



5.22.16









# REVISTA BRAZILEIRA

**JORNAL**

DE

**SCIENCIAS, LETTRAS E ARTES**

DIRIGIDO

**POR CANDIDO BAPTISTA DE OLIVEIRA**

---

**Numero 4. — Janeiro de 1859**

**RIO DE JANEIRO**

**TYPOGRAPHIA UNIVERSAL DE LAEMMERT**

**Rua dos Invalidos, 61 B**











---

# RELATORIO

SOBRE

## A EXPOSIÇÃO UNIVERSAL DA INDUSTRIA DE 1855

APRESENTADO POR

**GIACOMO RAJA GABAGLIA**

—  
PARTE PRIMEIRA  
—

### INTRODUÇÃO

O dever é o verdadeiro dogma da disciplina universal a que o homem é sujeito em todas as posições sociaes que occupa. Com o fim de satisfazer a alguns dos preceitos que me cabem, consequencias desse principio geral, apresento o seguinte Relatorio, o qual nenhuma pretensão tem além daquella de procurar justificar que esforcei-me, no limite de minhas possibilidades, por corresponder á subida honra que aprouve ao illustrado Governo de Sua Magestade conceder-me, quando dignou-se nomear-me membro da Commissão encarregada de estudar a Exposição Universal de Paris, tendo em vista a industria brazileira.

Se tivesse reconhecido algum merito neste trabalho, meu primeiro pensamento houvera sido dedical-o respeitosa-mente áquelle que do alto do throno brazileiro protege com generosidade e justiça os fortes e os fracos, a virtude

e o talento, as sciencias e as artes. Entretanto, mesmo em presença da realidade dos meus esforços, encontro coragem sufficiente para submittêl-os á apreciação do Governo Imperial, porque sempre todos os sentimentos sinceros de bom cidadão e de subdito dedicado me animaram a cada palavra que escrevi.

Desejoso de attenuar em parte a impressão desfavoravel que produzirá a leitura deste trabalho, appello para as razões que já citei em uma breve introduccão que acompanha as partes 2.<sup>a</sup> e 3.<sup>a</sup> Outrosim, fundo-me no conteúdo das mesmas e nos motivos allegados por aquelles que descreveram a Exposição, e *maxime* (o que sinto não poder transcrever) na declaração assignada pelos membros da commissão incumbida pelo ministerio da marinha da França de estudar as classes da respectiva repartição. Essa commissão declarou positivamente que sobre muitos objectos não lhe foi possivel conseguir os necessarios esclarecimentos; ora por falta de pessoas que lh'os dessem, e ora porque negavam-se a dal-os, pelo que faziam apenas um rapido bosquejo do que tinham visto.

Devo declarar que da exposição da commissão franceza em questão, só ultimamente foram distribuidos alguns exemplares e sem as estampas referidas no texto, entre as autoridades superiores da marinha.

Tendo conseguido lêl-a, observei com prazer que em alguns pontos communs cheguei ás mesmas consequencias, posto que sob vistas diversas eu estudasse a Exposição. Aponto este resultado, apoiando-me na autoridade da commissão de marinha da França, mas ao mesmo tempo desejando distinguir que o presente Relatorio é completamente independente do que foi por ella apresentado.

Trato agora de succintamente justificar a distribuição que segui, e allego algumas razões essenciaes que induziram-me a desenvolvêl-a conforme fiz.

Quando a comissão brasileira repartiu entre si os grupos de classes a estudar, eu, em presença das que me couberam, achei-me em grande embaraço, quer sobre a organização que adoptaria nas descrições que fizesse, quer quanto á escolha das classes a preferir.

A difficuldade de minha posição é facil de imaginar, considerando-se simplesmente duas cousas :

(\*) A industria do seculo 19, em 1855

e

a industria do Brazil.

A industria em qualquer ramo gradualmente se aperfeiçoa pela educação preparatoria dada com certa especialidade aos obreiros que della se occupam. Conseguidas as grandes applicações e resultados que denominarei — processos industriaes —, para que um paiz as aproveite, não só deve-se ver os meios empregados para os obter ; mas, essencialmente, cumpre ter o pessoal sufficientemente educado para os pôr em pratica. Tambem o progresso, resultado da expansão continúa do desenvolvimento das faculdades humanas, amolda as idéas individuaes de modo a sempre generalisarem-se e estabelecerem correlações multiplicadas com outros conhecimentos adquiridos; com o tempo, a proporção dos ultimos cresce, novos processos surgem e originam outros. Os erros e as utopias transformam-se, aniquilam-se ou reduzem-se a fórmulas de *utilidades*, formando-se em conclusão um novo elemento de industria.

Applique-se o que precede a todos os utensilios primitivos, seja á delgada agulha movida pelos frageis dedos da menina nos miudos pontos do bordado de matiz, ou seja

(\*) Como abreviação, subentendo pela palavra — industria —, todos os ramos industriaes não agricolas; emquanto que os outros, se tiver de referir-me a elles, designarei por — agricultura. —

no pesado martello que exhaure as forças do robusto ferreiro sobre a bigorna da forja, e vê-se metamorphosearem-se esses instrumentos, já compostos em si, mas que aos nossos olhos habituados nos parecem de primeira intuição, em outros modificados, compostos, aperfeiçoados e de acções infinitamente maiores, taes como os teares mecanicos que executam os bordados mais complicados, ou as machinas que cortam, aplainam e pulem o ferro com rara perfeição. Appliquem-se idéas analogas a todas as cousas que constituam industria, e imagine-se o estado a que attingiu, depois de longos seculos de tentativas, de esforços e de perseverança, a Industria em 1855.

Em que ponto da estrada percorrida pelos povos industriaes achá-se o Brazil?

Não me atrevo a responder com precisão, mas a verdade exige que se reconheça que elle pouco se afastou da phase primitiva por onde começou.

E' certo que no imperio encontram-se amostras de muitos progressos modernos, conceda-se mesmo a existencia dos de execução mais difficil; mas ignoro que exista uma população de obreiros que definam a nacionalidade e que garantam a independencia, prosperidade e futuro de qualquer ramo de industria. Existem talvez muitos amadores, porém raros são os verdadeiros artistas ou obreiros nacionaes.

Vê-se que o paralelo é demasiadamente arduo para que alguém, e muito menos eu, o possa seguir com methodo e precisão.

Á vista de distancias tão incommensuraveis, qualquer observador procura indagar, porque em um paiz como o nosso que se desenvolveu rapidamente em certos pontos, no que me occupa, reconhecido o vital e mais util para todos os paizes, se tem conservado pouco mais de estacionario ?!

Sou incompetente para discutir todas as causas do mal, e ainda mais para, ao lado de cada uma, apontar o remedio. Todavia, em referencia aos pontos que tratei, creio ser-me permittido designar algumas razões que me parecem claras e que á vista da Exposição e do que tenho visto me parecem bem cabidas.

O estado pouco satisfactorio da industria brazileira é proveniente em boa parte de causas que trato de apontar, e da falta de medidas que procuro definir:

1.º E' motivado pelo povo que nos colonizou e que ainda hoje nos fornece, talvez em maior numero, os obreiros ou artistas. E' evidente que a industria portugueza não pôde emprestar mais do que aquillo que possui em seu paiz.

2.º E' uma consequencia da escravidão. D'entre os escravos se colhe outra porção muito sensivel de nossos obreiros. O antagonismo das condições exigidas do artista e as inherentes ao escravo, tornam impossivel o perfeito desenvolvimento de qualquer industria que dependa de elemento tão heterogeneo. Creio, ainda, que seria facil provar que a reunião entre obreiros livres e escravos, longe de desenvolver sentimentos de estimulo e entusiasmo, pelo contrario origina tendencias para indolencia e para aviltar o trabalho.

3.º Resulta da falta de instituições proprias a educar convenientemente o povo para os trabalhos industriaes. Fallo da educação positiva e pratica, que deveria ser dada de maneira muito especial no Brazil, attendendo-se ás condições proprias, que são completamente diversas das dos grandes Estados da Europa; pelo que as instituições ahi empregadas teriam pouco alcance se fossem rigorosamente copiadas e transplantadas no imperio. Persuado-me que em grande parte a industria futura do Brazil depende do acerto com o qual se procurará attender a esta necessidade. Meu

pensar a respeito é que o remedio é possível de obter sem sacrificios exorbitantes.

4.º Tambem parece-me indispensavel garantir a liberdade completa das industrias, *recompensar* unicamente os introductores de novos ramos. Conceder privilegios apenas aos descobridores ou inventores de cousas uteis ao Brazil, e ainda não recompensadas em outros paizes. A posição prospera da industria belga, ou da americana, não é seguramente devida á concessão de privilegios nem ás ultimas restricções que agora se estabelecem, depois que taes Estados alcançaram o nivel dos paizes mais adiantados.

5.º Penso que uma das causas principaes e mais contrarias ao desenvolvimento da industria do Brazil, resulta da convicção e theorias que sustentam que o imperio é e *deve ser* um paiz exclusivamente agricola.

Por muito valiosas que sejam as autoridades que julguem dever sustentar semelhante pensar, como a questão não é de natureza tal que a contradicção leve ao absurdo, ousou expôr os motivos que me alentam a divergir.

Persuado-me que as razões que podem impôr a qualquer povo de limitar-se a tal ou qual serie de industrias ou culturas, se reduzem a tres grupos, que resumirei como segue :

1.º Condições locaes, abrangendo nellas todos os meios concedidos pela natureza na qualidade das materias primas, fertilidade do solo, etc.

2.º Questões de preço: isto é, o equilibrio entre as importações e exportações para occorrer a todas as necessidades dos habitantes do solo.

3.º A inclinação natural ou herdada das gerações passadas para continuar exclusivamente em certa direcção.

Quanto ao 1º grupo, basta ver a carta do Brazil sob as vistas geologicas, topographicas, e dos climas, para logo concluir-se que as industrias excluidas fazem excepção, em-



quanto que as mais importantes e uteis á humanidade ahí teriam todos os elementos para facilmente prosperarem.

Sobre o 2º grupo, aceitos os dados actuaes, toda contestação ou observação em opposição ao estado presente aniquila-se em presença da seguinte verdade :

O Brazil prospera com os unicos ramos de agricultura que tem ; elle satisfaz ao que precisa e tem um excedente que tende a enriquecê-lo. Admitta-se isto , até em bases mais amplas que as verdadeiras ; mas , permitta-se-me ponderar rapidamente outra cousa.

Até agora o Brazil nos artigos similares aos seus não teve de lutar com os concurrentes que o ameaçam em poucos annos ; são :

A Inglaterra , progredindo no augmento dos seus dominios dá Asia.

A França , que faz o mesmo na Africa , e os Estados-Unidos da America que espalham-se lentamente em varias regiões ; isto é , as invasões de tres povos activos , intelligentes , agricolas e industriaes que crescem e ameaçam estabelecerem-se em climas analogos ao do imperio. Dahi o que resulta ?

Aquillo que em pequena escala já se vê e que em rigor indirectamente já nós devemos sentir.

A Argelia , de anno em anno prodigiosamente augmentando os seus productos *coloniaes* , e cujas estatisticas e relatorios especiaes evidentemente demonstram.

A Inglaterra organisando e desenvolvendo medidas protectoras em suas possessões sobre o algodão e outros artigos.

Finalmente, outros Estados menos importantes, mas tendo influencia sobre a exportação do imperio , que tambem se desenvolvem e prosperam. Citarei as colonias hollandezas, e , se é verdade o que me informam , tambem alguns do-

minios portuguezes em Africa que principiam a exportar com accrescimo aguardente, tabaco e outros generos.

Ora, supponham-se vinte e cinco annos decorridos, as populações anglo-francezas em as colonias respectivas duplicadas, uma administração regular, previdente e perspicaz que sempre procura e descobre meios *indirectos* para proteger os productos nacionaes, e em virtude de taes medidas excluindo dos seus mercados a parte principal dos generos brazileiros. Accrescente-se ao que precede a conclusão da nova communicação do projectado canal de Suez, e note-se se nas condições passadas ou presentes do Brazil ha hypothese alguma que se approxime da que parece eminentemente provavel: bastando imaginar nas portas do Mediterraneo e á curta distancia da Asia concurrentes poderosos desviando os principaes consumidores dos generos do Brazil.

Em consequencia quem, medindo as illações naturaes que se encerram em taes previsões, que me parecem claras e que a propria Exposição de 1855 serviria de argumento, desconhecerá que uma quadra de adversidade poderia sem difficuldade surgir para a exportação do imperio e para o paiz, se este continuar a caminhar no espaço restricto de simples cultura de alguns ramos, e quasi tendo horror ao que é industria fabril.

Impossibilitado de amiudadamente sustentar ponto por ponto cada proposição que aventure, cinjo-me a formular com a brevidade possivel minhas fracas opiniões.

Creio em conclusão que os resultados deduzidos da importação e exportação presentes, nunca poderão justificar o que se deve suppôr em 25 annos quanto á posição commercial do Brazil, partindo das hypotheses provaveis e deduzidas da actualidade. Pois, reitero que apenas uma das condições figuradas pôde trazer-lhe graves contrariedades, a qual é o canal de Suez. Se o dobrar o Cabo de Boa Es-

perança trouxe o germen de decadencia de estados floridos, a nova passagem projectada, sem que seja louca supposição, poderá ter desfavoravel influencia ao imperio.

Resta considerar o 3.º Persuado-me que em verdade não existe no Brazil ramo algum de agricultura ou industria que represente a firme inclinação ou gosto exclusivo do povo. A' massa da população escrava lhe é imposta esta ou aquella cultura. A prodigalidade dos terrenos tem induzido a commerciar com um ou outro ramo; mas, logo que nasce o menor obstaculo grave, tudo se transforma immediatamente em outra cousa mais facil. O trigo do Rio Grande do Sul e o estado decadente da presente cultura do algodão no Maranhão, poderiam servir de exemplos. Os meios grosseiros que em geral se empregam nas grandes culturas; o abandono facil de terrenos que poderiam ser aproveitados; a extincção lenta de propriedades agricolas, que desaparecem com a diminuição dos braços escravos; as grandes queimadas de mattas feitas só para obter colheitas de artigos de pouca importancia, e outras muitas razões analogas provam que, em rigor, não ha inclinação natural nem habitos adquiridos para exclusivamente seguir-se certa ordem de trabalhos.

Então :

Se a Natureza diz que o Brazil pôde ser nação agricola e industrial;

Se as circumstancias presentes do Globo, mostram horizonte toldado quanto á importancia futura dos artigos actuaes de exportação;

Se o espirito do povo não tem preponderancia exclusiva ou habitos adquiridos para este ou aquelle ramo :

porque, e como sustentar que o Brazil *deve ser* exclusivamente agricola?

Fôra penoso insistir e progredir além neste objecto, porque restaria ver se em verdade o paiz tem-se aperfeiçoado

na agricultura em relação aos conhecimentos actuaes, e, se é possível proteger energicamente a ultima, querendo-a nacionalisar, sem dar a certas industrias grande desenvolvimento.

Continuando com as causas geraes a combater, digo :

6.º Supponho tambem que uma das causas preponderantes em o nosso estado industrial, provém de certa parte da população completamente desprezada pelos *industriaes*. Fallo do emprego das mulheres e dos meninos.

Talvez não fosse exageração elevar a meio milhão de entes o numero dos que vivem no imperio, em posição necessitosa e sem utilidade para si ou para a sociedade, vegetando no ocio, primeiro preliminar de todos os vicios, e isto em resultado da educação que as classes pobres recebem.

Na Europa, apenas o menino está apto para o trabalho, elle principia a fortificar o corpo e a intelligencia á custa do exercicio de qualquer profissão que lhe dá o sustento. Até certo ponto é a miseria que impõe semelhante proceder, mas geralmente é o preceito de obter habilitações, que induz os pais a acostumarem os filhos desde a infancia ao trabalho. Outras vezes é o attractivo da aquisição de uma educação superior ás proprias posses que anima os parentes a induzirem os filhos a seguir certas carreiras desde tenra idade.

Quanto á mulher, acontece cousa analoga. Educada a ter em principio que os deveres domesticos são as menores de suas obrigações, ella acostuma-se a ter outras aspirações sociaes, ella segue muitas carreiras diversas; e, por sua parte, concorre a auxiliar a familia e enriquecê-la, longe de ser um elemento de peso. Isto é, a posição moral da mulher desvia-se dos habitos orientaes, ganha em direitos e garantias sociaes e presta á commuidade serviços importantes. Seriam innumeradas as artes e industrias a citar em as quaes as mulheres e meninos dos dous sexos estão empre-

gados em proporções muito sensíveis. As cordoarias, as fabricas de tecidos, os teares em geral, muitos instrumentos, utensilios e numerosos empregos secundarios são dirigidos e postos em andamento por esses entes fracos da sociedade. Tem isto logar aonde os braços adultos e a população masculina abundam em condições favoraveis. O contrario se observa entre nós; e, quando se investiga a razão, em geral se responde que provém da *indolencia natural*, do clima e razões analogas.

Quanto a mim, guardo a convicção que o mal resulta muito e muito da educação popular e da falta de certas leis que directa ou indirectamente combatam o ocio e persigam-no até os seus ultimos escondrijos.

