos, preferindo aquella em que foram produzidos por seu auctor, isto é, antepondo a segunda á primeira Memoria. N'esta transposição as doutrinas das duas primeiras Memorias, que se prendem a um mesmo ramo de sciencias mathematicas, tornam-se progressivas, ou ascendentes, de que resulta melhor methodo em sua exposição. Mas ha outro progresso, verdadeiramente notavel, que deve melhor impressionar-vos na ordem preferida, por ser a propria, o do engenho, e profundeza das concepções do digno consocio, que se desinvolem da primeira á sua ultima producção, por uma evolução continua e rapida, confirmando mais uma vez, a muito animadora verdade, que o progresso intellectual no homem, do mesmo modo que o progresso physico, até um certo limite, está sempre na razão directa do exercicio das respectivas faculdades.

A primeira Memoria tem por objecto a transformação, e redução dos binarios.

Vós sabeis que a mechanica sem conhecer a natureza intima das forças, sabe todavia avalial-as, e subordinal-as á geometria, e á analyse mathematica. É pelos effeitos palpa-

veis das forças que o mechanico avalia este elemento vital do organismo universal, este principio animador, e regulador de toda a natureza.

Tirai a attracção ao systema planetario, e vereis todos esses corpos que o constituem correrem sem mais parar pelas direcções que seguiam n'esse momento fatal; separando-se do sol, e uns dos outros até cahirem no cahos. Vereis todos os planetas abandonarem suas athmospheras; os liquidos evaporarem-se; e mil outros phenomenos que a vossa penetração me dispensa enumerar. Então o homem, já sem pêso, sem que laço algum physico o prenda á terra, poderá fugir-lhe: o seu primeiro salto deve arremeçal-o bem longe! mas para onde! e quando! se n'esse momento já elle não existe; se elle seria o primeiro a succumbir á mais leve manifestação do disequilibrio geral!

Avaliadas, pois, as forças por determinados effeitos, que cumpre ao mechanico escolher d'entre os mais simples, e desembaraçados d'accidentes que a natureza lhe offerece, e que se liguem tambem d'uma maneira simples com os subsequentes, e anteriores, ellas tornam-se grandezas comparaveis, relacionaveis, e cahem desde logo no dominio do geometra, no laboratorio da analyse, e da synthese mathematica. E logo se representam por numeros, e logo por linhas, pelos dois materiaes que o geometra elabora. Mas a representação pela linha falla mais-á imaginação: na grandeza da linha está a intensidade da força; na sua direcção a direcção d'esta: o sentido pode ser dado por um signal addicional, por uma convenção qualquer, por exemplo, a escolha das letras empregadas na designação da recta.

Por meio de raciocinios bastante simples, ajudados do estudo dos phenomenos da natureza, o mathematico criando a abstracção do ponto material chega a concluir, que a resultante de duas forças applicadas a esse ponto ficticio é em grandeza e direcção a diagonal do parallelogrammo, de que os

lados contiguos d'onde parte representam as componentes. E eleva-se depois á composição d'um numero qualquer de forças actuando o ponto, por meio d'uma composição binaria successiva. E em pouco mais se completa a statica do ponto.

Mas encontra-se n'esse processo de composição uma propriedade geometrica da resultante, a saber, que o producto d'ella pela sua distancia a um ponto arbitrario, producto a que se chama momento, é igual á somma dos momentos ou productos analogos das componentes.

Vem depois a consideração mais composta de forças applicadas a um corpo de certas dimensões, o problema complica-se excessivamente: é necessario decompôr as forças para as recompôr de novo: mas para chegar a essa recomposição, é preciso considerar o caso de forças parallelas; estudar as leis que regem a sua composição. Das leis da composição seguem-se naturalmente as do equilibrio; e umas e outras se traduziram analyticamente por meio de seis equações, tres das quaes foram chamadas as equações dos momentos.

Mas havia-se reconhecido no estudo das forças parallelas, que duas forças assim dispostas, mas eguaes, e de sentidos contrarios, não podiam reduzir-se a uma só força. Poiensot, o grande reformador da statica, o genio da lucidez geometrica, encontrou logo n'esta mesma irreductibilidade das duas forças um caracter distinctivo, sufficiente, para poder reputar esse conjuncto um novo elemento mechanico, uma força *sui generis*, a que chamou *couple*, força de rotação, como a força unica se pode chamar a força de translação. E esta brilhante e fecunda criação de Poiensot, produzindo a imagem geometrica dos momentos, reduziu a processos geometricos simplicissimos, toda a theoria da composição e equilibrio das forças.

Foi criando este elemento novo que o illustre geometra



francez conseguiu dar á statica moderna a elegante simplicidade, e rigorosa deducção, que constitue aquelle aclave doce e continuo da geometria elementar. Foi por meio d'algumas proposições muito elementares, constituindo por assim dizer as propriedades mechanicas d'este novo elemento; como a equivalencia nos deslocamentos, ou a natureza das modificações que as forças podem soffrer em suas posições, e grandezas, sem que seus effeitos sejam alterados, que se conseguiu determinar as leis de sua composição, e logo depois obter uma grande simplicidade e clareza na composição geral das forças que actuam um solido; porque se poderam reduzir todas estas aos dois grupos de forças já designadas: as de translação applicadas a um só ponto, e as de rotação que já se sabiam compôr.

Sucedeu, porém, que passando-se á representação analytica das leis d'esta composição, aquellas equações que se referiam á composição dos binarios, (couples de Poinsot), coincidiram exactamente com as tres dos momentos, que d'esta arte ficaram definidas d'um modo preciso, e claro.

Na antiga deducção pelos momentos essas equações appareciam como definindo uma propriedade das forças, porém independentemente d'essa mesma composição. Pôde, é verdade, fazer-se sentir a sua necessidade nas condições de composição, ou equilibrio, mas sómente por artificios de calculo, e raciocinios mais ou menos indirectos, sem que resumbrasse o mais pequeno vislumbre de sua significação concreta, ou mechanica.

Mas n'este campo novamente aberto aos geometras por Poinsot, diversos caminhos pode ahi por ventura descortinar o que houver recebido a vista perspicaz, e a intelligencia superior dos homens *d'elite*. Desse numero, o nosso consocio, adoptando uma representação mais geometrica do binario do que a de Poinsot, levado pelo laço que prende a idéa geometrica dos momentos, considerados como superfi-

cies, com a idéa mechanica da natureza dos binarios, conseguiu franquear ahí um novo caminho, que se não encurtou todas as distancias que separam as estações do antigo, restringiu immensamente as mais penosas.

A representação geometrica do binario, que faz a base da doutrina d'esta Memoria, é o parallelogrammo. Os lados, por suas grandezas e direcções, representam forças, cujo sentido é um d'aquelles pelo qual se descreveria o parallelogrammo por movimento continuo.

A representação de Poienot limita-se á concepção do complexo das duas forças com a perpendicular tirada entre ellas, a que se chama braço; ou então, na maior abstracção, o seu eixo, perpendicular ao plano do binario, tendo a grandeza do momento do mesmo binario, isto é, o producto d'uma das forças pelo braço, e tirada do lado do plano onde o observador deveria achar-se para vêr o braço, supposto fixo no meio, gyrar da esquerda para a direita em virtude da acção simultanea das duas forças.

O sr. Daniel decompondo o primitivo binario em dois meios binarios, formou d'essas duas metades um só todo geometrico, um parallelogrammo, que pelas suas qualidades geometricas o auxiliou depois nos processos e operações a que successivamente o foi submettendo. E é sobre tudo assás curiosa, para que deixemos de fazer a devida menção, a notavel assimilação dos binarios com as superficies; provando-se n'esta Memoria, que não só o binario pode ser representado por um parallelogrammo, como se acaba de dizer, mas ainda por todo e qualquer polygono, desde o triangulo até ao polygono infinitesimal, *multinarios mechanicos*, em que os lados, representando forças em grandeza, e sentido, por modo analogo aos do parallelogrammo, valem sempre binarios de momentos eguaes ao dobro de suas respectivas áreas.

A demonstração geometrica da composição das forças con-

correntes, é perfeitamente bem trazida a esta Memoria, quando se prova o equilibrio de dois binarios de sentidos oppostos, cujas forças por sua grandeza e disposição, constituem um parallelogrammo. Este principio da reductibilidade de dois binarios definindo os caracteres de suas relações mechanicas, dá o resumo das leis que presidem á sua combinação, do mesmo modo que o parallelogrammo das forças resume em uma lei geometrica simplicissima as facultades combinatorias das mesmas forças. A associação das forças em binarios nada tira, ou accrescenta aos caracteres individuaes d'essas forças. São esses mesmos caracteres, sómente traduzidos n'uma linguagem um pouco diversa, que definem as propriedades, e significação mechanicas dos binarios, e por isso, n'esta Memoria, a composição de duas forças concorrentes refluindo dos caracteres mechanicos que prestára aos binarios, resulta da consideração d'estes por um modo que é ao mesmo tempo tão rapido quanto é natural.

Mas é digno de notar-se, que o processo longo, e penoso, pelo qual se deduziam as condições analyticas da composição, e equilibrio das forças que actuam um solido, quando referidas a eixos obliquos, na primitiva theoria dos binarios, se torna rapido, e facil n'esta Memoria, produzindo-se mesmo uma bella representação geometrica do equilibrio dos binarios; representação que se reduz a um polyedro, cujas faces são outros tantos multinarios, todos do mesmo sentido para o observador que se collocar no lado externo de cada face, ou por outra, se forem dirigidos simultaneamente para a parte externa ou interna os eixos de todos os binarios equivalentes aos multinarios das faces; o que constitue uma generalisação do theorema do polygono fechado para as forças simples.

Finalmente, e é essa uma das partes que tambem muito realça o merecimento d'esta Memoria, encontra-se uma introdução, ou exposição rapida dos principios de statica para

servir de fundamento a esta Memoria, que eu peço desculpa de mencionar em ultimo lugar, em que se lança uma grande luz sobre muitos d'esses principios ; demonstrando-se tambem outros que o longo habito ainda reputava axiomaticos, como por exemplo, a existencia da resultante de duas forças concorrentes, no plano, e dentro do angulo dessas forças.

---

A segunda Memoria tem por objecto « a rotação das forças em tórno de seus pontos de applicação. »

Ninguem ignora por certo, que a concepção da força envolve as idéas d'intensidade, direcção, sentido, e ponto de applicação ; o que é verdadeiramente uma reversão do effeito para a causa. Quando com o bico da vossa pena impellis um corpo que se vos offerece sobre a mêsa, vós tendes n'esse ponto de contacto entre o bico da penna e o corpo, o ponto d'applicação da força, a qual exerceis pela penna, na direcção d'ella, e com uma intensidade, que até certo ponto, depende da vossa vontade. A faculdade que vós tendes de exercer maior, ou menor esforço, de variar indefinidamente a direcção da impulsão, vos revela logo todos esses attributos da força.

Um corpo que se abandona no ar, precipita-se immediatamente até encontrar a superficie da terra, ou algum obstaculo que se opponha á sua quêda. Este phenomeno, este movimento necessario de todos os corpos pesados, é um resultado da acção de forças com que a terra actua todas as molleculas do corpo ; o que é uma manifestação em miniatura do grande principio de Newton. Estas forças reputadas parallelas entre certos limites, têm a direcção vertical. A resultante d'aquellas que actuum um corpo em repouso constitue o seu pêso, é a força que elle exerce contra o obstaculo que lhe impede a quêda.

Ora demonstra-se em statica, que, quando um grupo de forças parallelas, actuando em determinados pontos d'um corpo dado, gyram em volta d'esses pontos sem cessar de serem parallelas, e sem variarem de grandeza, a resultante que conserva uma grandeza constante, e lhes é parallelas, gyra tambem em volta d'um certo ponto, para manter esse mesmo parallelismo, ponto a que se chama centro das forças parallelas.

No caso, que ha pouco considerámos das forças da gravidade, esse ponto é chamado centro de gravidade. Assim, quando variarem as posições d'um corpo de fórma invariavel, o que equivale a fazer gyrar as forças da gravidade em volta de seus pontos de applicação, a resultante d'essas forças, em todas as posições do corpo, passará sempre por um ponto determinado, que é o centro de gravidade do corpo. E logo, se em qualquer posição do corpo fôr este sustentado por um ponto que esteja na mesma vertical com esse centro, manter-se-ha um equilibrio, mais ou menos estavel, porque lhe destruímos a força a que todas as da gravidade se reduzem. Mas não se creia que o centro de gravidade tenha uma posição tambem determinada e fixa n'um objecto de fórma variavel. O centro de gravidade no homem, por exemplo, varia de posição com as diversas configurações que elle se pode permittir.

O sr. Daniel, por uma generalisação da idéa da rotação das forças parallelas em volta de seus pontos d'applicação, investiga n'esta segunda Memoria todas as circumstancias, e resultados que acompanham a hypothese de rotações systematicas de forças de quaesquer direcções, em volta de seus pontos d'applicação. Entendendo-se por rotações systematicas, aquellas em que as forças dadas gyram em volta d'esses pontos sem mudar suas grandezas, nem as inclinações relativas. Para concebermos estas rotações systematicas, imaginem-se applicadas em um ponto qualquer forças eguaes, e

parallelas ás dadas, e supponha-se que são outras tantas arestas d'uma pyramide. Os diversos movimentos simultaneos que estas recebem, quando a pyramide gyra sobre seu vertice, constituem o que se chama rotações systematicas. É uma d'essas posições simultaneas das arestas, define o que se chama a configuração systematica.

As directrizes, que constituem um elemento tão necessario n'esta doutrina, são rectas que pela sua direcção absolutamente variavel, mas constante em relação ás forças do systema, determinam cada uma das configurações do mesmo systema. As directrizes funcionam na rotação das forças gyrantes do mesmo modo que os eixos fixos n'um corpo movel, que determinam a posição d'este, pelos angulos que respectivamente formam com outros fixos no espaço.

Tambem ha n'esta doutrina a concepção do binario gyrante, porque caminhando ella, até certo ponto, parallelamente á theoria das forças immoveis, permitta-se a expressão, o binario immovel converte-se em binario gyrante pela rotação systematica que agora recebe.

É facil de perceber d'esde já que todas as propriedades que se podem investigar ácerca da rotação systematica das forças em tórno dos pontos d'applicação, suppostos fixos no espaço, dão immediatamente as propriedades que têm logar quando o systema dos pontos d'applicação, considerado rígido, gyra, ou se desloca de qualquer maneira no espaço, conservando-se invariaveis as direcções absolutas das forças applicadas, e as suas grandezas.

Em uma breve introduccção, que comprehende as indispensaveis definições, (em mathematica a definição precede a theoria), deduz o sr. Daniel as condições de equivalencia entre os grupos gyrantes elementares, concluindo que um binario gyrante no espaço pode substituir-se por outro do mesmo sentido, com tanto que os braços sejam parallelos, as forças d'um parallelas ás do outro, e eguaes os momentos

maximos, que correspondem evidentemente á configuração em que as forças de cada binario são perpendiculares aos respectivos braços.

Na primeira parte da Memoria, deduzem-se as leis que regem as rotações systematicas, quando as forças dadas estão todas em um plano e n'elle permanecem.

Formando-se os momentos das forças em ordem a um ponto do plano em duas differentes configurações, resultam duas equações de que se deduz a configuração em que o momento das forças é maximo ou minimo.

As fórmulas que resolvem este problema são simples, elegantes, e analogas ás da composição das forças não gyrautes. E distinguindo-se os dois casos de haver, ou não haver resultante unica nas forças do systema, investiga-se no primeiro as mudanças que soffre a posição da directriz, e grandeza do momento maximo, quando se faz discorrer o centro dos momentos pelos diversos pontos do plano; o que permite descobrir um ponto muito notavel, em que o momento das forças é sempre nullo para todas as configurações do systema; ponto por onde sempre passa a resultante; o que prova a existencia d'um centro nas forças divergentes como já se havia achado nas forças parallelas. As provas da existencia d'este ponto, e sua determinação, são dadas com bastante profusão, quer pelos methodos analyticos, quer pelos geometricos. E termina esta primeira parte pela reducção de qualquer systema de força, a uma só força gyrando no centro dos momentos, e a um, ou dois binarios gyrautes, conforme as forças se conservarem, ou sahirem de seu plano.

A segunda parte, que se occupa das configurações no espaço, começa por estudar a questão da reductibilidade possível ou não possível de dois binarios gyrautes. A primeira proposição que logo se estabelece é, que dois binarios gyrautes, cujas forças e cujos braços não são parallelas, não po-

dem reduzir-se nunca a um só binario : pelo que, tendo-se em vista obter a composição geral dos binarios gyranes, se procuram as condições de equivalencia entre grupos de dois binarios irreduzíveis.

Essas condições determinadas com bastante rigor, e clareza resumem-se do seguinte modo :

1.º Para haver equivalencia entre dois grupos de dois binarios gyranes irreduzíveis, é forçoso que os braços dos dois grupos sejam parallellos a um plano, e todas as forças parallelas a outro ; por conseguinte que todas as transformações, que se podem fazer n'um grupo de dois binarios irreduzíveis, são as que resultam de todas as direcções que se podem dar ás respectivas forças, parallelamente a dois eixos situados no ultimo plano, e móveis n'elle para as diversas transformações.

2.º Todas as transformações d'um grupo de dois binarios gyranes, equivalente d'um systema de binarios situados em planos parallellos, obtem-se dando aos braços dos dois binarios todas as direcções combinadas que affectam os semidiametros conjugados d'uma ellipse, os quaes determinam ao mesmo tempo as grandezas dos momentos maximos respectivos.

Estudada toda esta theoria da reductibilidade, e equilibrio de dois binarios, passa-se a considerar d'um modo geral a composição de forças gyranes quasquer, suppondo que ellas tem, ou não tem resultante ; e determina-se o menor numero de forças, binarios, ou forças e binarios gyranes, que lhe equivalem, suas posições, suas grandezas, etc. ; em que se obtem bem elegantes theoremas : sendo-se conduzido a estabelecer uma classificação nos systemas de forças gyranes dotadas de resultante, que comprehende tres divisões, ou classes, segundo os seus caracteres de reductibilidade.

No desinvolvimento d'esta theoria, deduzem-se importantes fórmulas para a transformação das coordenadas relativas a um systema d'eixos orthogonal, em outras referi-



das a outro systema tambem orthogonal em que entra o angulo pelo qual se vai d'um systema ao outro, na rotação em volta d'uma recta dada. Estas fórmulas merecem a attenção dos geometras por sua simplicidade, e grande importancia, principalmente aquellas que se comprehendem na epigraphé « 2.º systema expresso no 3.º. »

A determinação do eixo central dos momentos para qualquer configuração, em relação ás diversas classes de systemas, conduz a bellos theoremas, e a elegantes representações geometricas. Comparam-se os momentos minimos das diversas configurações; determinando-se a configuração correspondente ao maximo dos minimos. Um dos theoremas notaveis que deriva d'estas investigações consiste, em que no systema dotado de resultante, quando este gyra sobre essa resultante o eixo central dos momentos descreve a superficie d'um cylindro recto, cujo eixo passa constantemente pelo centro do systema, qualquer que seja a direcção da resultante. Esta propriedade pode considerar-se como a generalisação do principio do centro das forças parallelas, e do principio analogo já apontado nas configurações em um plano.

Emfim, estudam-se as particularidades dos systemas gyrautes destituidos de resultante, indagando-se os casos em que os tres binarios que lhe equivalem se reduzem a dois, a um binario, ou se equilibram; e em seguida, como era indispensavel, os caracteres de equivalencia entre dois grupos de tres binarios irreductiveis, obtendo-se este bello theorema, generalisação d'outro de que já fallamos, a saber, que as direcções dos braços de todos os systemas equivalentes de tres binarios gyrautes são dadas pelos systemas de semidiametros conjugados d'um mesmo ellipsoide, em que as grandezas d'estes semidiametros representam os momentos maximos dos binarios correspondentes.

E termina esta Memoria pela consideração do caso geral em que a resultante das forças gyrautes não é zero.

Na exposição muito breve que acabamos de fazer d'esta segunda Memoria inteiramente original, onde nem um só theorema deixa de ser novo, nós tivemos de resumir-nos consideravelmente, limitando-nos unicamente a indicar o seu objecto, o modo porque se lançaram os fundamentos, e o plano de sua dedução, apontando sómente alguns d'aquelles theoremas mais importantes: convictos de que ficou muito por dizer, mas persuadidos tambem, ao menos, que conseguimos gravar no animo de todos a idéa de que é nossa opinião muito conscienciosa que ella constitue um excellente trabalho scientifico, que o rigor mathematico que a caracteriza, a simplicidade e clareza de suas demonstrações, e sua profusão, o bello encadeamento de suas doutrinas, n'um objecto que se torna delicado pelas diversas reduções a que conduz a especialidade das relações entre as forças do systema, eleva esta memoria a uma alta jerarchia na classe das mathematicas especulativas.

---

Ocupa-se a terceira Memoria da resolução directa das congruencias binomias.

O estudo da theoria dos números foi objecto de vastas investigações dos antigos philosophos, como se depreheende dos Elementos de Euclides, com quanto lhes faltassem os poderosos instrumentos de que dispõem os modernos. A algebra de Diofante, a mais antiga das algebras que possuimos, occupa-se exclusivamente d'esse objecto. E esta decidida predilecção pela theoria dos numeros continuou a manifestar-se até Viète e Bachet, sem que por isso a sciencia houvesse feito grandes progressos.

Fermat, o auctor da *Varia opera mathematica*, geometra cujas descobertas formaram a aurora do calculo differencial, cultivou a sciencia dos numeros com bastante predilecção, e melhor successo. Elle descobriu um grande numero de theoremas, que, segundo o espirito da época, transmittiu

quasi todos sem demonstração. Veio depois uma época de interrupção, em que os Newtons e Leibnitz, havendo impellido todos os geometras na direcção de suas descobertas, fizeram estacar por algum tempo esta theoria; até que o geometra de Bale, o discipulo dos Bernouilles, o grande Euler, esta incarnação da analyse mathematica, como lhe chama Arago, veio soltar-lhe um largo vôo, que animaram de mais impulso os La Grange, Legendre, Gaus, Poiensot, e os Cauchy.

Euler, como que desejoso de vêr elevar-se a theoria dos numeros até á linha em que marchavam os demais ramos das sciencias mathematicas, dedicou-se com paixão aos progressos d'essa theoria.

A dedicação apaixonada pela theoria dos numeros que Legendre attribue a Euler, e que certamente elle tambem sentiu com grande intensidade, é expressa por esse geometra nos seguintes termos:

« Il est à croire aussi qu'Euler avoit un goût particulier pour ce genre de recherches, et qu'il s'y livroit avec une sorte de passion, *comme il arrive à presque tous ceux qui s'en occupent.* »

O nosso digno consocio foi sem duvida dos mais apaixonados; nem explicamos d'outro modo a rapidez com que elle percorreu a grande cadeia de suas descobertas n'este ramo das sciencias mathematicas. O desejo de que vós nos acompanheis na exposição succinta d'essas descobertas nos impõe a obrigação de darmos agora algumas definições.

Dois numeros são reciprocamente congruos se divididos por um terceiro, que se chama modulo, produzem o mesmo resto. Assim, em uma divisão são congruos em relação ao divisor, o dividendo com cada um dos restos parciaes, ou dois d'estes ultimos entre si. E como dois quaesquer d'esses numeros, só differem entre si em que um contém mais vezes o divisor do que o outro, são congruos dois numeros cuja differença for um multiplo do modulo.

E chama-se congruencia essa propriedade commum dos dois numeros em relação ao modulo.

A congruencia tem uma representação analogá á das equações, ou egualdades; cada um dos dois numeros reciprocamente congruos fórma um membro da congruencia, mas o signal de separação consta de mais uma linha que o da egualdade. Gauss foi o primeiro que empregou esta notação, que é hoje geralmente adoptada.

As congruencias relativas ao mesmo modulo, com pequenas restricções, passam pelos mesmos processos que as equações, sommando-se, multiplicando-se, etc. A congruencia pode ser numerica, pode ser litteral; pode haver incognitas em seus membros. E são de diversos grãos, os quaes se designam pelo maximo expoente da incognita.

A propriedade de haverem tantas raizes nas equações quantas são as unidades de seu gráo, tem sua analogá nas congruencias de modulo primo, que consiste, não em terem exactamente esse numero de raizes, mas em nunca o exceder; entendendo-se que só se reputam raizes da congruencia os numeros inferiores ao modulo que a satisfazem.

Uma das primeiras investigações que precede a resolução das congruencias, como fundamento d'essa mesma resolução, é a determinação do numero de numeros primos com um numero dado, e menores que elle; e a demonstração do theorema de Fermat.

A fórmula symbolica, que o sr. Daniel deduz para obter essa primeira determinação, é o ao nosso ver uma bella fórmula, assás fecunda. Nada ha mais simples do que a sua dedução; nada mais prompto, e claro, do que vêr saír d'ella essa fórmula do numero dos numeros primos com um numero dado, e menores que elle; e outras a que subsequentemente fôra applicada.

Depois d'essa excellente fórmula symbolica do sr. Daniel não pode dizer-se mais, que, a determinação do numero dos numeros primos seja ainda obscura, indirecta ou complicada.

A expressão elegante da somma d'esses mesmos números é igualmente obtida da mesma fórmula com bastante facilidade e clareza.

O celebre theorema de Fermat, que Euler primeiro demonstrou e generalizou, consiste em que, se entre dois números dados houver um primo, e tomarmos esse para modulo, o outro, elevado a uma potencia designada por esse modulo diminuido d'uma unidade, é congruo com a unidade.

A generalisação de Euler dispensa que um dos números seja primo absoluto, basta que ambos sejam primos entre si, e n'esse caso, escolhendo um para modulo, a potencia do outro, designada pelo numero dos numeros primos com o modulo e menores que elle, é congruo com a unidade.

Por esta generalisação podem formar-se duas congruencias com os mesmos dois numeros, escolhendo para modulo ora um, ora o outro. Posto isto, demonstra o sr. Daniel : que a somma dos primeiros membros d'essas duas congruencias é congrua com a unidade para um modulo, que é o producto d'esses mesmos dois numeros ; o que comprehende a generalisação de Euler. Mas este mesmo resultado é ahi deduzido d'outro mais geral, em que se consideram modulos de mais factorés.

Proseguindo nas investigações do sr. Daniel diremos que : a resolução directa das congruencias lineares ou do primeiro gráo, posto que fosse mui concisamente indicada por Legendre, recebe n'esta Memoria um desinvolvimento e extensão notaveis, e prova-se por exemplos numericos que os calculos d'essa resolução directa, havendo certas attenções particulares, não têm a extensão que receiara Legendre ; antes são mais simples e prompts no maior numero de casos do que os que derivam dos methodos indirectos de Euler, Legendre, ou Poienstot.

A resolução directa das congruencias lineares a muitas incognitas, e das congruencias simultaneas, é nova, simples

e clara. D'ella deriva o methodo de Gauss, a fórmula dos numeros primos ; fórmula preferivel á de Poiensot, visto fornecer o numero correspondente a determinados residuos relativamente aos factores primos do numero proposto.

Estudada a resolução das congruencias lineares, passa-se ao estudo das congruencias binomias de qualquer gráo, em que a incognita no primeiro membro não tem coefficiente, e o valor do segundo é a unidade. As propriedades mais geraes das raizes d'estas congruencias deduzem-se de sua confrontação com o theorema de Fermat.

A mais notavel é a seguinte : se o gráo da congruencia fór um divisor do modulo diminuido d'uma unidade, aquellas raizes que não pertencerem a nenhuma congruencia da mesma fórmula, e gráo menor produzem todas as outras por suas diversas potencias. É a este caracter que ellas devem o nome de raizes primitivas.

A determinação do numero d'estas raizes é obtida pelo sr. Daniel pela sua fórmula symbolica, e não só d'este modo como ainda por outros que conduzem ao elegante processo de Gauss.