Os proprios paizes ás vezes citados como exemplos analogos ao nosso, servem de prova ao meu argumento, se compara-se o estado decadente em que ora existem com as brilhantes paginas que já outr'ora occuparam na historia do mundo. Todavia subsiste a differença que taes paizes são corpos corrompidos pela embriaguez do passado e do luxo, e devastados pela fouce irresistivel do vicio ou das superstições, emquanto que o Brazil, nação joven, nação de um dia, deve esperar toda sua grandeza tanto da geração presente como das vindouras.

Entretanto é claro que a simples intervenção do Governo é insufficiente para fazer tantas transformações. Ellas residem essencialmente na propria massa da população, nos esforços da parte intelligente e na dedicacão daquelles que mais bem aquinhoados pela fortuna, podem por sua vez augmental-a beneficiando a patria, dando exemplos de actividade, e tomando a iniciativa em instituições e emprezas que eduquem as outras classes.

Julgo pois que é de urgente conveniencia, estabelecer medidas que organisem em geral o trabalho em todos os logares, e para todos. Esta foi a conclusão final que me suscitou a Exposição de Paris.

Foi seguindo as deducções de idéas analogas que deliberei-me escrever cada uma das partes que seguem.

Na parte 2<sup>a</sup> considero as madeiras, como um dos melhores artigos a conservar, utilizar, e facil para formar o nucleo de varias industrias que poderiam servir de riqueza e prosperidade para os obreiros nacionaes.

Na parte 3<sup>a</sup> tratei das machinas, lembrando portanto ás vezes o que fôra para desejar que entre nós se estabelecesse. Cingi-me ao abecedario dos mecanicos, que nossos obreiros ignoram; tambem designei os systemas mais importantes e modernos de uma classe.

Finalmente, na parte 4<sup>a</sup>, occupei-me de expôr um complexo de idéas que se me suscitaram sobre — Marinha.

Sempre procurei ter presente as vantagens commerciaes e as que teriam applicações importantes em estabelecimentos do Estado. A analyse de preços foi impossivel obtê-la, — apezar de todas as ordens impostas pela Commissão Imperial da Exposição, o certo é que a maior parte dos objectos não tinham os preços marcados, e, em outros, os caracteres escriptos de maneira e em logares que fôra necessario adivinhal-os.

Em resultado do que precede, procurei definir o modo pelo qual traduzi o encargo de commissario da Exposição. Se o tivesse interpretado como simples narrador, teria sido tarefa tão facil quanto inutil, e se houvesse procurado es perar pelo ultimo voto que deu a Commissão Imperial, apoiado nos pareceres, e relatorios dos Jurys especiaes, nos documentos e informações que só aquella podia dispôr, talvez que muitos mezes decorressem ainda, porquanto nesta data (\*) ainda se enviam os diplomas para os que foram recompensados.

Fazendo as observações que procuram desculpar minhas

(\*) Maio de 1856.

faltas, ratifico a existencia dellas; e, confessando-as, reconheço tambem que darão logar a que os outros futuros commissarios do Brazil em occasiões identicas as evitem, se tivessem tendencias a commettêl-as, e como é facil de prever, visarão as causas atravéz de um prisma talhado para beneficio do Brazil e para gloria e honra delles; cousas que, apezar de todos os meus desejos, confesso não ter attingido.

GIACOMO RAJA GABAGLIA.

---









---

# EXPOSIÇÃO UNIVERSAL

DE 1855.

---

TRABALHOS DA COMMISSÃO BRAZILEIRA.

---

## RELATORIO

DE

G. R. GABAGLIA.

---

O presente relatorio sobre alguns pontos da Exposição Universal de Paris de 1855 que tenho a honra de remetter ao governo de Sua Magestade o Imperador, tem por fim satisfazer ao ultimo dever inherente á natureza da commissão de que fui encarregado, na qualidade de um dos tres commissarios enviados pelo Brazil.

Para attenuar até certo ponto as imperfeições do meu trabalho, bastar-me-hia lembrar o limitado tempo empregado e a extensão das condições a satisfazer, querendo-se considerar a nascente industria brazileira e os recursos que o Brazil offerece para seu devido desenvolvimento. Mas, para apoiar com mais força a justificação que allego, refiro o seguinte.

A commissão nomeada pela França para a Exposição de Londres, constando de 36 membros, quasi todos collocados no apice de carreiras importantes, presididos pelo muito

illustre Sr. Carlos Dupin, apresentou seu relatório ao Imperador dos Francezes, sómente em 13 de Junho de 1853, isto é, vinte mezes depois do encerramento da Exposição.

Entre os trinta e seis membros achavam-se nomes taes como os de Poncelet, Dupin, Peligot, Didot, Le-Play, etc. Coube portanto a cada commissario analysar uma unica classe. Verdade é que cada especialidade foi estudada sob o ponto de vista historico da arte e dos progressos feitos: trabalho que, se muitas vezes não é difficil, em todos os casos é longo e fastidioso.

Aos conhecimentos especiaes e avultados que respectivamente possuíam os membros em questão, deve-se-lhes acrescentar os meios de que dispunham para colherem toda sorte de dados necessarios; a longa experiencia adquirida no desenvolvimento das tentativas da muito adiantada industria franceza; as lições e resultados colhidos em onze Exposições nacionaes, comprehendendo todas as industrias uteis, e finalmente oito mezes de observação. Tudo isto quatro annos antes da Exposição de Paris.

Deve-se tambem observar que pelas posições respectivas que occupavam os membros da commissão franceza, elles tinham tido occasião de ajuizarem e executarem passo a passo quasi todás as innovações que modernamente se tinham succedido; de maneira que a respeito de muitas o juizo estava formado com anticipação. Entretanto, apezar de tantas e tantas vantagens foi necessario o tempo acima mencionado, e o trabalho foi julgado vasto.

Ora, quanto ao que me diz respeito, que relação poderia estabelecer se procurasse especificar as difficuldades e desvantagens que surgiram na Exposição de 1855, tendo simplesmente attenção aos tres elementos — tempo, industria nacional, e esclarecimentos indispensaveis!

Um unico dado deixará deprehender os outros: em 1851,

em Londres, houveram 14,837 expositores, enquanto que em Paris, em 1855, se apresentaram 20,709.

A necessidade que tenho de dedicar-me com attenção exclusiva a estudos completamente diversos e por si só arduos e longos, fazem-me esperar que fica assaz justificada a pressa que dou em apresentar o presente trabalho. Por elle, só busco expressar o desejo perseverante que tive de interpretar convenientemente as obrigações que ligavam-me á honrosa incumbencia que aprouve ao illustrado governo de Sua Magestade o Imperador encarregar-me.

As fontes donde colhi elementos e informações foram diversas; temo calar muitas, referindo algumas.

A benevolencia de Sua Magestade o Imperador é o escudo que sempre protege a todos os servidores do Estado, mas ella foi para mim nesta occasião, como sempre, o principal estímulo que me alentou nas difficuldades que encontrava frequentemente, e que me obrigavam a medir a exiguidade de minhas forças para corresponder á missão que tinha de cumprir.

GIACOMO RAJA GABAGLIA.

---

THE HISTORY OF THE  
CITY OF BOSTON  
FROM 1630 TO 1800  
BY  
JOHN H. COLEMAN  
BOSTON  
1888

# MADEIRAS.

## Preliminares.

Cada paiz, pelo complexo de certas circumstancias e combinação de determinados elementos, possui naturalmente germens de riquezas industriaes que, pela facilidade que têm em seu desenvolvimento, bem como por estarem ao alcance de todas as intelligencias e fortunas, devem de preferencia occupar os espiritos daquelles que conscienciosamente meditam na prosperidade e riqueza publicas.

Referindo-me ao Brazil, que a Providencia generosamente dotou de tudo quanto póde concorrer para saciar a bem entendida e nobre ambição de qualquer povo intelligente e activo que aspirasse passar do estado primitivo social para o numero das nações que se presumem de civilisadoras, no Brazil, digo, entre as numerosas fontes de producção que naturalmente se apresentam ao pensamento de quem desejar activar e desenvolver a industria brazileira, nota-se com evidente particularidade a *exploração das madeiras*, para todos os fins a que ellas são applicaveis e em todas as condições de admissivel utilidade. Entretanto, se é agradável reconhecer que já os nossos primeiros colonisadores souberam largamente utilizar semelhante ramo de exportação, o qual continuou depois a produzir em vantagem dos particulares e do Estado, tanto que ainda na época presente é um meio auxiliar de pagar a divida externa; se, basta percorrer as costas fluviaes e maritimas do imperio, desde os limites do sul até os do norte, ou atravessal-o em qualquer sentido, para admirar os incalculaveis thesouros que as mattas existentes ainda representam; com pezar, cumpre confessar que, não só nos temos limitado a empregar as madeiras, em geral, pelo lado mais material

e grosseiro, como desapidadamente todos os dias se destroem capitaes enormes dellas, sem proveito algum para o paiz. A' vista do que, occorre ao pensamento menos previdente concluir o triste futuro de semelhante ramo de exportação para os nossos vindouros, a continuar livremente a barbara destruição das mattas.

Já bem alto nos falla a época actual! Evito descer a exemplos particulares e importantes que abundam, bastá notar os factos geraes. Observe-se que aceitamos e consumimos abundantemente o pinho remettido dos paizes mais longinquos em muitos casos onde só a questão de preço pôde fazê-lo adoptar.

Numerosos artigos cuja base principal é a madeira, com mão de obra minima, são introduzidos no imperio e abundantemente consumidos.

Finalmente, têm grande gasto no paiz outros objectos fabricados com as nossas proprias madeiras, que entram no nosso mercado debaixo do peso de duplo frete e quadruplo direito de alfandegas! Então, o que resta esperar em meio seculo, se o fogo e o machado sem regra nem lei incumbirem-se de destruir n'um dia aquillo que foi necessario á Natureza, essa obreira incansavel e de força infinita, annos, até seculos para produzir?!

Significando a profunda mágoa que tenho em mencionar a indifferença dos proprietarios brazileiros para o melhor aproveitamento das mattas, e sobretudo a daquelles que, dominados por principios falsos, constituem-se os primeiros destruidores da fortuna propria, claramente expresso a elevada importancia que reconheço no assumpto que ousou tratar, porque o dever m'o impõe.

Talvez fosse methodico, antes de tratar das madeiras em a Exposição Universal de 1855, o demorar-me um pouco sobre as idéas expostas e sancionadas pelos botanicos a respeito dellas, e principalmente sobre algumas considerações



de *Sylvicultura*. Comquanto até certo ponto prevejo a conveniencia, e, quando menos, a regularidade que semelhante introdução daria a esta parte de meu muito acanhado trabalho; por outro lado, a ignorancia completa em que estou sobre as investigações desta ordem feitas no Brazil, e, suppondo que existam, a impossibilidade de as ter em tempo, me collocaria na obrigação de simplesmente compilar entre os numerosos trabalhos estrangeiros sem que pudesse deduzir consequencia alguma ou estabelecer qualquer parallelo util para o Brazil; dahi resultaria em realidade apenas ter tornado mais extenso este artigo. Ora, sem ter a presumpção que minha linguagem seja sufficiente para illudir a paciencia do leitor, apenas ousar esperar d'elle o querer acompanhar-me na enumeração daquillo que pareceu-me mais indispensavel referir. Portanto, em vez de partir da definição que: — *madeira é a parte dura dos vegetaes lignosos, gozando de propriedades e caracteres differentes, conforme a familia vegetal a que pertencem* —, partirei da consideração que:

Suppondo a madeira formada, ella é para o Brazil um dos productos mais importantes que elle produz; que por todos os meios cumpre procurar conservar, desenvolver e utilizar.

Em verdade de quantas maneiras é possivel reconhecer lados vantajosos e interessantes nas madeiras para o imperio!

Quer-se consideral-as pela quantidade? Quem ousaria orçar approximadamente a que já existe capitalisada pelo tempo, e a que se produziria em vinte e cinco annos no nosso solo, situado nas condições de clima mais proprias para favorecerem uma rigorosa e prompta vegetação, regularizando esta pelos conhecimentos adquiridos pela sciencia e pela experiencia em todos os outros logares da terra? Prodigiousa é a quantidade de madeiras que o Brazil possui;

porém, ainda mais colossal é o capital real que representam, tanto pelas applicações que teriam, dando-lhes rapido e prompto consumo, como pelo valor ideal estabelecido para muitas dellas pelo capricho e gosto dos povos nas obras de luxo de certo genero.

A escassez de um producto é a causa mais directa que tende a augmentar seu valor; neste sentido tambem busco chamar a attenção dos commerciantes brazileiros para as madeiras. Suppondo, conforme parece, que os trabalhos estatisticos de consumo geral são pouco eloquentes, e pouco significativos os preços correntes dos grandes mercados europeus, recorro ás palavras de homens que ultimamente trataram da Exposição com espirito de notavel benevolencia para a França, e de severidade para nós; disseram elles:

« Les arbres s'en vont de l'Europe; l'Allemagne seule est encore forestière; la France, la Belgique, l'Angleterre ont déjà vu ou voient chaque jour leurs bois diminuer, etc. »

Citações analogas facilmente se poderiam multiplicar; pelas quaes se concluisse o cuidado, que desde agora preocupa aos Europeus, da diminuição progressiva das madeiras no velho mundo; ao mesmo tempo que todos unanimemente se tranquillizam, contándo com os soccorros que esperam receber do novo mundo, ou do mais velho dos continentes, segundo pensa de Candolle em sua — *Geographia Botanica*.

A' vista do que precede, parece-me difficil encontrar ou imaginar um producto que reuna mais bella perspectiva para captar a attenção dos Brazileiros que se dedicam ás questões commerciaes. Producto naturalmente abundante no paiz, facil de o conservar, colher, multiplicar e manufacturar; tendo em todos os logares abundante extracção; escasso nos grandes mercados da Europa, e com todas as probabilidades que sua utilização e applicação sempre crescente façam subir na mesma razão o valor, que mesmo agora é bastante elevado.

Consideradas as madeiras pelo ponto de vista de industria geral, têm ellas immensas applicações; e, para o imperio, ellas estão destinadas a serem ainda por muito tempo o elemento preferivel a outro qualquer em numerosos casos.

Certamente não posso, nem tento, designar todas as industrias que mais ou menos empregam as madeiras, ora como elemento indispensavel, ora como elemento accessorio. A's vezes, satisfazendo apenas a ornamentação, a arte ou o gosto; porém outras vezes sendo o meio unico de tornar accessivel ás fortunas limitadas de certas classes a completa saciedade de muitos desejos e necessidades.

Percorra-se o palacio do rico ou a choupana do pobre, a vasta officina do grande arsenal ou o acanhado arsenal do simples obreiro, e se encontrará a cadá passo a madeira transformada, preenchendo um fim util e frequentemente indispensavel. Para lembrar os empregos mais salientes das madeiras, e grupar de alguma maneira a direcção das idéas que desordenadas affluiram-me, impressionando-me differentemente, quando observava a Exposição Universal de Paris, cito uma das classificações geraes que se pôde dar ás madeiras, em relação de seus empregos mais avultados:

*Madeiras para obras* (bois d'oeuvre dos Francezes), entre as quaes acham-se as que são proprias para todas as construcções em terra, no ar ou n'agua; aquellas empregadas na tanoaria ou fabricação de vasilhames de pán; as adoptadas na marcenaria, arte dos entalhos, tauscia, etc., etc.; finalmente aquellas que participam da arte do torneiro, fabricação de instrumentos e outras.

*Madeiras de cortir e madeiras de tinturaria*, abrangendo as que se definem á vista do nome, e tambem outras proprias para extractos, essencias, etc., que me parece podêl-as incluir aqui, a menos de lhes dar uma classe especial.

Da classificação geral, immediatamente se enxerga o vasto desenvolvimento que me fôra preciso dar a este capitulo.

para corresponder ao desejo de discutir amplamente o que depende do titulo que acha-se á frente desta parte do relatório ; vê-se tambem que teria de estender-me em todos os ramos das construcções, principalmente das navaes e hydraulicas, além de muitos ramos de industria completamente diversos. É-me impossivel, no rigor da palavra, dar cumprimento ás exigencias que dahi dimanam: porque, ainda mesmo que a falta de intelligencia e instrucção necessarias deixassem de ser as primeiras causas no caso presente, a falta material de tempo e outros motivos que se deprenderão com a leitura do relatório, impossibilitavam-me de observar, comparar e apreciar os objectos expostos conforme desejava, o que creio indispensavel para se dar uma descripção completa, conveniente e verdadeira sobre qualquer assumpto.

Buscarei, porém, no que tiver a dizer, seguir algum methodo, demorando-me em pontos que quasi exclusivamente referem-se ao primeiro grupo da classificação feita, pois os outros dependem de ramos que não tenho a considerar.

#### **Amostras.**

A Austria, Baden, Belgica, Canadá, Ceylão, Hespanha, Estados Pontificios, França, Grecia, Inglaterra, Mexico, Paraguay, Portugal, Russia, Porto-Rico, Saxonia, Suissa, Singapor, etc., etc., concorrêram á Exposição com collecções mais ou menos completas de madeiras. Varias instituições e personagens elevadas as julgaram dignas de figurarem debaixo dos auspicios de seus nomes: assim, via-se uma collecção exposta em nome de S. M. a Rainha de Hespanha, e outras apresentadas pelas escolas florestaes hespanholas, Instituto Real Technico de Florença, governo hellenico, sociedade de agricultura de Bologna, Dominio Imperial de Brandeis, Ministerio de Agricultura e Commercio da França,

sociedade de Economia Rural da Galicia, e outros. A multiplicidade de collecções prova a importancia geralmente reconhecida nas madeiras. Fôra desejavel que a Exposição significasse mais alguma cousa do que a belleza e abundancia das amostras; infelizmente nesse ponto a idéa dos expositores pareceu em geral circumscrever-se a esses restrictos limites. Se a Exposição Universal teve por fim principalmente facilitar as transacções commerciaes entre todos os povos do mundo, exhibindo os productos naturaes e industriaes, e tornal-os completamente conhecidos; confesso que, quanto ás madeiras, poucos dados se podiam colher, além de admirar e contemplar as amostras. Abstrahindo da difficuldade que surgia a respeito dellas, como sobre os outros objectos, logo que se desejasse estabelecer qualquer comparação, proveniente da deliberação tomada na maneira de collocar os productos, ora por paizes e ora por especies; no caso presente subsistia mais a falta de certa uniformidade na maneira de expôl-os, e bem assim a omissão de certas prescripções ou dados indispensaveis para se ter exacto conhecimento de seus verdadeiros preços medios nos diversos mercados; exportadores ou importadores; e faltavam muitos esclarecimentos indispensaveis para bem definirem todas as propriedades ou vantagens ligadas aos mesmos productos: estes motivos, a meu ver, limitaram o numero de novos consumidores, e pouca animação seguramente deviam ter dado ás operações de compra e venda.

Tal é minha opinião intima a despeito de todas as entusiasticas e douradas descripções que se tem feito da actividade commercial que a Exposição produzio e das perfectas disposições estabelecidas em todos os sentidos.

As collecções de madeira foram, em geral, enviadas, feitas de pedaços de troncos, uns apresentando a secção feita por um córte perpendicular ás fibras ou ao eixo do tronco, outros, em maior numero e em fôrma de prismas ou pranchas.

As dimensões das amostras muito variavam segundo os fins e qualidades das madeiras; mas, se entre tantas dimensões diversas se procurasse estabelecer um typo medio, persuadome que elle ficaria entre os limites de 80 centimetros a 1,50 de metro para a maior dimensão. Algumas peças de madeira foram apresentadas tendo por fim mais mostrar a singularidade ou rareza de alguma propriedade, que exhibir um ramo de producção: em outros casos tambem, certas amostras, simultaneamente representavam além da especie de madeira a applicação de algum systema industrial; cito por exemplo um tronco, exposto pela Belgica, cerrado em duzentas e vinte pranchas,<sup>5</sup> de maneira que ficavam dispostas sem que se tivesse inutilizado parte sensivel do tronco, além da que se convertêra em serradura.

As amostras das especies, variedades e *tons* (?) proprias para a marcenaria, marcheteria, etc., etc., eram em grande numero envernizadas; e algumas, o que me pareceu mais acertado, sobre a mesma face, parte brunida e envernizada e parte simplesmente lixada.

Os paizes que mais se distinguiram pela maneira de classificar e esclarecer com dados e esclarecimentos proveitosos as suas collecções, foram Nova-Galles, Guyana Ingleza, Jamaica, Argel e Canadá.

Este ultimo paiz principalmente singularisou-se pela maneira de expôr suas amostras, o que fez por meio de um elevado trophéo, que era um dos pontos mais dominantes do grande annexo. A originalidade da elegante disposição adoptada pelo Canadá, entretanto, deixou-me em duvida se ella preenchia o objecto essencial, que era de destacar todas as amostras umas das outras, permitindo que á vontade pudessem ser estudadas pelos observadores. A collecção do Canadá, constando de setenta e tantas amostras diversas, representavam quasi exclusivamente especies de madeiras da Europa, exceptuando o — *carya* — e algumas mais. A

collecção dos bôrdos — *erable* (?) essa madeira tão celebre para certos empregos, era variada e magnifica. Tinha tambem amostras preciosas do — *querens alba* — cujas applicações nas construcções navaes são importantissimas.

A Nova-Galles, que expôz duzentas amostras, foi tambem a que enriqueceu as amostras de disticos e deu dimensões maiores, representando, emfim, de cada especie tanto a secção longitudinal como a secção transversal.

A variedade era completa para as applicações; a dureza, densidade e dimensões dos troncos de algumas mostravam a conveniencia nas construcções, e era a parte aonde existiam: — *Sincarpia*, *encalyptus*, *angophora*, *lophostemon*, *melaleuca*, *callistemon*, etc.

Entre as variedades mais importantes e raras se notavam:

*Urtica gigas* e *Ficus macropylla*, que tomam proporções colossaes.

*Stenocarpus salignus*, até agora empregada nas construcções das casas, mas possuindo todas as qualidades para moveis.

*Podocarpus spinulosus*, propria para marcenaria e instrumentos de música.

*Ceratopetalum*, preciosa para trabalhos de carros, etc.

*Tristania neriifolia*, propria para construcção de embarcações miudas, pela elasticidade que tem.

*Syncarpia* e *melaleuca uncinata*, para estacadas e fundamentos.

*Vitex*, excellente para assoalhos, principalmente cobertas de navios, pela particularidade que possui de tornar-se quasi insensivel ás alternativas atmosfericas.

*Eleæcarpus*, muito leve e elastico, magnifico para remos.

E varias outras proprias para torneiros, cabos de ferramenta, marcenaria, gravura, construcções.

A collecção da Guyana Ingleza tinha varias amostras de : *Mova excelsa e sipiri* (hibiru-green-heart). — Tanto uma como a outra proprias para a construcção naval. Querendo alguns constructores que a *mova* seja frequentes vezes superior ao carvalho.

*Copaifera pubiflora*, *hymenæu courbaril*, etc., para a marcenaria.

Identicamente se poderiam citar amostras mais ou menos interessantes, sob algum sentido, de cada collecção exhibida.

Advirta-se que faltava a muitas amostras o nome botanico; e poucas, talvez fosse mais justo dizer nenhuma, continham dados sobre os preços para grandes ou pequenas porções, além de outros esclarecimentos não menos convenientes.

A comparação entre tantas centenas de amostras, estudadas sob varios pontos de vista, deveria ter interesse; mas, repito-o, pareceu-me trabalho impossivel, e, talvez, só ao alcance da commissão imperial da Exposição, porque ella podia exclusivamente exigir e colher á vontade os esclarecimentos necessarios. Mas, em falta de qualquer apreciação completa e util, devo perder-me em exclamações sobre o thuya de Argel, o ebano, o jacarandá e demais especies? Ou, ainda, remontar ao que Cicero e Plinio pagaram nos tempos da grandiosa Roma por uma taboa de tal especie e grandeza? Que resultaria para esclarecimento da Exposição de 1855, e o que concluir do valor e apreço dados ás especies hoje preferidas?

Se houvesse existido na Exposição alguma collecção das nossas madeiras, então o trabalho evidentemente necessario e util, teria sido comparal-as ás do Canadá, Nova-Galles, Jamaica, etc.; ver quaes eram as qualidades ou especies nossas que poderiam entrar em concorrência com as madeiras estrangeiras procuradas e escolhidas de preferencia; notar quaes



as especies nacionaes que teriam vantagens sensiveis sobre as estrangeiras; comparar as applicações, etc. Trabalho que naturalmente será apreciado e executado conforme pede sua importancia, pelos commissarios futuros de alguma vindoura Exposição Universal, aonde o Brazil deverá figurar, conforme é de esperar, diversamente do que figurou na de Londres e na presente.

Suppondo que devesse resumidamente expôr por que modo as nossas madeiras teriam de figurar em qualquer exposição, responderia como segue:

Classificar todas as amostras em duas secções, abrangendo uma as que representam madeiras de construcção naval, andaimes, tanoaria, etc., etc., etc., isto é, cujas applicações exigem essencialmente fortes resistencias, grandes dimensões, pouca mão de obra, e preços insignificantes em geral para casos secundarios, v. g., aquecimento, etc.

A outra secção comprehenderia aquellas que se referem á tauria, esculptura, marcenaria, e todas as artes caracterizadas pelos fins de satisfazer ao luxo e á moda.

As amostras da primeira secção, represental-as em grandes troncos com a casca, e que mostrassem cortes longitudinaes e transversaes. Declarando nos disticos ou papeletas os dados e esclarecimentos seguintes:

Nome botanico, indigena, e os correspondentes recebidos nos principaes paizes da Europa.

As propriedades resistentes.

Propriedades caracteristicas ou singulares.

Designar as dimensões ordinarias com que ellas (madeiras) encontram-se nos nossos mercados e como manufacturadas.

Referir os preços medios, deduzidos das vendas feitas nos dous ou tres annos anteriores, mencionando as duas épocas do anno nas quaes as differenças são mais pronunciadas.

Declarar os direitos de exportação.

Citar os portos marítimos do imperio aonde as aquisições teriam logar mais facilmente, e quaes os artigos de maior consumo que fariam prever probabilidades de troca. Apontar sobretudo as provincias de segunda ordem, menos conhecidas do que as de primeira ordem, que indirectamente exercem algum monopolio sobre as outras.

As amostras da segunda secção tendo a satisfazer frequentemente, como condição essencial, o capricho das exigencias da moda e da imaginação dos artistas e obreiros, cumpre procurar fazê-las sobresahir por todos os meios imaginaveis. Um dos que me parece proficuo é expôr grandes superficies envernizadas, e ter juntamente prismas, que se pudessem combinar de todas as maneiras uns ao lado dos outros em fórma de xadrez, e segundo a vontade dos compradores, para comparar e evidenciar o realce e gradação ou *tom* (?) de certas especies sobre as outras. Todas as observações necessarias para a primeira secção subsistem para a segunda, accrescendo a esta a conveniencia de declarar se as variações de temperatura influem muito, pouco, ou insensivelmente sobre o tecido ou contextura da madeira; se são sonoras, quebradiças, flexiveis, e emfim, se os troncos e ramos são em geral rectilineos ou curvos.

Julgo tacitamente subentendido que todos os preços, pesos e medidas, e quaesquer dimensões em geral serão reduzidas ás unidades mais communmente adoptadas, incluindo portanto sempre as do systema metrico.

Persuado-me que uma collecção exposta por este modo produziria incontestaveis beneficios ao imperio, facilitando transacções commerciaes directas com todas as provincias, e tornando conhecidos, como merecem, os thesouros que possuímos no ramo — madeira.

Talvez esteja em erro, e procedesse mal em demorar-me tanto sobre um ponto cuja epigraphe parece nada exprimir; comtudo antes de deixal-o e corroborar a attenção que lhe

prestei , seja-me permittido extrahir o seguinte de uma obra contemporanea :

« Em 1720 um medico celebre de Londres, chamado  
« Gibsons, recebeu de seu irmão muitos tóros de *acajou* (?)  
« ou *mogno* trazidos das Indias Orientaes. Gibsons quiz apro-  
« veital-os nas obras de uma casa que estava construindo  
« em King-Street, Covent-Garden; porém os carpinteiros  
« queixaram-se que a madeira era demasiadamente dura,  
« pelo que foi posta de parte. Mais tarde Gibsons incumbio  
« ao seu marceneiro Wollaston, que aproveitasse aquelles  
« materiaes que jaziam desprezados. A resposta foi ainda  
« a mesma; a materia era nimamente dura para empregar-a.  
« Entretanto o Dr. não se confessou vencido e respondeu  
« que podiam-se empregar instrumentos mais poderosos.  
« Depois de alguns ensaios, Wollaston fabricou uma pape-  
« leira que maravilhou tanto ao Dr. pela côr, polido e as-  
« pecto geral, que convidou a todos os seus amigos para que  
« viessem admirar-a. Pouco tempo -depois o *mogno* era ob-  
« jecto de luxo e mais tarde seu uso generalisou-se por todas  
« as partes. »

Isto é, a madeira abandonada até pelos carpinteiros de machado, julgando-a impropria mesmo para os trabalhos toscos, é hoje uma das mais preciosas, applicada em mil usos, essencialmente para mobilia; e activa a circulação de muitos milhões!

A' vista disto nada mais natural do que esperar, n'uma época em que a industria nem de leve é retida pelos obstaculos provenientes da possibilidade de manufacturar as madeiras ou quaesquer materias primas, e quando o desejo da novidade sempre augmenta, ver algumas de nossas preciosas e bellas madeiras, desconhecidas aos proprios nacionaes, dominarem por sua vez ao lado do jacarandá, ebano, thuya e outras. Resultado que augmentará as transacções com os

mercados consumidores, e influirá em proveito das rendas do imperio.

### **Conservação das madeiras.**

Depois de referir succintamente os motivos que fazem-me ligar tanto interesse ao producto — madeiras — e a maneira de tornar as nossas mais conhecidas na Europa; minhas observações feitas na Exposição Universal tendem naturalmente a occupar-se da solução do problema importante da conservação das madeiras, que julgava resolvido de maneira ao menos satisfactoria.

Realmente, produzir é o symbolo da tendencia continua dos esforços industriaes; mas, conservar é a chave do segredo de toda a sciencia economica, e por consequencia de toda riqueza. A' proporção que o capital cresce, isto é, que a somma das producções *conservadas* augmenta, maiores producções sempre apparecem, e o genero humano progride em prosperidade e augmenta o numero das necessidades satisfeitas, ou dos seus gozos. Por exemplo, duplicar ou triplicar o tempo da duração das madeiras manufacturadas, significa capitalisar muitos milhões. Significa, habilitar os governos a desenvolverem suas forças navaes sem augmentar as verbas do orçamento, e que o commercio partindo de um mesmo capital primitivo frua maiores vantagens da navegação; que em muitos logares, estando neste caso todo o imperio, as pontes e as construcções civis sejam multiplicadas; e, significa finalmente uma infinidade de consequencias que ninguem teria coragem de enumerar. O valor de vantagens tão beneficas para a humanidade foi sem duvida o argumento que levou o jury de recompensas da Exposição de 1855 a conceder ao Dr. J. A. Boucherie, Francez, estabelecido em sua patria, uma grande medalha de honra

pelos resultados a que chegou na — conservação das madeiras.

Já ha muito tempo que debalde os constructores , engenheiros e pessoas interessadas , tomaram a peito resolver a mesma questão. Porém , infelizmente, os resultados tinham sempre sido pouco lisongeiros ou de custosa e difficil applicação. Todavia o nome do Dr. Boucherie figura desde annos passados com notoriedade nesta investigação , é , finalmente hoje , generosamente recompensado das tentativas e experiencias infructiferas , elle tem a consolação de ver o seu systema tomar a prioridade sobre os outros pela evidente superioridade que contém , e pelos beneficios que está destinado a fazer em varias industrias.

Para avaliar a questão que occupa-me , a tenacidade, esforços e merito do expositor premiado , é necessario retrogradar mais de quinze annos, observar o estado do problema , a maneira pela qual o consideravam , e como desde então o Sr. Boucherie o analysou.

Anteriormente a 1840<sup>l</sup>, época em que elle apresentou uma extensa memoria ao Instituto de França, expondo suas idéas, os estudos feitos sobre a conservação das madeiras , separavam-se em duas series muito distinctas :

Uma dellas , já attingia a estado tal de aperfeiçoamento que se poderia julgal-a satisfactoriamente resolvida , era a que dependia do estudo da época mais propria para os côrtes, meios mais promptos de seccar e das medidas de ventilação , etc.

A outra serie , que comprehende processos preservadores por meio de pinturas , unturas , ou a introducção de agentes chimicos , quer simplesmente pela superficie , ou tambem pelas fibras interiores das madeiras , deixava tudo a desejar. Os experimentadores pelos processos lembrados , trataram da questão só em casos particulares , e nenhum procurava estabelecer principios geraes. Na generalidade dos casos a

aplicação dos agentes chimicos dependia simplesmente de banhos dados aos madeiros, e, para mostrar a lentidão e inefficacia deste meio, citarei que Duhamel, uma das melhores autoridades, verificou que prismas de madeira, tendo arestas de uma a duas pollegadas, tiveram de permanecer immersos n'agoa seis mezes antes que deixassem de absorver maior quantidade de liquido, ou que a saturação fosse completa; dahi se imagina facilmente o tempo necessario para troncos de grandes dimensões.

Comtudo entre os predecessores do Sr. Boucherie, exceptuam-se os Srs. Beant e Moll, que afastaram-se da rotina e estabeleceram meios engenhosos e racionais de injectar na madeira os liquidos preservadores. Os factos, porém, provaram que se aquelles conseguiram uma solução scientifica, ella ficava sem efficacia para a industria, que a excluia por motivos economicos ou por difficuldades de applicação. Existindo o problema em semelhantes condições, o Sr. Boucherie occupou-se de o resolver, e é com satisfação que agora, quinze annos mais tarde, ainda se lê a memoria entregue ao Instituto em 1840, aonde penso que foi elle o primeiro que estabeleceu um principio fundamental que cumpria discutir-se; porque, disse elle: « Todas as alterações que apresentam as madeiras resultam das materias insolueis que ellas contêm. » E para justificar a maneira possivel e racional de interpretal-o na pratica, tratou de analysar as acções dos agentes chimicos empregados anteriormente; pelo que excluiu muitos, por prejudiciaes ou inuteis, taes julgou o acido sulphurico, carbonatos de soda e potassa e outros: assim, limitou o campo das experiencias. Depois, passando a observar o crescimento e desenvolvimento das arvores, deduziu, ajudado pelos dons de uma intelligencia não vulgar, o processo simples e de facil applicação de rapidamente injectar em as madeiras de todas as dimensões os liquidos que se desejar.