E procede depois á determinação d'estas raizes. O methodo para a determinação das raizes primitivas foi em vão procurado por Euler. Legendre, e Gauss, que escreveram tratados completos sobre a theoria dos numeros, tão pouco indicaram processo algum directo para essa determinação. Foi Poiensot o primeiro que apresentou um modo systematico de proceder na pesquisa d'essas raizes, partindo d'um principio que igualmente serviu de base aos methodos completos do sr. Daniel. As imperfeições, inuteis tentativas, e tudo quanto havia de incompleto no methodo de Poiensot é substituido por um processo rigoroso e certo, em que tudo é prevenido e determinado.

Acabada a resolução da congruencia binomia de modulo primo, estuda-se a resolução d'aquella em que o modulo é

multiplo. Esta difficil e complicada questão é resolvida successivamente nos capitulos 5.º, 6.º, 7.º e 8.º.

Os methodos pelos quaes se resolviam estas congruencias eram longos, indirectos e de successiva resolução numerica. O sr. Daniel conseguiu obter fórmulas directas para essa resolução.

No capitulo 5.º da sua Memoria demonstra directamente, estuda, e discute uma fórmula muito importante de Gauss, que prepara a resolução d'aquellas congruencias; deduzindo ainda importantes theoremas sobre os residuos. E é notavel que Gauss e Poiensot pensaram que seria muito difficil a demonstração directa d'aquella fórmula, como muito explicitamente declaram em seus trabalhos, em quanto que ella é decididamente mais simples, do que as demonstrações indirectas d'esses illustres geometras.

Estudando nos capitulos seguintes a resolução das congruencias binomias de modulo potencia d'um só numero primo, e potencia do numero 2, obtem fórmulas directas de sua resolução, preparadas de modo a indicar explicitamente as raizes primitivas e não primitivas.

Mas no 8.º capitulo, em que obtem desfinitivamente as fórmulas directas para a resolução das congruencias de modulo multiplo, deduz o theorema que dá o numero de suas raizes; as condições d'existencia de suas raizes primitivas, e as fórmulas de sua determinação. Este capitulo, bem como o seguinte, que se occupa da resolução da congruencia binomia cujo segundo membro em logar da unidade é um numero qualquer, e a incognita no primeiro é affecta d'um coefficiente, o que dá logar a um magnifico estudo sobre as propriedades dos radicaes modulares, radicaes em que a quantidade submettida á extracção pode augmentar de multiplos do modulo: esses dois capitulos, digo, eram sufficientes só por si, para darem ao nosso consocio a sua reputação de geometra.

Emfim, o decimo e ultimo capitulo, que deveria tratar algumas applicações, não está completo, em consequencia da grande doença que acommetteu o auctor quando se occupava d'estes tão importantes trabalhos.

Elle contém ainda : a determinação do numero de decomposições em factores determinados d'um numero multiplo : a correccão, no methodo de Poiensot, da demonstração do theorema de Wilson dada por esse geometra, que aliàs deriva d'um theorema demonstrado n'esta mesma Memoria, como se aponta n'este logar : a demonstração muito rapida da fórmula de Binet, que dá a somma das potencias semelhantes dos numeros primos com um numero dado, e menor que elle, egualmente deduzida d'essa fórmula symbolica. Terminando pela indicação das applicações que deveriam ainda ser tratadas.

Em vista de trabalhos originaes tão importantes, produzidos em tão curto tempo como não ha exemplo nos annaes d'esta Academia, é de parecer esta commissão que o seu auctor o sr. Daniel Augusto da Silva tem dado sobejas provas do distincto merecimento que lhe attribue a proposta que ella vos submetteu.

O RELATOR — FRANCISCO DA PONTE HORTA.

---



---

## PORCELLANAS.

---

O mais perfeito de todos os productos ceramicos , a louça , mais brilhante e vistosa que os homens têm inventado , é a porcellana. Pura na materia ; docil nas fórmãs ; esplendida nos ornatos ; resistente no uso , refractaria ao fogo , impenetravel aos liquidos , a porcellana encanta e surprende nos objectos d'arte , entre as alfaias mais faustosas da grandeza , e nas mãos do sabio auxilia com prestimo inimitavel as laboriosas investigações da sciencia , sem deixar de ser util e prestadia no trato ordinario da vida domestica. Assim a porcellana é o ultimo termo , o mais elevado , na serie progressiva dos descobrimentos da arte ceramica : as louças de barro nasceram com os primeiros passos da civilização , as porcellanas brilham só no meio das sociedades illustradas. Foi isto o que aconteceu na Europa , e não é de presumir que nas regiões orientaes da Asia , na China e no Japão , fosse diversa a marcha natural dos descobrimentos.

Quando na Europa se inventou a porcellana , havia já muitos seculos que a China a fabricava ; e foi d'aquellas regiões que os portuguezes a trouxeram , no começo do 16.º

seculo, introduzindo-a no commercio do Occidente que ainda a não conhecia.

Quem primeiro lhe deu a denominação de porcellana não se sabe ao certo: o que é verdade é que ella não tem nem teve nunca no Oriente nome algum d'onde aquelle se pudesse derivar. Os chins chamam-lhe *tsee* ou *tsee-ki*; os japonezes *yaki* ou *yakimono-no*; no idioma sanscrito da India, segundo T. Paolino, a porcellana denomina-se *pignanan*. Foram provavelmente os nossos navegadores os primeiros que lhe deram o nome de *porcellana*, que era o de uma curiosa concha, vulgarmente chamada *concha de Venus*, e notavel não só pela fórma, mas ainda pela fina côr de rosa e brilhante esmalte sobre fundo branco, no que muito se assimilha áquella preciosa louça. Esta parece pois ser a etymologia mais provavel, e tem em seu favor a opinião muito auctorisada do illustre Brongniart.

Emprega-se hoje o termo porcellana para designar a louça fina, que, pela sua translucidez, mais ou menos pronunciada, differe essencialmente das louças opacas, o grés, e as faianças. Existem porém tres variedades de porcellana, tendo entre si differenças capitaes em relação á estrutura das massas, aos ingredientes de que estas se compõe, á natureza das cobertas, e finalmente aos adornos e pinturas de que são susceptiveis. Tratarei de todas ellas conjunctamente para não alargar em demasia este artigo, estabelecendo, em tempo e logar convenientes, as differenças essenciaes á intelligencia da materia.

A variedade mais antiga e mais notavel de porcellana, a que entre todas tem a primasia, é a porcellana dura ou chinesa, que desde uma antiguidade quasi fabulosa se fabrica no celeste imperio, é a antiga louça de Saxonia, a moderna de Sevres, a louça da Vista-Alegre, a porcellana finalmente conhecida hoje de todos, e a unica que se emprega no serviço domestico.

Das outras duas variedades, que ambas se podem chamar *porcellanas brandas*, uma é toda artificial e de invenção puramente franceza, e cujo descobrimento se deve a laboriosos esforços comprehendidos para imitar a porcellana da China. A louça antiga de Sevres, cujos vasos admiraveis e outros magnificos objectos d'arte fizeram no seculo passado a prodigiosa reputação d'aquelle estabelecimento nacional, é a segunda d'estas variedades de porcellanas, que o foi tambem na ordem dos descobrimentos.

A terceira, finalmente, é a porcellana branda natural, que foi inventada em Inglaterra no meio do seculo passado; é o *iron-stone-china*, quasi a unica variedade de louça translucida que na Grã-Bretanha se fabrica.

Não era conhecida na Europa louça alguma que pudesse comparar-se com a porcellana, quando de 1508 a 1509 os nossos navegadores a trouxeram dos ultimos confins da Asia. Na China e no Japão, onde elles a foram buscar, era já n'esses tempos a porcellana louça vulgar, empregada na fabricação de utencilios domesticos, e de vasos e alfaias de grande luxo. Tivera n'aquella primeira região o seu berço, e alguns auctores querem fazer elevar a época do seu descobrimento a uma antiguidade fabulosa, a 2600 annos antes da nossa era, antiguidade que uma escrupulosa critica não poderá admitir.

As laboriosas investigações de sinologos de grande conceito, e principalmente as do erudito Stanislaó Juliano, confirmam a remota antiguidade a que sobe a fabricação da louça na China, mas simplesmente da louça de barro, e não da porcellana. Eis-aqui o que a tal respeito diz este sabio no seu prefacio da *Historia e fabricação da porcellana chinezã*, obra traduzida por elle do original chim.

«Os chins, é bem sabido, são o unico povo do mundo que possui uma chronologia exacta desde a mais remota antiguidade até aos nossos dias. Os seus annaes officiaes ci-

tam, como inventor da louça, o imperador *Hoang-ti*, que segundo elles subiu ao throno no anno 2698 antes da nossa era. No seu reinado havia um intendente da louça por nome *Ning-fong-tse*.

« Se descermos a uma época mais visinha dos tempos historicos, veremos que, antes de ser imperador, no anno 2255 antes de J. C., *Chun* fabricava louça em um lugar proximo do actual districto de *Thing-thao*, na provincia de *Chan-tong*. »

« Os auctores chins são de parecer unanime, que os vasos de barro cozido tiveram a sua origem no reinado d'este imperador, e que são os mesmos vasos que até ás dynastias dos *Thsin* e dos *Han* (249 — 202 antes de J. C.) se continuaram a chamar *Pi-khi* (vasos de barro). »

« Resulta d'estes documentos historicos e de uma multidão de outros, que poderia citar, que desde o anno 2255 até á dynastia dos *Han* (202 antes de J. C.), os chins não conheciam senão os vasos de barro cozido, e que se não havia inventado a porcellana. »

« Foi unicamente no tempo dos *Han* que teve origem a porcellana no paiz de *Sin-p'ing*<sup>1</sup>. . . . . Ora, como a porcellana apparecesse pela primeira vez no tempo dos *Han*. . . segue-se que se pode collocar a época da sua invenção entre os annos 185 antes e 87 depois de J. C. »

Em favor da fabulosa antiguidade da invenção da porcellana chinesa, têm querido alguns archeologos e égyptologos apresentar as recentes descobertas de alguns pequenos vasos de porcellana evidentemente chinesa e com inscrições em caracteres chins, que foram encontrados nos tumulos da antiga Thebas do tempo dos Pharaós, que dominaram no Egypto 18 seculos antes da era christã, dando como provado que os tumulos, em que taes vasos foram descobertos, apre-

<sup>1</sup> Annaes de *Feu-liang*, Liv. 8, fol. 44, verso.

sentavam todos os indícios de nunca haverem sido abertos desde a primeira vez em que se fecharam. A auctoridade dos sabios eruditos, que sustentaram esta opinião, era na realidade poderosa, porém não pôde ella resistir á critica sévera do illustre sinologo, que acima citei. As razões que abalaram a opinião d'aquelles antiquarios são de força invencivel, e eu citarei aqui apenas as mais evidentes. Os caracteres empregados nas inscripções dos vasos, que se encontram nos tumulos pharaonicos, pertencem á escripta inventada no tempo do imperador *Ynen-ti* de 48 a 33 annos antes de J. C., e que ainda hoje figura nos prefacios das obras chinezas. As mesmas inscripções são versos tirados de poesias chins de tempos posteriores á vinda de Christo; uma d'ellas é de um poeta que viveu no tempo do imperador *Thang*, entre os annos 713 e 741 da nossa era, e diz assim = *Ming-yuei-song-tchong-tchao* = a lua radiante brilha por entre os pinheiros. A de outro vaso é tirada da collecção das poesias selectas dos *Thang* (*Thang-chi-ho-kiai*) e deve lêr-se *Hoakhai-yeu-i-nien*, que quer dizer — *Desabrocham-se as flôres e eis-aqui um novo anno.*

Seria abusar dos leitores o continuar com esta discussão depois de provas tão manifestas, para mostrar que não devemos acreditar, que os vasos, a que me tenho referido, sejam coevos dos Pharaós, nem dos tumulos em que foram descobertos, sem me preoccupar da explicação das circumstancias que os collocaram n'aquelles jazigos. Seja como fôr, a porcellana começou a fabricar-se, reinando *Han*, entre 185 e 87 depois de J. C., e os progressos d'esta fabricação, parece que foram ao principio lentos e insensiveis. A partir da dynastia dos *Sui* (de 581 a 618), a industria da porcellana havia adquirido já um grande esplendor na China, e continuou progressiva por muitos seculos.

Se da China passarmos ao Japão, n'uma obra japoneza intitulada — *San-kai-mei-san-dzu-ye*, que quer dizer, *Re-*

*apresentação e descripção das mais celebres producções terrestres e maritimas*, uma parte da qual se acha no muzeu japonéz de Leyde, e outra no muzeu real da Haya, encontramos como facto historico asseverado pelos chronistas japonezes, que no anno 27 antes de J. C. a comitiva de um principe de *Sin-ra*, antigo estado da Coréa, veio estabelecer-se no Japão, e ahi fundou a primeira corporação de fabricantes de porcellana. Entretanto esta industria não se aperfeioou consideravelmente nos primeiros seculos, e o Japão importava a maior parte das suas louças da China, até que no anno de 1211 um fabricante japonéz, *Katosiro Uyemon*, foi á China, acompanhado de um bonzo, aperfeioar-se nos processos de tão bella fabricação, e desde essa época data o verdadeiro progresso da admiravel louça do Japão.

Quando os portuguezes visitaram pela primeira vez as terras quasi ignoradas do tão remoto oriente ahi acharam, como já disse, vulgarisada a porcellana, que não podia deixar de ser para elles, que apenas conheciam as faianças ou majolicas italianas, um objecto precioso de admiração, e como tal a trouxeram para a Europa, voltando das suas gloriosas navegações:

A apparição inesperada de tão bello e rico producto industrial, causou no occidente extremo espanto, e pareceu maravilhosa. As louças europeas, pesadas, opacas e pouco resistentes ao atrito, não podiam supportar a comparação com a louça oriental, leve, dura, brilhante, translucida, de fórmas e com pinturas e ornatos phantasticos, e anormaes que lhe davam uma certa originalidade encantadora. Assim as faianças começaram a ser despresadas, e o commercio das louças chinezas e japonezas, feito primeiro pelos portuguezes e depois pelos hollandezes, tomou grande extensão.

Os fabricantes de louça, excitados por nobre estimulo, fizeram todos os esforços para imitar a porcellana asiatica, mas todas as tentativas pareciam baldadas. Dois seculos de-

correram sem que os infatigaveis investigadores podessem achar o trilho do importante descobrimento a que se propunham ; a materia prima faltava , os barros conhecidos não podiam produzir o effeito desejado. Uma casualidade imprevista foi então, como acontece em quasi todos os descobrimentos humanos, o guia que conduziu Böttger á resolução do problema ; mas, se Böttger não fôsse um homem de talento superior, a casualidade seria perdida. Attribuir os grandes descobrimentos aos successos fortuitos , é indesculpavel erro ; se a inspiração, se o talento observador, se o genio não fecundam isso que se chama o *acaso*, não ha invenção e os conhecimentos humanos ficam onde estavam.

Böttger foi o inventor ou descobridor da porcellana europea, como Lucca de la Robia, Palissy, e Wedgwovd das outras louças. A historia d'este descobrimento é curiosa. Böttger havia sido educado em Magdebourg, e cultivava com muitos creditos a sciencia hermetica ; foi o estudo da transmutação dos metaes , que o conduziu ao descobrimento da porcellana. Receioso de que o rei da Prussia, Frederico Guilherme I, o forçasse a revelar-lhe os segredos da sua arte, fugiu para a Saxonia' onde o releve o eleitor , quasi como prisioneiro, pondo á sua disposição um laboratorio, e todos os meios de continuar as suas investigações, mas privando-o da liberdade : ali alcançou fabricar vasos de grés, a que deram o nome de porcellana vermelha, e que elle julgou muito vantajosa , pela sua resistencia ao fogo , para as operações da transmutação dos metaes. Esta louça era já então conhecida na Hollanda. Para chegar a obter a porcellana branca como a da China, faltava só achar o barro proprio, isto é, o kaolino. Foi n'este ponto que o acaso veio em seu auxilio. Em 1709 , ou 1711 , João Schnorr , rico senhor das forjas de Erzgebirge, passando a cavallo perto d'Aue notou que as patas do seu cavallo se enterravam n'um barro branco e molle que o prendiam : era então moda geral empoar o cabelo. e

como fosse especulador intelligente, lembrou-se de empregar este barro para substituir os pós de farinha, e dentro em pouco tempo os habitantes de Dresde, de Leipsig, Zittau, etc., empoavam as suas cabeças com a argila branca de Aue. Böttger notou que a sua cabelleira se havia tornado mais pesada, indagou a proveniencia dos pós, e reconhecendo que eram de origem terrosa, ensaiou-os, e com immenso prazer descobriu o barro proprio para a fabricação da verdadeira porcellana. Póde dizer-se que esta saú toda da sua cabeça. Eis-aqui a origem da louça de Saxonia, que dentro em pouco tempo adquiriu em toda a Europa grande reputação com o auxilio das bellas artes, a pintura e a esculptura.

Frederico Augusto I, eleitor da Saxonia e rei da Polonia, empregou todos os meios que pode suggerir a vontade de um soberano absoluto, para conservar secretos os processos da fabrica real de Meissen de que Böttger era director; mas, apesar de tão severas precauções, apesar do juramento de *segredo até á morte*, a que os mais insignificantes operarios eram obrigados, o segredo transpôz as muralhas de Albrechtsburg, e um chefe de officina, chamado Stözel, o transportou a Vienna, onde em 1720 se estabeleceu outra fabrica, e de lá se divulgou o *inviolavel segredo* successivamente por toda a Alemanha. Esta propaganda continuou em todo o continente até quasi ao fim do seculo passado, devida, em parte, ao auxilio dos transfugas das fabricas alemãs, mas principalmente ás investigações dos sabios e dos fabricantes de todos os paizes.

A estas investigações, excitadas desde longo tempo pelo ardente desejo de imitar a porcellana chineza, devemos a invenção de uma louça admiravel, a porcellana branda artificial, que deu á fabrica de Sevres, durante um seculo, glorioso nome, e cujos productos se reputam hoje verdadeiras preciosidades.

Esta invenção teve logar em França em 1695, quinze



annos antes do descobrimento da porcellana de Saxonia, e a primeira fabrica que se occupou d'aquelle producto, foi a de M. Morin estabelecida em Saint-Cloud. Só em 1760 é que em Sevres se estabeleceu a manufactura real por conta do estado, e desde logo a reputação dos seus productos se elevou consideravelmente em toda a Europa. A porcellana branda ou antiga de Sevres, deveu em grande parte a sua immensa reputação aos preciosos objectos de arte em que era empregada, e para os quaes é eminentemente propria pelos recursos que offerece ao talento dos ornamentistas. Como producto industrial tem actualmente pouca importancia, mas a sua invenção custou por certo mais fadigas, mais perseverança, e maior dispendio de talento e de genio que a da porcellana dura, porque ella resulta da mistura de combinações todas artificiaes, em quanto a outra é principalmente o resultado do encontro fortuito do kaolino e do feldspatho, que constituem os seus ingredientes essenciaes.

Cinco annos depois de constituida Sevres em manufactura real appareceu em França, em Saint-Yrieix, perto de Limoges, um magnifico deposito de excellente kaolino, que, sendo analysado pelo illustre chimico Macquer, começou logo a ser empregado na fabricação da porcellana dura, promettendo desde o comêço os mais bellos resultados. Foi este o principio da fabricação da porcellana dura franceza que é hoje a mais excellente de toda a Europa.

Em quanto a industria do continente fazia tão rapidos progressos, a industria ingleza não ficava ociosa. No meio do seculo passado, em 1745, na fabrica de Chelsea se fazia a invenção da porcellana branda natural, que adquiriu immediatamente importancia notavel, não só n'aquella, mas ainda em outras fabricas e principalmente na de Worcester. A descoberta do kaolino e das pegmatites de Cornwall por Cockworthey, em 1768, e a introduccção do phosphato de cal na composição da massa, em 1800, concorreram poderosamente

te para o aperfeiçoamento da porcellana ingleza, que desde essa época teve extraordinario incremento, estabelecendo-se numerosas fabricas, cuja prosperidade tem crescido até aos nossos dias, sendo aquella porcellana quasi a unica que em Inglaterra se trabalha.

Não podendo eu n'este rapido bosquejo historico commemorar a introdução progressiva do fabrico da porcellana em todos os paizes da Europa, devo comtudo fazer especial menção do estabelecimento d'esta industria no nosso paiz.

No fim do seculo passado o brigadeiro Bartholomeu da Costa, cujo nome é bem conhecido entre nós pelos seus importantes trabalhos na direcção dos estabelecimentos industriaes dependentes do ministerio da guerra, a fabrica da polvora e o Arsenal do Exercito, e principalmente pela fundição em bronze da magnifica estatua equestre d'ElRei D. José, tentou alguns ensaios para fabricar porcellana dura, empregando kaolinos, que, segundo se diz, vieram das visinhanças de Aveiro. D'estes ensaios, que parece haverem sido feitos na Fabrica Real do Rato, existem ainda vestigios em Lisboa, e recordo-me de ter visto já uma medalha de biscoito de porcellana, representando em relevo a estatua equestre de que acima fallei, medalha que fôra moldada pelo proprio Bartholomeu da Costa. Porém as tentativas d'este engenheiro para obter uma verdadeira louça foram baldadas, talvez por falta dos conhecimentos especiaes que requer este ramo da industria ceramica, ou da perseverança necessaria para levar a cabo investigações difficeis, e supperar innumeras difficuldades.

Muitos annos depois um dos homens de maior talento commercial, de vontade mais energica, e mais entusiasta da nacionalidade portugueza que n'este seculo temos conhecido em Portugal, o sr. José Ferreira Pinto Basto, emprehen-deu dotar o seu paiz com a fabricação da porcellana, e, uma vez concebida esta idéa, não deu tregos á sua actividade até

a levar a effeito. Fez procurar argilas brancas em todos os pontos do paiz ; estabeleceu um laboratorio e um forno de ensaio no jardim da sua casa no largo das Duas Igrejas, em Lisboa, para as fazer experimentar, e apesar das difficuldades da empreza e da incerteza de experiencias, feitas talvez sem a direcção competente, a sua vontade era tão decidida, a sua energia tão arrojada, a sua fé tão viva, que, sem a menor hesitação, no decurso do anno de 1824 fez lançar os fundamentos de uma fabrica magnifica na proximidade da villa de Ilhavo, em terra sua, nas margens de um dos braços da extensa ria de Aveiro. Esta é a fabrica da Vista-Alegre, que todos conhecem pelo seu nome e pelos seus productos. Ali fez construir fornos segundo as plantas e indicações que obteve de Sevres ; mandou vir de Saxonia e de França operarios para servirem de instructores aos nossos ; e para dar desde o começo maior animação áquelle estabelecimento, fazendo sair das suas officinas algum producto de mais facil fabricação, em quanto se effectuavam os ensaios e tentativas para a producção de boa porcellana, annexou-lhe uma fabrica de crystal, mandando vir tambem, para este effeito, operarios inglezes e alemães, e mestres lapidarios e floristas.

As condições locais da fabrica da Vista-Alegre eram excellentes ; o espaço vasto e accommodado á boa disposição das officinas ; em torno extensos pinhaes que lhe podiam fornecer economicamente o combustivel ; a pouca distancia a villa de Ilhavo com uma população laboriosa e intelligente que do trabalho industrial devia tirar mais seguros recursos do que da arriscada e incerta pescaria ; nas immediações, ou em distancias pouco consideraveis, jazigos de barros e kaolinos que promettiam inexgotaveis recursos, e finalmente ás portas da fabrica um canal navegavel em todas as estações, estabelecendo facil communicação com o porto de Aveiro. Mas acima de todas estas condições e como primeiro elemento de

prosperidade estava a incansavel actividade do sr. J. F. Pinto Basto ; sem estas qualidades, que n'elle eram predominantes, a empreza talvez tivesse succumbido ás difficuldades sempre inherentes aos primeiros passos de tão difficil industria. As tentativas foram longas, dispendiosas e por extremo difficéis. Os operarios francezes e alemães conheciam o trabalho das materias a que nos seus paizes estavam habituados, e não podiam fazer obra com aquelles que na Vista-Alegre se lhes offerciam ; a sua aptidão era puramente pratica, e a pratica que é indispensavel para o bom trabalho, não pode por si só crear ou modificar processos sem que a intelligencia investigadora, o genio inventivo e a sciencia intervenham na direcção do trabalho. O sr. Ferreira Pinto reconheceu esta verdade e mandou um dos seus filhos, o sr. Augusto Ferreira Pinto, que havia seguido desde o comêço os ensaios feitos na fabrica da Vista-Alegre, a França para consultar o illustre Brongniart, director da manufactura real de Sevres, e estudar n'aquella escola das artes ceramicas os melhores processos e meios de investigação. O sr. Brongniart prestou da melhor vontade o auxilio que se lhe pedia ; conselhos, indicações, palavras de animação, tudo empregou para activar o zelo dos industriaes portuguezes. Os ensaios e experiencias continuavam incessantemente na Vista-Alegre ; os mestres estrangeiros chegaram a desanimar com o pouco resultado dos seus esforços ; o sr. José Ferreira Pinto não fraquejava um só momento, e sem auxilio estranho, com os unicos recursos da sua fortuna e com uma vontade indomavel chegou a alcançar que em 1834, no fim de dez annos de tentativas, se fabricasse a verdadeira porcellana dura, mas ainda sem aquella perfeição e economia necessaria para constituir um verdadeiro trabalho industrial. Outro filho seu, o sr. Alberto Ferreira Pinto, havia tambem visitado Sevres e cultivado com Brongniart o estudo da fabricação franceza, e voltando para Portugal continuou a fazer progredir os traba-

lhos da fabrica e de tal modo que em 1839, quando o sr. J. F. Pinto Basto falleceu, já a Vista-Alegre produzia boa porcellana, comparavel á franceza, mas ainda fóra das condições economicas da industria. O grande passo estava dado ; fazia-se a porcellana com os kaolinos e feldspaths portuguezes, e com operarios pela maior parte portuguezes. A fabrica da Vista-Alegre tinha sido uma verdadeira escóla. O sr. J. F. Pinto havia, desde o principio, instituido junto ao estabelecimento um collegio para educar os aprendizes de ambos os sexos, aonde, alem dos officios necessarios para a fabricaçõ da porcellana e do vidro, lhe fazia ensinar a lèr, escrever, contar, desenho e musica.

Os herdeiros do sr. José Ferreira Pinto não abandonaram a vereda por onde seu pai havia caminhado com tanta coragem, e hoje podem gloriar-se de haver quasi attingido o fim a que elle se propunha. A porcellana da Vista-Alegre figurou com distincção nas Exposições Universaes de 1851 e 1855 em Londres e em París, e foi premiada pelos respectivos jurys : agora é de esperar que siga rapidamente o caminho do progresso ; a protecção que tem nas pautas das alfandegas assegura-lhe, quasi sem concorrencia, o mercado do paiz ; as suas condições naturaes, facilitando-lhe uma producção economica, permittem-lhe concorrer, pela exportação dos seus productos mais finos, com as porcellanas estrangeiras nos mercados do Brazil e de outras regiões que, não possuindo aquella industria, tenham com Portugal relações commerciaes.

Estas noticias historicas, ainda que não sejam indispensaveis para a intelligencia da materia em que vou entrar, não se podem julgar completamente inuteis ou simplesmente curiosas porque ellas ensinam, até certo ponto, o caminho seguido pelo espirito humano em um dos mais notaveis descobrimentos nas artes industriaes, e encerram ensino proveitoso para os que sentem em si força e vontade para dilatar

o campo da civilisação pelas grandes invenções e uteis aperfeiçoamentos.

Fiz a distincção de tres variedades de porcellana ; a porcellana dura ou chineza ; a porcellana branda artificial ou franceza ; e a porcellana branda natural ou ingleza ; convém agora saber differençal-as, porque ellas são de natureza mui diversa. Á maior ou menor dureza e infusibilidade da massa e da coberta se deve a separação natural d'estas louças em porcellanas duras e brandas.