Finalmente o Sr. Boucherie, estudou a questão procurando satisfazer as exigencias das seis condições seguintes, sobre as madeiras:

1.<sup>a</sup> Protegê-las da acção destruidora dos carunchos de toda especie.

2.<sup>a</sup> Augmentar-lhes a dureza.

3.<sup>a</sup> Conservar-lhes e desenvolver-lhes a flexibilidade e elasticidade.

4.<sup>a</sup> Evitar as variações muito pronunciadas de dilatação e contracção das fibras.

5.<sup>a</sup> Diminuir as tendencias para a combustão e para a inflammação.

6.<sup>a</sup> Dar-lhes côres e cheiros permanentes.

Eis o modo pelo qual desde 1840 foi estudada a questão da conservação das madeiras.

Em 1855 a Exposição Universal responde que as seis condições tiveram solução completa?

Não; porque a maior parte dellas ficaram resolvidas entre limites restrictos. Mas a parte principal, e que era mais exigida pelos industriaes, a conservação em geral contra a acção destruidora do tempo, o foi de maneira que excedeu a todas as esperanças, e ella simplesmente valeu a mais elevada recompensa.

Prescrevendo-me evitar cahir de desenvolvimento em desenvolvimento, passo a mencionar o que o Sr. Boucherie expoz:

Foi simplesmente um grupo ou montão de toscas amostras de madeiras, expostas a todas as intemperies do tempo em um dos pequenos annexos ao lado de um modelo de madeira mais tosco ainda.

As amostras representavam pedaços de vigas, troncos e barrotes preparados ha sete e oito annos, e agora extrahidos das obras de construcção em que tinham sido empregadas.

As amostras serradas em diversas direcções, achavam-se em um estado admiravel de conservação. O amago dos troncos bem como a superficie estava perfeita, tendo conservado completa compacticidade e uniformidade por toda parte. Attrahia principalmente a attenção um *barrote-travessa* (?) de caminho de ferro, conservando ainda pregada a chumaceira do trilho, nelle via-se que o ferro estava inutilizado, emquanto, pelo contrario, a madeira parecia nunca ter tido uso algum.

Os rotulos mencionavam emprego, tempo e o lugar, por onde se via que as experiencias abrangiam construcções civis, caminhos de ferro e fundamentos: o estado era identico para todas as amostras. Os caminhos de ferro são as applicações feitas em maior escala. O governo francez tem favorecido muito as experiencias do Sr. Boucherie.

O modelo exposto que denomino — *estaleiro injectador*, tinha por fim representar a maneira eminentemente pratica, facil e economica a que definitivamente chegou o habil experimentador. Tratei de dar a descripção do modelo e do modo de empregar o mesmo.

O Dr. Boucherie, convencido pela experiencia que o meio mais proficuo das injectões nas madeiras devia ser tornal-as continuas, e que para satisfazer a todas as outras condições cumpria que o processo seguido fosse tal que o liquido preservador percorresse com sensivel velocidade, isto é, debaixo de determinada pressão, todos os tubos capilares das fibras do lenho: eis o que deliberou executar.

Quando os madeiros a preservar devem ser conservados inteiros, a injectão procede-se por um dos topos; porém, se os madeiros devem depois ter de ser serrados em duas ou tres partes, então a injectão procede-se por alguns dos logares por onde devem ser serrados; porquanto, advirto que considero sempre secções de côrtes feitos perpendicularmente à direcção das fibras e nunca ao longo dellas. Isto





avam-se  
ago dos  
ndo con-  
por toda  
rote-tra-  
pregada  
ava inu-  
a nunca

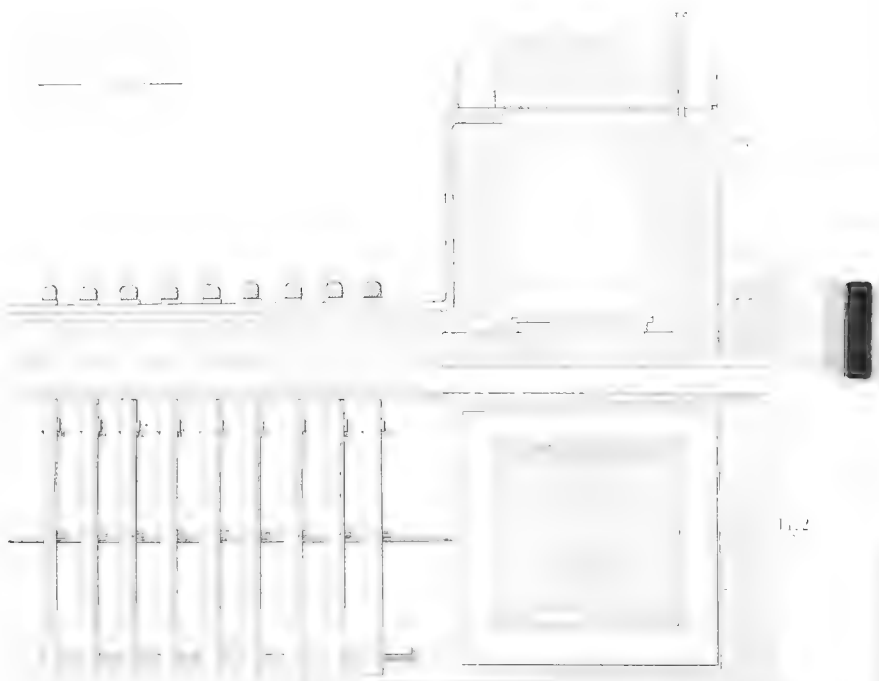
gar, por  
struções  
era iden-  
o são as  
acez tem

etador,  
prática.  
tabil ex-  
elo e do

meio  
ornal-as  
ndições  
ido pre-  
debaixo  
as fibras

servados  
porém,  
duas ou  
ans dos  
advirto  
dicular-  
as. Isto

EST



posto, descrevo a operação para cada um dos casos. O *estaleiro-injectador* consta de um reservatorio, bastante elevado do assoalho, proprio para receber o liquido preservador. O reservatorio, por meio de um tubo vertical communica-se a outro tubo horizontal collocado no assoalho ou chão do estaleiro. Parallelamente ao tubo horizontal, existem duas calhas ou canaes, situadas uma de cada lado, e é conveniente que tenham sufficiente declive para dirigirem os liquidos nellas lançados para dentro de um poço, valla ou tonel disposto justamente debaixo do reservatorio citado. Ahi, existe um systema qualquer de bombas proprio a elevar os liquidos do poço para o reservatorio. Finalmente imagine-se no grande tubo horizontal diferentes pequenos tubos ou torneiras destinadas a dirigir o liquido preservador para as direcções julgadas convenientes; tal é o estaleiro. (Ver a estampa 1<sup>a</sup>, figuras 1 e 2).

Supponha-se agora, que se quer preparar um madeiro, o qual tem de ser cortado perpendicularmente ao seu comprimento em um ponto qualquer, supponha-se o meio. Neste ponto se dará um golpe de serra que desça o mais profundamente possível, porém sem que completamente separe as duas partes do madeiro. Proximo ao córte feito pela serra e obliquamente, faça-se um furo de pequeno diametro, pelo qual se introduz um tubo que tendo uma das extremidades fóra do madeiro, a outra desemboque justamente entre as duas faces ou topos formados pela passagem da folha da serra. A extremidade exterior do tubo introduzido no madeiro faz-se communica com uma das torneiras do grande tubo horizontal. E' claro que estabelecidas as cousas assim, os liquidos conduzidos pelo pequeno tubo quasi totalmente se perderiam derramando-se pela fenda ou entalho da serra. Cumpria evitar o derramamento, e era necessario manter as superficies separadas pela serra, na distancia deixada por esta: para conciliar tudo, por meio de mialhar ou cordel

se tapa exteriormente o entalho, de sorte a vedar qualquer derramamento.

Este meio, por muito simples e natural que pareça, é a meu ver notoriamente engenhoso. Disposto o madeiro de modo que os topos correspondam ás calhas mencionadas, se lança no reservatorio superior e abundantemente o liquido preservador; o qual desce pelo tubo vertical, percorre o horizontal, sahe pela torneira e depois de atravessar ao longo dos tubos capilares do madeiro, a parte superabundante filtra pelos topos dentro das calhas que o lançam dentro do poço ou valla donde o trabalho das bombas transporta-o novamente para o reservatorio superior, progredindo assim a operação pelo tempo que se julgar necessario.

Quando o madeiro a preparar deve ser conservado inteiro, a injeccão effectua-se por um dos topos, e, para tornal-a possível, recorre-se ao auxilio de uma chapa, facil de imaginar, a qual comprime o mialhar e deixa o espaço vazio necessario para a introduccão do liquido.

O estabelecimento do estaleiro admite modificações conforme o fim que se tiver em vista ou que as circumstancias particulares suscitarão. Todavia dous pontos devem sempre estar presentes no complexo das operações:

1.º A necessidade de molhar completa, rapida e continuamente, durante certo tempo estabelecido, as madeiras a preparar.

2.º Conseguir um dado resultado pela maneira mais economica possível. Condição que impõe o limite da altura do reservatorio, diametro dos tubos e calhas, e as outras disposições de construcção.

Para completar este objecto mencionarei o liquido empregado pelo Dr. Boucherie; conforme elle declara é muito abundante em sulfato de cobre.

A applicação do systema Boucherie, é eminentemente

aproveitavel , quer ao governo de Sua Magestade , quer aos particulares Brazileiros ; e, digo-o sem exaggeração, tem influencia evidentemente sensivel para introduzir *economia real* em todas as construcções feitas em madeira , e , até certo ponto , influirá na salubridade e asseio de nossas casas. Uma das causas primordiaes da curta duração dos edificios particulares no Imperio , conforme minha fraca opinião , resulta da rapida decomposição das madeiras nelles empregadas. Causa que , além do desapparecimento das melhores condições de segurança ou capacidade resistente , dá logar a formarem-se grandes receptaculos de humidade e emanações deletereas. Dahi muitas vezes originam-se viveiros de insectos tão nojentos , quanto prejudiciaes ; dahi , com fundamento , os estrangeiros fallando de nossas habitações , além dos muitos defeitos e incommodos provenientes da má construcção , apontam contrariedades de outro genero que em boa fé é impossivel contestar-lhes. Cousas talvez muito secundarias de se lembrarem aqui , se não servissem de pretexto para desfigurar a verdade , e darem triste opinião do Brazil em certos pontos.

Em referencia ás obras publicas , o objecto em questão é de primeira ordem. Para a construcção naval e estradas de ferro , sua importancia tem incalculavel alcance. Pelo que respeitosamente chamo a attenção do illustrado Governo Imperial , para as vantagens e economias inherentes ao systema Boucherie , sendo applicado ás madeiras que entrarem em quaesquer obras publicas , e essencialmente ás das construcções navaes , tanto nas que devem entrar immediatamente em obra , como nas que devem ficar depositadas nos estaleiros. Evito recorrer a exemplos que já tenho tido occasião de ver no Imperio , e que abundam nos frequentes concertos feitos aos navios da armada , e a curta duração em bom estado dos mesmos , para corroborar minha opinião , mas , cito em substituição um dado colhido pelo almirantado

inguez, que tendo elevada autoridade, será juntamente mais convincente. Segundo a apreciação deduzida de estatísticas competentes, a duração media de um navio de guerra em tempo de paz é de quatorze annos, e só de oito annos em épocas extraordinarias. Aceito estes dados. Isto posto, admittindo que o processo da preparação das madeiras duplique o primeiro tempo de duração, hypothese restricta á vista das amostras expostas, e tendo-se presente os preparos por que passam continuamente as madeiras de construcção naval (taes como pinturas, bem disposta ventilação, etc.), deprehenda-se as centenas de contos de réis poupados ao Estado, e o auxilio indirecto prestado ao accrescimento do material da armada.

Aprego idêntico deve merecer dos constructores de navios mercantes, constructores de obras civis, engenheiros, e, muito principalmente das companhias de estradas de ferro. Porque taes companhias têm subido interesse em manter as vias de communicação em bom estado, evitando concertos e interrupções das linhas para acharem-se habilitadas a facilitar os meios de transporte por preços minimos. Parece portanto natural que no Brazil, bem como em a Europa, o processo Boucherie ganhará desenvolvimento; e praza Deos que a experiencia continue a evidenciar suas vantagens, segundo já fez nestes ultimos oito annos. Então, os paizes que devem tributar maior gratidão ao inventor serão os do Novo Mundo.

Da melhor maneira de conservar as madeiras, passo a tratar de algumas applicações das mesmas, ou machinas que a ellas se referem.

A Exposição de 1855 encerra nesta classe, como em quasi todas as outras, productos notaveis. Ora são trabalhos que attingiram um grão de rara perfeição; ora processos apresentados, tendo por fim alcançar um determinado fim com economia de tempo e de mão de obra, cousa que adianta

na questão de preço; ora, finalmente, são engenhosas e novas applicações que as crescentes necessidades do homem exigem, ou que o talento dos obreiros sabe imaginar, aproveitar e tornar salientes.

Vou organizar da melhor maneira que puder algumas idéas sobre as madeiras em obra, citando os meios expostos que me pareceram merecer distincção sobre outros omittidos.

Uma das primeiras operações em geral por que passam as madeiras quando sahem dos armazens, estaleiros ou depósitos, ou quando directamente passam das mattas para entrarem em obras de qualquer natureza, é a modificação feita pela serra. O grosso tronco que se transforma em taboas, ou a espessa taboa que é convertida em delgados sarrafos, se recorre á serra, que se torna a ferramenta mais apropriada, mas que depende da força animal, da acção da agua ou do vapor, para ter a força e movimento necessarios. Mas, se qualquer destes motores combinado a uma serra de qualquer systema leva a certo fim, vai muito errado aquelle que se persuade que o resultado final deve ser avaliado pela mesma quantidade de tempo e de trabalho.

A maior ou menor perfeição do instrumento empregado altera largamente o trabalho util, portanto a força inutilmente despendida ou perdida, e o volume ou a quantidade de madeira manufacturada. Tambem a maneira pela qual o instrumento trabalha, sensivelmente altera o resultado dos *trabalhos* que se conseguem mais ou menos satisfactorios ou aperfeiçoados que dependem ainda variadamente de operações ulteriores, para prestarem-se ás definitivas applicações. Ultimamente, o custo da unidade de força empregada, tornando variavel os preços dos productos obtidos, estes claramente resentem-se do valor daquella. De tudo isto, resulta sufficiente estimulo para animar os constructores mecanicos a tentar com actividade melhorar os meios de serrar, como

progressivamente se aperfeiçoam, diminuindo a força empregada, aperfeiçoando o trabalho e diminuindo o tempo necessario.

A relação directa que as serrarias têm com um dos maiores trabalhos por que passa um producto tão importante e abundante no Brazil, faz-me crer que nenhum esforço será demasiado para imbuir no espirito dos que se occupam do objecto em questão, para que prevaleçam-se das idéas novas que apparecem e se executam na Europa.

A respeito das serrarias, analogamente ao que succede em muitas outras cousas, os nossos trabalhadores parecem recuar na presença das machinas, receiosos de recorrer demasiadamente ao auxilio dellas. Verdade é que se fosse discutida a causa fundamental de semelhante atraso, penso que ella resultaria principalmente do systema rotineiro de imitação, que existe singularmente arraigado em a nossa população. Ainda na época presente as serrarias no Brazil, salvas restrictas excepções, são movidas a braços! Basta no Rio de Janeiro, fôco principal da industria brasileira, percorrer os grandes estaleiros para se ver numerosas serras lentamente movidas por braços escravos, definirem com toda clareza o verdadeiro estado das serrarias. Mas, porque, apesar da existencia de serrarias movidas a vapor na capital e provincias, e do elevado custo do trabalho ou força dos braços, o systema de serrarias movidas por estes, é quasi o unico adoptado?

Estou certo que se inquirisse de cada um dos interessados, elles promptamente me responderiam, dizendo que, segundo elles, adoptavam o meio mais economico, devendo pensar diversamente, unicamente aquelles que ignoram as difficuldades e despezas inherentes ás machinas, machinistas, etc., etc.

Em consciencia reconheço em parte quanto ha de justificavel, aparentemente, em semelhante opinião, posto



que erronea ; porque considero que em geral as machinas introduzidas entre nós são as mais dispendiosas, as menos aperfeiçoadas, quasi sempre as mais complicadas, e frequentemente o refugio das officinas inglezas ; portanto muito razoavel deve parecer aos espiritos ignorantes ou rotineiros o *terror* das machinas.

Todavia, lembrando-me por outro lado que o motor da agua pôde ser aproveitado com a força equivalente a milhares de cavallos-vapor, por preço insignificante ; que a acção do vento poderia ser transmittida utilmente para muitos casos, essencialmente no litoral do Imperio ; finalmente, sabendo que as machinas de vapor para transmissão de força hoje já reúnem simplicidade, e sufficiente economia na despeza do combustivel, e que podem ser conduzidas por pessoas que possuam simplesmente alguns conhecimentos praticos ; é com grande admiração e pezar que ao escrever as presentes linhas me figuro o estado real das serrarias no Brazil.

Desgraçadamente no mesmo momento que escrevo o presente relatorio, terrivel molestia demonstra axiomaticamente quão pouco economico é o braço escravo ; porém, independente desta prova, que acha-se fóra das condições ordinarias e pertence ás grandes calamidades publicas, passo a enumerar algumas vantagens que me parecem constantemente ligadas ás machinas, e, sufficientes por si só, para tornarem patente a superioridade dellas sobre a força animal.