A porcellada dura, seja qual fôr a sua proveniencia ou o paiz em que se fabrica, apresenta sempre uma grande dureza na massa, não a risca o aço e é sempre infusivel á temperatura extrema dos fornos de porcellana. Entram essencialmente na sua composição, o kaolino como principio plastico, e o feldspatho, a areia siliciosa, a cré, etc. como principios sêccos ; não tendo em geral perfeita plasticidade, requer extremo cuidado para o afeiçoamento das peças ; a coberta ou vidrado é-lhe fornecido habitualmente pelo feldspatho, e, não contendo estanho ou chumbo, é duro e pouco fusivel, e, como tal, requer para se cozer a mesma temperatura que a massa. Esta, depois de afeiçoadas as peças, soffre uma primeira cozedura ou antes forte seccagem, a temperatura menos elevada, que a deixa porosa ; recebe então a coberta por immersão e logo depois cozein-se finalmente ambas, massa e coberta, a grande fogo.

A porcellana branda artificial notavelmente se affasta da anterior, e mais proxima fica dos vidros opacos que dos productos ceramicos. Estes têm sempre por base uma substancia plastica natural, uma argila qualquer ; a porcellana artificial pelo contrario é constituida na sua massa por uma especie de vidro imperfeito de soda e cal a que se addiciona ainda cal e marna calcarea ; o seu vidrado é plumbifero, um verdadeiro crystal ou flint-glass. Como as materias que entram na composição da massa carecem absolutamente de plas-

licidade, o affeioamento das peças é muito difficil, e, como logo direi, requer artificios particulares. O vidrado applica-se por meio de aspersão, porque o biscoito, sendo vitrificado, não o pode receber por immersão. A fusibilidade das materias exige tambem que a temperatura, a que a louça se coze, não seja extrema, e de todas estas coisas resulta que a massa e coberta são brandas e podem riscar-se com o aço.

A porcellana branda natural occupa o meio termo entre as duas de que acabo de fallar. Na composição da sua massa entram os kaolinos argilosos e siliciosos de Cornwall, o phosphato de cal dos ossos calcinados, o silex pulverisado, e muitas vezes um vidro imperfeito analogo ao que serve de base á porcellana artificial. Estas materias produzem massa plastica e facil de trabalhar e affeioar; a cozedura da louça faz-se a temperatura muito elevada, mas inferior á que requer a porcellana dura, porque não resiste a esse gráo de calor sem entrar em fusão; o seu vidrado é plumbifero, transparente e brilhante. Estabelecidas estas distincções, necessarias para a facil comprehensão da materia, exporei agora em breve resumo os processos de fabricação e os recentes aperfeiçoamentos introduzidos n'esta parte da arte ceramica.

Começando pela porcellana dura ou chineza, por ser aquella que tem maior importancia industrial, pela vasta generalisação das suas applicações e consumo, veremos tambem que é sobre ella que mais se têm concentrado as investigações dos sabios e os trabalhos dos industriaes.

Na composição das massas destinadas para a fabricação das peças de porcellana dura entram, como já fica dito, dois elementos essencialmente distinctos; um, plastico, argiloso e infusivel que é fornecido pelos kaolinos, diversos nas differentes localidades, e n'alguns casos tambem pelas misturas d'aquelle mineral com argilas plasticas e magnesites; e o outro, secco, arido e fusivel, fornecido pelo feldspatho puro ou misturado com outros mineraes, como são as arcias sili-

ciosas, o gesso e a cré. Estes materiaes tem pouca plasticidade, e devem por isso ser cuidadosamente triturados, misturados e batidos, para que intimamente se liguem e reciprocamente se prendam, requerendo ao mesmo tempo minuciosas precauções para evitar a introdução accidental de materias estranhas que possam alterar as qualidades dos productos.

O minimo desprêzo d'estes cuidados e precauções pode originar graves defeitos que se manifestam nas peças depois de fabricadas; porque, sendo em todo o caso pequena a plasticidade da massa, a dessecação e cozedura das peças, produzindo encolhimento notavel, denuncia immediatamente todas as desigualdades de pressão que ellas soffreram durante o trabalho de afeiçoamento, ficando por isso mais ou menos defeituosas. É por tanto condição essencial de uma boa fabricação, o tornar a massa o mais plastica que for possivel. Alcançam os fabricantes este resultado fazendo envelhecer os massas, isto é, tendo-as preparadas de longa data, calcando-as, amassando-as, batendo-as o mais possivel, e misturando-lhe em todo o caso as aparas que resultam das peças já torneadas e trabalhadas.

A grande perfeição a que foi elevada, logo depois do seu descobrimento na Europa, a composição tão simples da massa da porcellana dura, faz com que, n'este artigo, não tenham apparecido modificações importantes. Uma unica deve mencionar-se, e muito notavel, que tem applicação particular á fabricação de objectos artisticos que nas duas Exposições Universaes de Londres e Paris captivaram as attentões do publico illustrado. Quero fallar da porcellana *pariana*, imitação dos marmores antigos de Paros, cuja invenção devemos ao sr. Copeland, um dos mais distinctos fabricantes inglezes da presente época. Esta bella invenção data de 1818. A massa pariana parece ter uma composição bastante variavel: o sr. Salvetat, chefe dos trabalhos chimicos



da manufactura imperial de Sevres, encontrou em umas o phosphato de cal, em outras a baryta, e em outras simplesmente o kaolino ou a argila e o feldspatho, e parece que o excesso d'este ultimo mineral, ou de uma frite alkalina são as condições mais necessarias para obter bom resultado. A massa é pouco plastica e por isso se applica principal ou exclusivamente á fabricação de objectos moldados, taes como as estatuetas e peças de esculptura. Soffre uma só cozedura e a um calor menos elevado do que o da porcellana dura; não tem vidrado, mas a fusibilidade da massa imprime-lhe um lustre ou brilho como o do marmore antigo, e como este apresenta uma deliciosa côr, ligeiramente amarelada, semelhante á do marfim. A appareição das estatuetas e medalhões de porcellana pariana em 1851 na Exposição de Londres, tendo sido uma novidade muito festejada e bem acolhida pela parte elevada da sociedade, que legisla em materia de gôsto, levou alguns fabricantes do continente a imitar os lindos productos do sr. Copeland, e já na Exposição de Paris, de 1855, appareceram alguns de notavel merecimento.

O affeiçoamento das peças de porcellana não differe, em quanto á essencia, do que se emprega no fabrico das outras louças: os moldes, os tornos e as fôrmas porosas são os principaes instrumentos d'este trabalho; porêm os cuidados, a destreza dos operarios, o aceio e minuciosas precauções são aqui indispensaveis, e todas estas coisas, que se não podem facilmente descrever, as não deve ignorar quem se applica seriamente a este ramo das artes ceramicas. Tudo o que hoje se faz e se sabe relativamente a moldação não é novo. Citarei comtudo uma interessante applicação do principio da moldação ao trabalho da porcellana, e é aquella pela qual se obtêm ás *lithophanas*, que n'estes ultimos annos têm conseguido grande voga pelo impulso que lhe deu a manufactura real de Berlin. Por certo que todos terão visto

estas placas e guarda-vistas dos candieiros que apresentam graciosos dezenhos, principalmente paizagens, onde os contornos, o claro e escuro, as gradações da luz se manifestam pela translucidez, mais ou menos perfeita, da porcellana com que são fabricados aquelles objectos. Todos estes deliciosos effeitos se alcançam pela moldação. Os corpos semi-transparentes ou apenas translucidos offerecem á passagem da luz tanto mais resistencia quanto mais espessa for a sua massa; se a espessura é tenue, a luz passa a través do corpo quasi tão brilhante como se elle fosse diaphano; se pelo contrario for grande, a luz difficilmente a vence e o corpo parece opaco; entre estes limites as gradações da luz e até a intensidade das côres se pode fazer variar facilmente. Foi sobre este tão singello principio que em 1827 o sr. de Bourgoing bazeou a sua invenção das lithophanas que hoje se fabricam com tanta perfeição.

As peças de porcellana affeioadas ao torno, como são todas aquellas cuja fórmula é gerada pela revolução de uma curva, requerem trabalho muito perfeito, porque, soffrendo a massa d'esta louça grande encolhimento pela acção do fogo, e sendo este encolhimento proporcionado á espessura da massa, a menor desigualdade na pressão exercida pela mão do operario, que percorre em spiral toda a extensão da peça, produzirá espessura diversa nas differentes partes, e d'ahi resultará que, no acto da cozedura, ficará patente a má direcção do trabalho, apresentando-se defeituosa a peça, desigual e falta de symetria em todas as suas partes. O saber tornear as peças de porcellana de modo que, depois de cozidas, não apresentem defeitos sensiveis, é um dos trabalhos mais difficeis d'esta industria e que requer, por isso, mais aptidão e conhecimento da materia.

O emprêgo das fôrmas porosas e absorventes na moldação de certas peças difficeis, ou mesmo impossiveis de fabricar por outros meios, tem adquirido n'estes ultimos tempos

em Sevres grande extensão. As pequenas taças ou chavenas extremamente delgadas, a que chamam *casca d'ovo*, os grandes vasos ou jarras que se não podem moldar nem fabricar ao torno, os tubos de porcellana, as retortas e columnas obtêm-se na manufactura de Sevres por este engenhoso meio, o qual se funda na propriedade que têm as fôrmas de gesso de absorver a agua na qual se acha em suspensão, e mais ou menos diluida, a materia da porcellana, constituindo a calda que se chama *barbotina*. Em virtude d'esta absorpção a materia solida, abandonando a agua, que é absorvida, se fixa sobre as paredes interiores da fôrma, constituindo deposito, cuja espessura é facil de regular, vertendo no fim de um espaço de tempo, mais ou menos longo, o excesso da calda. Este deposito, depois de sêcco, conserva as fôrmas do molde em que se consolidou e pode supportar o resto das operações até ser completamente cozido.

Um trabalho verdadeiramente novo e notavel, inventado ha poucos annos em Sevres pelo sr. Luiz Robert, chefe das officinas de pintura d'aquella fabrica, é o que tem por fim applicar sobre as peças de porcellana os relevos por meio do pincel. Esta applicação faz-se sobre as peças já afeioadas, mas ainda humidas, depositando, camada por camada, com o pincel a barbotina nos logares em que se quer obter o relêvo, até lhe fazer adquirir a espessurá conveniente, aperfeiçoando depois com instrumentos proprios esses mesmos relevos. Assim preparado e ornado o objecto, secca-se fortemente, applica-se-lhe a cobertura e passa ao forno em que se coze.

Este novo processo dá grande valor artistico ás peças em que se emprega, porque, sendo os ornatos feitos immediatamente sobre cada objecto pelo proprio artista, sem o auxilio dos moldes reproductores, trazem em si mesmos o cunho da originalidade como os objectos de outra qualquer esculptura artistica. A exposição de Sevres, no palacio da industria em

1855, apresentou á admiração de todo o mundo magnificas peças fabricadas pelo methodo que acabo de indicar, entre as quaes se notavam os preciosos vasos caledoneos, cujos finos relevos de massa branca produziam admiravel effeito sobre o fundo verde de tão rica louça.

Ao affeiçãoamento das peças segue-se immediatamente a seccagem ao fogo, que as converte em biscoito poroso, e n'este estado podem ellas receber a coberta por immersão. A materia empregada n'esta coberta é simplesmente o feldspatho reduzido a pó tenuissimo e suspenso n'agua. A louça porosa, sendo immergida n'esta calda, recebe pela embebição uma tenue camada do fundente que se deposita sobre a sua superficie á qual adhere. Da egual distribuição da materia fusivel, do seu perfeito estado de divisão, e da conveniente quantidade que foi empregada, depende essencialmente o bom resultado da operação.

Depois de applicada por este modo á superficie da louça a materia que deve fornecer-lhe o vidrado, segue-se a cozedura a um fogo violento sob cuja influencia a massa se coze e amollecendo adquire a traslucidez, e a coberta se funde estendendo-se com egualdade por toda a superficie da louça, e se identifica com ella de modo tal que entre ambas não existe solução de continuidade. Antes, porém, de enfiar a louça ha na fabricação da porcellana um trabalho previo de grande consideração a que é indispensavel attender com todo o cuidado e escrupulosa precaução. Este trabalho é o da *encacetagem* que n'esta especie de louça apresenta grandes difficuldades. A massa da porcellana soffre pela acção do fogo em que se coze grande encolhimento, e por isso é necessario que os supportes, que nas caixas ou *cacetes* mantêm as peças e as separam umas das outras, sigam o movimento da massa para a não forçar, evitando d'este modo as fracturas e defeitos nas fórmas. Este trabalho é em Sevres muito perfeito e ao sr. Regnier se devem grandes e importantes aper-

feições n'este ramo que dão grande segurança aos resultados de tão delicada operação. A descripção d'estes methodos seria deslocada n'esta breve noticia que não pretende as honras de um tratado technologico. Citarei apenas um aperfeiçoamento recente para dar uma idéa dos processos modernos. Sendo a coberta essencialmente fusivel é absolutamente necessario, para evitar a adherencia das peças aos supports, o descobrir completamente o biscoito no ponto de contacto com aquelles supports: d'aqui resulta que as peças devem apresentar n'aquelles pontos falhas de vidro, que lhe dariam aspecto desagradavel se não fosse possivel remediar este defeito. Antigamente corrigia-se elle applicando n'esses pontos, depois de tirada a louça do forno, um esmalte fusivel, e expondo-a novamente a fogo de mufla. Este remedio era caro e pouco perfeito. Hoje substitue-se por uma especie de lapidação, gastando e polindo as asperezas, do mesmo modo que se lapidam e abrilhantam os crystaes e as pedras preciosas. O resultado é perfeito e muito economico.

Á construcção dos grandes fornos alandinos não se tem modernamente accrescentado modificações importantes, mas em relação ao combustivel tenta-se verdadeira revolução. Fazem-se todos os esforços para substituir a hulha, ou carvão de pedra, ao combustivel ordinario de lenha. A tentativa é do maior alcance porque a economia é consideravel. Os ensaios emprehendidos em diferentes partes são muito satisfactorios e quando o problema se achar completamente resolvido, não só a porcellana se porá ao alcance de todas as fortunas, mas alem d'isso veremos que esta industria, á similhaça das industrias metallurgicas, se deslocará das suas actuaes estações para se grupar em torno dos grandes depositos carboniferos, porque, sendo necessario oito partes de hulha para cozer uma de porcellana, é mais conveniente conduzir as materias primas para junto das minas do carvão, do que transportar este para as proximidades dos depositos

dos kaolinos. Um dos inconvenientes que por em quanto se nota no emprêgo da hulha nos fornos da porcellana depende da alteração que o fumo d'este combustivel produz sobre algumas das materias córantes que se empregam na pintura da louça. Assim, segundo observa o sr. Salvetat, os fundos azues não adquirem brilho algum e se alteram debaixo da influencia d'aquelle combustivel, em quanto os verdes caledoneos e os de chromio ficam, pelo contrario, mais ricos e bellos quando se cozem ao fogo da hulha. O sr. Chevandier introduziu no aquecimento dos fornos alandinos, empregando simultaneamente a hulha e a lenha, uma innovação que promette bons resultados. Por meio d'ella é possível regular a athmosphera do forno e produzir á vontade acções oxidantes ou reductoras, o que é de um grande alcance em relação ao effeito das materias córantes de origem metallica.

Abstenho-me de entrar na exposição dos processos especiaes da pintura e ornamentação da porcellana, porque esta materia é muito variada e extensa para poder ser tratada dentro dos estreitos limites d'este modesto trabalho.

*(Continúa.)*

J. M. D'OLIVEIRA PIMENTEL.

---

## REVISTA ESTRANGEIRA.

1858.

ABRIL.

---

**A**STRONOMIA. — A invariabilidade do céo estrellado já hoje não pode ser admittida por ninguem: estrellas ha que se apagam do céo, mudam de grandeza, variam de intensidade luminosa e de côr, deslocam-se, são emfim sujeitas a mudanças profundas, que bem provam que o universo está ainda em periodo d'eclosão, e não se pode considerar como estavel e imperturbavelmente constituido. As cartas do *Atlas ecliptico* do sr. Chacornac, ultimamente publicadas, e comprehendendo a posição de 10970 estrellas, reduzidas ao 1.º de julho de 1852, indicam a desaparição de muitas, já depois de haver começado a construcção das cartas, assim como a mudança de brilho e a côr de muitas outras. Nove estrellas desappareceram de todo, e uma estrella dobrada tornou-se simples. Quatro estrellas variam de brilho em periodos irregulares, ou desconhecidos. Tres estrellas apresentam-se com côr vermelha.

— Quando se passam de uma época para outra as posições médias das estrellas, suppõem-se-lhes movimentos pro-

prios uniformes, o que está em geral de acôrdo com as observações. Sirius, porém, com mais algumas estrellas de menor importancia, apresenta movimentos proprios variaveis, não só em ascensão recta, senão em declinação. O sr. Laugier estudou ultimamente o movimento proprio em distancia polar de Sirius, e reconheceu que é sujeito a mui sensiveis variações; as quaes podem ser representadas por dois termos, um proporcional á primeira potencia, e outro ao quadrado do tempo.

— O sol, acompanhado dos planetas, entre os quaes a terra occupa um logar importante, caminha para um ponto da constellação de Hercules, com uma velocidade de 8 kilometros por segundo, devendo fazer uma revolução completa em trezentos mil annos aproximadamente. O sr. Goldschmidt, que se occupa do estudo da distribuição das estrellas no firmamento, julga haver reconhecido que a orbita do sol passa por Antares de um lado, e do outro por Aldebaran.

— A proposito de desenhos das manchas solares, feitos em Roma a 14 de março, o padre Secchi observa, que o nucleo principal estava coberto de um véo avermelhado, *ligeira nuvem*, que desapareceu de um dia para o outro. O illustre astronomo tira d'esta, e de anteriores observações, a conclusão que não basta admittir no sol uma athmosphera desprovida de luz e a photosphera, mas que existe ainda uma porção de materia sensivelmente luminosa, a qual se projecta sobre os nucleos das manchas e produz o effeito de nuvens, sendo talvez a verdadeira causa das protuberancias vermelhas que se observam nos eclipses totaes. O padre Secchi buscou determinar a profundidade d'algumas das manchas do sol, para sondar a espessura do involucro da photosphera luminosa. O processo por elle empregado é muito engenhoso, e consiste em observar uma mancha, que é uma abertura da photosphera, cujo *talude* é representado pela pe-



numbra, no momento em que a penumbra desaparece do lado do centro do sol; esta observação dá o angulo d'inclinação do interior da mancha, ou o *talude*, o qual é egual á distancia heliocentrica do ponto da mancha ao ponto mais proximo do bordo do disco solar. Conhecendo o diametro do sol e medindo a distancia da mancha ao bordo, é facil deduzir este angulo, e d'este a largura do talude. Isto tudo é verdade n'uma mancha circular. Por este processo, de que não é possivel dar aqui mais do que esta resumida noticia, conheceu o sr. Secchi que a espessura da camada luminosa do sol é pouco maior do que um terço do raio da terra, espessura extremamente pequena, que não passa de  $\frac{1}{110}$  do raio do sol. Esta pequena espessura explica a facilidade com que esta camada luminosa se rasga.

— O sr. Luther, de Bilk, descobriu na noite de 4 d'abril um novo planeta cuja posição era :

1858	T. M. de Bilk	Asc. rect.	Decl. austral
Abril 4	12 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup>	12 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> , 11	+ 5° 30' 31''
	Movimento diurno	— 42 <sup>s</sup>	+ 6'

É este o planeta 53.

PHYSICA. — N'um relatorio sobre a meteorologia nos Estados-Unidos em 1856, o sr. Espy estabelece algumas proposições geraes importantes sobre os temporaes n'aquellas regiões, as quaes elle considera verdadeiras leis da natureza. 1.<sup>a</sup> Durante os mezes de novembro a março os temporaes de chuva e neve caminham de Leste a Oeste a través dos Estados-Unidos. 2.<sup>a</sup> O barometro baixa na linha central da onda atmospherica que produz o temporal, e apresenta-se elevado adiante e atraz da onda. 3.<sup>a</sup> A linha central de pressão *minima* tem grande comprimento de Norte a Sul, e desloca-se para Leste; é curva, o mais das vezes, com a concavidade virada para Leste. A velocidade da sua marcha é de doze leguas por hora. 4.<sup>a</sup> Quando o barometro baixa su-

bitamente na parte occidental da Nova-Inglaterra, sobre tambem subitamente no valle do Mississipi e em S. João da Terra-Nova. 5.<sup>a</sup> Nos grandes temporaes, o vento, n'uma extensão de muitas milhas dos dois lados da linha de pressão, sopra para esta linha em direcção perpendicular ou obliqua. 6.<sup>a</sup> A força do vento é proporcional á instantaneidade e grandeza da depressão barometrica. 7.<sup>a</sup> As grandes depressões barometricas são acompanhadas de chuva ou neve. 8.<sup>a</sup> Muitas d'estas ondas têm uma grande extensão do Norte ao Sul, de Leste a Oeste a sua largura é relativamente pequena. 9.<sup>a</sup> Alguns temporaes começam no Oeste, fóra dos Estados-Unidos, e outros n'estes mesmos estados. 10.<sup>a</sup> A linha de pressão minima começa com o temporal e caminha com elle. 11.<sup>a</sup> Na linha de pressão minima o vento é fraco ou nullo. 12.<sup>a</sup> Quando a linha de pressão minima chega a uma estação situada a Leste, o vento muda em geral, e o barometro começa a subir. 13.<sup>a</sup> As fluctuações do barometro são maiores ao Norte do que ao Sul dos Estados-Unidos; maiores a Leste do que a Oeste. 13.<sup>a</sup> Nas regiões Norte dos Estados-Unidos, o vento, nos grandes temporaes, sopra em geral a principio Nordeste, e no fim Noroeste; no Sul o vento começa Sueste e acaba Sudoeste. 15.<sup>a</sup> A extremidade Norte do temporal desloca-se mais rapidamente para Leste do que a extremidade do Sul. 16.<sup>a</sup> Em quanto está alto o barometro, no dia que precede o temporal, o tempo conserva-se claro e ameno, sobre tudo se os dias anteriores foram muito frios. 17.<sup>a</sup> A temperatura baixa em geral subitamente na passagem do centro dos grandes temporaes.

Estas curiosas leis meteorologicas, observadas nos Estados-Unidos, podem servir de norma para estudo das ondas athmosphericas nas outras regiões do globo; e quando houver um perfeito conhecimento do que se passa na athmosfera toda, talvez seja possivel, senão prever o tempo com grande anticipação, por isso que as modificações athmosphe-

ricas são variaveis de anno para anno dentro de certos limites, ao menos annunciar, por meio da electricidade, a aproximação de um temporal aos differentes pontos do mundo civilisado, quando elle se houver formado n'algum lugar, ainda que distante, e se conhecer a sua marcha.

— O equivalente mechanico do calor, isto é, a quantidade de trabalho maxima que se pode obter por uma caloria, tem sido diversamente apreciado. O sr. Laboulaye obteve, para valor do trabalho theorico d'uma caloria, 125 kilogrammetros, e augmentado, por considerações importantes, de 12 por 100 este resultado obtido, acha-se como equivalente o numero de 140 kilogrammetros. As experiencias feitas para determinar o equivalente mechanico do calor, não só pelo sr. Laboulaye senão por outros observadores, consistem, geralmente, em produzir fricções contra as molleculas de um fluido, e em deduzir do aquecimento do liquido o calor produzido; concluindo d'aqui *inversamente*, que o calor observado podia produzir todo o trabalho dispendido, sem nenhum coefferente de correcção, o que não é exacto, por causa das vibrações produzidas, das communicações de força viva aos apoios, etc. Vendo que o sr. Joule achára, como equivalente do calor, uma cifra muito diversa da sua, isto é, 430 kilogrammetros, o sr. Laboulaye emprehendeu uma experiencia por outro methodo, pelo esmagamento de um corpo maleavel, por rupturas molleculares. Fundida uma corôa de chumbo muito brando, mais larga na base do que no vertice, e fazendo-a esmagar por meio de um macaco de pêso conhecido, cahindo de uma altura determinada, resulta um aquecimento que se communica á agua do calorimetro, em que o chumbo está collocado; o conhecimento do calor produzido e da força necessaria para o produzir levou o sr. Laboulaye a achar como equivalente mechanico do calor o numero 247 kilogrammetros, numero que sendo devidamente corrigido se reduz a 187 kilogrammetros.

— O sr. Grove, o author do livro sobre a *correlação das forças physicas*, acaba de expôr, n'uma lição feita no Instituto Real de Londres, as suas idéas ácerca das impressões molleculares produzidas pela luz e pela electricidade, ou das mudanças que estes agentes imprimem na constituição mollecular dos corpos. As plantas são poderosamente impressionadas pela luz, a luz embranquece os corpos côrados, a acção do sol communica um estado de phosphorescencia a certas substancias : as experiencias notaveis do sr. Niepce de Saint-Victor mostram que a luz accumula, por assim dizer, a sua acção em certos corpos, e que essa acção vai depois exercer-se sobre outros corpos que com este se põem em relação : um numero emfim muito consideravel de substancias se deixam impressionar mollecularmente pela luz. A electricidade não tem sobre o estado mollecular dos corpos menos acção do que a luz ; a passagem de uma corrente, produzida pela machina de Ruhmkorf, sobre um vidro, deixa ahi desenhadas figuras pela alteração que produz nas molleculas do vidro ; outros exemplos provam que a electricidade deixa nas molleculas dos corpos modificações permanentes. Os gazes que transmittem a luz soffrem alteração ; o chloro, por exemplo, depois de assim alterado, tem propensão para combinar-se com o hydrogenio : os liquidos, o peroxalato de ferro, são chimicamente modificados pela luz. A electricidade tem tambem poderosa acção sobre os gazes compostos, como o ar athmospherico, por exemplo ; os gazes simples, como os vapores do phosphoro ou o oxygenio, passam, debaixo da acção da electricidade, ao estado alotropico : a agua é decomposta ; os solidos são alterados ou decompostos pela electricidade. O ferro e outros corpos são profundamente modificados pela influencia do magnetismo. — Produzindo estes effeitos sobre o estado mollecular dos corpos, a luz e electricidade tambem recebem modificações : mostra a sciencia que a luz, que produziu já certos effeitos, é pouco

apta a produzil-os segunda vez. Estes factos parecem provar, que os chamados imponderaveis não são senão forças que obram sobre a materia ordinaria em differentes estados de densidade, ou diversos modos de movimento. Esta larga idéa não é ainda geralmente recebida, é verdade, mas todos os dias a sciencia regista novas experiencias que nos levam a consideral-a como verdadeira.

— N'um collegio da Belgica acha-se estabelecido um systema de communicação telegraphica, a que se pode dar o nome de *Telephonia-electrica*. Este systema, cuja construcção nos é desconhecida, tem, ao que parece, uma grande simplicidade de mechanismo, e uma facilidade extrema em mandar e receber despachos, transmite palavras e phrazes inteiras em vez de letras, e dá sons em vez de signaes visiveis como os outros telegraphos. Este systema tem importancia sem duvida, mas por ora não parece destinado a substituir vantajosamente o systema ordinario dos signaes visiveis, para grandes distancias.

— A construcção dos instrumentos de musica é uma das mais interessantes applicações da acustica. O sr. La Prevotte, depois de observar as condições da construcção da rebeca, o mais perfeito dos instrumentos de cordas, buscou os meios de se obter nos pianos a mesma perfeição de construcção. A rebeca é um instrumento que se aperfeiçoa com o tempo e o uso, porque n'ella nenhuma parte vibrante se acha em opposição com as outras, e a repercucção dos sons faz-se livremente. Nos pianos, o fio da madeira da taboa conductora dos sons, está em opposição com a direcção das cordas, e as travessas de reforço estão em opposição com a direcção do fio da madeira da taboa, e esta é desproporcionada ao comprimento das cordas: nada d'isto succede na rebeca. O sr. La Prevotte substitue á moldura, a que se prendem as cordas, um fundo cheio, em toda a extensão do piano, de 16 centimetros de espessura, cavado em abobada de 8 centimetros

interiormente, como a rebeca. Esta abobada, combinada com a taboa d'harmonia, dá a cada corda, segundo o seu comprimento e grossura, o comprimento da taboa que lhe convem para lhe augmentar a vibração, a sonoridade, a qualidade e egualdade dos sons em todo o instrumento. Mais algumas modificações na taboa de harmonia, e nas travessas que a reforçam, darão ao novo piano todas as qualidades que distinguem a rebeca entre os instrumentos de corda.

**CHIMICA.** — A chimica é de todas as sciencias a que tem ainda hoje mais vasto campo para explorações. Estudar a composição dos corpos que na natureza se encontram; isolar as substancias simples; reconstituir com estas, por meio de acções mais ou menos poderosas, as mais notaveis especies chimicas e mineralogicas que se encontram na terra; ir mesmo explorar os mais difficeis problemas, que nos apresenta a natureza organica, e ahi buscar, não só a composição immediata das diversas partes do organismo, senão indagar quaes são as forças que produzem os principios immediatos, e até procurar reproduzil-os, são tarefas por extremo difficeis, e que dão emprêgo á actividade de muitas gerações de infatigaveis trabalhadores. Os srs. Saint-Claire-Deville e Caron emprehenderam uma serie de experiencias, com o fim de produzirem, pelos meios de que dispõe a chimica de laboratorio, certas especies chimicas e mineralogicas notaveis, no estado de crystallisação. O meio mais fecundo que estes chimicos empregaram, para conseguir o resultado a que se propunham, meio que é susceptivel de grande generalisação, foi de procurar a reacção mutua dos fluoretos metallicos volateis (quasi todos o são) e dos compostos oxygenados fixos ou volateis. Citamos alguns exemplos notaveis dos resultados obtidos pelos srs. Saint-Claire-Deville e Caron.

O *corindon* branco obtem-se em bellos crystaes, pondo n'um cadinho de carvão o fluoreto d'aluminium, e pendurando n'uma pequena cupola, por cima d'este, um pouco d'aci-

do borico. Os vapores d'estas substancias, encontrando-se, formam o coridon, que é um fluoreto de boro.

O *rubi* obtem-se pelo mesmo processo, em juntando ao fluoreto de aluminium uma pequena quantidade do fluoreto de chromio; os cadinhos são de aluminium, e as cupolasinhas de platina, n'esta operação. A côr dos rubis é dada pelo sesquioxido de chromio.

A *saphira* produz-se nas mesmas circumstancias que o *rubi*, e é córada tambem pelo oxido de chromio. A differença resulta apenas das proporções da materia córante, e talvez do estado de oxidação do chromio; a *saphira* azul, obtem-se por vezes conjunctamente em certas preparações.

Por processos analogos a estes se obtem o *corindon verde*, o *ferro oxidolado*, o *zirconio*, o *cymophane*, a *galmite*, a *staurotide*, e diversos silicatos. A esmeralda não se obtem ainda, fazendo actuar os fluoretos de aluminium e glucium sobre a silica, porque os productos d'esta reacção são chrystaes claros em laminas heoxagonaes, em que ha uma porção de silica inferior á da esmeralda.

— Uma substancia mineral, a *cryolithe*, que se encontra com abundancia nas costas da Groelandia, é talvez destinada a occupar um importante logar nas industrias chemicas. A *cryolithe* contem, por 100 37,79 de sodium; 13,02 d'aluminium; 54,18 de fluor. Cem partes de *cryolithe* equivalem a 75,55 de carbonato de soda, e 24,43 d'alumina: fazendo actuar 3 kilogrammos de sodium sobre 7,7 kil. de *cryolithe*, pode-se produzir 1 kil. d'aluminium, o qual, não havendo perdas, custaria proximamente 4\$500 rs. A *cryolithe* produz alem de 1 kil. de aluminium, 9 kil. de fluoreto de sodium; este, tratado por 6 kil. de cal, dá 8 kil. de spath-flor, e 8 kil. de soda, equivalendo a 11 kil. de carbonato de soda. O carbonato de soda pode empregar-se em produzir o sodium. — Fazendo ferver 100 partes de *cryolithe* em leite de cal obtem-se 57 partes de hydrato de soda

e 24,4 de alumina em dissolução. Esta extracção da soda constitue uma operação lucrativa.

Estas observações provam a conveniencia de organizar em grande esta industria, assim como mostram a vantagem que resultaria de buscarem os geologos novos jazigos de cryolithe. A chimica descobre todos os dias novos caminhos exploraveis pela industria, e guia esta seguramente para a prosperidade ; é por isso que ella occupa o primeiro lugar entre as sciencias, cujas applicações contribuem para os progressos da sociedade.

PHYSIOLOGIA. — A producção do assucar na economia animal é, sem duvida, um dos objectos, que hoje mais fixam a attenção dos physiologistas, e sobre que mais se tem ultimamente questionado. Forma-se ou não assucar na economia? Formando-se, em que orgão tem lugar este curioso phenomeno? Todos sabem que ao figado tem sido attribuida a funcção glycogenica : mas muitos a têm considerado como propriedade de outros orgãos, por exemplo, das paredes intestinaes. Foi esta opinião que os srs. Poiseuille e Lefort buscarem refutar experimentalmente. As experiencias fizeram-se n'um boi em periodo de digestão. Tirou-se a este animal chylo de um grosso vaso mesenterico vindo do intestino, e lympha dada por um dos vasos lymphaticos que se encontram proximo da arteria carotida primitiva ; depois extrahiu-se sangue da carotida, proximamente na quantidade de 300 grammas. Fez-se a analyse dos liquidos, e por esta se achou que a lympha nos animaes que digerem, tem mais ou menos assucar ; a glycose é sempre em quantidade superior á que apresenta o chylo do mesmo animal. Isto é justamente o opposto do que deveria succeder, se as paredes intestinaes fossem uma das origens da glycose.

— O sr. Marey fez um estudo interessante sobre a circulação, tomando para ponto de partida o facto, hoje reconhecido, da contractilidade vascular, analoga á dos musculos



da vida animal. Admittido que os vasos mudam de calibre em virtude d'esta *força vital*, resta vêr como esta mudança influe na circulação. A physica prova, que a diminuição do calibre dos vasos diminue a quantidade do liquido que por elles passa, accelerando ao mesmo tempo a velocidade de cada uma das molleculas que a compõem. A contractilidade é pois um obstaculo á marcha do sangue, e por conseguinte é a contractilidade uma força, pela qual os vasos podem regular a sua circulação e luctar contra a tensão interior.

A experiencia mostrou ao sr. Marey : 1.º que a contracção dos vasos se põe em relação d'intensidade com a tensão interna, e quando esta é desigual (como debaixo da influencia do pêsso) ha na força contractil dos vasos *desequialdades compensadoras* : 2.º quando o pêsso cessa de obrar por muito tempo, a contractilidade torna-se igual em differentes partes do corpo (como quando se está deitado por muito tempo), d'ahi resultam perturbações quando o pêsso torna a obrar, contrahindo-se demais os vasos da cabeça, e succedendo o contrario aos das pernas.

Os excitantes externos directos, como os contactos exteriores ou *traumatismo*, as mudanças de temperatura, e a electricidade, obram segundo os principios que acima foram reconhecidos como physiologicamente exactos.

Uma excitação moderada faz contrahir os vasos : se coçarmos levemente um tegumento vivo, formar-se-ha uma linha branca no trajecto d'esta acção, em consequencia da contracção dos vasos. Uma excitação forte, cança a contractilidade e produz a dilatação : coçando com força fórma-se uma linha vermelha. A continuada acção de uma excitação, sobre uma parte dos tegumentos, torna-os menos impressionaveis, porque ha como um costume á excitação ; coçando com igual força uma parte do corpo habitualmente coberta, e outra, como a mão, exposta quasi sempre a fortes contactos, vê-se, no primeiro caso, uma linha vermelha, no segundo uma

linha branca. — A vermelhidão congestiva, quando não é resultado de um obstaculo da circulação, é o resultado da debilidadade dos vasos, é um phenomeno passivo. Quando a contractilidade se acha destruida n'uma porção qualquer dos vasos, as forças phisicas obram só.

— Estudando o papel que representam os principaes elementos do sangue na absorpção dos gazes da respiração, o sr. Fernet reconheceu, que o *serum* não é só um liquido contendo os elementos da nutrição, e de uma densidade tal, que os globulos se mantenham n'elle em suspensão, é tambem um liquido, cuja constituição chimica é apropriada á conservação de um equilibrio particular, para cada um dos gazes a que deve servir de vehiculo. Pode-se mesmo julgar que, nos casos em que se observam perturbações em consequencia de mudanças nas proporções das substancias dissolvidas, são antes devidas a uma differença de acção do liquido sobre os gazes, do que a uma differença de densidade alterando a constituição dos globulos. É o *serum*, comtudo, um simples intermediario, que exhala, debaixo das acções phisicas, os gazes que absorveu. A presença dos globulos no sangue não influe sensivelmente na absorpção do acido carbonico: o volume do oxygenio absorvido, na presença dos globulos, é em extremo mais consideravel do que operando-se só com o *serum*; as quantidades totaes absorvidas, parecem á primeira vista independentes da pressão, o volume combinado é quasi cinco vezes o volume dissolvido debaixo da pressão atmospherica. Os globulos formam pois o verdadeiro regulador da respiração; a sua presença faz com que os animaes mais perfeitos absorvam proximamente a mesma quantidade de oxygenio, qualquer que seja a pressão.

Os phosphatos e os carbonatos tendo uma acção similhante em relação a estes phenomenos, podem-se estes saes substituir uns aos outros, havendo sempre entre as proporções d'estes uma especie de compensação: a analyse mostra

que isto succede assim. As proporções d'estes dois saes, tomados conjunctamente, djminuem em casos pathologicos, em que a combustão physiologica se difficulta; como na thisia, na febre tiphoides, e nas phlegmasias. Um augmento na proporção dos chloretos, como succede na cholera e no escorbuto, coincide com a diminuição na quantidade do oxygenio absorvido. A absorpção do oxygenio pelos globulos não tem como immediata consequencia a formação do acido carbonico; o sangue, privado de gaz, pode mesmo ser muito tempo atravessado por uma corrente de oxygenio, sem dar indicios da presença do acido carbonico. Ha pois, na primeira phase pelo menos, simples combinação, a qual é accusada pela côr vermelha: a acção das soluções salinas sobre a absorpção dos gazes, explica por que a addição de certos saes, do chloreturo de sodium, por exemplo, produz a mudança na côr do sangue; esta mudança resulta, de que o chlorureto de sodium diminue a solubilidade do oxygenio no serum, e uma certa quantidade d'este gaz fica livre e actua sobre os globulos.

ZOOLOGIA. — Nada mais curioso na natureza, do que a vida e as transformações porque passam os insectos antes de chegarem ao seu estado perfeito. É já muito consideravel o numero de factos, perfeitamente distinctos, que se conhecem sobre a historia de muitas especies d'estes curiosos seres, a quem a natureza dotou de meios de conservação variadissimos, e de uma inexplicavel previsão das necessidades futuras da sua progenie. O genero *carpocapsa*, entre outros, vive, em quanto larva, de diversas maneiras; algumas das larvas d'este genero vivem dentro dos fructos, e á custa da sua polpa, outras vivem da seiva em galerias abertas entre a casca e o lenho das arvores. Algumas, das que vivem nos fructos, saem d'estes quando chegam a completo desinvolvimento, e escondem-se ou debaixo da casca, ou na terra para ahi passarem pela ultima metamorphose. A especie que fez ob-

jecto do estudo do sr. Lucas, é semelhante á que vive na castanha, mas fórma uma nova especie, a que este naturalista deu o nome de *Carpocapsa Dehaisiana*. Esta larva vive na semente de uma euphorbia do Mexico; semente a que ella imprime movimentos consideraveis. Vendo as sementes pularem de um modo extravagante, o sr. Lucas attribuiu estes movimentos á evaporação de principios oleosos contidos na casca da semente, sobre tudo porque estes movimentos se manifestam, principalmente, quando a semente é aquecida. Atravessando porém a semente com uma agulha, de modo que fira a larva, os movimentos cessam totalmente, seja qual fôr o calôr a que se exponha a semente. Expostas a um calôr brando as sementes movem-se de um modo pouco sensivel, porém, augmentando o calôr, os movimentos tornam-se irregulares, rapidos, paroxismaticos, chegando mesmo as sementes a dar saltos de 5 a 6 millimetros. Esta larva tem uma existencia totalmente cellular, e fica sete mezes encerrada na semente: observando esta, nada se vê exteriormente, que indique a existencia da larva no seu interior, é precisa minuciosa attenção no momento em que a borboleta se prepara para sair, para descobrir um córte circular, que se abre como uma tampa para dar passagem ao insecto. É a larva quem corta com suas mandibulas corneas e dentadas a tampasinha da cellula, que depois a borboleta abre com os seus esforços vigorosos. Apesar de estar assim fechada dentro de uma semente, a larvasinha é perseguida por um insecto parasita, que se desinvolve dentro da semente ao mesmo tempo que ella, e a devora quando ella attinge um certo desenvolvimento.

— A piscicultura, isto é, a arte de povoar as aguas, de multiplicar, aperfeiçoar, acclimatar as especies que servem para a nutrição do homem, como a difine um dos seus mais activos promotores, o sr. Ceste, vai fazendo rapidos progressos, não só em França, senão em todas as nações indus-

triosas e intelligentes. Alguns peixes, como a truta e salmão, na época de desovarem, sobem os rios onde a agua é limpida e o fundo cascalho, escolhem um logar onde podem formar abrigos contra a corrente com pedras, e ali depositam os ovos: é depois de os ovos estarem na agua, que os peixes machos os fecundam. Para tornar esta operação completamente efficaz, e salvar das multiplicadas causas de destruição os ovos na época da eclosão, devia lembrar, uma vez conhecido o modo porque as coisas se passam na natureza, o fazer a fecundação em vasos, onde se recolhessem os ovos, e se guardassem em agua corrente, para os manter sempre limpos, até nascerem os peixes. Foi um alemão, o sr. Jacobi, quem, no seculo passado, primeiro se occupou da piscicultura, escrevendo sobre a fecundação artificial um tratado interessante, e pondo mesmo em execução o seu processo em Nortelem, no Hanover. O estabelecimento de piscicultura de Nortelem prosperou, e, comtudo, muitos annos passaram sem que na Europa se pozessem em pratica os sabios conselhos, os uteis exemplos de Jacobi. Só em 1837 a Inglaterra começou a ensaiar a fecundação artificial para a propagação do salmão, nos rios em que, pelos excessos da pesca, elle hia faltando já. Só em 1842 é que em França um pescador de Bresse descobriu, pelos seus proprios esforços, a fecundação artificial, de que a sciencia tinha cabal conhecimento, mas que tinha deixado quasi em total esquecimento. Os esforços do pescador Remy fixaram a attenção passado algum tempo, e d'aqui, e dos cuidados incansaveis do sr. Coste, resultou o grande impulso que deu á piscicultura o desinvolvimento que ella hoje tem. A questão da industria piscicultora é uma d'aquellas que mais devem interessar os governos, porque influe sobre a alimentação publica, e cria com meios simples consideraveis valores, de que podem tirar proveito as classes pouco abastadas; o governo francez comprehendeu a alta importancia da nova industria,

e criou em Huningue um estabelecimento modelo. A prosperidade d'este estabelecimento, e as numerosas remeças que d'elle se fazem para toda a parte dos seus productos, destinados a ir povoar os rios não só da França mas das outras nações, é a maior prova de que a utilidade da piscicultura é já por todos reconhecida.

O estabelecimento de Huningue, incorporado hoje na administração das obras publicas, tem tido um desenvolvimento rapidamente crescente. De 1855 a 1857 mandou este estabelecimento productos a 191 destinatarios, repartidos em 59 departamentos, a 30 estabelecimentos ou sociedades francezas e estrangeiras, e a 9 estados. A criação nos viveiros tem tomado grandes proporções, e como os pedidos augmentam todos os annos, a administração alarga incessantemente as suas uteis operações da fecundação artificial. No anno de 1857 a 1858 as expedições de Huningue foram, 490 para os departamentos e Argelia, 32 para sociedades e estabelecimentos de piscicultura, 10 para differentes estados.

Alem dos productos obtidos regularmente pela fecundação artificial, ainda a piscicultura se pode muito vantajosamente utilizar dos resultados da germinação dos ovos de peixe, que todos os annos se faz á embocadura dos rios principalmente. A magnifica industria de enguias na laguna de Commachio, no Adriatico, não emprega outro systema senão o de receber em espaços, em tanques convenientemente preparados, os peixinhos e principalmente as enguias recém-nascidas, que por instincto buscam sobir os rios caminhando contra a corrente. Dentro d'esses campos (*campi*) de piscicultura, cercados de diques, e tendo communicação com o mar, de que recebem as marés, as enguias chegam ao estado adulto, e n'essa época buscam sair para o mar; é então que a pesca se faz abundante e facil. A administração das pontes e calçadas, franceza, tomou todas as disposições para aproveitar este meio simples de povoar os rios de bom peixe, or-

denando aos seus engenheiros que organisassem a colheita das enguias recém-nascidas na embocadura de todos os rios. Os productos d'estas colheitas, isto é, as enguiasinhãs serão lançadas em diversos tanques e lagoas, para ahi se crearem.

As ostras, de que se faz grande consumo na Europa, tambem artificialmente se podem multiplicar; basta para isso evitar a destruição de alguns dos milhões de germens, que são produzidos todos os annos nos logares onde as ostras se accumulam. Cada ostra dá de um a dois milhões de productos, e d'estes só dez ou doze embriões, que se fixam á concha da mãe, escapam á destruição; se, porém, no fundo das aguas se collocarem molhos de fachina, ou grades de vime, ou outra madeira, os pequenos animaes fixar-se-hão sobre estes corpos resistentes, crescerão, e poderão ser transportados para logares, onde por esta fórma se criem ricos e abundantes hancos de ostras.

Esta simples noticia basta para mostrar o alto valor industrial da piscicultura. Exemplos d'estes não devem ser perdidos para o nosso paiz, que possui uma extensa costa de mar, muitos rios e portos excellentemente dispostos para a piscicultura, e onde a pesca é, ha muitos annos, uma industria importante, tanto pela riqueza dos seus productos, como pela benefica influencia que exerce sobre as populações situadas á beira mar.

JOÃO DE ANDRADE CORVO.

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DO INFAN

## RESUMO

ÉPOCHA.	BARÓMETRO.	THERMOMETRO.					
		Temperaturas ao ar e na relva.					
1858	Pressão do ar.	Maxima e Minima á sombra.	Varição diurna.	Média do dia.	Maxima. ao sol.	Minima. na relva.	
Abril.	Altura correcta. A						
Décadas.	Milli-metros.	Grãos centesimaes.					
da 1. <sup>a</sup>	755,84	18,06	11,85	6,21	14,95	24,81	9,11
Médias. » 2. <sup>a</sup>	754,11	21,33	12,25	9,08	16,79	27,90	8,47
» 3. <sup>a</sup>	756,57	22,58	12,39	10,19	17,48	29,73	8,52
Médias do mez	755,51	20,66	12,16	8,49	16,41	27,57	8,70

*Pressão.*

Extremas do mez.	}	Maxima (das 4 épocas diarias). 761,99 em 24 ás 9 h. m.
		Minima..... » ..... 750,37 » 18 » 3 h. t.
		Varição maxima..... 11,62

*Humidade.*

»	}	Maxima (das 4 épocas diarias). 92,5 em 2 ás 9 h. n.
		Minima..... » ..... 33,7 » 28 ao m. d.
		Varição maxima..... 58,8



## TE D. LUIZ, NA ESCOLA PÓLYTECHNICA.

## MENSAL.

Variação diurna.	PSYCRÓMETRO.	UDÓGRAPHO.	ANEMÓGRAPHO.		OZONÓMETRO.	SERENIDADE DO CÉO.
	Gráo de humidade do ar.	Altura da agua pluvial.	Rumos do vento.	Sua velocidade.	Médias diurnas.	Médias diurnas.
	A		B	C		A
	Por 100.	Millímetros.	Predominantes.	Kilómetros.	Grãos médios.	Grãos médios.
15,70	74,99	TOTAL. 10,6	q. SO.	15,36	5,9	2,9
19,43	68,63	2,5	SO.eq.NO.	12,07	6,1	4,3
21,21	64,52	0,0	NO.eq.SO.	11,10	6,1	5,6
18,87	69,38	12,1	qq.SO.eNO.	12,84	6,0	4,2

Extremas do mez.	<i>Temperaturas maximas e minimas absolutas.</i>			
	À sombra . . . . .	25,0 em 20	Ao sol. . . . .	33,1 em 28
	» . . . . .	9,4 » 11	Na relva . . . . .	3,6 » 6
	Var. max. . . . .	15,6	Var. max. . . . .	29,5

*Irradiação nocturna.* Diferença média mensal do thermometro de minimo habitual ao da relva 3,46.

Dias mais ou menos ventosos: 5, 8, 9, 19, 20.

Dias de chuva ou chuvisco: 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 22, 30.

Relampagos em: 21.

A. Deduzida das médias das 4 observações diarias. — B. Predominantes dos rumos registados de duas em duas horas. — C. São os numeros médios dos kilometros percorridos pelo vento em cada hora.

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DO INFAN

## RESUMO

ÉPOCHA.	BARÓMETRO.	THERMOMETRO.					
		Temperaturas ao ar e na relva.					
1853	Pressão do ar.	Maxima e	Varição	Média	Maxima	Minima	
Maio.	Altura correcta. A	Minima á sombra.	diurna.	do dia.	ao sol.	na relva.	
Décadas.	Millímetros.	Grãos centesimaeas.					
da 1. <sup>a</sup>	754,23	16,92	9,06	7,86	12,99	24,49	5,99
Médias. » 2. <sup>a</sup>	757,73	21,10	11,52	9,58	16,31	28,91	7,03
» 3. <sup>a</sup>	757,51	28,19	16,07	12,12	22,13	34,43	10,51
Médias do mez	756,52	22,27	12,34	9,93	17,30	29,55	7,84

*Pressão.*

Extremas do mez.	}	Maxima (das 4 épocas diarias). 761,90 em 16 e 25.
		Minima ..... » ..... 749,22
		Varição maxima..... 12,68

*Humidade.*

»	}	Maxima (das 4 épocas diarias)... 93,7 em 1 ás 9 h. n.
		Minima..... » ..... 8,6 » 26 » 3 h. t.
		Varição maxima..... 85,1

## TE D. LUIZ, NA ESCOLA POLYTECHNICA.

## MENSAL.

Variação diurna.	PSYCHRÓMETRO.	UDÓGRAPHO.	ANEMÓGRAPHO.		OZONÓMETRO.	SERENIDADE DO CÉO.
	Gráo de humidade do ar.	Altura da agua pluvial.	Rumos do vento.	Sua velocidade.	Médias diurnas.	Médias diurnas.
	A		B	C		A
	Por 100.	Millímetros.	Predominantes.	Kilómetros.	Gráos médios.	Gráos médios.
18,50	60,91	TOTAL. 17,1	q. NO	20,03	5,0	5,4
21,88	60,32	5,1	q. NO	15,44	4,9	5,9
23,92	40,11	0,0	NNO	20,96	2,9	8,1
21,71	53,34	22,2	q. NO.	18,88	4,2	6,5

Extremas do mez { *Temperaturas máximas e mínimas absolutas.*  
 À sombra..... 33,5 em 29 Ao sol ..... 41,8 em 29  
 » ..... 5,4 » 2 Na relva..... 4,0 em 13  
 Var. max..... 28,1 Var. max..... 37,8

*Irradiação nocturna.* Diferença média mensal do thermometro de minimo habitual ao da relva 4,50.

Dias mais ou menos ventosos: 2, 4, 5, 6, 7, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25.

Dias de chuva ou chuvisco: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 15, 31.

Saraiva em: 4.

A. Deduzida das médias das 4 observações diarias. — B. Predominantes dos rumos registados de duas em duas horas. — C. São os números médios dos kilometros percorridos pelo vento em cada hora.

DIRECTOR — GUILHERME J. A. D. PEGADO.

---

## VARIÉDADES.

---

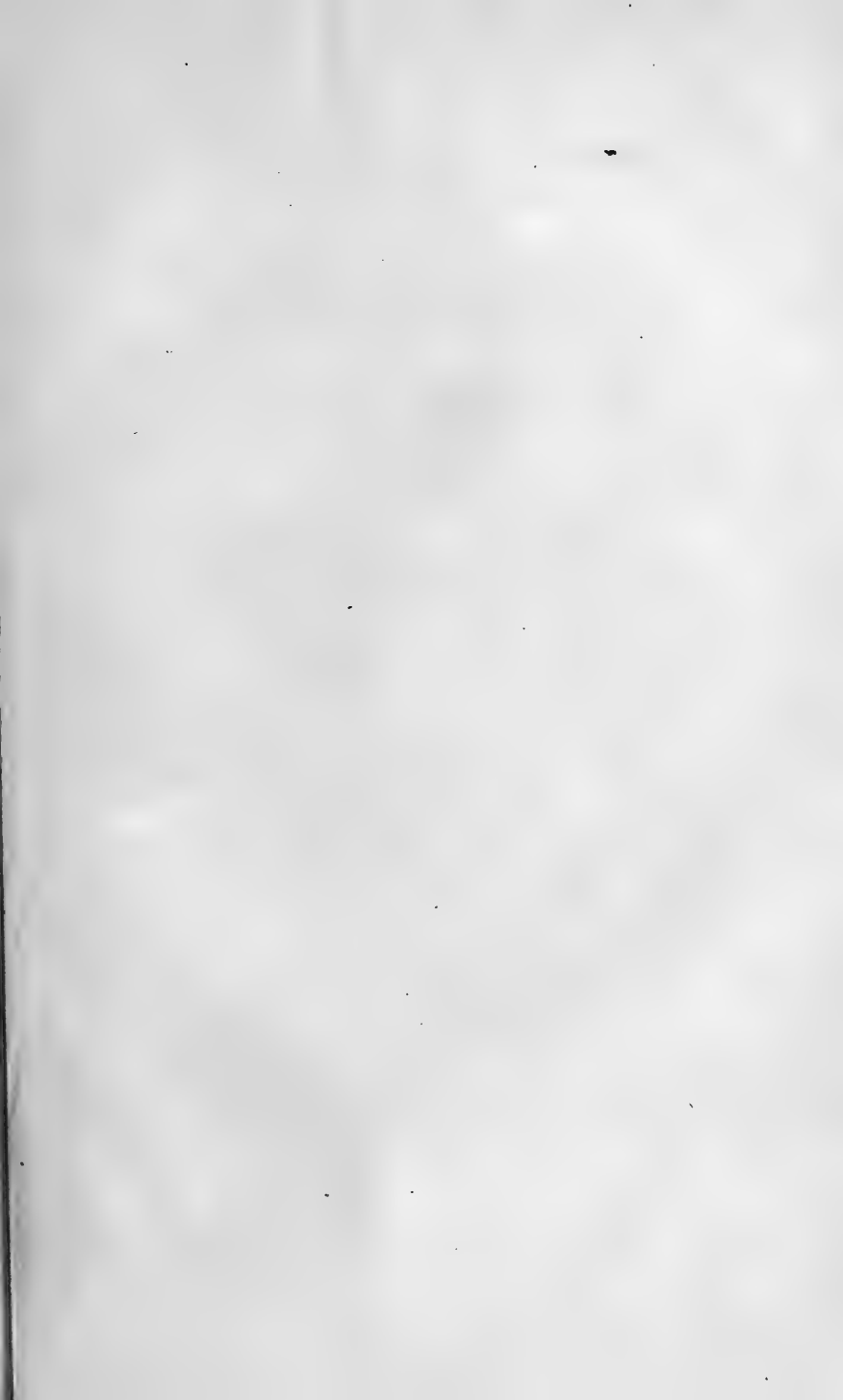
### DIORAMA STEREOSCOPICO.