1.º A força mecanica pôde crescer indefinidamente ; o mesmo não acontece á força animal, e menos que se queira figurar esta fóra dos limites do natural.

Aqui, da mesma maneira que em muitos outros logares, limito-me a formular as idéas laconicamente e pelo lado das hypotheses reaes e provaveis, abstrahindo muitissimas considerações secundarias, supponho-as subentendidas ; en-

tretanto, mesmo assim, vejo-me obrigado a ser mais longo do que devêra. Figuro um exemplo para esclarecer meu pensamento :

E' facil imaginar ao longo do Amazonas uma centena de serrarias, estabelecidas no curto espaço de dous ou tres annos, produzindo muitos milhões, enriquecendo e povoando regiões incultas, sendo ellas movidas pela enorme correnteza das aguas do magestoso rio que poderia fornecer força equivalente para muitos milhares de *cavallos-vapor*. Mas, para mim, é quasi materialmente impossivel imaginar que o mesmo resultado tenha logar pelo emprego das forças animaes.

Para as primeiras condições basta admittir uma centena de homens intelligentes, activos e desejosos de se enriquecerem, sem ser pelo caminho invariavel da rotina, dispondo de capital de mil contos de réis. Para tornar possivel o outro caso, cumpriria esperar enorme accrescimo de população, e que esta tendesse a um mesmo pensamento, caminhando invariavelmente para um mesmo fim.

2.º As serrarias movidas por meios mecanicos necessitam pessoal muito limitado, e conseguem os productos manufacturados para grande variedade de operações, as quaes as serras a braços seriam incapazes de obter.

3.º As serrarias mecanicas produzem a unidade de trabalho por preço minimo.

Parece-me a proposito citar um facto por mim observado, já ha alguns mezes passados, no norte da França. Tive occasião de visitar em Calais o estabelecimento de serrar madeiras do Sr. Valdelièvre, ahí vi que a serradura produzida pela madeira (era pinho) bastava para alimentar a força de vapor necessaria para transmittir o movimento ás serras, que trabalhavam nessa occasião em numero de seis!

Vê-se que a despeza de combustivel não era muito elevada. Neste exemplo recorro a um estabelecimento particular, e,

talvez, muito secundario da França, com o fim de evidenciar que nada do que avanço é declamatorio, mas que minhas convicções estribam-se de alguma sorte sobre o que tenho visto, e que por consequencia já é muito e muito praticado em varios logares.

Restaria ainda outro meio de tornar patente o erro crasso daquelles que ainda hoje empregam com exclusão os braços nas serrarias, seria estabelecer orçamentos pelos dous systemas e avaliar os resultados que se conseguem; mas renuncio proseguir nesta direcção, temendo afastar-me demasiadamente da que devo seguir; pelo que passo a apontar as serras proprias a trabalhar sobre peças de maiores dimensões que foram expostas na galeria de machinas, e dou a prioridade ás do Sr. C. B. Normand, Francez estabelecido no Havre.

#### **Serras de C. B. Normand.**

Duas serras foram apresentadas pelo Sr. Normand; uma, para serrar as peças de madeira segundo planos, e a outra para serrar segundo superficies curvas, ainda mesmo algumas reversas (gauches?)

A primeira serra ou apparelho, pareceu-me de notoria simplicidade, solido estabelecimento, occupando pouco espaço e facil de ser manobrada. O estabelecimento para a conter dispensa grande altura, exige pouca largura, e sendo a base pequena as despezas de fundamentos para o apparelho tornam-se de pouca monta. O systema pelo qual é posta em movimento a serra ou serras, porque podem-se reunir muitas folhas parallelas, é simples de perceber, portanto facil de concertar nos casos de desarranjos ou accidentes. Os elementos da machina são geralmente fortes, o movimento depende apenas da transmissão de duas rodas. A maneira por que são cortados os dentes das folhas, com-

binada ao modo pelo qual o movimento se transmite, dá em resultado continuidade nas superfícies serradas e pouca serradura, sendo esta bastante grossa, o que demonstra economia no trabalho, e em resultado maior conservação das folhas das serras.

Repetidas vezes a vi trabalhar, e sempre as peças saíam perfeitamente cortadas em planos continuos, e também normaes, quando se estabelecia esta condição.

Esta serra me parece muitissimo util e importante, tornando-se digna de ser empregada pelos governos nos arsenaes e nos grandes côrtes de madeira do Estado; ou por aquelles particulares que tenham a executar trabalhos de serraria em grande escala, sobretudo para os grandes troncos.

A outra serra, muito mais engenhosa, é destinada a vencer difficuldades de genero diverso; tem por fim serrar, segundo o desenvolvimento de superfícies curvas, grossas peças de madeira, o que interessa quasi exclusivamente á construcção naval, e lhe presta grande auxilio.

A natureza do serviço desta segunda serra obrigou a que o Sr. Normand se desviasse de certas condições preciosas em qualquer machina, mas sobretudo nas deste genero. A serra de peças curvas, não só é muitissimo mais complicada que a primeira, como me parece reunir menores garantias de duração e maiores despezas para sua conservação. Estas desvantagens, porém, ficam compensadas pela mão de obra que economisa na difficil tarefa de cortar grandes peças curvas para construcção naval, além da grande economia que provavelmente resultará para as madeiras cortadas.

O governo francez reconheceu-lhe utilidade, porque mandou construir dous apparatus de grandes dimensões para o arsenal de Cherburgo.

Um engenheiro da marinha de França, consultado para

declarar ao seu governo o merecimento desta serra, exprimiu-se em termos que a julgam superior ás melhores existentes, mesmo á de Hamilton; e, apontando algumas vantagens resultantes de certas applicações geraes, designa sobretudo a qualidade da precisão no córte das peças, que, conforme elle assevera, teve occasião de verificar vendo cortar peças de construcção naval, as quaes depois de simplesmente serradas se ajustavam perfeitamente. Entre outras palavras, o mesmo engenheiro exprime-se dizendo: « Re-  
« conheço para a marinha uma grande vantagem em possuir  
« taes serras nos arsenaes de construcção. »

Conforme o proprio Sr. Normand me asseverou, cada uma das duas serras expostas representa apenas um modelo do systema; portanto elle espera na execução de outras que tiver a construir, fazer-lhes modificações vantajosas, quanto aos effeitos a obter, e quanto aos preços dosapparelhos.

Tenho pois a convicção que a segunda serra prestaria importantes serviços nos arsenaes do Rio de Janeiro, Bahia e Pará, e nos grandes estabelecimentos particulares de construcção naval.

O Sr. Normand declarou-me tambem que elle tinha ideado meios de serrar as madeiras nas proprias mattas, por meio de serras portateis de grande força, faceis de serem montadas em qualquer lugar e com pequenas despezas. Destas serras, porém, o Sr. Normand não apresentou modelo algum, se bem seja para elle questão resolvida; a ser verdade quanto o Sr. Normand assevera, será objecto de eminente utilidade para o Imperio, e que respeitosa e submetto ao elevado juizo do governo de Sua Magestade. Incontestavelmente a introduccão no paiz e propagação de semelhantes serras, prestará serviços ás nossas provincias, sobretudo ás do centro, porque os córtes sendo mais faceis, methodicos e menos dispendiosos, desaparecerão as principaes difficuldades existentes para o aproveitamento das mattas.

Outras serras foram expostas, proprias tambem para cortar grandes peças de madeiras em direcções planas; taes, por exemplo, a do Americano Truman Cook, de New-York, a de A. Damey, a do Prussiano Schwartzkopff, etc.

A serra americana, que reúne alguma simplicidade na sua disposição, me parece que não attinge ao mesmo trabalho util que a analoga de Normand; todavia contém certa disposição assaz engenhosa, porquanto o movimento da madeira podendo ser governado pelo obreiro ao mesmo tempo que as folhas da serra, descendo, penetram mais na madeira, emquanto que, subindo, recuam em relação ao trajecto anterior, resulta o desaparecimento de alguns inconvenientes que existiam nas serras antigas, provenientes da accumulação da serradura entre os dentes do instrumento e augmento de attrito prejudicial.

A serra Damey, reúne talvez a vantagem relativa de pouco custo para o fim, porquanto é designada por 4,800 francos, ou (1 fr.—350 rs.) . . . . . 1:680\$000.

Em continuação a estas serras passo a tratar da machina americana de Thomaz Blanchard, de Boston, destinada a conseguir em muitos casos, mas com extrema superioridade, os mesmos resultados que até agora eram feitos pela serra e combinação de outras ferramentas.

Infelizmente a machina Blanchard a que me refiro, foi exposta apenas por um pequeno modelo, que dando uma idéa do systema, não permite que se aprecie competentemente os defeitos que por ventura sejam-lhe inherentes na execução em grande escala. Entretanto, parece certo que as vantagens que se presumem do modelo são verdadeiras, á vista das garantias que o inventor dá, e, o que vale mais, das amostras expostas.

A machina de curvar madeiras do Sr. Blanchard, tem por fim resolver em toda a generalidade o seguinte problema industrial: Dado um madeiro de qualquer fôrma e especie,

curval-o de sorte que adquira de maneira estavel qualquer curvatura desejada, sem que, pela operação empregada, o madeiro perca de suas propriedades resistentes.

Para provar até que ponto fica resolvida a questão, tratada pela machina exposta, em substituição á publicidade e demonstração que ella teria dado se ella estivesse em condições de trabalhar, o Sr. Blanchard recorreu a dous meios: expoz varios objectos de dimensões diversas, curvados pelo seu systema; e referiu-se á autoridade official do Americano James Jarvis, inspector de construcções navaes dos Estados-Unidos, pelo parecer que apresentou ao governo americano a respeito da machina em questão.

A collecção Blanchard constava de duas *curvas* (*genoux*) de construcção naval, tendo uma dellas 0,152 met. e a outra 0,203 met. nas dimensões de uma secção transversal, e diferentes peças proprias para moveis com curvaturas caprichosas e muito diversas.

Os objectos expostos, os quaes observei com bastante cuidado, não mostravam signal algum de fendas ou ruptura, nem cousa alguma que induzisse a concluir que as fibras ligneas houvessem sentido esforços, pelo contrario os poros da madeira pareciam ter uniformemente diminuido nas dimensões apparentes.

Quanto á referencia do parecer do Sr. James Jarvis, eis a parte publicada:

« Por ordem do governo fui ver funcionar a machina de curvar madeiras, inventada pelo Sr. Blanchard, e seus resultados sorprehenderam-me tanto quanto me encantaram. Todos aquelles que assistiram á experiencia ficaram convencidos que os madeiros destinados á construcção dos navios podem ser curvados tomando todas as fôrmas e angulos. O proveito a colher-se de semelhante invenção é superior ás nossas previsões: é uma nova era para a construcção naval. O constructor fica dispensado da escolha de peças

curvas, ao mesmo tempo que a ruptura das curvas deixará de ter lugar. Os elementos ou braços das cavernas, até o numero de tres, pelo menos, serão feitos de uma só peça. Todos os constructores nacionaes ou estrangeiros ver-se-hão obrigados, em vantagem do interesse proprio e do genero humano, de habilitarem-se no systema. . . . . Tenho sido inspector e medidor dos estaleiros do governo ha mais de quarenta annos, porém até agora não tem chegado ao meu conhecimento, quanto ao que concerne á construcção dos navios, outra invenção tão importante como aquella de que trato. »

A imprensa americana e mesmo a européa já mencionou de maneira geral a importancia da invenção Blanchard; e, parece que alguns governos, entre os quaes o da França, a tem tomado em grande consideração, pois trata de aproveitá-la para os seus grandes arsenaes. Á vista do modelo eis ao que se reduz o essencial do processo :

Suppõe-se que preliminarmente a madeira é submettida a um banho de vapor, que além de a dispôr para a operação ulterior, a purifica de elementos que facilitariam a podridão.

Quando o madeiro tem a conveniente flexibilidade, é collocado em uma grande calha que existe na machina, e por meio de cunhas ou calços de ferro os topos conservam posição invariavel e fixa. Em frente ao madeiro existe uma peça de ferro que em rigor serve depois de molde, porque determina a fórma final da madeira a preparar. Postas as cousas assim, faz-se trabalhar a machina; então o effeito combinado do movimento de uma manivella e de um parafuso, obriga o madeiro a tomar as inflexões desejadas, comprimindo-o contra a placa de ferro. As dimensões da ultima são taes que permitem fixal-a perfeitamente aos topos do madeiro e *cintal-o* (?) de modo a não deixal-o variar



de curvatura. Neste estado deixa-se seccar, e a madeira toma a fôrma que se deseja.

As dimensões da machina dependem das maiores peças que lhe devem ser submittidas: logo se deduz que um grande estabelecimento necessitará de machinas de varios padrões, e, naturalmente, pequenas modificações devem existir para vencer os esforços maximos que cada uma dellas terá a vencer.

Desejoso de citar algum exemplo, para por elle se avaliar o tempo gasto em cada operação completa, recorro a uma experiencia que foi publicada e que teve logar em Boston. No curto espaço de onze minutos, uma viga de 3,65 metros de comprimento e 0,34 metros nas outras dimensões, de fôrma rectilinea, foi transformada em uma curva de navio. Aceitando-se estes dados o resultado é prodigioso.

A' primeira vista se deprehenderá talvez que demoro-me sobre uma idéa insignificante, de alguma sorte resolvida em certos casos, pois a applicação dos banhos de vapor já é muito conhecida. Seria grande engano; o merito da invenção do expositor americano, não reside tanto na generalidade da solução do problema industrial, como principalmente existe no meio adoptado de compressão uniforme, pelo qual alcançou o fim a que se propoz. Até agora os processos de curvar as madeiras, reclamavam sempre que as fibras exteriores ao plano das fibras neutras ou invariaveis perdessem parte de suas qualidades resistentes. O mesmo acontece em todos os casos aonde, para dar as fôrmas curvas, se empregam serras, machados, enxós, etc., instrumentos que cortam e isolam as fibras de certas partes dos madeiros. Isto é, em todos os casos resulta diminuição de resistencia ou maior tendencia para a ruptura. No processo Blanchard acontece o contrario, pôde-se quasi dizer que a curvatura é obtida pela invariabilidade das fibras exteriores e pela contractibilidade das interiores. Se nos

banhos dados se introduzir certas soluções aconselhadas pelo proprio Sr. Blanchard, taes que as de chlorureto de zinco, a madeira muito ganhará em sua densidade.

Reduzido a processo simples o meio de curvar as madeiras e combinando-o á solução obtida de as conservar, que passo prodigioso dá a construcção naval! E que acrescimo de valor deve ter um producto, que em muitas localidades é o elemento exclusivamente empregado nas construcções.

A machina Blanchard interessa tambem ao fabrico dos moveis, porque facilita a introduccão e construcção de partes curvas com grande resistencia, isto é, garante maior duração e auxilia a variedade do gosto e imaginação dos obreiros em muitos casos. Finalmente não é de menos utilidade para o fabrico de cabos de instrumentos, sobretudo para os de agricultura.

O inventor americano cedeu á sociedade franceza — *Crédit Mobilier* — a propriedade de sua invenção e machinas.

Julgo mais que é superfluo ajuntar quaesquer considerações que tendam a augmentar a attenção de que é digna a invenção Blanchard, quer para os governos dos paizes maritimos, como para os particulares interessados nas construcções navaes.

Da machina Blanchard volto de novo a tratar de outras serras, as quaes posto sejam de menores dimensões e mais modesta apparencia que as do Sr. Normand, nem por isso têm menos attractivos para os industriaes e me parecem mais apropriadas a se propagarem entre os pequenos fabricantes, e a serem accessiveis ás modestas fortunas.

Cito neste sentido a serra de folha sem fim do systema Perin; trato de descrever os orgãos principaes:

Imagine-se uma delgada lamina de aço, por assim dizer estreita fita, tendo só um de seus bordos edentados em fórma de serra e as extremidades soldadas, de maneira que

os bordos semelhantes formem uma mesma curva fechada, se tem a folha da serra Perin. Quando armada, ella cavalga sobre duas roldanas, dispostas de sorte que no estado de repouso a serra apresenta duas partes iguaes, parallelas e verticaes, e as partes restantes envolvem respectivamente as roldanas. Estas, com o auxilio de um eixo ou rodas de transmissão, movem-se, e a folha da serra adquire movimento que chega a um grão de rapidez ou velocidade que difficilmente os olhos apreciam a largura do instrumento. Disposições convenientes procuram attenuar o effeito do attricto e facilitam a maneira de trabalhar. Para perceber esta ultima parte, supponha-se uma mesa disposta entre as duas roldanas, tendo fendas apropriadas pelas quaes passam livremente as partes verticaes da serra; imagine-se esta em movimento, então se lhe approxima do lado do bordo edentado a madeira a trabalhar, que está apoiada na mesa; e impellindo-se o madeiro á medida que o instrumento penetra, elle é cortado segundo as fórmulas e linhas que se houver traçado sobre a face horizontal, plana, superior do proprio madeiro. O resto da machina depende de poucos orgãos ou entrosamento de rodas. O espaço que occupa é pequeno e o estabelecimento da serra exige apenas a base igual á mesa, a altura fica determinada pela extensão vertical da serra; o meio de transmissão de movimento depende do motor que se emprega. São admiraveis em perfeição e variedade os trabalhos a que se presta o instrumento de que trato, quando dirigido por um obreiro intelligente e exercitado em seu uso. As volutas complicadas, bem como as peças onduladas de marcenaria, que depois formam moveis e outros objectos de varios gostos e estylos, em poucos minutos de tempo e só com a direcção de um obreiro talham-se magnificamente. Como a largura da serra Perin presta-se a ser tão pequena quanto se desejar, emquanto que sua espessura deve sempre ser a menor possivel;

resulta a possibilidade de extrahir do mesmo tronco ou madeiro grande quantidade de *folhas* (?) de madeira perfeitamente semelhantes pelas fórmas, mas concentricas umas ás outras; numero que depende exclusivamente da espessura que se der a cada uma. A serra Perin pôde tambem servir para o córte das grandes peças, mas penso que para semelhantes applicações ella é inferior ás outras anteriormente referidas. Em resumo, a serra sem fim descripta reúne disposição vantajosa dos seus elementos, sufficiente estabilidade e grande velocidade no movimento. Uma disposição, sobretudo, existe no apparelho que concorre muito para a perfeição das obras feitas, é o meio organizado de poder orientar a mesa de sorte que conserve-se sempre normal aos dentes do instrumento.