---

As photographias em vidro para a stereoscopia, ainda que mais nitidas que as em papel, têm comtudo uma dureza de tons, e um ennevoado que é desagradavel á vista: quando porém se applica ao stereoscopio um aparelhosinho inventado pelo sr. Chevalier, então estes defeitos desaparecem, e a transparencia do vidro é uma causa de perfeição na illusão produzida por este maravilhoso instrumento.

O aparelho compõe-se de dois cylindros de alguns milímetros de diametro, e do comprimento do stereoscopio, fixados em supportes de cobre, em que podem ter um movimento de rotação. Estes cylindros sustentam uma faixa transparente, e córada das differentes côres do espectro solar, de tal modo dispostas que a photographia, que só recebe luz transmittida a través d'esta faixa, se apresenta illuminada como pelo clarão do céu ás differentes horas do dia. A faixa, podendo desenrolar-se de um cylindro para se enrolar no outro, por meio de um cordãosinho, dá logar a formosas mudanças de luz, e a graciosas illusões.

Este aparelho, simples e barato, tornar-se-ha o companheiro inseparavel do stereoscopio.





**ANNAES DAS SCIENCIAS**

**E**

**LETTRAS.**



**1.<sup>a</sup> CLASSE.**

**ANNAES**

DAS

**SCIENCIAS E LETTRAS,**

PUBLICADOS DEBAIXO DOS AUSPICIOS

DA

**ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS.**

SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS, HISTORICO-NATURAES, E MEDICAS.

**TOMO II**

**SEGUNDO ANNO.**

**JULHO DE 1858.**

**LISBOA**

NA TYPOGRAPHIA DA MESMA ACADEMIA

**1859**

# INDICE

DOS ARTIGOS CONTIDOS N'ESTE NUMERO.



	PAG.
<b>TRABALHOS APRESENTADOS Á ACADEMIA.</b>	
ESTUDOS sobre a theoria analytica dos polyedros e suas applicações á crystallographia . . . . .	257
NOTICIA sobre os novos padrões do systema metrico de Inglaterra . . . . .	296
REVISTA dos trabalhos chimicos no corrente anno . . .	308
OBSERVATORIO meteorologico do Infante D. Luiz, na Escola Polytechnica . . . . .	318
VARIÉDADES . . . . .	320





## TRABALHOS APRESENTADOS Á ACADEMIA.

---

### ESTUDOS

SOBRE

## A THEORIA ANALYTICA DOS POLYEDROS,

E SUAS APPLICAÇÕES Á CRISTALLOGRAPHIA.

---

Com este titulo temos começado a ler perante a primeira classe da Academia, desde o mez de junho do presente anno, uma serie de memorias que serão successivamente inseridas na respectiva collecção no caso de o merecerem. Publicâmos aqui os artigos que em fôrma de *Introducção historica* precedem a primeira d'aquellas memorias.

---

### I

A parte das sciencias geometricas que tem por objecto as figuras rectilneas consideradas no espaço, e geralmente o estudo de quaesquer systemas stereographicos em que, alem da grandeza e da fôrma dos elementos, tenha de entrar em conta a sua posição relativa, considerada em situação e em

direcção, e a ordem em que procede a successão d'estes termos referidos uns aos outros ou a certos pontos, eixos ou planos de comparação, é uma das partes mais complicadas d'esta classe de sciencias; em todos os tempos da historia das mathematicas a attenção dos geometras tem convergido sobre os meios de a formular em principios methodicos.

Os systemas, definidos ou indefinitos, não podem ser unicamente representados pelo valor das quantidades de que são compostos; além das posições d'estas quantidades ou das de suas partes constituintes, representadas pelas respectivas distancias lineares e angulares, devem comprehender um outro elemento que exprima a ordem relativa da sua successão, não só graphica mas tambem algebricamente, afim de se poderem considerar estas expressões como quantidades, e se poder operar sobre ellas como se opera sobre as outras grandezas mathematicas.

Parece que Leibnitz foi o primeiro philosopho que concebeu a idéa de introduzir no calculo os numeros ordinaes; sabe-se que elle tencionava escrever uma parte da analyse que chamou o *calculo das situações*, mas não chegou a publicar nada sobre este assumpto, e até a idéa que elle ligou a esta parte da sciencia tem sido diversamente entendida pelos seus successores, pelo que se collige dos escriptos de Euler, Vandermonde, Condorcet, Dalemberet, Poinsoet e outros. — « *Alterius geometriae partis etiamnum admodum ignotae primus mentionem fecit Leibnitzius, quam Geometriam situs vocavit,* » diz Euler. <sup>1</sup>

Leonardo Euler pode ser considerado como o fundador da theoria dos polyedros. Ha justamente um seculo que elle demonstrou <sup>2</sup> um dos theoremas fundamentaes bem conhecido na geometria dos solidos, theorema tão notavel pela sua

<sup>1</sup> Mem. de S. Petersburgo, 1736, t. VIII p. 128.

<sup>2</sup> Idem, 1738.

simplicidade e elegancia, e pela symetria da equação que o enuncia, como pelas numerosas consequencias a que conduz, e que reduzidas a fórmulas algebraicas apresentam analogias de fórma e de composição com a expressão d'aquelle theorema. Deve-se esperar que uma exposição methodica d'estas proposições, quando comprehenda todos os pontos de vista em que se podem encarar os polyedros, poderá chegar a nos revelar as leis que presidem á constituição geometrica das figuras no espaço, e é com estas vistas que nós procurámos emprehender o trabalho que temos hoje a honra de submeter ao juizo da Academia.

Foi tambem este mesmo geometra que deu os primeiros passos sobre a theoria da geração dos polygonos <sup>1</sup> que fórma uma das partes fundamentaes da dos polyedros. Emfim, as soluções que os geometras deram de certas questões que pareciam de simples curiosidade, taes como a do jogo do solitario, dada por Leibnitz <sup>2</sup>, as da marcha do cavalleiro do xadrez e da passagem das pontes reticulares, dadas por Euler <sup>3</sup>, a dos tecidos de trança e do ponto de meia por Vandermonde <sup>4</sup>, são os mais antigos documentos que se podem achar sobre a doutrina das reversões e da peridromia, que occupam uma parte consideravel n'esta theoria.

## II

As noções da symetria dos systemas eram extremamente limitadas na geometria dos antigos, pois que apenas se referiam ás fórmulas regulares e ás semiregulares, chamadas *congruencias* do primeiro e do segundo gráo. As leis da sy-

<sup>1</sup> Mem. de S. Petersburgo, 1759, p. 13.

<sup>2</sup> Carta de Leibnitz a Montmort.—Leibn. Op. philol., litt. 8.

<sup>3</sup> Mem. de Berlin, 1759.—Mem. de S. Petersb., 1736, loc. cit.

<sup>4</sup> Mem. de l' Institut, 1771.

metria não podiam ser estudadas sobre um tão restricto numero de typos; porèm desde o 16.º seculo se fizeram varias applicações da noção d'estas fórmãs aos problemas da perspectiva, e ao tempo de Kepler estas duas ordens de polyedros estavam perfeitamente definidas. Os cinco solidos regulares eram conhecidos de toda a antiguidade, e o conhecimento das treze fórmãs semiregulares parece datar d'esta época, posto que Kepler chame estes solidos *tredecim Archimedeæ corpora*.<sup>1</sup>

Entre a época de Euler e o fim do seculo passado appareceram dois trabalhos muito importantes, em que os principios da geometria synthetica e das duas trigonometrias foram applicados ao estudo da composição dos polyedros, e á determinação das suas diversas partes: o primeiro d'estes escriptos é o *Ensaio de Tetradrometria* do abbade Degua<sup>2</sup>, e o outro intitulado *Theoremas de Polyedrometria* é devido a Lhuillier<sup>3</sup>. N'um e n'outro foram pela primeira vez estabelecidas, por meio de demonstrações rigorosas, diversas analogias e propriedades communs aos polyedros e ás figuras planas.

### III

Laplace foi o primeiro que representou por meio de equações a composição dos polyedros<sup>4</sup>; mas não fez applicação d'este methodo senão ás cinco fórmãs regulares, e mostrou que a expressão analytica d'estas figuras comprehende tambem uma esphera e um plano, suppondo a esphera finita, circumscripta a qualquer d'aquellas figuras, e

<sup>1</sup> Harmonices mundi, 1619.

<sup>2</sup> Mem. de l' Institut, 1783.

<sup>3</sup> Mém. des Savants étrangers, 1798.

<sup>4</sup> Leçons de mathématiques à l'Ecole normale, 1800, — séance 36, t. IV p. 66.

o plano indefinito considerado como parte d'uma esphera infinita. Nós mostraremos que a expressão d'estas figuras pode ainda tornar-se extensiva ás figuras planas, á linha recta e ao ponto.

Pela mesma época, Carnot procurou tratar pela fórma algebraica os theoremas de Lhuilier; mas não se pode dizer que tenha aperfeiçoado os resultados obtidos por aquelle autor, a não ser em lhes dar uma fórma mais simples e mais methodica. <sup>1</sup>

O principio a que Laplace recorreu para construir as expressões algebraicas dos polyedros, foi um verdadeiro progresso n'este estudo, e é o que deu origem á theoria analytica d'estas figuras. Consiste em projectar todos os elementos da figura sobre uma esphera circumscripta, e comparar as areas das projecções com a area total da esphera. Pode-se dizer que é uma das mais felizes applicações do theorema dos polygonos esphericos descoberto por Albert Girard <sup>2</sup> e Cavalieri <sup>3</sup>, e applicado aos angulos solidos por Jacques Bernouilli <sup>4</sup>, Euler <sup>5</sup>, Degua <sup>6</sup> e Brianchon <sup>7</sup>; este theorema, assim modificado e ampliado, liga em uma equação a grandeza d'um polyacio (angulo polyedro) com o valor total dos angulos diedros que concorrem á sua formação.

Das *projecções* esphericas deriva naturalmente a idéa da *polaridade* das figuras. Cada um dos planos que constituem as faces do polyedro, pode mover-se parallelamente a si mesmo desde a posição do plano equatorial até a do plano tan-

<sup>1</sup> De la corrélation des figures en géométrie, 1801. — Géométrie de position, 1803, sect. 4.<sup>e</sup>.

<sup>2</sup> Invention nouvelle en algèbre, 1629.

<sup>3</sup> Directorium uranometricum, 1632.

<sup>4</sup> Obras de J. Bernouilli, 1744, t. I p. 448.

<sup>5</sup> Principes de Trigonométrie, probl. 3, Mém. de Berl. 1753.

<sup>6</sup> Mesure des aires sphériques, Mém. de l' Inst., 1783.

<sup>7</sup> Journal de l' Ecole Polytechnique, 1837, cah. 25.

gente á extremidade do raio normal á face; este raio é o eixo, e o ponto de contacto é o polo da face respectiva. Os angulos diedros da figura são supplementos dos angulos planos comprehendidos pelos eixos das faces respectivas; cada polyacio corresponde a um polygono espherico ou a um polyacio central, que é o angulo polar do vertice correspondente. Se d'este vertice como centro, e com o raio das taboas, traçarmos arcos sobre as suas faces, e se do centro da esphera com o mesmo raio descrevermos arcos interceptados pelos eixos d'estas faces, teremos dois polygonos esphericos que serão *sympolares* um do outro reciprocamente, e a resolução d'um d'elles nos fará conhecer as partes do outro. Assim, as fórmulas da geometria analytica veem a transformar-se nas da trigonometria espherica, e conduzem á determinação dos elementos do polyedro.

O principio das projecções esphericas tem sido geralmente applicado pelos geometras á analyse dos polyedros. Legendre deduziu d'elle uma demonstração extremamente simples e curiosa do theorema de Euler. Poincot chegou pelo mesmo principio a descobrir as fórmulas *estrelladas* dos polygonos e polyedros regulares, e formulou o theorema d'Euler d'um modo mais geral que comprehende os polyedros de todas as ordens <sup>1</sup>. O estudo d'estas fórmulas foi completado por Cauchy <sup>2</sup> e por Bertrand <sup>3</sup> emquanto á classe dos polyedros regulares, porém ainda não tem sido generalisado para as fórmulas irregulares. O primeiro d'estes geometras emprega o processo da circumscripção, e o segundo o da inscri-

<sup>1</sup> Géométrie de situation, 1809. — Journal de l'Ecole Polytechnique, cah. 10. — Mém. des Savants étrangers, t. II.

<sup>2</sup> Recherches sur les polyèdres, 1811. — Journal de l'Ecole Polytechnique, cah. 16.

<sup>3</sup> Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1838, t. XXXIV, p. 79.

peão, e chegam a determinar geometricamente as quatro fórmulas descobertas pelo processo analytico por Poinsoot.

## IV

As fórmulas *semiregulares* têm sido também tractadas pelo mesmo methodo. O socio d'esta academia Francisco Simões Margiochi já tinha demonstrado que alem das treze fórmulas spherodricas chamadas solidos de Archimedes, ha também duas ordens de fórmulas prismatoidaes que satisfazem ás mesmas condições e se comprehendem nas mesmas fórmulas. As expressões analyticas d'estas ultimas fórmulas comprehendem duas series indefinitas que se ligam com o circulo maximo da esphera circumscripta, que fórma o limite commum das duas series, do mesmo modo que as fórmulas regulares se ligam com a area espherica e com o plano indefinito. Ha quatro annos que Valat annunciou á academia das sciencias de París ter descoberto estas fórmulas que reputa novas; observaremos que os resultados obtidos pelo geometra francez, são os mesmos a que tinha chegado o nosso compatriota, cujos trabalhos lhe eram desconhecidos <sup>1</sup>. Alem das duas series

<sup>1</sup> Postoque ainda não estejam publicadas as *Instituições Mathematicas* do sr. Margiochi, cuja impressão se acha interrompida, nem nos seja possível comparar as suas fórmulas com as de M. Valat, porque não temos visto umas nem outras, eis aqui o que se lê na biographia d'aquelle autor publicada no anno da sua morte, e na communicação de M. Valat. « Na parte propriamente elementar da geometria, ainda que adoptou o methodo geometrico, não despresou o methodo analytico quando d'elle poude tirar vantagem: e assim chega, por exemplo, por uma ajustada theoria, considerando cinco derivações successivas dos polyedros regulares, a obter os *treze polyedros semiregulares*, que é possível formar, não comprehendidas as duas series infinitas de *prismas e deutoprismas* » (Biographia de F. S. Margiochi, 1838. — Lisboa, Imprensa Nacional, in 4.º, pag. 7)

de fórmias prismatoides, determinadas pelos dois geometras que citamos, nós mostraremos que ha outros generos de fórmias que satisfazem ás mesmas condições de composição e de symetria. Nós formamos de todas estas fórmias a classe dos *Prismatoedros*, e faremos vêr que não ha mais que duas especies que possam ser terminadas por polygonos regulares : estas duas especies são a dos prismas simples, e a dos *deutoprismas* do sr. Margiochi, ou *prismes gauches* de M. Valat ; porêm umas e outras não são mais do que casos particulares dos polystemmas isomericos.

Quanto ás fórmias semiregulares da classe dos *Spherocedros*, ellas se determinam facilmente pelos processos da derivação dos solidos regulares ; em quanto a derivação não passa da 2.<sup>a</sup> e 3.<sup>a</sup> ordem, ellas são binarias e ternarias. Se formarmos uma serie das derivadas de cada uma d'estas cinco fórmias, e compararmos termo por termo as series que

« J'ai été conduit, diz M. Valat, à trois équations fondamentales dans le cas le plus général des combinaisons ternaires ; elles se sont réduites à deux dans le cas des combinaisons binaires, et devaient, comme on le pense bien, se réduire à une seule, celle de Laplace et de M. Poinsoi, dans le cas le plus simple des corps réguliers. Des conditions d'un ordre secondaire m'ont permis de résoudre les équations du problème et de retrouver ainsi rigoureusement les *treize solides d'Archimède*. En outre elles m'ont révélé l'existence de deux séries de corps auxquels je donne provisoirement le nom de *solides demiréguliers prismatiques droits et gauches*. De ces deux séries indéfinies, l'une est connue, et comprend les prismes droits à bases régulières.... ; l'autre série, *entièrement nouvelle*, a une assez grande analogie avec la première : chacun des solides qui la composent a deux faces régulières égales et parallèles interceptant des triangles équilatéraux ; on peut les considérer comme des prismes droits de la première série, dont une base entraînant dans un mouvement général de rotation les arêtes latérales, aurait déplacé les triangles équilatéraux interceptés entre les bases. » (Comptes rendus de l'Académie, 17 juillet 1854 — tom 39, n.º 3, pag. 144).



resultam de duas primitivas sympolares, vê-se que as series coincidem uma com a outra em certos pontos quando as modificações são identicas ou inversas, e os termos concordantes são os treze solidos d'Archimedes. Em rigor elles são quinze, derivados dos cinco primitivos por tres modos de derivação ; mas observando que o tetraedro, por ser fórma autopolar, dá duas derivadas identicas, e que a outra derivada d'elle é o octaedro que se considera fórma primitiva, as fórmas secundarias realmente distinctas vêem a ser em numero de treze. Alem d'estas fórmas ha uma infinidade de fórmas, seja binarias seja ternarias e d'outras ordens, como se poderá reconhecer pela inspecção das series derivadas,

## V

A applicação do principio das projecções esphericas ás fórmas que acabamos de mencionar, dos polyedros regulares, semiregulares e estrellados, é fundada na relação simples que existe entre as areas dos polygonos projectados e a area espherica. Porém não se dando esta relação nas fórmas irregulares, aquelle principio deixa de se prestar á generalisação necessaria para conduzir á theoria dos polyedros. Os geometras da nossa época têm recorrido para este fim á theoria das partições.

Temos dito que Euler foi o fundador d'esta theoria : foi por sua indicação que a questão foi tractada por Ségner <sup>1</sup>, com um fim assás restricto, de determinar de quantos modos se pode executar a *triangulação* de certos pontos dados no espaço, ou se pode dividir um polygono em triangulos, ou um polyacio em triacios, por meio de linhas ou planos diagonaes que não se cruzem entre si. Tendo de dar um pa-

<sup>1</sup> Mem. de S. Petersburgo, 1759, p. 203.

recer sobre a memoria de Ségner, que estabeleceu uma fórmula para a solução d'este problema, Euler deu outra fórmula sem a demonstrar. Os numeros de Ségner apresentam-se como coefficients da serie do binómio n'um dos casos da decomposição da unidade em factores, e a fórmula d'Euler não é mais que a expressão do termo geral d'esta serie.

Foi tambem pelo estudo da geração dos polygonos que Augustin Cauchy <sup>1</sup> demonstrou rigorosamente as condições da egualdade e da similhaça dos polyedros que desde os tempos antigos tinham ficado em fórma de axiomas ou de definições, como se vê no livro 11.º de Euclides, apesar de todos os esforços que se fizeram até ao nosso seculo para as reduzir a theoremas.

Em 1838 foi de novo tractada a questão das partições trigonaes por Lamé, Olinde Rodrigues, Catalan e Binet <sup>2</sup>, que por diversos modos demonstraram as fórmulas de Ségner e de Euler; é esta ultima principalmente que é susceptivel da maior generalisação, como mostra Binet, pois que é applicavel aos polygonos concavos; estrellados e enviezados. Emfim uma terceira fórmula foi dada modernamente para o mesmo fim por Kirkman, fórmula que não é mais simples que a de Ségner, postoque seja composta da mesma especie de termos, mas que conduziu este autor a dar muito maior generalidade ao problema. Em primeiro lugar, as *divisões* que se tracta de enumerar, não são só trigonaes, mas podem ser em quaesquer polygonos de ordem inferior ao dado, sendo conhecido o numero das diagonaes divisorias; em segundo lugar o autor procura classificar estas divisões, e determinar o numero das que são realmente distinctas, numero designado pelo nome de *partições*, e cuja determina-

<sup>1</sup> Mémoire sur les polygones et les polyèdres, 1812. — Journal de l' Ecole Polytechnique, cah. 16.

<sup>2</sup> Journal des Mathématiques, tomes III et IV.

ção depende d'um modo particular de derivação das funcções symetricas resultantes da geração dos polygonos <sup>1</sup>.

## VI

A symetria das figuras no espaço deve ser considerada debaixo de diferentes aspectos. Admittindo que os elementos de duas figuras ou das partes d'uma figura que se comparam, se succedem na mesma ordem relativa, a variação d'estes elementos pode affectar o seu numero, especie e grandeza; ou tambem, sendo constantes estes attributos todos ou em parte, poderá diversificar a posição dos elementos homologos de qualquer ordem. Assim a symetria tem sido distinguida em symetria geometrica, numerica e analytica, e as fôrmas correlativas podem vir a ser classificadas em vista d'outros tantos titulos diferentes.

A symetria geometrica suppõe alem das condições das outras especies de symetria, a egualdade absoluta dos elementos homologos, podendo variar porém a sua posição em diversos sentidos. Ella pode ser referida a um plano, a um eixo e a um centro; analyticamente, estes tres modos de symetria reproduzem cada um dos elementos pela mudança de signal das suas coordenadas tomadas uma a uma, duas a duas, ou todas tres. A reproducção geometrica ou numerica de qualquer elemento aos lados do plano vem a ser a *reversão* (isotropia), em volta d'um eixo vem a ser a *revolução* (peritropia), e em redor d'um centro produz a *inversão* (antitropia) das figuras; nós adoptaremos estas palavras no sentido restricto que aqui precisâmos, em vez das accepções mais ou menos indeterminadas em que os geometras modernos as têm empregado. Nas figuras planas, a reversão

<sup>1</sup> On the partition of the polygon and polyace, 1856. — Philo-  
sophical Transactions, vol. 147, pag. 217.

se refere a um eixo, a revolução e a inversão a um centro ; e no sentido d'uma linha recta, os tres modos se confundem entre si, não havendo outro elemento de symetria alem d'um ponto, o que vem a ser a consequencia immediata do desvanecimento de uma ou duas coordenadas das figuras no espaço.

## VII

Depois das figuras regulares e semiregulares, simples e estrelladas, os casos mais simples que se offerecem ao espirito são os da symetria geometrica ; é tambem o estudo d'estas que na ordem chronologica se seguiu immediatamente ao d'aquellas figuras. Quanto ás fórmas asymetricas, pouco se tem feito no seu estudo geral, alem das fórmas tetraedricas estudadas por Degua, e dos pentastigmas que foram submettidos a uma analyse especial por Carnot <sup>1</sup>. Um dos trabalhos mais notaveis sobre as propriedades das figuras symetricas da ordem binaria, é a memoria de Breton de Champ sobre os *polyedros regulares ellipsoidaes* <sup>2</sup>, figuras que se podem suppôr inscriptas ou circumscriptas a um ellipsoide triaxe, como os polyedros regulares e semiregulares o são á esphera, com a condição de que as coordenadas dos seus pontos sejam para as homologas d'estes spherodros como os semieixos respectivos. Este trabalho é uma larga generalisação das propriedades do parallelepipedo descobertas anteriormente por Livet e Binet.

O professor Augusto Bravais emprehendeu um vasto systema de estudos da symetria geometrica, considerando-a tanto

<sup>1</sup> Mémoire sur la relation qui existe entre les distances respectives de cinq points quelconques pris dans l'espace, 1806.

<sup>2</sup> Comptes rendus de l' Académie, 1848. — t. XXVII, p. 154.

nas fórmãs definidas <sup>1</sup> como nas indefinitas <sup>2</sup>. A natureza das figuras é analysada segundo o numero e a ordem dos elementos (eixos, planos e centros) de symetria, que se ligam uns aos outros, por leis que o autor estabelece n'uma serie de theoremas. Nas fórmãs indefinitas imagina os pontos situados nas intersecções de tres systemas de planos, sendo os planos que compoem um mesmo systema parallelos e equidistantes entre si, e suppondo variaveis os angulos de inclinação de um systema sobre os outros. Sobmettendo a totalidade d'estes planos, que o autor chama um *systema reticular*, a um movimento de revolução, mostra que não ha mais de quatro posições que satisfaçam ás condições da symetria geometrica, emquanto nos systemas definidos ha muitos angulos de rotação em que os pontos se podem reproduzir, e por conseguinte ha maior numero de ordens dos eixos de symetria. O methodo empregado n'estas duas memorias é puramente geometrico, e comtudo elle conduz a numerosas conclusões de grande importancia; estas conclusões poderiam porém ter mais generalidade e enunciados mais simples, se se procedesse pela analyse.

### VIII

A symetria numerica não pode ser fundada senão nas propriedades das figuras planas, relativas á sua composição, e para estudar esta em todos os seus principios, é preciso analysar o modo da geração dos polygonos e as condições com que derivam uns dos outros. N'uma memoria apresentada ha dois annos á sociedade real de Londres <sup>3</sup>, o profes-

<sup>1</sup> Mémoire sur les polyèdres symétriques, 1849. — Journal de Math. t. XIV. — Comptes rendus 6 août 1849.

<sup>2</sup> Essai sur les systèmes de points distribués régulièrement sur un plan ou dans l'espace, 1850. — Journ. de l' Ec. Polyt. cah. 33.

<sup>3</sup> Philosophical Transactions, vol. 147, p. 217.

sor Kirkman deduz as condições, da symetria procedendo da analyse das partições, e este estudo applicado aos polygonos das faces e aos polyacios que formam os vertices do polyedro, conduz ás leis de symetria e derivação d'esta classe de figuras. As partições repetem-se n'um polygono em relação a todos os angulos ou lados, isto é, em ordem circular em roda do centro da figura plana, e repetem-se em ordem inversa em relação aos eixos, seja diagonaes seja diagrammaes seja monogonaes, que vêm a ser os eixos de reversão ou de symetria binaria. Esta reproducção pode effectuar-se mais de uma vez na mesma ordem, de modo que as partições devem distinguir-se em reversiveis e irreversiveis, simples e periodicas. O numero das fórmulas de divisão se determina por meio de fórmulas espeçiaes para cada uma d'estas quatro classes; e as fórmulas se deduzem successivamente umas das outras, partindo todas do numero total que é a integral dos productos de todas as divisões possiveis, entre os limites que correspondem á composição do primeiro e do ultimo polygono, que vêm a ser a fórmula *primitiva* e a fórmula *derivada* final, na serie das modificações do polygono que se podem operar por meio de um dado numero de diagonaes. Pela applicação d'este calculo chega o autor a determinar todas as fórmulas possiveis de duas das classes mais simples dos polyedros, que são os *Monostemmas* <sup>1</sup> e as figuras *Autopolares* <sup>2</sup>.

## IX

A symetria analytica comprehende particularmente as fórmulas polyedricas sympolares, que se distinguem em autopolares e heteropolares, e se manifesta nas expressões analyti-

<sup>1</sup> On the enumeration of polyedra having triedral summits etc., 1855. — Phil. Trans. vol. 146, p. 339.

<sup>2</sup> On autopolar polyedra, 1856. — Phil. Trans. vol. 147, p. 183.

cas que representam a sua composição; já vimos que geometricamente esta relação é uma consequencia immediata das projecções esphericas. A qualquer polyedro dado corresponde um outro polyedro ligado com elle por esta reciprocidade da symetria polar, e sendo um d'elles conhecido, o outro o é facilmente pela simples mudança d'um modulo em outro.

Em uma nota communicada por Poincot ultimamente á academia das sciencias de Paris <sup>1</sup>, vê-se um modo particular de classificar e determinar os polyedros, considerando-os todos como fórmãs extremas, suppondo divididas as faces em triangulos por meio de diagonaes, e tomando estas diagonaes em conta das arestas do polyedro. É verdade que as expressões analyticas das fórmãs extremas são mais simples que as outras; porém as analogias das fórmãs que vêm a grupar-se baixo d'esta condição, estão muito longe de conduzir a uma classificação natural. O autor exclue das fórmãs que pretende determinar, todas as que se podem considerar como aggregados de outros polyedros de ordem inferior, e por este modo consegue abaixar o gráo de indeterminação das equações modulares; mas este resultado deixa de ser realmente vantajoso quando o numero dos elementos integrantes fór elevado. As equações modulares, como as equações stemmaticas, são os principaes recursos de que nós nos temos valido para a analyse dos polyedros, porém julgamos desnecessaria e devantajosa a exclusão das fórmãs compostas, pois que esta distincção faz desaparecer todas as analogias geometricas que resultam das diversas especies de symetria.

A classificação dos polyedros que nós adoptamos é fundada principalmente na symetria analytica, isto é, na composição e nas relações de fórma das expressões analyticas das funcções modulares, dos eixos e planos diametraes, e de todos os outros elementos caracteristicos do polyedro. As clas-

<sup>1</sup> Comptes rendus de l' Acad. des Sc., 11 janvier 1858.

ses fundamentaes estabelecidas em ordem a este ponto de vista capital, serão depois subdivididas em diversas cathogorias em relação ás outras especies de symetria, ao numero e á importancia dos elementos, que ella affecta, á coexistencia, á predominancia ou independencia dos eixos, planos e centros de symetria, que determinam as reproducções, simples n'uns sentidos e multiplas n'outros.

## X

Os polyedros podem ser considerados como systemas de forças em equilibrio, e a disposição d'estas forças tem sido diversamente concebida pelos geometras. Os pontos de applicação das forças podem ser os centros de gravidade de outros tantos corpos que se reuinem n'este systema de acções reciprocas. As relações que ligam as massas d'estes corpos, com as distancias reciprocas dos seus centros, e com as do centro de gravidade do systema, ou d'um outro ponto qualquer tomado dentro ou fóra do systema, haviam sido ha muito tempo formulados em theoremas importantes por Lagrange, Lhuillier e outros.

Um polyedro de forças, segundo a idéa que se fórma habitualmente dos systemas angulares, seria uma generalisação do parallelipedo elementar da estatica, como o polygono funicular o é do parallelogrammo das forças. As arestas do polyedro representam, em posição e grandeza, as forças componentes, e os vertices veem a ser os pontos da sua applicação. A condição do equilibrio pode dar-se em qualquer polyedro, quando em cada uma das arestas concorram simultaneamente duas forças oppostas eguaes. Este principio tem ainda logar quando se supponha o systema formado pela combinação de forças rotatorias, como demonstrou o nosso



consocio o sr. Daniel Augusto da Silva, na sua Memoria sobre os binarios <sup>1</sup>.

O polyedro de forças tem sido ainda considerado como systema de forças applicadas normalmente ás faces da figura, sendo as areas d'estas faces proporcionaes ás distancias contadas de cada ponto de applicação das respectivas forças ao centro de gravidade do systema, e sendo então estas forças eguaes, como tinham supposto Lhuillier e Lagrange <sup>2</sup>, ou sendo as areas das faces proporcionaes á intensidade das forças applicadas sobre os centros de gravidade de cada um d'estes polygonos, como fez Graves <sup>3</sup>.

D'estes dois modos de conceber os systemas de forças resulta, que as fórmulas polyedricas podem apparecer todas as vezes que uma rede de cordas tensas ou de varas rigidas fôr actuada sobre os seus pontos nodaes por forças distensivas ou compressivas, que formarão os angulos salientes e reentrantes do polyedro, e que essas fórmulas devem achar-se tambem em corpos submettidos ás acções de compressão reciproca e de dilatação propria, ou aos effeitos de contracção exercida por certos centros no meio d'uma massa, quando a força attractiva d'estes centros prevalece sobre a cohesão propria da massa.

## XI

A natureza apresenta a cada passo exemplos destas diversas ordens de systemas dynamicos, desde os phenomenos da mecanica celeste até aos da mecanica molecular. Os ef-

<sup>1</sup> Memorias da Academia das Sciencias de Lisboa, 1851.—Transformação e redução dos Binarios p. 15.

<sup>2</sup> Mém. des Savants étrangers, t. I, 1798.—Mém. de Berlin, 1783.

<sup>3</sup> Report of the British Association for the advancement of science, 1856.

feitos da heterogeneidade das massas desaparecem a grandes distancias, e as forças podem reputar-se proporcionaes ás massas segundo a lei da gravitação, o que simplifica consideravelmente as questões. Porém as attracções especificas que entram em jogo n'um systema veem a ser funcções muito complexas, quando as distancias são finitas ou infinitesimaes, e quando os elementos do systema são de naturezas diferentes.

No seio d'uma massa homogenea submettida a um modo qualquer de consolidação, seja pela desiccação seja pelo resfriamento, a retracção desenvolve planos de fractura, como se vê nas massas do basalto, do granito, das rochas trappeanas, nos ferros limoniticos, na argila, na fecula etc. Os corpos espheroidaes em que se exerce uma força eccentrica de expansão ou de evolução, limitada por compressões periphericas, affectam egualmente fórmas polyedricas, como se vê nas cellulas e nas fibras vegetaes, nos alvéolos das abelhas, nas bolhas de um liquido espumoso, nas cavidades das substancias escoriaceas, etc. Para submetter factos a vistas theoricas seria preciso introduzir muitas condições hypotheticas de factores constantes, taes como a homogeneidade dos elementos, a egualdade de suas dimensões, fórmas e distancias, a identidade das acções, sua simultaneidade e distribuição uniforme em toda a massa e em todo o tempo do processo da formação. É evidente que estas condições não se acharão reunidas nas circumstancias normaes da natureza; portanto, a regularidade das fórmas é um facto excepcional em taes casos.

## XII

Depois dos factos astronomicos, não ha talvez outra ordem de phenomenos em que mais transluzá a concordancia das indicações mathematicas com os productos naturaes, do

que as fórmãs geometricas que se observam nas substancias crystallizadas. Diversas ordens de caracteres physicos, relativos á transmissão da luz, do calorico e do magnetismo ou da electricidade, a travez d'estas substancias, assim como muitos dos seus caracteres mecanicos, e especialmente os da elasticidade e da sonoridade, acham-se em harmonia com os systemas das fórmãs geometricas moleculares. N'estes diversos pontos de vista, as substancias crystallinas têm sido estudadas pelos physicos, e todas estas ordens de estudos deverão associar-se com os principios da geometria e da chimica, para formarem ao futuro, um complexo unico e indivisivel da sciencia crystallographica, assim como as fórmãs crystallinas que a natureza nos apresenta são a expressão geral, um phenomeno unico e simples, resultante das diversas ordens de acções que conspiram simultanea e harmonicamente para a formação dos corpos.

Entre as condições mathematicas dos polyedros considerados como systemas de grupos moleculares em equilibrio, e o modo porque a aggregação dos elementos materiaes se opéra na natureza, não ha mais que um passo, o da concepção á realidade. A regularidade das fórmãs acha-se n'estes corpos como um facto normal que caracteriza a natureza especifica das substancias, e resume um grande numero das suas condições dynamicas fundamentaes. Muitas discordancias que se consideravam antigamente como anomalias, tendem hoje a entrar na ordem dos resultados normaes, á medida que se aperfeçoam os processos de analyse geometrica e chimica, que teem dado a definição exacta da composição das substancias e das fórmãs crystallinas que ellas affectam. Os elementos integrantes e constituintes, geradores da fórmula crystallina devem ter uma configuração primitiva, propria de suas moleculas; seu numero, sua disposição e distancias respectivas nos grupos moleculares, assim como as suas affinidades reciprocas, variam com a natureza d'estes

elementos, e são por ella determinadas. Existem pois diversas ordens de condições, cujo conjuncto deve dar a função que se revela á nossa vista pela fórma polyedrica dos cristaes.

Tal é o novo genero de estudos a que deram comêço as investigações de Ampère <sup>1</sup>, e que em nossos dias têm sido proseguídos com a mais ardente perseverança por um grande numero de mineralogistas; estes estudos não cessam de tomar um desenvolvimento incalculavel em proporção dos progressos das diversas sciencias que se ligam ás partes theorica e pratica da crystallographia. Os principaes trabalhos que se devem citar a este respeito são os de Mitscherlich <sup>2</sup>, Delafosse <sup>3</sup>, Laurent <sup>4</sup>, Dana <sup>5</sup>, Haussmann <sup>6</sup>, Hermann Kopp <sup>7</sup>, Naumann <sup>8</sup>, G. Rose <sup>9</sup>, Rammelsberg <sup>10</sup>, Baudrimont <sup>11</sup>, Filhol <sup>12</sup>, Brooke <sup>13</sup>, Gaudin <sup>14</sup>, Provostaye <sup>15</sup>, Margnac <sup>16</sup>, Nicklès <sup>17</sup>, etc.

<sup>1</sup> Carta a Bertollet, 1814. — Ann. de Ch. & Ph., 1.º série, t. XC p. 43.

<sup>2</sup> Annales de Chimie & de Physique, 1840. — Annales des Mines, 1841. — Comptes rendus, vol. XXXII p. 345, 535, 815, 853.

<sup>3</sup> Mém. des Savants étrangers, vol. 13. — Annales des Mines, 1851. — Comptes rendus, 1840, 1848, 1851.

<sup>4</sup> Comptes rendus 1848. t. XXVII p. 134. — Méthode de Chimie, 1854.

<sup>5</sup> Jornal de Silliman, 1850. — Ann. des Mines t. XX p. 497, & t. III (sér. 5.º) p. 660. — System of Mineralogy, 1854.

<sup>6</sup> Jornal de Liebig & Kopp 1851.

<sup>7</sup> Ann. de Poggendorff, t. XLVII. — Ann. de Chim. & de Phys., 1840, t. LXXV p. 406, & 1842, t. IV p. 462.

<sup>8</sup> Lehrbuch der Mineralogie, 1828. — Elemente der theoretischen Krystallographie, 1856.

<sup>9</sup> Das krystallo-chemische Mineralsystem, 1852,

<sup>10</sup> Lehrbuch der Krystalalkunde, 1852. — Repertorium des chemischen Theils der Mineralogie, 1849 a 1853.

<sup>11</sup> Comptes rendus, t. XXV p. 668, e t. XXVI p. 335.

Admittindo que as moleculas d'uma substancia, no estado de desaggregação liquida ou gazosa, acham-se n'uma mobilidade e indifferença propria d'estes estados, e que o acto da aggregação tende a estabelecer um equilibrio estabevel entre as acções exercidas pelas moleculas compostas de atomos simples, a fórma cristallina, que a substancia deve affectar, depende não só da acção reciproca dos atomos componentes do polyedro primitivo, que se podem suppor situados nos seus vertices, mas tambem da acção que os centros de gravidade d'estes polyedros exercem uns sobre outros.

### XIII

Quando Hauy fundou a sciencia dos cristaes, tinha adoptado o principio de moleculas similares na formação d'estes grupos polyedricos; mas, sem entrar no exame da composição d'essas moleculas integrantes, occupou-se da sua synthese, e das leis da derivação das fórmas secundarias que lhes correspondem. Mais tarde, Delafosse mostrou que a condição do equilibrio das moleculas polyedricas deve-as dispor de modo que os seus centros de gravidade se achem nos pontos nodaes d'um systema reticular indefinitamente prolongado na massa da substancia, e que um mesmo systema pode corresponder a diversas especies de fórmas polyedricas

<sup>12</sup> Comptes rendus, t. XXIV p. 1149.

<sup>13</sup> Encyclopaedia Metropolitana, art. *Crystallography*. — Philosophical Transactions vol. 147 p. 29.

<sup>14</sup> Ann. de Chim. & de Phys., 1833, t. LII p. 113.— Comptes rendus, t. XXIV p. 1098, t. XXV p. 664, t. XXXII p. 427, 619 e 755, t. XXXIV p. 168, t. XLV p. 920, e 1087.

<sup>15</sup> Ann. de Chim. & de Phys., 1841 e 42.

<sup>16</sup> Ann. des Mines t. IX & XI.

<sup>17</sup> Mém. de l'Ac. de Stanislas, 1855.

elementares. Partindo d'estes dois principios, e depois de estudar separadamente, nas duas memorias que temos citado, as propriedades dos systemas de aggregados symetricos, definidos e indefinitos, A. Bravais passou a fazer applicação d'elles á cristallographia. Resulta da generalidade dos factos analysados na sua 3.<sup>a</sup> memoria <sup>1</sup>, que « a theoria das *moleculas discontinuas, polyatomicas e de figura symetrica*, explica d'um modo satisfactorio a immensa maioria dos phenomenos cristallographicos, o que a antiga theoria das moleculas continuas e monoatomicas estãva longe de poder realizar.»

Os systemas cristallographicos são estabelecidos por este autor partindo unicamente das condições de symetria dos systemas reticulares, isto é, em relação ao numero e á especie dos eixos, que n'estes systemas são os unicos elementos de symetria, e não podem passar de quatro especies. Tendo por outro lado classificado as fórmãs polyedricas em relação a todos os elementos de symetria possiveis, vae procurar para cada uma d'estas fórmãs qual será o systema reticular em que o numero de elementos communs de symetria seja maximo, ou em outros termos, qual será o systema cristallino que estas moleculas deverão adoptar na sua aggregação. Quando uma fórmula primitiva pode produzir mais d'um systema, a cristallisação se opera de preferencia n'aquelle que offerece o menor numero de elementos de symetria; por este modo chega-se o explicar os factos de dimorphismo. Emfim os casos de hemiedria têm sido determinados *à priori* por este autor, assim como as diversas especies de hemitropia que pode affectar qualquer dos dois systemas de aggregação, polyedrico e reticular.

A determinação dos systemas cristallographicos tem sido tractada por outros generos de theorias mathemati-

<sup>1</sup> Etudes cristallographiques, 1831. — Journ. de l' Ecole Polyt. cah. 34. — Comptes rendus de l' Ac. des Sc. 23 fevrier 1831.

cas aтем da da geometria. Os eixos da cristallisação concordam não só com os da symetria das fórmas, mas também com os da elasticidade, da refracção da luz, da propagação do calor e do magnetismo. Entre os trabalhos mais interessantes sobre estes objectos citaremos os mais modernos, de Lamé, de Duhamel, de Senarmont e Biot <sup>1</sup>, Hughton <sup>2</sup>, Tyndall & Thomson <sup>3</sup>, Faraday <sup>4</sup>, Macquorn <sup>5</sup> e Descloiseaux <sup>6</sup>.

## XIV

Afim de definir os systemas cristallographicos, assim como para a classificação dos polyedros em geral, pode-se recorrer aos caracteres puramente geometricos; mas n'estes caracteres deve entrar a condição essencial de que os elementos representativos de qualquer systema sejam em si mesmos funcções simultaneas das relações lineares e angulares das partes homologas de toda a serie de fórmas comprehendidas no systema.

Os eixos de symetria satisfazem a estas condições: suas grandezas bastam para estabelecer a sua homologia; o numero, e a posição dos homologos em relação aos heterologos veem então a determinar o valor dos constituintes dos eixos principaes, e consequentemente a ordem da symetria da figura dada e de todas as suas derivadas. A composição dos stemmas referidos a qualquer dos eixos, a fórma das sec-

<sup>1</sup> Journal de l' Ecole Polyt, cah. 22 e cah. 32. — Comptes rendus, 1847. t. II, p. 459, 707, 829, 842, 870.

<sup>2</sup> Transactions of Irish academy, vol. III p. 2.

<sup>3</sup> Philosophical magazine, 1850 p. 51.

<sup>4</sup> Philosophical Transactions, vol. 146 p. 168.

<sup>5</sup> Idem, p. 261.

<sup>6</sup> Annales des Mines, 5.º série, vol. XI p. 261.

ções diametraes e dos diagrammas de todas as ordens, o numero e a fórma das faces ou dos vertices produzidos pela truncatura e pela acuminação sobre qualquer dos elementos modulares, veem a ser simples multiplos do constituinte respectivo ao eixo principal na maioria dos casos, e geralmente uma função d'este constituinte e do do elemento modificado. A serie d'estes multiplos está subordinada a uma lei que resulta das expressões analyticas que representam o valor das coordenadas dos planos modificantes ou dos pontos moleculares addicionados á fórma primitiva.

De qualquer modo que se caracterisem as classes fundamentaes das fórmas cristallinas, a grande maioria dos mineralogistas admite seis systemas. Nós teremos occasião de discutir as rasões de algumas divergencias que ha sobre este ponto; entretanto, para simplificar e harmonisar a nomenclatura, fundâmos esta classificação unicamente sobre as relações da egualdade e desigualdade dos eixos da symetria e dos angulos de sua inclinação reciproca; entendendo pela preposição numerica, que distingue os nomes dos systemas cristallographicos, o *numero das especies* d'esses eixos ou d'esses angulos, que entram em cada systema. Todos os grupos de fórmas cristallinas se distinguem em tres classes, caracterisadas pelo numero das especies de eixos e de angulos centraes ou elementares que se segue:

		ESPECIES DE EIXOS — ANGULOS			
SYSTEMAS	{	uniaxe — (orthogonal) . . . . .	1	1	
		biaxe {	binario (ou orthogonal) . . . . .	2	1
			ternario (ou digonal) . . . . .	2	2
		triauxe {	orthogonal . . . . .	3	1
			digonal . . . . .	3	2
			trigonal . . . . .	3	3



Esta procedencia regular pelos numeros 1, 2, 3, em que se effectua a divisão e a subdivisão dos systemas, é uma consequencia necessaria de se reportarem todas as fórmulas polyedricas a tres eixos coordenados obliquangulos, e de se considerarem as fórmulas mais ou menos regulares, como casos particulares da egualdade de dois ou tres dos seis elementos (tres eixos e tres angulos) que compoem o systema de coordenadas concebido em toda a sua generalidade.

## XV

Começando o estudo dos systemas pelos mais irregulares, passa-se dos grãos mais simples aos mais complexos da symetria, e das fórmulas geraes ás particulares; entre tanto a facilidade do estudo das fórmulas regulares, proveniente da repetição e similhaça das faces, assim como a abundancia d'estas fórmulas na natureza, têm feito sempre seguir a marcha contraria. Examinemos por esta ordem os diversos grãos de symetria que formam a serie da regularidade dos 6 systemas.

1.º O systema *uniaxe* é caracterizado pela egualdade dos tres eixos e pela dos tres angulos planos centraes que estes eixos formam entre si, e que consequentemente são todos rectos. Em geral, todos os systemas monogonaes são orthogonaes; por tanto, nas fórmulas d'este 1.º grupo, ha uma só especie de eixos e uma só de angulos. Este systema é enumerado por todos os autores em primeiro lugar, em rasão do mais alto grão de symetria que apresenta; effectivamente acham-se n'elle reunidas as tres especies da symetria geometrica, e ellas se referem simultaneamente a todos os eixos coordenados. É o systema Regular de G. Rose,—Tessular de Mohs,—Tesseral de Naumann,—Cubico de Dufrénoy,—Tetraedrico de Delafosse e de Beudant,—Octaedrico regular de Hauy,—Terquaternario de Bravais,—Spheroedrico de Weiss,—e Monometrico de Dana.

2.º No systema *biaxe binario*, os angulos são todos eguaes e rectos como no precedente, dois eixos eguaes e um desigual que se toma por eixo principal. É o segundo systema na ordem da regularidade, tendo alem do eixo principal *dois eixos transversaes* equidistantes sobre o plano normal; é caracterizado pela symetria quaternaria n'um sentido e binaria nos outros, e corresponde ao systema Tetragonal de Naumann,— Quadratico de Delafosse,— Quaternario de Bravais,— Pyramidal de Mohs,— Prismatico de base quadrada de Beudant,— Octaedrico de base quadrada de Haüy,— Quadratoaedrico de Rose,— Bino-singulaxe de Weiss,— e Dimetrico de Dana.

3.º O systema *biaxe ternario* tem igualmente um eixo principal differente dos outros, mas esse eixo é de symetria ternaria, o que equivale a admittir *tres eixos transversaes* equidistantes, em lugar de dois que eram no caso antecedente. Assim este systema comporta duas especies de eixos e duas especies de angulos, e não se pode deixar de considerar como um dos mais regulares, porque, sendo os angulos obliquos todos eguaes entre si, o numero dos elementos deseguaes de cada especie não passa de dois. N'este systema acham-se reunidos dois grupos de symetria, ternaria e senaria, de A. Bravais; elle corresponde ao systema Terno-singulaxe de Weiss,— Rhomboedrico de Haüy e de Beudant,— Rhomboidal de Mohs,— Hexagonal de Naumann,— Dodecaedrico hexagonal de Rose,— systema de Prisma hexaedro de Levy, e de Prisma hexagonal de outros.

4.º No systema *triaxe orthogonal* todos os angulos são eguaes como nos dois primeiros systemas, mas os eixos são deseguaes: em rasão da primeira d'estas condições é collocado por alguns autores antes do precedente, na ordem da regularidade; entretanto a symetria n'este systema nunca passa de binaria, a symetria isotropica é a mais completa, e a peritropica se acha reduzida ao maior gráo de simplici-

dade. É o systema Binario de Weiss, — Biternario de Bravais, — Trimetrico de Dana, — Rhombico de Naumann, — Orthorhombico de Macquorn, — Rhomboctaedrico de Rose, — Octaedrico de base rectangular, de Haüy, — Prismatico de Whewell, — Prismatico orthotypo de Mohs, — Prismatico rectangular de Beudant, — Prismatico rhomboidal recto de Dufrénoy.

5.º O systema *triaxe digonal* envolve tres especies de eixos e duas de angulos; pode-se adoptar um systema de coordenadas em que um d'estes angulos seja recto e os outros dois eguaes entre si, de modo que os elementos veem a ser affectados de symetria isotropica em relação a um plano mediano, e da symetria antitropica parallelamente a este plano. É o systema Binario de Bravais, — Bino-unitario de Weiss, — Monoclinocentrico de Naumann, — Monoclinico de Muller, — Orthoclinico de Delesse, — Clinometrico monoclinico de Dana, — Prismatico hemiorthotypo de Mohs, — Hemiprismatico de Macquorn, — systema de Prisma symetrico obliquo de Haüy, — Prisma obliquo rectangular de Beudant, — Prisma rhomboidal obliquo de Dufrénoy.

6.º Emfim, no systema *triaxe trigonal*, todos os eixos são deseguaes assim como os angulos, e não subsiste mais do que a symetria antitropica. É o systema Triclinico de Muller, — Triclinocentrico de Naumann, — Clinometrico triclinico de Dana, — Anorthico de Delesse, — Anorthotypo e tetarto-prismatico de Mohs, — Unitario de Weiss, — systema de Prisma obliquo não symetrico, de Haüy, — Asymetrico de Bravais, de Macquorn, e da maior parte dos autores.

## XVI

A synonymia que se acaba de ver é assaz significativa; ella resume n'um quadro synoptico os diferentes pontos de vista a que os fundadores da crystallographia, cada um pelo seu lado, attribuem mais importancia para servirem de base

a esta sciencia; e observa-se que no sentimento de todos elles prevaleceu sempre a idéa das relações de symetria mais ou menos complexa que reina nos corpos crystallisados.

Romé de Lisle introduziu na theoria da crystallisação o principio das fórmas primitivas, cuja importancia foi geralmente reconhecida, depois dos factos de clivagem descobertos por Gahn e por Hauy, e sobre tudo pelos processos geometricos com que este ultimo mineralogista estabeleceu as *leis de derivação* dos cristaes.

A conformidade do principio das *relações simples* entre as dimensões das fórmas primitivas e derivadas, demonstrado por Hauy, e d'outro principio que acabava de ser descoberto por Gay Lussac entre os volumes dos corpos simples e compostos, reduzidos ao estado gazoso, suggeriu a Ampère a idéa de uma causa commum a dois factos tão constantes e tão analogos. Admittindo que as moleculas integrantes sejam grupos atomicos formados da conjugação de tantos grupos homogeneos quantas são as moleculas constituintes, que o volume d'um gaz seja proporcional ao numero das moleculas, e que as distancias d'estas sejam sempre as mesmas debaixo de temperaturas e pressões eguaes, concluia este philosopho que a *symetria da fórma* deve ser uma consequencia da *symetria do numero* dos elementos componentes; que do numero e disposição d'estes deve depender a fórma geometrica de que os corpos apparecem revestidos. Consequentemente, que, sendo a composição chimica d'uma substancia representada por um symbolo analytico, e a sua fórma crystallina por outro symbolo, deve necessariamente existir uma relação entre estas duas ordens de expressões, de modo que d'umas se possa passar ás outras, ou pelo menos, que por umas se possa ajuizar das outras.

Wollaston <sup>1</sup> tinha sido o primeiro a contestar a realidade

<sup>1</sup> Philos. Transact., 1813.—Jornal de Nicholson n.º 167 p. 212.

das fórmãs *primitivas* de Romé e das *integrantes* de Hauy, e achava mais consentanea, para as condições de estabilidade dos grupos moleculares, a hypothese de fórmãs esphéricas n'uns corpos e espheroidaes n'outros. Os mineralogistas não podendo deixar de admittir certas fórmãs especiaes a cada systema como pontos de partida aos processos da derivação, foram obrigados a escolher arbitrariamente com o nome de fórmãs *dominantes* ou fundamentaes, aquellas que cada um julgou mais apropriadas ao methodo adoptado n'estes processos.

Ampère evitou toda a dependencia entre as fórmãs atomicas e as fórmãs moleculares, estabelecendo em principio que os atomos são infinitamente pequenos em relação ás distancias que os separam n'uma mesma molecula, e que a fórma polyedrica d'esta é unicamente determinada pelas condições da associação dos atomos, isto é, pelo seu numero e situação relativa. Effectivamente, pela theoria dos polyedros, pode-se conhecer *à priori*, sendo dadas duas ou mais fórmãs definidas, se da sua aggregação ou conjugação pode ou não pode resultar um outro polyedro, qual é o numero possivel d'estas fórmãs compostas, e a sua natureza; pode-se determinar, em summa, as relações analyticas entre as fórmãs moleculares componentes e compostas (constituintes e integrantes), com a condição de que a funcção que representar estas relações comporte alem dos elementos caracteristicos das fórmãs dadas, outros que representem o seu modo de grupamento. A theoria atomica de Ampère o levou a explicar muitas propriedades dos corpos e a prognosticar alguns phenomenos da combinação, que foram confirmados pela experiencia; porém ella era, como todas as sciencias chemicas do seu tempo, moldada sobre os principios do dualismo, cujo accôrdo com as leis de symetria não se pode reduzir a demonstrações rigorosas.

Todas as conquistas modernas das sciencias physicas e

chímicas têm vindo a coordenar-se ácerca da concepção fundamental de Ampère, generalisada e modificada quanto ás condições de ordem secundaria que constituíam a sua theoria, e suppondo-se tambem modificados alguns resultados d'estas sciencias para se harmonisarem com aquelle principio. As descobertas do isomorphismo e do polymorphismo, as leis dos equivalentes, das proporções multiplas e dos volumes especificos, os radicaes, os typos e as series chímicas; as substituições e as metamorphoses, as densidades, os pontos d'ebullição, as capacidades calorificas, o calor evolvido nas combinações, nas mudanças de systema cristallino e nas de estado physico, tudo tem sido chamado por diversos generos de experiencias e de calculos a subordinar-se á theoria dos grupos moleculares ou da constituição atomica dos corpos, assim como os phenomenos da transmissão dos agentes imponderaveis se attribuem á acção dynamica d'estes grupos ou systemas. «J'admets avec tous les chimistes, diz Laurent, que les propriétés des corps composés dépendent de la nature, du nombre et de l'arrangement des atomes; mais j'admets de plus, que *l'ordre a souvent plus d'influence que la matière* sur ces propriétés.»

## XVII

O problema da determinação das fórmulas primitivas é o ponto de mira a que se dirigem os progressos das sciencias physicas. Á medida que as observações goniometricas se vão aperfeçoando e multiplicando, tem-se reconhecido que os principios estabelecidos por Haüy e por Mitscherlich não são nem tão absolutos nem tão restrictos como pareciam. Os systemas cristallinos não são familias tão dissociadas entre si, que tenham cada uma a sua fórmula protoplastica e a sua genealogia distincta; pelo contrario existem fórmulas elementares proprias que caracterisam cada uma das substancias,

e é a constancia d'estas fôrmas, esta physionomia invariavel das particulas que faz dos corpos outras tantas especies distinctas e definidas.