O Sr. Perin disse-me que garantia um accrescimo de trabalho util sobre as outras serras de dez a vinte por cento.

Os marceneiros brazileiros se tivessem nos seus estabelecimentos serras Perin, creio que sem grande difficuldade imitariam completamente, no mesmo gráo de perfeição, muitos objectos manufacturados na Europa, e que fazem presentemente concurrencia tal, que os nossos obreiros inferiores apenas pelos meios que dispoem, nunca conseguirão fabricar com identica perfeição, elegancia e preços baixos. Durante toda a Exposição a serra Perin funcionou, fabricando á vista dos visitadores innumerous objectos. Entretanto, devo observar a par do lado bom do apparelho, o mal que me parece nelle existir.

1.º A ruptura que de tempo em tempo infallivelmente deve ter logar na continuidade da folha da serra, e o gasto da mesma.

A este respeito a unica prova que me parece mais justificavel, é que o inventor não tem hesitado em armar muitos apparelhos do mesmo systema que continuamente trabalham

para diversas industrias, e bem assim o desenvolvimento que vai adquirindo o systema. Tal cousa parece evidenciar que as rupturas que têm logar são amplamente compensadas pelo trabalho produzido pelo instrumento.

Tenho em pouca conta a circumstancia de tê-la visto trabalhar dezenas de vezes, isto pouco prova, ao menos de nada me convence sobre a observação que faço. A ruptura não deve ordinariamente ter logar senão depois de horas continuadas de trabalho, e quando o accrescimento de temperatura, desenvolvido pelo rapido movimento da serra e o attricto sobre os páus cortados, chega a alterar a tempera do metal : eis o que se não podia observar na Exposição.

2.º Para se trabalhar com a serra Perin é necessario da parte do obreiro muita attenção no movimento da madeira, e, talvez, certa dóse de intelligencia além da pratica para talhar as peças complicadas.

A respeito deste segundo ponto, que, pelo simples enunciado, talvez pese como grande contrariedade para o emprego da serra Perin no Brazil, na opinião daquelles que pensam que os officios reclamam apenas força e mais força bruta, deve ser pelo contrario uma condição agradável para os que procuram approximar cada vez mais os officios das artes, e estas das sciencias. Na verdade a serra Perin é, permitta-se-me a expressão, um grande passo civilizador na serraria das madeiras. Porque, a força muscular do homem emprega-se apenas em impellir sobre a mesa a madeira, ao mesmo tempo que reclama mais intelligencia por dar com *certo geito* os movimentos necessarios afim de bem se contornar as caprichosas inflexões de uma curva que se quer obter com apparencia de perfeita continuidade. Assim, para as peças ordinarias preparadas pelo instrumento em questão, o menino, o adulto e a mulher são igualmente

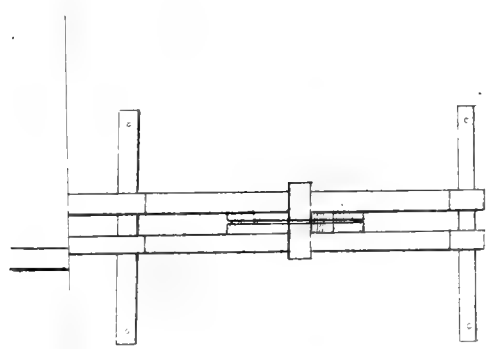
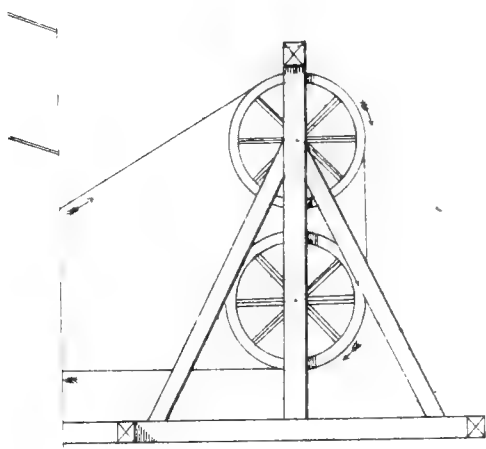
capazes, se cada um delles souber *governar* a direcção das peças que se talham.

Se as considerações de preparar a nossa industria a que um dia tenha importancia real, podem prevalecer, ellas evidentemente apoiarão a applicação e o desenvolvimento maior possivel da serra Perin, porque permite que os nossos obreiros desde a mocidade vençam grandes difficuldades com o seu auxilio, sem que para isto seja necessario grande capital de fortuna, força ou intelligencia; e tudo sobre uma especialidade que sempre terá infinitas applicações em qualquer tempo, por maiores e mais imprevidos que sejam os progressos industriaes.

Semelhante á serra Perin houve uma outra exposta pelo Sr. Laporte: em consciencia não posso dizer qual das duas é imitação da outra; sei que a serra Perin leva sensivel vantagem pela solidez de sua armação e pelos trabalhos que diariamente produziu. A outra de Laporte é menos fornecida de peças de ferro, a ponto que parece-me notar-lhe algum mal. Em machinas, se a solidez nunca deve passar a ser superflua, é sempre maior erro julgar economia a substituição de certas peças de um material por outro de preço mais modico, mas de insufficiente resistencia.

Tratando de *serras sem fim*, muito consequentemente se apresenta a do Sr. Euzenio Chevalier. Nesta, se a simplicidade fosse condição sufficiente para arrastar a convicção em questões de industria, ninguém deixaria de lhes dar a preferencia; mas em todo caso deve-se reconhecer que a simplicidade tocou ao maximo provavel; eis do que consta o aparelho.

Imagine-se em certa distancia, a arbitrio, dispostas tres rodas, taes que o diametro de uma dellas seja sensivelmente maior que a somma dos diametros das outras duas. As tres rodas, contendo cada uma dellas em sua superficie exterior uma calha ou escavada de secção semi-cylindrica,



despeza necessaria para construir e armar a serra Chevalier,

recção das

tria a que  
ecer, ellas  
volvimento  
os nossos  
dades com  
io grande  
sobre uma  
s em qual-  
sejam os

posta pelo  
d das duas  
a sensivel  
trabalhos  
é menos  
me notar  
mea deve  
ulgar eco-  
aterial por  
esistencia.  
temente se  
e a simpli-  
convicção  
e lhes dar  
hecer que  
que consta

postas tres  
a sensivel-  
utras duas.  
superficie  
-cylindrica.

Est 2

SERRA CHEVALIER





existem dispostas de modo a ficarem os centros dos planos imaginados perpendiculares ao meio de seus eixos respectivos em um unico plano vertical, e os centros das duas de menores diametros em uma mesma vertical; mas sem que suas circumferencias se tangenciem. Um fio de ferro, cujas extremidades acham-se unidas, passa sobre as tres rodas, assentando na mencionada calha ou cavidade cylindrica, e abraçando-as forma uma curva fechada que existe no plano dos centros, os quaes acham-se na área limitada por aquella. Tal é o que ha de mais essencial na serra (ver estampa 2<sup>a</sup>, figuras 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup>): vejamos agora como ella trabalha. Por meio de qualquer disposição, dependente do espaço e fim, se colloca o objecto a serrar de modo que fique superior á parte do fio mais proxima da tangente horizontal, imaginada superiormente á maior roda, mas dando ao fio sensivel tensão. Então, uma parte do fio fica em contacto com o corpo que se quer serrar, e acima desta parte se colloca um funil ou cousa semelhante que deixe continuamente cahir arêa fina e molhada. Põe-se em movimento a grande roda com velocidade regular, o fio principia a mover-se, e em breve fica todo envolvido de uma ligeira camada de arêa finissima, e com a continuação, pelas disposições tomadas, ficando o fio obrigado a passar sempre pelos mesmos pontos, fende o corpo segundo uma superficie proximamente plana e no sentido vertical debaixo para cima. Os corpos mais duros e difficeis de serem talhados não resistem a este processo, sem exceptuar o ferro, aço, vidro, porphiro, etc., etc. Em conclusão do que acabei de expôr e do que tive occasião de ver, depreheende-se:

1.º O methodo Chevalier é possivel.

2.º Elle é admiravelmente simples.

Algumas industrias aonde methodos analogos a este têm sido empregados, deram bons resultados. A insignificante despeza necessaria para construir e armar a serra Chevalier,

permite até ao pobre obreiro de a estabelecer com seus limitados recursos.

Até aqui tudo é fascinador !

Se a par de tanto bem , apenas surgissem pequenas contrariedades ; se me fosse possível ao menos verificar o trabalho util produzido pelo fio de ferro , talvez que não duvidasse admittir que a serra Chevalier era um dos prodigios da Exposição de 1855 , porque apresentando-se debaixo das fórmulas as mais modestas ella presta-se a numerosas e importantes applicações. Mas, minha convicção , apezar de todos os protestos do inventor , ficou abalada , isto é , bastante perplexa pelos argumentos que eu proprio me propuz e que me parecem dignos de attenção.

A ruptura do fio que trabalha como uma lima , não terá logar frequentemente ? Sei que desejando poder formar uma idéa exacta do trabalho produzido , pedi ao proprio Sr. Chevalier que cortasse um pedaço de granito ; e , apezar de todas as precauções por elle tomadas , pois que pessoalmente se incumbiu de dirigir a operação , depois de cincoenta minutos de trabalho consecutivo o fio partiu-se. Percebe-se que este inconveniente , no caso de repetir-se amiudadamente , é de demasiado alcance para deixal-o de ter na devida conta.

Outro ponto a considerar , e não menos interessante , é o do consumo ou *quebra* do proprio fio de ferro. Ninguem ignora que mais frequentemente do que é presumivel certas empresas collocam-se em posições passivas , apezar de todos os esforços e actividade , porque abstrahem ou julgam despreziveis em os trabalhos industriaes o attender a estas apparentes ninharias. No systema Chevalier , o fio pela maneira por que funciona , continuamente usa ou gasta de sua propria materia , e diminue de diametro , se bem que parece manter regularidade na fórmula e que as estrias formadas sejam tão unidas e pouco profundas que escapam á vista ,

mas a realidade é que depois de horas de serviço o diametro diminue sensivelmente. Ora, para logares aonde existam outras industrias nas quaes os fios mais finos e curtos sejam procurados e empregados, o obstaculo de que me occupo torna-se insignificante, podendo mesmo acontecer que em casos especiaes sejam até de lucro, mas se existir pouca probabilidade de dar extracção ao fio adelgado, surge então no systema Chevalier uma despeza que adquire proporções importantes.

Pareceu-me notar mais, que a relação entre a força a empregar para transmissão do movimento mais conveniente das rodas e a tensão do fio, não é das cousas mais promptas de se conseguir, aliás objecto assaz influente nos resultados que se obtem.

Finalmente o processo Chevalier só alcança resultados avultados depois de longo tempo, porque sua maneira de obrar é muito lenta; dahi, se deve abstrahir da condição de rapidez.

A' vista das vantagens e duvidas que expuz sobre a serra Chevalier, para definir de maneira explicita minha humilde opinião a respeito della, declaro que estou persuadido que em muitos casos prestará eminentes serviços; mas, creio que as applicações serão muito menos avultadas e grandiosas do que seu inventor affiança: entretanto julgo-a digna de mais attenção do que aquella que lhe foi concedida por alguns que se occuparam da Exposição.

Penso que a serra Chevalier, pela pequena força de transmissão que requer, pouco custo para a armar, e de facil transporte, terá utilidade real todas as vezes que se puder aproveitar os motores naturaes e que se dispensar urgencia no trabalho desejado. Creio que seria conveniente tentar experimental-a para o córte de lages e cubos de calçamento.

O apparelho é tal, que pela simples descripção, e qualquer esboço se pôde construil-o. Demais, tendo-se em conta

todos os meios economicos, se poderia fazer uma experiencia em grande escala e com pequena despeza. Eis alguns pontos que creio essenciaes para conseguir semelhante resultado. Montar ou armar muitosapparelhos iguaes, bem entendida disposição para poupar espaço. Os obreiros empregados, sendo meninos de dez a quatorze annos, isso produziria grande diminuição de jornaes. Empregar todos os meios de dar uniformidade ao trabalho e unidade de acção. Supponho que o motor fosse a velocidade de algum rio.

As obras publicas talvez pudessem obter as pedras proprias para certos usos por preços muito modicos.

Tambem, se me não engano, penso que com pequena modificação o mesmo apparelho se prestaria a cortar os troncos das arvores, e grossos ramos nas mattas; porque, quanto á sua applicação para serrar as madeiras, é apenas uma operação muito secundaria, em relação aos outros corpos que já citei.

Das machinas cujo principal fim é serrar as madeiras, passo a tratar daquellas que são apropriadas para outras operações importantes, por que passa o producto que me tem occupado nesta parte do relatorio.

As madeiras, depois de serradas, passam em muitissimos casos a serem aplainadas. Quando se trata de aplainar grandes madeiros para as construcções em terra, ou dos navios, esta operação, que parece simples e de pouco valor, avulta em consideravel despeza de mão de obra, que procurando-se evitar conduz a inconvenientes prejudiciaes á duração das construcções.

Considero *aplainar* a todos os trabalhos que procuram dar ás faces da madeira uma fórma liza, unida e proximamente plana; trabalhos que, feitos a braço de homem, principiam pela acção da enxó e finalisam pelas das plainas mais aperfeiçoadas. Aplainadas as madeiras ou elementos de construcção de páu de modo mais completo, resulta que as peças

contiguas se podem unir com perfeição e dahi a resistencia total cresce, tambem as pinturas estendem-se melhor e com mais uniformidade, portanto a conservação das construcções ganha, etc., etc., etc. Estou portanto persuadido, que nos arsenaes e em todos os estabelecimentos que necessitem de aplainar grande porção de madeiras, é bastante util possuir machinas que possam preencher semelhante fim.

Machinas de construcção facil, presentemente, porque dependem de conhecimentos e difficuldades que os mecanicos estão habilitados a conhecer. Todas as grandes officinas mecanicas da França, Inglaterra, Prussia, Belgica, etc., as executam, porém procurarei citar algumas mais perfeitas que se apresentaram no Palacio da Exposição.

**Machinas de Sautreuil, constructor franceez,  
estabelecido em Fecamps.**

As machinas de Sautreuil têm a vantagem de serem adoptadas e trabalham no arsenal de Lorient, e em verdade contém em suas disposições boas qualidades de solidez e bem entendida combinação de seus órgãos. Comquanto o expositor Sautreuil se occupe com especialidade da construcção de todas as *machinas-utensilios* de madeiras, elle expôz sómente duas sobre as quaes pretende ter reunido novas disposições que produzem bons resultados.

Uma dellas, propria para preparar as cintas dos navios, é em verdade muito util e consegue grande economia de mão de obra, posto tenha grande volume. O machinismo depende de muitas rodas; todavia sua disposição é facil de estabelecer, estando no mesmo caso a substituição de cada roda. Esta machina seria de grande conveniencia para os arsenaes do Imperio, tanto mais se continuasse a garantir, em bem, aquella que existe em Lorient.

Existem dous padrões da mesma machina, conforme as dimensões das peças preparadas.

A de menor padrão custa 4,500 fr. . . . 1:575\$000

A de maior > > 16,000 fr. . . . 5:600\$000

Para fazer trabalhar a primeira deve-se empregar uma força equivalente á de 2,5 a 3 cavallos-vapor; para a outra de 4 a 5 *cavallos-vapor*.

Estes ultimos dados denoto-os para se estabelecer a relação da despeza de combustivel, e da machina de transmissão necessaria.

A segunda machina que cito do mesmo fabricante e que foi exposta, é destinada para construir molduras, samblar a madeira, e outros trabalhos analogos; pela mudança da ferramenta cortante se variam as fórmias e dimensões do trabalho produzido.

Desta machina existem muitos padrões, e nada tenho para acrescentar a respeito della, senão reconhecer-lhe a perfeição de execução.

Designo tambem com distincção a

**Machina de aplainar madeira de Barlou (Nelson),  
americano estabelecido em New-York.**

Esta machina é digna de attenção pelo seu pequeno volume, e bem assim pela grande quantidade de trabalho produzido por hora. O seu constructor tinha a peito principalmente sustentar a superioridade della sobre as outras que se destinam ao mesmo fim em dous pontos:

1.º Conforme a maneira pela qual a plaina ou córte do instrumento se move, o trabalho obtido é mais perfeito.