A identidade da fôrma pode apresentar-se em corpos que pertencem a um só ou a muitos typos crystallographicos, e por vezes passa por todos os systemas: tal é a differença entre o *Isomorphismo* de Mitscherlich e o *Paramorphismo* de Laurent. Se a comparação se estabelece entre as fôrmas secundarias convenientemente escolhidas, os factos de isomorphismo se tornam muito mais regulares, mais geraes e numerosos; a mesma condição de se limitarem a um systema ou passarem d'um a outro, faz distinguir estes casos em duas especies, o *Homoomorphismo* de Haussmann, e o *Plesiomorphismo* de Delafosse.

O isomorphismo de qualquer d'estas especies pode-se dar entre corpos cuja composição é ou não é semelhante; o que conduz a outra distincção estabelecida por Dana, de isomorphismo *isonomico* e *heteronomico*. Mas as analogias podem representar-se de diversos modos: as fórmulas atomicas podem decompôr-se em grupos subalternos entre os quaes haja correspondencia ou symetria de composição, de numero, de posição; a homologia e a isomeria podem dar-se na fórmula total, ou sómente em alguns dos seus termos, e concordar com a egualdade d'uma parte correspondente dos elementos dos cristaes: estes casos têm dado logar a outras tantas distincções do isomorphismo, que alguns autores têm designado por denominações particulares.

Comparando um grande numero de fôrmas pertencentes a cada um dos systemas, tem-se reconhecido que em toda a serie ha certos angulos de faces homologas que se approximam notavelmente entre si, e d'uma média que parece caracterisar o systema, mas que ao mesmo tempo liga os systemas uns com os outros. Brooke estudando particularmente os dois systemas biaxes, achou que estes *angulos elementa-*

res são no 2.º systema quasi identicos aos do systema cubico, e que os do 3.º se approximam dos do rhomboedro equilatero. Delafosse fez egual observação de que na maior parte dos cristaes do 3.º systema ha rhomboedros cuboides, e que entre os prismas do 4.º systema existe um grande numero que não differem muito dos prismas dos dois systemas biaxes.

Os systemas orthogonaes figuram sempre nos phenomenos do polymorphismo; conforme a composição chimica dos corpos é simples ou complexa, uma das variedades de sua fórma pertence ao 1.º, ao 2.º, ao 4.º systema. Entre as fórmas derivadas ha sempre uma que faz a passagem d'uma a outra variedade, e conseguintemente d'um systema a outro. As fórmas primitivas d'uma mesma substancia polymorpha são egualmente ligadas entre si, como termos inseparaveis d'uma mesma serie pela intercalação das fórmas primitivas de outros corpos de composição analoga. Estas diversas analogias e pontos de contacto entre os systemas crystallographicos têm sido estudados por um grande numero de mineralogistas, como Nicklès, Raulin, Pasteur etc.

O theorema dos volumes especificos, eguaes em corpos isomorphos, formulado primeiramente por Dumas, tem soffrido tantas modificações quantos são os valores assignados aos equivalentes d'aquelles corpos, e com estas alterações mais ou menos justificaveis, foi levado até ás applicações praticas para a avaliação das densidades, por Kuffer, Ammermuller, Boullay, Schroeder, Persoz etc. Dana, modificando os valores attribuidos ao volume especifico, por meio d'um factor devido á contracção, deu maior extensão ao theorema de Dumas, e mostrou que elle é mais exacto nos casos do polymorphismo que nos do isomorphismo. Conseguintemente, o volume especifico vem a ser, como a fórma molecular, um dos elementos caracteristicos das substancias. Mas resultaria tambem das observações de Hermann Kopp,



de Haussmann e de Naumann, que estes dois elementos não são independentes entre si, pois que as series estabelecidas por estes mineralogistas conduzem a admitir uma certa relação directa, mas não simples, entre os volumes especificos e os angulos elementares da fôrma cristallina. Estes factos podem até certo ponto ser submettidos á theoria d'Ampère, admittindo-se diversos modos de associações moleculares que este autor tinha distinguido.

## XVIII

A nomenclatura e a notação dos polyedros são essencialmente ligadas ao systema da sua classificação, e não podem ser regularisadas em quanto a theoria d'estas figuras não esteja formada. Se a crystallographia occupa um lugar intermediario entre a geometria e a chimica, se os phenomenos que cabem na sua esphera são naturalmente complexos, são as resultantes dos phenomenos que a analyse da materia e a analyse das fôrmas nos revelam d'um lado e d'outro, e formam, por assim dizer, a zona de contacto, uma atmosphaera commum ás duas ordens de factos, deve haver concordancia entre as expressões e as formulas empregadas nas tres sciencias. Entretanto, sabe-se quanto são arbitrarias, incertas e confusas estas linguagens, ainda no districto d'uma mesma sciencia; de modo que mais tempo e mais trabalho se consome no estudo das synonymias do que o exigiria a directa interpretação da linguagem da natureza.

Os antigos geometras pareciam ligar mais importancia ás condições que determinam a *grandeza* do que ás causas que influem sobre a *fôrma* das extensões. A idéa da figura era exclusivamente attribuida á extensão limitada e circumscripta no espaço; toda a attenção era dirigida sobre as partes terminaes d'esta extensão em quanto ellas podem subministrar elementos para a sua avaliação quantitativa. As doutri-

nas geometricas relativas á egualdade e á equivalencia precederam de muito as da similhaça e da symetria, e muitas especies geometricas, entidades distinctas que modalisam a extensão lão real e lão essencialmente como as suas dimensões, muito mais tarde tomaram logar na sciencia. A sciencia das grandezas angulares começou com as trigonometrias, e a parte que se refere aos angulos polyedros e aos polygonos está ainda longe de ser esboçada; o parallelismo, as curvaturas, as projecções, a sequencia ou ordem de successão, outros tantos elementos de que dependem os calculos de fórma dos corpos ou dos systemas, mui tarde e alguns só em tempos modernos começaram a ser estudados.

Como elementos terminaes ou como os mais apparentes, as faces d'um polyedro formavam o seu character distinctivo; o numero das faces dava o nome á figura, e pouco se attendia á fórma e á posição d'estas faces. Este uso se tem conservado até hoje, e pode-se julgar quanto é elle contrario ao espirito da geometria e á idéa da classificação das figuras: um parallelipedo é designado pelo mesmo nome que uma pyramide pentagonal ou uma bipyramide triangular; o dodecaedro pentagonal se associa á bipyramide hexagonal, á bipyramide pentagonal truncada nos vertices, ao octaedro truncado lateralmente nas arestas ou nos angulos, ao tetraedro acuminado nas bases ou nos vertices etc., figuras em que o numero das faces é menos importante do que a sua fórma e composição, o numero e a situação relativa das que são de diversas espécies.

## XIX

Nos polyedros symmetricos, os elementos dominantes são os eixos de symetria, que formam por assim dizer o esqueletto interno da figura; tomadas na sua totalidade e nas suas

posições naturaes, estas linhas representam a conformação geral, as relações numericas e geometricas de todas as grandezas constitutivas que concorrem no systema. Mas para que um só methodo de representação nominal e symbolica seja applicavel a todas as fórmas, convem recorrer aos elementos modulares ou externos, que são os vertices, as arestas e as faces. Ora as faces não têm nenhuma rasão de preferencia sobre os outros modulos; ellas exercem na constituição do polyedro as mesmas funcções que os vertices, e são como elles formadas por numero igual de arestas e d'angulos planos.

Para se representarem analyticamente, os planos das faces, como os vertices, exigem cada um tres coordenadas no respectivo symbolo; graphicamente, cada plano é determinado por tres pontos ao menos, como cada um d'estes o é pelo concurso de tres planos, ou um e outro por meio de duas linhas pelo menos. Os planos e os pontos, sendo dados de posição, e combinados dous a dous, definem a posição das arestas, isto é, a sua situação e direcção; os primeiros determinam ao mesmo tempo a grandeza angular das arestas (angulos diedros), e os segundos determinam a sua grandeza linear. Para a idéa que se deve formar dos systemas polyedricos em mecanica, em chimica e na crystallographia, seria mais conveniente caracterisal-os pelo numero dos vertices, considerados como pontos materiaes juxtapostos, como centros de gravidade das massas ou centros de acção das forças que cooperam no systema.

Os geometras inglezes designam os polyedros por uma nomenclatura binaria composta d'um nome terminado em *acron* exprimindo o numero dos vertices, e d'outro que indica o numero das faces com a desinencia ordinaria em *edron*. Este methodo tem a vantagem de representar um polyedro por dous dos seus modulos, o que basta para que o terceiro seja conhecido; mas é ainda mais vantajoso pela rasão de

significar ao mesmo tempo as relações de polaridade, porque duas fórmulas inversas ou sympolares são designadas pelos mesmos nomes com as terminações trocadas. Assim, por exemplo, um *hexacro pentaedro* (prisma triangular) é sympolar do *pentacro hexaedro* (bipyramide triangular); os parallelipipedos ou *octacros hexaedros* e os octaedros bipyramidaes ou *hexacros octaedros* são fórmulas sympolares; todas as pyramides, tendo numero igual de faces e d'angulos, são designadas por dous nomes equivalentes, formados do numero dos lados da base mais um, o que mostra que são fórmulas autopolares. Qualquer dos dous nomes componentes pode ser tomado como generico e especifico, porque são igualmente comprehensivos.

Entretanto esta nomenclatura *modular* não define as especies dos polyedros, porque o valor numerico dos modulos não basta para determinar a sua estrutura, em quanto se não introduzam na expressão as condições geometricas de qualquer dos modulos; n'este caso, um só modulo, e qualquer d'elles, basta para definir a figura. Se todas as arestas são dadas de posição e grandeza, fica determinado o polyedro; o mesmo acontece se são dados todos os planos das faces, ou os vertices pelas tres coordenadas de cada um; o valor numerico dos modulos vem a ser uma consequencia d'estes dados geometricos, mas já se vê quanto seria complicado este modo de representação, pois que cada symbolo ou nome deveria comprehender tres vezes tantas *caracteristicas* quantas são as faces ou vertices.

Esta difficuldade dá a razão do atrazo em que está a geometria analytica dos polyedros, porém a complicação das expressões desaparece nas fórmulas em que reina a symetria geometrica; por este motivo tem sido empregada a notação geometrica com muito successo em *crystallographia*, na qual existe pelo menos uma das especies d'esta symetria, como já vimos. A notação geometrica por meio de tres caracteris-

licas foi proposta por Whewell <sup>1</sup> e foi logo combinada d'um lado, por Neumann <sup>2</sup> e Grassmann <sup>3</sup>, com o principio da polaridade entre as faces e os angulos, e d'outro lado com o methodo das zonas inventado por Weiss, e reduzido a preceitos praticos por Levy, Quenstedt e Naumann <sup>4</sup>.

## XX

A representação por meio de parametros e de characteristics, é de todas a que mais se conforma com os methodos usuaes de geometria: dá-se estes nomes aos elementos que compoem os symbolos das faces primitivas e secundarias, e que são as distancias d'estes planos á origem tomadas sobre os eixos coordenados respectivos. Como estes dados bastam para se determinar a grandeza e a posição da perpendicular abaixada da origem sobre o plano da face, e quaesquer planos diametraes que passem por esta perpendicular, ficam necessariamente determinados o pólo da face e as zonas a que ella pertence; e reciprocamente, sendo dada a expressão analytica do pólo ou das zonas, pode-se achar a da face.

Esta notação porém não satisfaz ás necessidades da analyse dos polyedros, que procede sobre o valor quantitativo das funcções e dos seus componentes; nem é assaz simples para a synthese d'estas figuras e para a substituição reciproca dos elementos modulares que se procura executar em todos os casos da transformação, derivação e redução ás fórmias mais simples.

Quanto ao primeiro ponto de vista, diversas notações teem sido propostas, mas poucas ha que satisfaçam aos re-

<sup>1</sup> Philosophical Transactions, 1825.

<sup>2</sup> Beitrage zur Krystallonómie.

<sup>3</sup> Zur Krystallonómie und geometrischen Combinationslehre.

<sup>4</sup> Mem. da Soc. de Sc. de Saxonia, 1855.

quisitos da analyse geometrica ; mencionaremos particularmente o methodo dos paradigmas de Kirkman <sup>1</sup>, e a notação umbral de Sylvester <sup>2</sup>. Os *paradigmas* representam a composição e a situação dos elementos modulares em expressões compostas de signaes assignados a cada um d'elles, mas este methodo é unicamente applicavel aos polyedros que entram nas condições da peridromia, condições assaz restrictas. O methodo *umbral* simplifica consideravelmente as expressões dos determinantes todas as vezes que os elementos de uma função racional e homogenea, susceptivel de diversos valores, são taes que os valores correlativos de cada uma das variaveis sejam ligados entre si por equações lineares, o que limita o emprego d'este methodo.

Pelo que respeita aos fins syntheticos dos processos geometricos, tem-se procurado simplificar a notação designando-se por uma só lettra as fórmulas terminadas por faces parallelas aos planos ou aos eixos coordenados ; considerando-se como fórmulas primitivas as que são designadas por características eguaes, (o que é um ponto puramente convencional e arbitrario), e indicando as outras faces obliquas por meio de indices que representam a relação das caracteriscas deseguaes. Tal é a notação primitiva de Haüy, simplificada por Brooke, por Levy e por Dufrénoy, e empregada pela maior parte dos autores. Outros porém como Naumann, Weiss e Rose, conservam em cada symbolo a designação das características e dos parametros ao mesmo tempo, em quanto na notação de Whewell não entra mais do que a relação entre estas duas ordens de linhas.

Nós adoptamos uma notação analytica fundada nos mesmos principios da nomenclatura modular de Kirkman, e para levar esta designação a maior gráo de precisão, substitui-

<sup>1</sup> Representation of polyedra, Phil. Trans. 1856.

<sup>2</sup> Calculus of forms, Phil. Trans. 1853.

mos o valor numerico dos modulos pelas funcções polynomias tiradas das respectivas equações modulares que dão o seu valor especifico. Assim conseguimos tornar a constituição analytica e as relações numericas dos polyedros inteiramente independentes das suas condições geometricas.

D'outro lado, generalizando a idéa das zonas e dos circulos zonares, que reunimos sob o nome de *stemmas*, e em que comprehendemos ainda os casos dos perimetros enviezados e de arestas não parallelas, chegamos a obter expressões geraes e simples da dupla polaridade, applicaveis igualmente a todas as classes de fórmulas symetricas, como ás irregulares e asymetricas, expressões que se prestam a representar a sequencia dos elementos por meio de equações polares. Por este modo temos chegado a assentar sobre as mesmas bases tanto a classificação dos polyedros como os diversos processos de calculo e a representação symbolica d'estas figuras.

Lida em sessão da 1.<sup>a</sup> classe de 10 de junho de 1858.

ISIDORO EMILIO BAPTISTA.

---

---

## NOTICIA

### SOBRE OS NOVOS PADRÕES DO SYSTEMA METRICO DE INGLATERRA

---

**H**a um seculo que o parlamento inglez decretou a construcção de padrões exactos e bem definidos, que servissem de base legal a todo o systema de pêsos e medidas do reino unido. Em 1758 e 1760 foi executada esta determinação pelos primeiros constructores de Londres, taes como Harris, Bird, Graham e Troughton, e os padrões por elles construidos foram depositados nas principaes repartições, nos archivos do Parlamento, do Erario, da Moeda e do Banco de Londres, na Commissão trigonometrica, na Sociedade real, e nas municipalidades de Londres, de Dublin e de Edinburgh.

As bases d'uma reforma geral de pêsos e medidas tinham sido consignadas por uma commissão parlamentar em dous projectos de lei apresentados por lord Carysfort em 1765, mas a dissolução do parlamento, as guerras da independencia e do imperio, vieram suspender os trabalhos relativos á grande reforma que se projectava, e ainda não havia bases scientificas assaz exactas para se proceder a uma rigorosa avaliação dos padrões antigos e dos novos.

Sendo Newton director da moeda de Londres, tinha feito em 1719 avaliar alguns marcos monetarios estrangeiros; mas não tardou a reconhecer a difficuldade de obter n'este tempo copias exactas dos padrões.



Em 1742, a Sociedade real de Londres e a Academia das sciencias de París tinham feito determinar por uma commissão mixta, composta de seus membros, a relação entre as medidas lineares e ponderaes dos dous paizes. Graham e Dufay estabeleceram então a relação entre a libra troy e a libra franceza.

Tillet instituiu na moeda de París em 1766 uma grande serie de comparações entre os padrões recebidos de diversos paizes, e achou uma outra relação entre as duas libras.

Estas tres series de comparações são talvez as unicas bases que havia para a determinação exacta; entretanto acham-se nas metrologias de Pauton, Romé de Lisle, Kelly e Pajaiseau, e nas memorias publicadas n'esta época, valores tão desconformes, que difficilmente podemos ter confiança, seja na exactidão dos padrões que se compararam, seja nos appparelhos ou nos processos que foram empregados para a sua avaliação.

O estabelecimento do systema metrico decimal veio pôr termo a estas incertezas, fazendo reconhecer as vantagens, a possibilidade e a necessidade de se tomar por base de toda a metrologia os typos constantes e universaes que existem na natureza. Pela mesma época se procedeu em Inglaterra e em França a experiencias minuciosas tendentes a determinar a densidade da agua distillada tomada nas condições normaes, sendo o volume d'esta porção da agua avaliado em medidas lineares e o seu pêso em medidas ponderaes. Lefèvre-Gineau determinou esta relação entre um centimetro cubico e o gramma, e George Schuckburgh fez eguaes experiencias para achar o pêso d'uma pollegada cubica ingleza da agua em grãos troy ou grãos da libra de marco d'este paiz.

Logo depois do restabelecimento da paz em 1814, a Sociedade real por iniciativa de Wollaston, seu secretario, renovou a proposta da reforma do systema metrico de Inglaterra. A Commissão adoptou por bases a conservação dos

padrões de 1758, sua definição exacta em relação aos typos tomados na natureza, a simplificação das medidas derivadas, e suas relações em numeros simples com as unidades fundamentaes linear e ponderal. Os estudos em que se devia fundar o novo systema foram ordenados em 1816, e por acto do parlamento de 17 de junho de 1824 foi proclamado o *systema imperial* que tem estado em vigor desde o anno de 1826 até ao presente.

À medida que os processos de avaliação se teem aperfeiçoado com o progresso das sciencias physicas, tem-se chegado a determinar mais e mais rigorosamente tanto os typos naturaes como os prototypos metricos de cada um dos paizes. Os padrões inglezes tinham sido avaliados por Schuckburgh em 1795 a 97, por Pictet em 1802, por Kater em 1821, por Nehus em 1829. Os padrões do systema metrico decimal avaliados em 1831 e 1834 por Schumacher e Olufsen em Altona, e em 1835 a 37 por Steinheil e Gambey directamente sobre o prototypo dos archivos de França, vieram a dar novos valores para a determinação metrica das medidas inglezas. Porém a este tempo os padrões legaes de Inglaterra já não existiam; um incendio que teve logar nas casas do parlamento aos 16 de outubro de 1834 os tinha destruido.

Tractou-se immediatamente da restauração d'estes padrões, e uma commissão nomeada para este fim em 1838 propoz no seu relatorio em 1841 não só os processos da confecção de novos typos, mas os principios d'uma reforma geral do systema.

Acham-se discutidos neste relatorio os principios que se devem observar na adopção d'uma base universal para os typos metricos, as condições que se requerem nos padrões primarios, os meios de os preservar de todas as alterações conhecidas, e as precauções que deve haver para se poderem restaurar no caso de qualquer deterioração ou perda.

A Commissão propoz egualmente a mudança da escala divisoria usada em Inglaterra, a adopção da escala decimal, a assimilação dos systemas dos principaes paizes, e a conservação das escalas nacionaes, bastante simplificadas, nos padrões secundarios, unicamente para os usos internos do paiz.

Uma Commissão foi encarregada em 1843 de dirigir a construcção e a avaliação dos novos padrões; os trabalhos desta Commissão, dirigidos successivamente por Baily, Sheepsanks e Airy em quanto ás medidas lineares, e por William Miller na parte das medidas ponderaes, foram executados até 1854, e o novo systema foi decretado por um acto do parlamento de 30 de julho de 1855.

A Commissão fez construir cinco padrões de platina do pêsô de 7000 grãos troy, representando a libra *avoirdupois*, adoptada pela nova lei como unidade fundamental de pêsos, e seis padrões da jarda de bronze. Os padrões de libra foram construidos em 1844 por Barrow, e os da jarda por Troughton e Simms em 1845: a platina de que são feitos os primeiros foi preparada por Johnson e Cock por um processo novo, que a não deixa sujeita a alteração, como acontecia aos antigos padrões, principalmente pelo contacto da agua; o bronze dos outros padrões é a chamada liga de Baily, composta de cobre 32, estanho 5, e zinco 2 p, liga emque se acham reunidos o maior gráo da dureza e o da elasticidade.

Os padrões da jarda são prismaticos, da secção de uma pollegada quadrada e do comprimento de 38 pollegadas, tendo de cada lado uma pollegada alem dos pontos extremos da medida linear que representam; estes pontos são traçados por linhas cruzadas sobre alfinetes de ouro implantados no bronze em uma cavidade cylindrica de meia pollegada de profundidade. Os padrões da libra são de forma cylindrica de 1,35 pollegada de altura e 1,15 de diametro, com os gumes arredondados, e com uma rainura em redor

para se segurarem por meio d'uma forquilha terminada em pontas de marfim.

Estes padrões foram depositados nas cinco seguintes estações de Londres, formando outros tantos jogos que a lei considera como authenticos, sendo o primeiro delles o prototypo legal, e os outros como padrões officiaes subsidiarios destinados a servir para a determinação do valor do primeiro no caso de sua alteração ou perda.

O primeiro padrão da libra se distingue pela marca PS (*pound standard*), que com a jarda N.º 1 fórma o jogo normal archivado e murado na casa do Erario (exchequer); as outras libras levam a marca PC (*pound copy*) com os n.ºs 1, 2, 3 e 4, acompanhando as jardas n.ºs 2, 3, 5 e 4, e formam quatro jogos depositados na casa da Moeda, na Sociedade real, no Observatorio de Greenwich, e no palacio novo de Westminster.

Alem d'esta serie de typos nacionaes, a Commissão fez construir uma serie de 36 libras douradas e de 40 jardas, todas do bronze de Baily, que fez distribuir aos governos dos diversos paizes, determinando a sua relação exacta com os padrões archivados em Londres. Emfim uma das jardas da primeira serie e o padrão de latão da libra commercial decretado em 1824 com o nome de libra avoirdupois, foram depositados na estação principal das afferições, determinando-se egualmente o seu valor exacto em relação áquelles typos fundamentaes. A Commissão se tem occupado de determinar com toda a precisão possivel as relações d'estes padrões entre si e com os padrões prototypos do systema metrico depositados nos archivos de França; vamos dar succintamente uma idéa d'estas avaliações.

A Commissão encarregada das medidas lineares fez as suas operações na casa da Sociedade astronomica em Somerset-house sobre a margem do Tamisa (lat = 51° 30' 40", alt = 29<sup>m</sup>, 56), e a Commissão das medidas ponderaes se

estabeleceu no Museo mineralogico de Cambridge (lat =  $52^{\circ} 12' 18''$ , alt =  $8^m$ ). A primeira d'estas estações é a mesma em que Schuckburgh havia feito a comparação dos padrões de 1758 que se tracta de avaliar, de modo que as avaliações feitas na 2.<sup>a</sup> estação devem ser reduzidas ás condições locais da 1.<sup>a</sup> e ás condições atmosphericas em que foram executadas as experiencias de 1797, que são a temperatura de  $65^{\circ},66$ , a altura barometrica correcta 27, 75 pollegadas, e a densidade do ar 1,197636. Todas as pezagens no ar são referidas a estas condições das primitivas experiencias, que se reputam normaes para a avaliação dos padrões commerciaes; o valor dos prototypos é referido ao vacuo e á temperatura de  $0^{\circ}$  C, nas condições da latitude e altitude da 1.<sup>a</sup> estação e nas da attracção terrestre determinadas pelas experiencias de Baily em 1838.

Afim de reconhecer qual seria a densidade do padrão perdido da libra troy de 1758, a Commissão procurou haver todas as libras fabricadas no mesmo anno e pelo mesmo constructor Harris; acharam-se quatro padrões n'estas condições, mas as suas densidades variavam entre 8,15 e 8,40; não se pode concluir nada sobre a do padrão primitivo, e foi forçoso limitar as comparações ao padrão commercial.

O padrão normal (PS) foi comparado directamente em 1846 com cada um dos quatro padrões (PC), por meio de pezagens no ar e na agua, repetidas em 5 series de 40 operações para cada um; determinou-se assim a differença dos seus pêsos absolutos e apparentes, sendo estes referidos ás condições de Somerset-house. Como n'estas condições tinha sido comparado o padrão perdido com os da libra academica e com o de Altona, assim como com as libras municipaes e monetaria, a comparação directa da libra commercial com os dous primeiros d'estes padrões deu a differença da libra normal (PS) com a libra commercial (B) pezadas no ar nas

condições das primitivas comparações. Resultam daqui os valores seguintes do pêsno no ar em grãos troy :

$$\begin{aligned} \text{PS} &= \text{B} + 0,63407 \\ \text{PC n.}^\circ 1 &= \text{B} + 0,63477 = \text{PS} + 0,00070 \\ \text{PC n.}^\circ 2 &= \text{B} + 0,63331 = \text{PS} - 0,00076 \\ \text{PC n.}^\circ 3 &= \text{B} + 0,63237 = \text{PS} - 0,00170 \\ \text{PC n.}^\circ 4 &= \text{B} + 0,63090 = \text{PS} - 0,00317 \end{aligned}$$

Pela pesagem hydrostatica avaliou-se a densidade (D) dos padrões de platina e o seu volume (V) exprimido em pêsno de agua ao maximo : donde se concluiu o valor absoluto de cada um d'elles reduzido ao vacuo, e ao zero de temperatura centesimal.

	D.	V	
	PS. . . . .	21,15720. . . . .	330,856 ;
PC n.º 1. . . . .	21,16715. . . . .	330,701 ;	PS = PC - 0,00051
PC n.º 2. . . . .	21,16400. . . . .	330,750 ;	PS = PC + 0,00089
PC n.º 3. . . . .	21,16150. . . . .	330,790 ;	PS = PC + 0,00178
PC n.º 4. . . . .	21,15560. . . . .	330,881 ;	PS = PC + 0,00314

Os padrões da jarda foram avaliados em 1853 pelo comparador de Baily ; referindo-se todos á temperatura normal de 62° F, e designando-se pela letra Y, as suas diferenças com a jarda legal veem a ser as seguintes. Os padrões podem ser definidos ou por esta diferença linear referida a uma temperatura constante, ou por uma temperatura particular (T) em que cada um d'elles equival á grandeza normal da jarda.

$$\begin{aligned} \text{Y n.}^\circ 1 &= 1 ; \dots\dots\dots \text{T} = 62,00 \\ \text{Y n.}^\circ 2 &= \text{Y n.}^\circ 1 + 0,000.000.58 ; \text{T} = 61,94 \\ \text{Y n.}^\circ 3 &= \text{Y n.}^\circ 1 - 0,000.000.92 ; \text{T} = 62,10 \\ \text{Y n.}^\circ 4 &= \text{Y n.}^\circ 1 + 0,000.000.17 ; \text{T} = 61,98 \\ \text{Y n.}^\circ 5 &= \text{Y n.}^\circ 1 - 0,000.001.53 ; \text{T} = 62,16 \\ \text{Y n.}^\circ 6 &= \text{Y n.}^\circ 1 + 0,000.000.03 ; \text{T} = 62,00 \end{aligned}$$

Os jogos de padrões mandados aos diferentes governos e

sociedades estrangeiras, assim como muitos padrões antigos e os que pertencem ás repartições scientificas e administrativas da Gran-Bretanha, teem sido todos definidos pelo mesmo modo em referencia aos padrões fundamentaes PS e Y n.º 1.