2.º Pelas disposições dadas ao movimento da madeira que se quer aplainar, é possivel fazer que o instrumento funcione continuamente sem dar tempos de interrupção ou parada.

Na plaina Barlou existe tambem uma disposição solida e bem combinada, que serve para determinar a quantidade de madeira que se quer desbastar. Reune tambem superioridade ás outras pela facilidade de a armar.

Aceitando os dados que o expositor apresentava, e que dizia garantir, para medir os effeitos da machina exposta, dariam :

Madeira aplainada, de 270 a 300 metros por hora, sobre 53 centimetros de largo, variando a espessura da madeira de 18 a 75 millimetros; isto é, elle estabelece para media do trabalho produzido em 10 horas, ou um dia de obreiro, 3,000 metros de madeira aplainada.

Calculando apenas 2,500 metros, e considerando que basta um official e um aprendiz para commodamente fazer semelhante tarefa, sem accrescentar argumentação alguma mais, se demonstra a natureza de recursos e auxilios que as machinas são capazes de prestar, mesmo em certos trabalhos secundarios que talvez pareçam privativos do trabalho isolado, lento, e muitas vezes duvidoso, dos obreiros, ou do braço do homem.

Da mesma maneira que apresentaram-se machinas plainas, houveram muitas outras apropriadas a executarem outras operações no preparo das madeiras.

Neste sentido, por exemplo, o notavel estabelecimento do Sr. Graffenstaden de Strasburgo, expôz uma variada e completa collecção de machinas, que attrahiam as vistas dos conhecedores, e distinguiam-se pela modicidade dos seus preços em relação ao esmero empregado na construcção dos apparelhos expostos.

Vou agora mencionar o complexo destas machinas, que tomo para typo de um grande estabelecimento, por ser a collecção mais completa, e que pelos dados dos preços medios de cada uma e pelo motor geral, se poderá muito bem imaginar, que com poucos capitaes é possível substituir pelos

meios mecanicos a dependencia de muitos braços de obreiros.

Na collecção Graffenstaden, via-se uma machina destinada a furar horizontalmente a madeira, notavel por seu pequeno volume e elegante simplicidade, dependendo todo movimento, principalmente, da disposição de dous parafusos e da deslocação uniforme de uma broca.

Preço (no estabelecimento) 850 fr., ou 297\$500 rs., machina propria para fazer dentes, machos, entalhos e trabalhos analogos, armada segundo um systema semelhante ao anterior, porém de maior solidez, capaz de muito mais forte effeito; tem maior volume: preço 2,500 fr., ou 875\$000.

Machina para fazer encaixes proprios para os dentes da anterior, simples, dependendo todo trabalho do movimento, notavelmente bem regularizado, de uma broca que move-se á imitação do embolo de um pistão horizontal de machina a vapor. Transmissão de movimento facil e simples. Preço 2,500 fr., ou 875\$000.

Machina propria a fazer regos, calhas e estrias na madeira, isto é, destinada a substituir o trabalho obtido por meio do guilherme e do formão.

Esta é a maior das machinas da collecção Graffenstaden, e uma das que funciona mais perfeitamente. Entretanto, seja pelo motivo de inevitavel complicação para alcançar o movimento final, ou seja com o fim de diminuir as dimensões de certos órgãos se actuassem diversamente, em resultado ella é assaz complicada em relação ás anteriores, e me parece provavel que reclamará concertos mais frequentes, a não ser dirigida com desvelado cuidado. Preço 7,000 fr., ou 2:450\$000.

Machina para fazer encaixes cuja maior dimensão seja no sentido vertical. Solida, talvez que demasiadamente, porquanto me persuado que ella se prestaria a melhor distribuição dos metaes; harmonia entre os diversos elementos,



simplicidade nos movimentos, são as qualidades boas e notáveis que ella possui. Preço 4,500 fr., ou 1:575\$000.

Ultimamente, machina para furar duplamente no sentido vertical. Em relação á anterior melhor distribuição dos me-  
taes, conservando conveniente solidez, mas relativamente de muito menor effeito. Preço 2,500 fr., ou 875\$000.

Todas estas machinas para serem movidas simultanea-  
mente, suppondo as condições dos maiores esforços que ordinariamente podem ter a vencer, exigem a força de 10 *cavallos-vapor* ao maximo.

Vê-se, portanto, que com uma collecção de machinas desta especie, e com algumas anteriormente mencionadas, o fabrico das madeiras, em todas suas applicações, se torna notoria-  
mente facil, perfeito e de preços minimos. Não é unicamente a attenção dos chefes dos estabelecimentos ou officinas colos-  
saes que se deve interessar em a adopção de machinas desta natureza; é tambem a dos constructores de obras civis, car-  
pinteiros que possuem pequenas officinas, e constructores das pequenas embarcações costeiras que devem ter em muita conta semelhantes progressos. Quanto ao illustrado governo imperial, em assumptos desta ordem, independentemente de quaesquer considerações minhas, sabe aquilatar a verdadeira importancia e utilidade inherentes a taes machinas; por-  
quanto, nos arsenaes e nas obras publicas, abundam demasia-  
dos elementos que provam com evidencia quanto é cara a mão de obra e a importante parcella desta empregada em preparar frequentemente mal, as madeiras pelas operações, que as machinas citadas manufacturam com perfeição e brevidade.

Cumprê observar que a maneira de funcionar das machi-  
nas sendo rigorosamente medida e determinada por meio de parafusos, as peças que se preparam, obtêm com rigor as dimensões desejadas. Tambem as faces planas e os diâmetros dos furos que se preparam, tudo emfim, tem admiravel per-

feição e exactidão. Insisto em fazer taes observações, porque ellas deixam prever como consequencias as uteis applicações que dellas se deduzem para o fabrico de caixilhos, portas, escadas, assoalhos, tectos, molduras, venesianas, trastes, carros e uma infinidade de outras obras de madeira.

Diversos expositores apresentaram isoladamente machinas que preenchem os mesmos fins que algumas das de Graffens-taden, com pequenas modificações e melhoramentos. Por exemplo, a de Lellan e C., do Canadá, leva superioridade ás do mesmo genero pela novidade que existe em sua disposição e na maneira de trabalhar.

Outro expositor do Canadá, o Sr. Mumo de Montréal, expôz uma machina para samblar, que me parece muito satisfactoria em seus resultados.

Nesta classe da exposição, o Canadá manteve-se a par de sua exposição de madeiras, isto é, foi um dos paizes que figurou com mais distincção.

Entre as machinas uma havia destinada a cortar a madeira em delgados folheados para obras de embutido. A machina do Sr. . . . . é por assim dizer uma enorme plaina horizontal, susceptivel de se lhe graduar a espessura da madeira que ella deve cortar; por meio de rodas dentadas, movidas sobre duas cremalheiras horizontaes e perpendiculares á direcção da plaina, esta move-se levantando o folheado que successivamente corta ou separa do tronco ou prancha. Qualquer que seja a especie de madeira, a machina separa as folhas perfeitas e com espessura uniforme. Vi cortar o jacarandá, a nogueira e o mogno perfeitamente. A machina exposta apresentava um inconveniente, o qual, porém, disse-me o expositor que o faria desaparecer, querendo-se; era que em cada excursão completa da plaina um grande choque tinha lugar entre o apparelho que guarnecia o instrumento cortante e as peças de ferro que extremavam as cremalheiras, do que resultava um grande estrondo ou pan-

cada desagradavel a cada excursão, e, com a continuação, me parece que a plaina deveria alterar sua orientação primitiva. A marceneria é uma das industrias que tem muito que aproveitar com os productos trabalhados por esta machina. Por meio della, as classes menos abastadas poderão ter mobílias das mais bellas madeiras, por preços baixos; e as classes ricas attendendo á diminuição dos preços darão mais extensão ás variedades e caprichos da moda, de sorte que com menor quantidade de madeira se obterá maior numero de objectos fabricados. O systema de folheados é já antigo, mas persuadome que para os conseguir nenhuma outra machina leva vantagem á que acabo de mencionar.

O estabelecimento della reclama grande local e um capital de 40 a 60 mil francos (14:000\$000 a 21:000\$000) para ser completamente armada; mas, se aquelle que a quizer estabelecer já tiver o motor necessario disponivel; se a adopção della tiver apenas de ser o complemento de outras já montadas, então a despeza provavelmente descerá a 25 ou 30 mil francos (9:000\$000 a 11:000\$000).

Outros trabalhos, ou operações das madeiras, menos importantes, mas tambem assaz uteis, tiveram suas machinas especiaes.

O Americano Allin Warth, expôz uma machina propria para cortar objectos com superficies curvas e onduladas, como se fossem confeccionados ao torno, podendo-se prestar com vantagem á construcção de cabos de instrumentos e outros pequenos objectos de madeira.

Diversos expozeram machinas para manufacturarem a cortiça em rolhas, isto é, posta a cortiça em pedaços de certas dimensões; certas machinas, as subdividem primeiramente em prismas regulares; outras convertem os prismas em cylindros ou cones truncados. O Francez Duprat foi o que expôz a melhor machina deste genero.

Para finalizar com as machinas destinadas a trabalhar a

madeira, vou occupar-me da machina-utensilio dos Srs. Raillard pai e filho, que póde cortar de uma só peça vasilhas perfeitas de pão.

Este instrumento ou apparelho, de que agora me occupo, figurou na exposição apenas por um desenho e pelas amostras: estas, constavam de baldes, pequenos barris e celhas, tendo formas cylindricas, conicas e bombeadas. Pela succinta descripção dada pelos Srs. Raillards, parece que o systema depende da disposição de uma folha de aço, cortante, cujo fio com determinada inclinação se applica sobre a superficie de qualquer tronco a desbistar, collocado este em um torno posto em movimento, e que a cada rotação completa o instrumento corta ou separa uma vasilha, que é, por assim dizer, a camada exterior do tronco fendida unicamente segundo a posição primitiva do fio do instrumento. Repetindo a operação, se extrahe uma nova vasilha de diametro menor, e assim por diante. A capacidade da vasilha depende do diametro e altura do tronco; a madeira perdida é insignificante.

Conforme os dados dos Srs. Raillards, dous jornaleiros farão por dia 50 vasos cujo custo terá a vantagem de 40 a 50 por cento sobre os preços agora estabelecidos em Paris; admitindo isto, a differença no Brazil deve tornar-se mais vantajosa. Os vasos assim fabricados tem grande superioridade aos feitos com a junção de muitas aduêlas; porque as vasilhas do systema Raillard necessitam de menos arcos para uma dada solidez, bastando em muitos casos os arcos extremos, e sempre quatro arcos serão sufficientes; tambem a mão de obra de tanoeiro diminue, ou antes é quasi nulla, porque se reduz a ajustar unicamente o fundo de cada vaso e pregar os arcos. As vasilhas deixando de ter aduêlas não tem fendas por onde filtrem ou escóem-se os liquidos contidos: esta vantagem é capital para muitos usos, sobretudo quando interessar obstar á introducção do ar exterior.

Persuado-me que as provincias do imperio que fabricam

doces de calda, e que os acondicionam em vasilhas de madeira, tirariam bom proveito do systema Raillard. A mesma cousa digo para o transporte de quaesquer liquidos para o interior do Brasil, principalmente quando elle se effectuar sobre costas de animaes.

A duvida, ao menos a que agora me occorre a oppôr-se, é que a differença de fórmas, capacidade e a exigencia de troncos de madeira são parecem inherentes à maneira de trabalhar o instrumento. Mas, seja como fôr, persuado-me que as vantagens são amplamente sufficientes para compensar os inconvenientes. Resta aguardar a prova decisiva, isto é, se a execução pratica do systema Raillards, verifica todas as promessas que elles garantem, e se concilia, principalmente, a economia de preço de mão de obra com o tempo preciso para obter *perfeito* cada um dos productos expostos.

Muitas outras machinas secundarias restaria a estudar, comparar e citar, se me propuzesse percorrer a escala de todas as applicações feitas e as difficuldades vencidas por cada expositor. Entretanto, esta parte já demasiadamente longa, devo conclui-la, e fazendo isto reconheço que simplesmente dos pontos de que me occupei, existe assumpto para compôr um extenso volume, se procurasse avaliar todos os elementos mecanicos, discutil-os, analysal-os e historial-os, sob o ponto de vista da arte, da sciencia e do progresso humano. Tambem por aqui justifico que, ainda mesmo em um objecto que parece pelo simples titulo nada encerrar de bem importante, todavia, muito consequentemente elle conduz a entrar em variadissimos ramos de muitas industrias. Impossibilitado de descer a todas as questões, procurei designar as que me pareceram de mais conveniencia e interesse para o illustrado Governo Imperial e para a nascente industria brasileira.

---



---

---

# GEOLOGIA

---

## MEMORIA

SOBRE

AS CONDIÇÕES GEOLOGICAS DO PORTO DO RIO DE JANEIRO

### I

Os estudos geologicos sobre os phenomenos observados na superficie da terra, apresentam os seguintes factos, em cuja explicação estarão de perfeito accordo todos aquelles que possuirem o preciso conhecimento das leis hydraulicas, a saber:

1.º As bacias que recebem aguas fluviaes são progressivamente aterradas (\*) com o deposito das materias carreadas pelas correntes dos rios que nellas desaguardam: sendo esse deposito distribuido, com mais ou menos regularidade, entre o leito e as suas margens, e accumulando-se mais sensivelmente nestas.

2.º Taes bacias, tendo barras abertas para o mar, apresentam constantemente o phenomeno da formação de bancos de arêa, a qual é para ahi transportada pelas correntes oceanicas, e acamadas pela acção das marés; e com o favor do tempo tomam esses bancos progressivo desenvolvimento, dadas certas condições (como seja, entre outras, a configuração do litoral em que existem aquellas barras), ao ponto de obstruirem completamente a communicação das bacias com o oceano; não sendo de outra sorte, que muitas abras

(\*) Toma-se aqui o verbo *aterrar* na significação de — accumular terra —, como é geralmente usado.

conhecidas se tem transformado, com o andar do tempo, em lagôas perfeitamente fechadas á franca entrada do mar.

Bem perto desta cidade a Lagôa de Rodrigo de Freitas offerece ao observador intelligente um exemplo singularmente instructivo da notavel transformação, de que vimos de fallar, devida evidentemente á acção secular das causas acima indicadas.

Com effeito, o profundo valle, em que está hoje situado o Jardim Botânico, sobre um terreno de alluvião, indica mui claramente ao observador o contorno de uma angra extincta, formada de duas bacias communicantes; estendendo-se uma destas até a encosta da Serra da Tijuca, e sendo a outra prolongada até as montanhas da Gávea; cuja communicação para o mar se fazia por uma larga abertura entre as rochas montanhosas da Copa-cabana e as da Gávea, a qual se acha presentemente obstruida pela accumulção das arêas, successivamente transportadas para ahi pelas correntes sul-oceanicas, e fixadas pelas marés: dando assim nascimento á lagôa que alli existe, cujo leito e margens continuam a ser incessantemente aterrados com o deposito das materias transportadas pelas agoas que descem das montanhas que a contornam; em consequencia do que terá essa mesma lagôa de desaparecer em um futuro mais ou menos remoto.

O phenomeno da elevação progressiva e persistencia dos bancos de arêa formados na barra das enseadas, ou na foz dos rios caudalosos, que tem um *estuario* (\*) mais ou menos dilatado, no sentido do eixo de sua corrente, depende da relação permanente entre a pressão das agoas interiores, exercida contra os aterros, produzidos pelas correntes oceanicas, em concurrencia com as marés, e a resistencia proveniente da massa, e cohesão das materias que constituem

(\*) Melhor derivação de « aestus — maré » do que o termo usado « esteiro. »



taes aterros; de modo que no caso de estarem em permanente equilibrio aquella pressão com esta resistencia, ou de predominar alternativamente a acção de uma destas forças sobre a da outra, os bancos de que fallamos tornam-se estacionarios, ou não se elevam acima de um dado limite; e nesta hypothese nunca se verificará a completa obstrucção na barra das enseadas, ou na foz dos rios, que se acharem nas condições indicadas.

Nesta ultima categoria se acha a Barra da provincia de S. Pedro, cujo banco permanente varia dentro de certos limites, pelo que respeita tanto á sua altura, como á sua posição, em relação ao eixo das correntes fluviaes: podendo assignar se a esta segunda variação, por observações feitas, como limites extremos, os rumos de Sudoeste, e Nordeste.

Não será possivel melhorar nunca essa barra ao ponto de dar ao porto do Rio Grande as condições vantajosas que favorecem actualmente muitos outros portos do Imperio; mas em compensação terá aquella barra a vantagem da permanencia, sobre que não poderão contar no futuro alguns dos melhores destes portos.

E' opinião geralmente aceita entre as pessoas não entendidas na materia, que os bancos formados tanto na barra das bahias, como na foz dos rios, são o resultado da accumulacão das materias carreadas pelas correntes das agoas fluviaes, no todo, ou na maxima parte desses aterros.

Semelhante opinião é sómente sustentavel tratando-se de rios, ou mesmo enseadas, cuja barra é destituida de *estuario*, isto é, aberta em um mar interior onde as marés não são apreciaveis; como seja o Mediterraneo, no qual desaguam o Nilo, o Pó e o Rhodano, em cuja foz existem consideraveis aterros, unicamente devidos ao transporte fluvial das materias que os formam.