Eis-aqui as condições dos padrões enviados ao governo de Portugal.

Jarda (n.º 19 da serie) = Y n.º 1 + 0,000.000.55 ;  
 Temperatura normal = 61º,95 F.

Libra (n.º 12 da serie) = B + 0,00118 no ar ;  
 = PS - 0,02060 no vacuo ;  
 Densidade = 8,31919.

Volume = 841,426 = 54,5068 cent. cub.

A dilatação linear do bronze de Baily é de 9,507 milionesimas por um gráo de Fahreneit nas proximidades de 62º, e de 9,567 pelo gráo medio d'esta escala, o que corresponde a 17,11 e a 17,22 pelos gráos centesimaes.

A relação da jarda com o méτρο tinha sido antigamente determinada por Pictet sobre uma jarda de Troughton, e por Prony sobre um pé de Tredgold ; em 1818 Schuckburgh e Kater encarregados de determinar a relação da jarda com o pendulo sexagesimal de Londres, que devia ser consignada na lei do systema imperial, procederam ao mesmo tempo á avaliação do metro em medidas inglezas, nas mesmas condições do pendulo. Desde esta época, teem sido reputados authenticos os valores seguintes referidos á temperatura de 62º F, ao vacuo, ao nivel do mar, e á latitude de Londres, estação central da Sociedade astronomica, e suppondo-se as medidas confeccionadas do mesmo metal.

Pendulo = 39,1393 pollegadas ;  
 Metro = 39,37079 pollegadas ;  
 Jarda = 914,38348 millimetros.

Posto que a Commissão de 1843 não tenha procedido directamente á avaliação metrica das grandezas lineares, parece comtudo, pelo valor que ella achou das outras medidas, que os numeros precedentes virão a soffrer alguma modificação. Segundo as avaliações da Commissão, seria 0,000.000.674 o excesso de 3 pés da vara trigonometrica sobre a jarda normal, e a Commissão da Triangulação ingleza adoptou recentemente o valor do metro em 3,280.8746 pés trigonometricos na redução dos arcos terrestres, donde resultaria o valor do metro em relação á jarda normal, de 39,370.523 pollegadas.

A Commissão fez construir por Gambey um kilogramma novo de platina, e nos mezes de setembro e outubro de 1844 occupou-se de o comparar directamente com o prototypo dos Archivos de 1799, por meio de uma balança micrometrica construida por Barrow, procedendo a cinco series de operações, de 40 pezagens cada uma. Pela pezagem hydrostatica tinha-se determinado exactamente o volume e a densidade do primeiro, mas não sendo permittida esta operação sobre o prototypo de França, recorreu-se ás avaliações feitas em 1835 por Steinheil e Gambey, que tinham dado para o kilogramma typo  $D = 20,5487$ ,  $V = 48650$  mm. cub. = 751,014 gr. troy. Tendo-se assim a differença dos volumes dos dous kilogrammas, poudese calcular a dos pêsos do ar deslocado por elles nas condições especiaes das pezagens, e concluir-se para cada uma das series uma equação dos seus pêsos absolutos.

O kilogramma da Commissão foi avaliado nos mezes de fevereiro e março de 1846 em pêsos inglezes, por meio de um jogo de peças de platina construidas em condições identicas de materia e densidade. As operações consistiram em quatro series de 68 a 84 pezagens, e de mais tres series pelas quaes se foram eliminando successivamente todos os elementos de indeterminação introduzidos pelos pêsos auxilia-



res. Por estas duas comparações determinou-se a relação normal entre os dous padrões inglez e francez pesados no vacuo.

Em fim uma nova serie de comparações foi executada para se achar a relação entre a libra commercial ingleza de latão, decretada em 1824, e o kilogramma commercial de França tambem de latão, depositado no ministerio do interior. Este padrão comparado com o dos archivos em 1850, tinha dado uma differença de pêsno no ar que reduzida ás condições de Somerset-house vem a ser de 1,36732, e já vimos que a differença da libra commercial com o padrão inglez nas mesmas condições é de 0,63407; donde se conclue a relação entre os dous padrões commerciaes pesados no ar.

Resultam d'estas comparações os valores seguintes :

1.º Relação dos pêsos no vacuo e a 0°C :

Kilogramma dos Archivos = 15432,34874 grãos :

Libra do Exchequer = 453,592.6525 grammas.

2.º Relação dos pêsos no ar (nas condições das operações executadas em Somerset-house em 1797) :

Kilogramma commercial = 15432,34386 grãos ;

Libra commercial = 453,59278 grammas.

Os grãos e os grammas indicados em cada um d'estes dous casos, são relativos á unidade principal de que se trata no mesmo caso. Os grãos da 1.ª libra são os mesmos que em n.º de 5760 formavam a libra *Troy* ou libra de marco ingleza, abolida pela nova lei. O valor legal d'esta libra vem a ser, segundo os dados que precedem, o seguinte.

Libra Troy, no vacuo = 373,241.954.056 grammas.

no ar = 373,242.051 grammas.

A diversidade dos valores attribuidos á libra do marco inglez em pêsos metricos tem occasionado uma confusão incrível nas transacções commerciaes e nos calculos scientificos; esta divergencia se tem ido attenuando notavelmente em proporção dos meios mais e mais rigorosos empregados nos processos da comparação, porém ainda se não tinha desvanecido de todo.

As antigas experiencias de Newton e Tillet, e as da commissão academica de 1742, tinham feito avaliar a libra franceza em 7616, em 7562 e em 7560 grãos troy, o que corresponde aos valores da libra troy em 370<sup>gr</sup>,2145, em 372<sup>gr</sup>,9189 e em 372<sup>gr</sup>,9568. Pouco mais tarde, o Almanak de Gottlingue e o Contorista de Kruse computavam esta libra em 7769 e 7766 ass hollandezes, que equivalem a 373<sup>gr</sup>,395 e 373<sup>gr</sup>,259. As taboas de Biot, as metrologias de Kelly e de Palaiseau, datadas de 1816, attribuiam á mesma libra os valores de 372<sup>gr</sup>,965, de 372<sup>gr</sup>,954 e de 373<sup>gr</sup>,668.877. A differença entre estes resultados que chega a quasi 3½ grammas sobre a libra, reduziu-se a limites muito mais estreitos pelas experiencias de Schuckburgh, cujos resultados variam entre 373<sup>gr</sup>,1971 e de 373<sup>gr</sup>,2998.

A commissão que elaborou a lei do systema imperial, procedendo a trabalhos mais delicados de 1818 a 1821, e desejando corresponder ao empenho com que os ministros das duas nações promoveram experiencias comparativas nas moedas de Londres e Paris, chegou a fixar o valor de 373,202.0215 referido aos padrões normaes, ao vacuo e a 0°C, e o de 373,233 dos padrões commerciaes pesados no ar. As experiencias de avaliação tem sido repetidas desde 1831 por Moll, Hassler, Weber, Kupffer e Miller, sobre os padrões das moedas de Utrecht, de Berlin, Amsterdam, S. Petersburg e Philadelphia, e outros que se reputam genuinos do systema metrico, especialmente os kilogrammas que foram distribuidos pela commissão internacional de 1795 aos

seus membros, e estas comparações vieram ainda alargar os limites da incerteza.

Não citaremos por falta de espaço todos estes valores, mas advertiremos que os livros classicos de cada época adoptaram os que correspondiam ás experiencias mais recentes do seu tempo ou a que deram mais importancia. As tres edições do *Cambista universal* de Kelly, e o *Annuaire du Bureau des Longitudes*, nos volumes de 1830, 1835, 1853 e 1856, teem dado diversos valores á libra ingleza.

O primeiro d'estes valores foi calculado por Mathieu, astrónomo do Observatorio de París, segundo as condições da lei de 1824 e as taboas de Hallstrom; muitos livros copiaram não só este valor, mas até os erros typographicos dos que o tinham transcripto; outros adoptaram valores medios e valores approximativos inadmissiveis: assim Pauton diminuiu de um quarto de grão o valor de Tillet, pelo desprezo d'algumas decimaes na relação das duas libras deduzida d'este valor. Feller estabelece uma media das experiencias de Kupffer, quando este proprio autor adopta outra media. A maior parte dos autores modernos admittiram um valor medio entre os de Kater e de Weber, avaliando o kilogramma em 15433 grãos troy, e a libra troy em 7765 ass hollandezes. Os valores do Annuario dos ultimos annos eram fundados n'estas apreciações, justificadas pela noticia dos trabalhos ainda ineditos da commissão ingleza, e que se approximavam muito do valor que ella veio a fixar definitivamente.

ISIDORO EMILIO BAPTISTA.

---

REVISTA

DOS

TRABALHOS CHIMICOS

NO CORRENTE ANNO.

---

**O** sr. H. Debray, um dos chimicos infatigaveis do laboratorio d'investigações da escola normal de París, e collaborador, em muitos trabalhos importantes, do sr. H. Sainte-Claire Deville, emprehendeu uma serie de investigações interessantes sobre o molybdeno. Em uma nota apresentada recentemente á Academia das Sciencias de París, dá conta dos resultados obtidos: 1.º na preparação do acido molybdico; 2.º na redução do metal, sua fusão, purificação e propriedades; 3.º finalmente no estudo de alguns compostos d'este metal.

---

Os nossos mestres diziam, e ainda ha bem pouco tem-

po, que a morte era o triumpho das forças chímicas sobre as forças vitaes; que o que estas organisavam as outras destruíam; e Gerhardt, tão talentoso e investigador, apesar de ser um dos mais zelosos reformadores da chímica, chegou a dizer ha poucos annos, «Demonstrei que o chímico faz inteiramente o contrario do que a natureza viva; queima, destroe, opéra por analyse; e a força vital opéra por synthese, reconstroe o edificio destruido pelas forças chímicas.»

E na verdade os chímicos, partindo do estudo dos principios immediatos que entram na constituição dos seres vivos, tratavam só de os transformar, destruindo-os gradualmente por meio dos reagentes, e passando do composto primitivo successivamente para outros menos complexos, até chegar ao termo de uma decomposição completa, em que os productos obtidos entram na condição da materia inorganica. Poucos tentaram subir por meio da synthese a escala, por onde a analyse os havia conduzido, partindo dos corpos elementares para constituir, só com o auxilio das affinidades chímicas, corpos de natureza complexa. Julgavam que na natureza organica só as forças vitaes tinham o poder de edificar por meio de processos mysteriosos.

O sr. Berthelot teve o incomparavel merecimento de duvidar d'esta supposta impotencia das forças chímicas: — a duvida é o primeiro passo para a sciencia, porque ella promove a investigação. As investigações d'este chímico sobre a synthese dos carburetos de hydrogenio tem-o conduzido a resultados inesperados de extraordinario alcance para a sciencia.

Ha oito annos que elle se occupa com assiduidade d'este estudo, e, n'este curto periodo para tão difficil obra, chegou a formar experimentalmente os carburetos de hydrogenio com os seus elementos, e os alcools por meio dos carburetos.

Eis-aqui o que elle diz em uma Memoria recentemente apresentada á Academia das Sciencias de París.

«Achei formar por meio de compostos mineraes, e por via puramente chimica os principaes carburetos de hydrogenio ; com o auxilio de methodos geraes, transformei os carburetos em compostos alcoolicos. Achei diversos processos geraes que permitem metamorphosear um acido, um composto oxygenado, no alcool correspondente ; um composto simples n'uma substancia mais carburada, e de ordem de complicação mais elevada : n'uma palavra, todos os primeiros termos da synthese, e os mais difficeis, se acham realisados ; a intervenção das açções lentas, as affinidades fracas e delicadas, bastam para attingir o termo. Poder-se-ha ir mais longo ainda, porque, á medida que subimos aos compostos mais complicados, as reacções tornam-se mais facéis e variadas, e os recursos da synthese augmenta a cada novo passo que se dá. »

Em outras memorias, de que já n'este Jornal démos resumida conta, havia o sr. Berthelot referido as suas experiencias sebre a transformação dos carburetos de hydrogenio em alcool ; a ultima, a que presentemente me refiro, contém a synthese de muitos carburetos de hydrogenio, que foram o ponto de partida dos seus trabalhos : o gaz dos pantanos ( $C^2 H^4$ ) ; o gaz oleificante ( $C^4 H^4$ ) ; o propylene ( $C^6 H^6$ ) ; o butylene ( $C^8 H^8$ ) ; o amyleno ( $C^{10} H^{10}$ ) ; a benzina ( $C^{12} H^{12}$ ) ; e a naphalina ( $C^{20} H^{20}$ ).

Esta simples menção, que aqui faço, dá a medida da grande importancia que os trabalhos syntheticos do sr. Berthelot vão adquirindo na sciencia chimica.

---

O sr. Ch. Tissier, author de uma monographia recentemente publicada sobre o aluminio, tendo observado que o equivalente 14, geralmente adoptado para este metal, na escala do hydrogenio, parecia muito elevado para bem expli-

car certas reacções, tentou determiná-lo por experiencias directas das quaes concluiu, que o numero que melhor representa o equivalente d'aquelle metal é 13,75, que é o mesmo que foi proposto pelo sr. Dumas.

---

O dozamento do enxofre contido nas materias sulfuradas, combinações ou simples misturas, faz-se regularmente oxidando o enxofre pelo acido nitrico, ou, em alguns casos, pela mistura do azotato de potassa e de um carbonato alkalino no estado de fusão. O enxofre converte-se em acido sulfurico, cujo pêsó se determina no estado de sulfato de baryta. Qualquer d'estes meios de oxidação nem sempre é commodo, e muitas vezes ha perda de acido sulfurico. Os srs. Cloez e Guignet lembraram-se de fazer a oxidação do enxofre pelo permanganato de potassa, que é hoje um reagente de muito prestimo para um grande numero de casos em que se deve proceder por oxidação, e das suas experiencias concluíram que o melhor de todos os meios, para converter o enxofre, livre ou combinado, em acido sulfurico, era o emprego da dissolução do permanganato de potassa puro auxiliado pela ebulição.

O permanganato de potassa para este uso deve ser puro e isento de sulfato de potassa, o que facilmente se reconhece, fervendo a sua dissolução com o acido chlorhydrico puro até que a decomposição do sal seja completa, e verificando ao depois que não precipita com o chlorureto de bario.

Querendo fazer applicação do novo methodo ao dozamento do enxofre contido, por exemplo, na polvora de caça, pesa-se um gramma d'esta polvora; secca-se a 100°, o que dá por nova pesagem a quantidade de agua; introduz-se depois em um pequeno matraz de vidro, e ferve-se com a dissolução do permanganato, addicionando de tempo a tem-

po este sal, até que o liquido conserve uma côr rôxa permanente. O enxofre estará então convertido em acido sulfurico, e o carvão em acido carbonico, e o liquido conterà em suspensão o peroxido de manganésio; este dissolve-se pela addição do acido chlohydrico puro e concentrado, e n'estes termos se addiciona ao liquido quente o chlorureto de bario, que precipitará todo o acido sulfurico, no estado de sulfato de baryta, cujo pêsô se determina segundo o methodo ordinario.

Como n'este, em outros muitos casos se poderá fazer uso do reagente indicado com grande vantagem e segurança da analyse. O dozamento do carvão poderá tambem executar-se, nas misturas intimas d'este corpo em grande estado de divisão, pelo mesmo reagente.

A apresentação de uma nota pelos srs. Cloez e Guignet, sobre o objecto que acabo de tratar, na sessão de 7 d'este mez na Academia das Sciencias de París, deu logar a algumas observações, na sessão seguinte, apresentadas pelo sr. Péan de Saint-Gilles, que se tem occupado igualmente do estudo das propriedades oxidantes do permanganato de potassa, e a respeito das quaes já dei conta n'este Jornal no caderno de março.

---

Existindo algumas duvidas sobre o equivalente que compete ao acido pyrogallico, cuja fórmula, deduzida de analyses do pyrogallato de chumbo, era ainda incerta, por que uns a representam por  $C^8 H^4 O^4$ , outros por  $C^6 H^3 O^3$ , e outros por  $C^{12} H^6 O^6$ , o sr. Anton Rosing tratou de investigar este ponto, e, podendo preparar um sal bem definido e crystallisavel, que resulta da combinação do acido pyrogallico com o oxido de antimonio, achou pela analyse que a fórmula do referido acido deve ser  $C^{12} H^6 O^6$ .



O sr. Wurtz acaba de mostrar que a fórmula do acido lactico deve ser  $C^6 H^6 O^6$ , ou antes  $C^6 H^4 O^2 \left. \begin{array}{l} H^2 \\ \end{array} \right\} O^4$

por ser um acido bibazico, e não  $C^{12} H^{12} O^{12}$  como alguns chimicos haviam adoptado, seguindo a opinião de Gerhardt.

O mesmo chimico mostrou a existencia de um novo acido da serie lactica, o acido *butylactico*, que obteve pela acção do acido azotico sobre o amyglycol ( $C^{10} H^{12} O^4$ ), e cuja fórmula é  $C^8 H^6 O^2 \left. \begin{array}{l} H^2 \\ \end{array} \right\} O^4$

porque tambem é bibazico.

D'este modo a serie do acido lactico fica sendo constituída pelos tres seguintes termos.

1.º —  $C^4 H^2 O^2 \left. \begin{array}{l} H^2 \\ \end{array} \right\} O^4$  acido glycolico

2.º —  $C^6 H^4 O^2 \left. \begin{array}{l} H^2 \\ \end{array} \right\} O^4$  acido lactico

3.º —  $C^8 H^6 O^2 \left. \begin{array}{l} H^2 \\ \end{array} \right\} O^4$  acido butylactico

O 1.º obtem-se pela oxidação directa do glycol; o 2.º pela oxidação lenta do propylglycol; o 3.º pela oxidação energica do amyglycol.

O sr. Méne indicou recentemente um methodo simples para pesar os precipitados nas operações de analyse, sem previa filtração e seccagem, que sempre são embaraçosas para os analyistas, principalmente quando se não pode dispôr de muito tempo. Consiste o seu methodo em recolher o precipitado, depois de lavado por decantação, em um frasco de

densidades e pesal-o juntamente com a agua pura, substituir depois simplesmente o mesmo volume de agua e pesar novamente. A differença dos pêsos dá o pêsso do precipitado. Quando o precipitado é totalmente, ou alguma coisa, solúvel na agua, pode em vez d'esta empregar-se o alcool ou outro qualquer liquido que seja conveniente. Este processo poderá servir em muitos casos, mas a lavagem por decantação será muitas vezes mais embaraçosa, do que a lavagem no filtro.

---

O sr. Canouil apresentou ao Instituto de França umas novas mexas de lume prompto, sem phosphoro nem substancia venenosa, que assevera serem inflammaveis sem risco para quem as fabrica ou d'ellas se serve. Os ingredientes, que entram na composição d'estas novas mexas, são unicamente o chlorato de potassa com uma pequena porção de um peroxido, de um bichromato ou de um oxisulfureto metallico.

---

É já numeroso o grupo das substancias ou principios immediatos, mais ou menos, analogos ao assucar, pois que n'estes ultimos tempos, alem dos assucares conhecidos, se contám a dulcina, a quercita, a pinita, a sorbina, a inosita, a miltosa, a mycose e ainda outros. Na Exposição Universal de París, entre os productos da Turquia, appareceu uma especie de manná com o nome de *trehala*. N'esta substancia encontrou o sr. Berthelot um principio immediato novo, saccharino, e crystallisavel diverso do assucar prismatico, cuja fórmula se pode representar por  $C^{12} H^{11} O^{11}$ . Deu-lhe o nome de *tréhalose*. É mais estavel que o assucar de canna, resiste mais á acção do calor, á dos acidos e dos fermentos, e o seu poder rotatorio é triplo do que aquelle que mani-

festa o assucar de canna. Pode, na opinião do sr. Berthelot, considerar-se como substancia intermediaria entre os sucres propriamente ditos, e os principios mais hydrogenados do que estes, como são a manita, a dulcina, e a glycerina.

J. M. DE OLIVEIRA PIMENTEL.

---

## NOVO STETHÓSCOPO.

Sendo obrigado a auscultar um grande numero de pessoas affectadas de molestias pulmonares, reconheci na pratica, que os stethóscopos geralmente empregados não podiam preencher todas as indicações scientificas, nem em todos os casos conseguir os fins para que foram inventados.

A fôrma circular da extremidade inferior não se podia accommodar ás paredes thoraxicas das pessoas magras, e ás regiões supra e infra claviculares; e a auscultação immediata tambem não se fazia bem n'estes casos, porque a orelha não podia applicar-se exactamente. Fui, em consequencia, levado naturalmente a pensar no meio de remediar este inconveniente, e com este fim mandei confeccionar um novo stethóscopo com a fôrma e dimensões que passo a descrever.

Tomei por base a fôrma de Mr. Piorry, dei-lhe de comprimento  $6\frac{1}{2}$  pollegadas, tornei-lhe o corpo tão delgado quanto possivel, dando-lhe apenas  $\frac{1}{2}$  pollegada escassa de diametro perto da sua extremidade inferior, e na superior  $\frac{11}{20}$  de pollegada.

À extremidade inferior ou thoraxica dei a fôrma quasi elliptica, tendo no seu maior diametro tomado interiormente  $1\frac{1}{4}$  de pollegada, e exteriormente  $1\frac{1}{2}$ ; e no menor  $\frac{6}{10}$  de pollegada interiormente, e exteriormente  $\frac{3}{4}$ ;

Os bordos têm  $\frac{1}{10}$  de pollegada de grosso e são boleados ;

A excavação tem de fundo na parte perpendicular  $\frac{6}{10}$  de pollegada, e na obliqua  $\frac{8}{10}$  até encontrar o canal médio que é cylindrico, e tem de diametro  $\frac{4}{10}$  de pollegada, indo n'elle terminar toda esta extremidade em fórma cónica alongada, e achatada nos lados, tanto interna como externamente ;

A extremidade superior ou auricular, tem a fórma circular, como os outros instrumentos analogos, com os bordos quasi planos e arredondados mas envasada no centro, de sorte que a orelha descança bem exactamente nos bordos, e deixa uma cavidade na parte média, fazendo continuação e completando a que é formada pelo pavilhão da orelha, e na qual as ondulações sonoras se accumulam em maior cópia, e as vibrações do ar se fazem com maior intensidade, tornando as sensações mais fortes e distinctas, e as bulhas e estertores, e o murmurio respiratorio mais claramente percebidos.

Offereço este instrumento aos homens competentes da profissão, para que elles o examinem, o empreguem e julguem como entenderem.

ANTONIO DA LUZ VILLA.

---

## OBSERVATORIO METEOROLOGICO DO INFAN

## RESUMO

ÉPOCHA.	BARÓMETRO.	THERMOMETRO.					
		Temperaturas ao ar e na relva.					
1858	Pressão do ar.	Maxima e	Varição diurna.	Média do dia.	Maxima. ao sol.	Minima. na relva.	
Junho.	Altura correctá. A	Minima á sombra.					
Décadas.	Milli-metros.	Grãos centesimães.					
da 1. <sup>a</sup>	757,39	23,41	14,63	8,78	19,02	30,87	10,27
Médias . » 2. <sup>a</sup>	756,15	25,13	14,95	10,18	20,04	32,50	10,89
» 3. <sup>a</sup>	753,85	31,22	19,57	11,65	25,39	37,16	15,11
Médias do mez	755,80	26,59	16,38	10,20	21,48	33,51	12,09

*Pressão.*

Extremas do mez.

Maxima (das 4 épocas diarias). 759,85 em 19 ás 9 h. m.

Minima..... » ..... 749,84 » 26 » 9 h. n.

Variação maxima..... 10,01

*Humidade.*

»

Maxima (das 4 épocas diarias). 85,9 em 29 ás 9 h. n.

Minima..... » ..... 11,6 » 22 ás 3 h. t.

Variação maxima..... 74,3

TE D. LUIZ, NA ESCOLA POLYTECHNICA.

MENSAL.

Variação diurna.	PSYCHRÓMETRO.	UDÓGRAPHO.	ANEMÓGRAPHO.		OZONÓMETRO.	SERENIDADE DO CÉO.
	Grão de humidade do ar. A	Altura da agua pluvial.	Rumos do vento. B	Sua velocidade. C	Médias diurnas.	Médias diurnas. A
	Por 100.	Millímetros.	Predominantes.	Kilómetros.	Grãos médios.	Grãos médios.
20,60	54,10	TOTAL. 0,0	NO	20,15	4,0	6,5
21,61	54,98	0,2	NNO	16,72	4,1	7,0
22,05	43,98	2,9	NNO	18,76	2,7	7,1
21,42	51,02	3,1	q. NO.	18,54	3,6	6,9

Extremas do mez { *Temperaturas máximas e mínimas absolutas.*  
 À sombra..... 36,1 em 22    Ao sol ..... 42,0 em 26  
 " ..... 12,0 " 7    Na relva..... 7,2 em 7  
 Var. max..... 24,1    Var. max..... 34,8

*Irradiação nocturna.* Diferença média mensal do thermometro de minimo habitual ao da relva 4,29.

Dias mais ou menos ventosos: 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25.

Dias de chuva ou chuvisco: 7, 18, 27, 29.

Relampagos em: 28 e 30.

Trovões em: 29.

A. Deduzida das médias das 4 observações diarias.—B. Predominantes dos rumos registados de duas em duas horas.—C. São os numeros médios dos kilometros percorridos pelo vento em cada hora.

DIRECTOR — GUILHERME J. A. D. PEGADO.

## PÊSO NORMAL DAS MOEDAS PORTUGUEZAS.

Sendo estabelecido, pela carta de lei de 29 de junho de 1854. por metal monetario principal o ouro de 22 quilates, reservando-se, como em Inglaterra, a prata e o cobre para moedas subsidiarias; para que as moedas d'ouro portuguezas correspondam em valor intrinseco ás inglezas, sendo umas e outras do mesmo titulo legal, devem ter os pêsos proporcionaes ao valor com que todas ellas são egualmente admittidas na circulação.

As leis de 1666 de Carlos II e de 1717 de Jorge I de Inglaterra, fixaram a talha das peças d'ouro d'este paiz, ordenando que 120 libras troy de ouro monetario, contendo 110 de ouro puro, sejam divididas em 5340 guinéos de 21 shillings, ou em 5607 soberanos de 20 shillings. Comparando esta proporção com a da moeda portugueza de 1854, vê-se que 50463 coroas de 10\$000 réis, que egual numero de peças de 8\$000, ou de meias coroas de 5\$000 réis, devem pesar respectivamente 2400, 1920 e 1200 libras de marco inglezas.

Como porém as nossas moedas são definidas em pêsos metricos, segundo o valor da libra ingleza determinado pela commissão parlamentar de 1843, o pêso normal das moedas é o seguinte :

	RÉIS.	GRÃOS TROY.	GRAMMAS.	
Prata	Meio tostão....	50	19,2904	1,25
	Tostão.....	100	38,5809	2,50
	Dobra.....	200	77,1617	5,00
	Meia coroa....	500	192,9044	12,50
	Coroa.....	1000	385,8087	25,00
Ouro	Decimo.....	1000	27,3943	1,775.1233
	Quinto.....	2000	54,7887	3,550.2467
	Meia libra....	2250	61,6372	3,994.0275
	Meia peça....	4000	109,5773	7,100.4933
	Libra.....	4500	123,2745	7,988.0550
	Meia coroa....	5000	136,9716	8,875.6167
	Peça.....	8000	219,1546	14,200.9867
Coroa.....	10000	273,4933	17,751.2333	

I. E. BAPTISTA.









**ANNAES DAS SCIENCIAS**

**E**

**LETTRAS.**



**1.<sup>a</sup> CLASSE.**