Pelo que respeita, porém, ás enseadas, ou rios, que se

acham em condição diversa, acurados exames de observadores competentes tem feito conhecer, que os aterros formados na sua barra, ou foz, são quasi exclusivamente devidos ás arêas transportadas pelas correntes oceanicas, e ahi acamadas pela acção das marés: taes são na Europa o Rheno, o Tamisa, o Tejo; na India, o Ganges; e na America, entre numerosos exemplos, citaremos o Amazonas, como o mais notavel, cujo Delta é provavelmente representado pela grande ilha de Marajó, formada pelo desenvolvimento secular de um immenso banco de arêa, entrando na composição das camadas superficiaes uma quantidade comparativamente pequena de materias transportadas pelas correntes fluviaes.

Nos rios, ou bacias alimentadas por agoas fluviaes, as materias transportadas pelas correntes são empregadas em aterrar o leito, principalmente nas zonas contiguas ás suas margens: e este facto é reconhecido desde muito tempo na progressiva elevação, que se tem observado no leito do Pó, em relação ao que era em tempos remotos.

A perfeita analogia que se nota nas condições geologicas que caracterisam esta bella Bahia (a famosa Nitheroy dos primitivos habitantes desta região) e a Lagôa de Rodrigo de Freitas, acima referida; o volume comparativamente pequeno das agoas fluviaes, que ahi descem das serranias que a contornam, em relação á quantidade de agoa que ella recebe do mar; e a circumstancia muito particular de abrir-se a sua barra no vertice de um angulo reentrante, cujos lados, no gisamento da costa, tomam, um a direcção Nordeste-Sudoeste, e o outro a de Oèste-Lèste; sendo por outra parte as fortes correntes oceanicas que predominam nessa costa, produzidas pelos ventos do quadrante Suèste-Sudoèste: o concurso destes factos bastaria por si só para fazer presumir, e com plausivel probabilidade, que a sorte desta Bahia será no futuro a mesma que teve a extincta Angra, substituida hoje pela Lagôa de Rodrigo de Freitas.

Não pararam aqui, porém, as nossas investigações sobre este objecto; a comparação do fundo que apresenta actualmente o canal da referida barra, com o que fôra conhecido poucos annos depois da descoberta do Brazil, dous factos por nós devidamente averiguados, veio dar áquella conjectura o valor de uma verdade incontestavel; como passamos a mostrar.

## II

A pedido nosso praticou-se no canal da Barra, no anno de 1854, um completo trabalho de sondas, ordenado pelo actual chefe de esquadra o Sr. Joaquim José Ignacio, no intuito de verificar a existencia do banco alli formado, segundo seprehendia já do notavel « rolo de mar » (\*) que nas grandes marés ali se manifestava, como um facto não observado em épocas anteriores mais ou menos remotas; e determinar ao mesmo tempo por esse meio o alinhamento em que se achava a parte culminante do referido banco.

Em presença desse trabalho executado com intelligencia e exactão pelo tenente Orozimbo nas horas « do prêa-mar e da baixa-mar » das marés vivas (na Syzigia, isto é, na conjuncção ou opposição da lua), que tiveram lugar no mez de Maio do referido anno, e do que fizera anteriormente no anno de 1847 o Sr. capitão-tenente I. R. Delamare (hoje chefe de divisão) podemos dar por averiguados os seguintes factos:

1.º A linha culminante do banco corresponde a um alinhamento na superficie do mar, o qual pôde ser representado muito proximamente pela recta, que partindo de um ponto do contorno da Ilha Cotunduba, e á meia distancia das suas extremidades, N. e S., passa pela ponta do Imbuy no litoral

(\*) Este rolo de mar é analogo ao que se observa no phenomeno conhecido pelo nome de « Macaréu » e que entre nós se chama vulgarmente « Peroroca. »

da costa fronteira, formando com a meridiana do lugar um angulo de (70°).

2.º A referida linha culminante offerece no sentido vertical uma curvatura regular, deprimindo-se gradualmente, a partir do ponto superior tomado a meio canal, para os pontos extremos na Cotunduba e na Ponta do Imbuy: apresentando no seu desenvolvimento as sondas, que vão dispostas na seguinte serie, em distancias proximamente iguaes, umas das outras; sendo referidas ao nivel médio do mar (maré média) e expressas em braças marinhas (1 braça mar.=8.4 palmos).

9<sup>b</sup>, 8.<sup>b</sup>5, 8<sup>b</sup>, 7.<sup>b</sup>, 6<sup>b</sup>, 7.<sup>b</sup>5, 8<sup>b</sup>, 9<sup>b</sup>, 9.<sup>b</sup>5

O desenvolvimento total deste alinhamento está comprehendido na distancia de  $1 \frac{2}{3}$  milhas (1 milha =  $\frac{1}{60}$  do 1º equatorial).

A differença entre a baixa-mar e o prêa-mar das marés vivas achou-se nesta paragem equivalente a 1 braça (8.4 palmos).

A sonda de 6<sup>b</sup>, que representa o fundo correspondente ao ponto culminante do banco, acha-se collocada a meio canal.

3.º As sondas tomadas em direcções parallelas entre si (trabalho executado pelo tenente Orozimbo no mez de Março do referido anno) a partir da posição do banco, e perpendiculares á direcção da sua linha culminante, até á distancia de duas milhas para o lado do mar, crescem uniformemente até o fundo constante de 20 braças, accusado pelas sondas tomadas em uma linha parallela á direcção da linha culminante do banco, na referida distancia de 2 milhas.

Tendo a milha  $841 \frac{2}{3}$  braças craveiras e sendo a relação entre a braça craveira e a braça marinha expressa pela seguinte igualdade:

$$1 \text{ braça-mar.} = \frac{8.4}{10} (1 \text{ braça crav.}) = \frac{8.4}{100} (1 \text{ braça crav.});$$

$$\text{ou } 1 \text{ braça crav.} = \frac{2.5}{21} (1 \text{ braça mar.});$$

$$\text{ter-se-ha } 2 \text{ milhas} = 2 (841 \frac{2}{3}) \times \frac{2.5}{21} (1 \text{ braça mar.});$$

$$\text{isto é, } 2 \text{ milhas} = 2.004^b;$$

será por conseguinte o declive da rampa, formada pelas successivas camadas de arêa avaliado na direcção do eixo do canal, expresso por

$$14^b \text{ sobre } 2,004^b; \text{ ou}$$

$$0.7^b \text{ sobre } 100^b.$$

Vê-se, pois, por este resultado, que o maximo declive do banco para o lado do mar approxima-se consideravelmente do limite normal adoptado na construcção dos caminhos de ferro; a saber  $\frac{1}{2}$  sobre 100: e esta circumstancia favorece evidentemente tanto o transporte das arêas até a linha culminante do banco, como a persistencia dos aterros formados por esta maneira.

Por outra parte, as sondas tomadas no alinhamento da Fortaleza de Santa Cruz e a de S. João, na direcção do eixo do canal da barra, accusam o fundo da rocha em  $29 \frac{1}{2}$  braças na baixa-mar; distando este ponto da linha culminante do banco cerca de  $1 \frac{1}{2}$  milhas (trabalho do chefe de divisão R. Delamare).

Será portanto o declive da rampa do banco para o lado interior da bahia, representado por

$$24^b \text{ sobre } 1,501^b \text{ ou}$$

$$1.6 \text{ sobre } 100^b$$

A circumstancia muito notavel de accusarem as sondas interiores na paragem acima assignalada um fundo de rocha, faz ver evidentemente, que as materias transportadas pelas

correntes fluviaes do interior da bahia não tem contribuido de uma maneira apreciavel para a formação do banco, e que, por outra parte, a rampa interior deste tem sido formada pela successão de camadas de arêa depositadas sobre a rampa exterior, de modo a fazer recuar lenta e progressivamente para o lado do mar a linha culminante do mesmo banco, a qual acha-se já elevada, no ponto correspondente ao eixo do canal, á altura de

24 braças sobre o fundo interior da rocha.

### III

Os resultados precedentes bastariam por certo, na falta de provas materiaes directas e irrecusaveis, para fortalecer a probabilidade da progressiva elevação do banco formado na barra desta bahia; sem que pudessemos todavia assignar a razão numerica dessa progressão, em relação ao tempo, por ignorarmos qual fôra o estado da barra em qualquer época anterior e remota, de um seculo, por exemplo.

Aqui terminariam pois as nossas investigações sobre este importante objecto, se o acaso nos não deparasse, poucos dias ha, um documento da maior authenticidade, onde encontramos, em um feliz incidente de narração, a informação (que infructuosamente havíamos procurado durante tres annos) sobre o fundo do canal da Barra, não ha um seculo atraz, mas além mesmo de tres seculos, isto é, trinta annos depois da descoberta do Brazil.

E' esse documento o *Roteiro* escripto por Pero Lopes de Souza, commandante de uma das náos que compunham a armada de Martim Affonso de Souza, seu irmão, na expedição que fôra enviada ao Brazil no anno de 1530, partindo de Lisboa no mez de Dezembro, a qual chegou ao porto do Rio de Janeiro no mez de Abril do anno seguinte.

Lê-se nesse *Roteiro* o trecho que se segue : « Sabbado, 30 de Abril, no quarto d'alva, eramos com a boca do Rio de Janeiro; e por nos acalmar o vento, surgimos *a par* de uma ilha que está na entrada do dito Rio, em fundo de *quinze braças* de arêa limpa. »

E' fóra de duvida, que Pero Lopes referiu-se á ilha que é hoje designada pelo nome de — Cotunduba — : e tendo ella de comprimento na direcção N. S. menos de meia milha; é claro, em presença da planta da barra, que o ponto do canal em que ancorou a armada de Martim Affonso, ou mais precisamente a não commandada por Pero Lopes, deverá considerar-se comprehendido dentro de um raio de *meia milha*, em relação ao ponto culminante do banco tomado a meio canal (representado pela sonda actual de seis braças), e da linha culminante do banco para o mar.

Dentro deste limite é a minima sonda de 6<sup>b</sup>, e a maxima de cerca de 9.<sup>b</sup>5; achando-se esta sonda justamente na direcção do eixo do canal a que corresponde a primeira.

Supposto seja ignorada a maré a que se possa referir a sonda de Pero Lopes, nós a empregaremos como se tivera sido tomada na maré *média*, o que aliás bem pouco influirá na exactidão dos resultados a que houveramos de chegar.

As differenças pois, resultantes da comparação de cada uma das referidas sondas, minima e maxima, com a indicada no *Roteiro* de Pero Lopes, farão conhecer incontestavelmente os limites, dentro dos quaes se achará a expressão numerica da elevação do aterro formado no banco desde o anno de 1531 até o presente, ou mais precisamente até o anno de 1854, em relação ao nivel médio do mar, a saber :

(1) 9<sup>b</sup> = 75.6 palmos = 16.6 metros.

(2) 5.<sup>b</sup>5 = 46.2 palmos = 10.16 metros.

Dividindo cada um dos resultados (1) e (2) por 323 annos

ou por 3'23 ter-se-ha a razão em que n'um e n'outro caso crêsceria o aterro do banco por cada seculo , a saber

$$(3) \quad \frac{9}{3.23} = 2.^b78$$

$$(4) \quad \frac{5.^b5}{3.23} = 1.^b7$$

Tomando a média dos resultados (3) e (4) , virá

$$(5) \quad 2.^b24 = \text{a razão provavel do crescimento do aterro.}$$

Dado este elemento , a seguinte proporção fará conhecer a época em que a linha culminante do banco tocará o nivel médio do mar , a saber

$$(6) \quad 2.^b24 : 6^b :: 1' : x = \frac{6}{2.24} \times 1' = 2.^b68 = 268 \text{ annos.}$$

Esse facto se realizará portanto ( na hypothese de ter logar a razão (5) em 268 annos, contados de 1854 em diante , o que se verificará no anno 2122.

Suppondo que o fundo de rocha accusado pela sonda de  $29 \frac{1}{2}$  braças, na paragem assignalada acima , é o fundo primitivo do canal da barra , uma proporção nos fará conhecer semelhantemente a época em que teve origem a formação do banco, a saber :

$$(7) \quad 2.^b24 : 24^b :: 1' : \frac{24}{2.24} \times 1' = 10.^b71 = 1071 \text{ annos.}$$

Este facto teve portanto logar no anno 783 da éra vulgar.

Os resultados (6) e (7) devem ser aceitos com reserva, por ignorar-se a lei real do crescimento do aterro, podendo todavia presumir-se, segundo os principios da sciencia, que a razão



do aterro secular deverá augmentar com o tempo , pela razão já anteriormente indicada , quando se tratou de determinar o declive da rampa exterior do banco.

#### IV

Além do canal da barra desta bahia , que havemos considerado até aqui , um outro existe comprehendido entre a ilha Cotunduba e o litoral dominado pelo Pão de Assucar, e pelas rochas montanhosas que estão com elle em continuidade : o qual , posto que tenha presentemente maior profundidade do que o canal geral em toda a sua extensão , não é praticado pelas embarcações que entram ou sahem deste porto , em razão de ser a sua largura notavelmente menor do que a daquelle canal cerca de  $\frac{3}{8}$  de milha ou 315 braças na superficie do mar , além de outros inconvenientes attendiveis para os navios de vela.

As sondas indicadas na planta hydrographica do Tenente Orozimbo , a que nos temos referido , accusam neste canal o fundo de (10) braças , na sua entrada do lado do mar ; (11) braças no alinhamento do banco do canal geral ; (20) braças junto ao Pão de Assucar.

Realisada a completa obstrucção do canal geral , poderá ainda o canal da Cotunduba servir á navegação de embarcações de mediana tonelagem , durante cerca de meio seculo mais ; ficando , porém , completamente obstruido como aquelle , terminado que seja o periodo de (450) annos , contado da presente época , como é facil de verificar pelo principio acima estabelecido.

CANDIDO BAPTISTA DE OLIVEIRA.

Rio de Janeiro , 24 de Novembro de 1858.

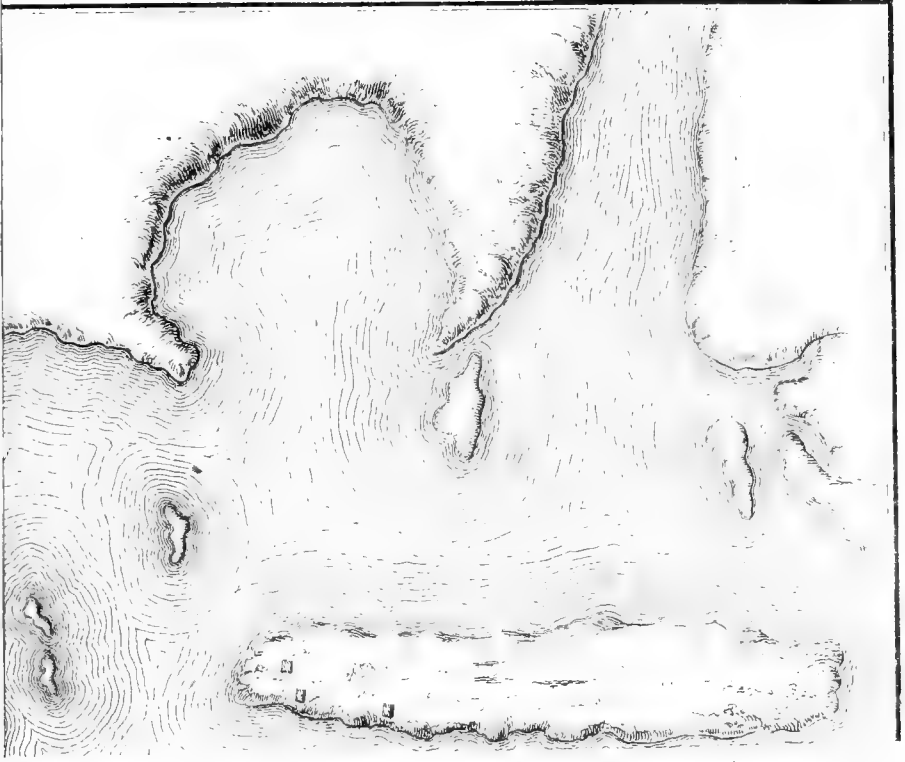
**NOTA.**

Depois de havermos concluido a precedente memoria, por indicação do distincto Coronel de engenheiros o Sr. Ricardo José Gomes Jardim, nosso amigo, consultámos as Memorias do celebre almirante francez Duguay-Trouin na parte relativa ao Rio de Janeiro, cujo porto e cidade occupára elle militarmente pelo tempo de dous mezes, havendo forçado a barra no dia 11 de Setembro de 1711 com uma esquadra de 18 velas.

Estas Memorias foram impressas em França no anno de 1740, depois da morte do seu autor; e, segundo se deprehende da sua narração, parece que foram escriptas cerca de 15 annos depois do referido acontecimento.

Posto que o autor ahi descreva circumstanciadamente tudo o que era concernente ás operações militares do ataque e defeza do porto e da cidade (e seja dito de passagem, fazendo elle aos defensores a honra que lhes tem negado escriptores nacionaes), bem pouco diz ácerca das circumstancias hydrographicas desta bahia; e nada absolutamente se encontra nessa narração, donde se possa deprehender em que condições achára elle o canal da barra.

Examinando porém o mappa hydrographico desta bahia, que acompanha a referida narração, ahi deparámos com uma serie de numeros sem explicação alguma marginal, os quaes não podem deixar de ser indicadores das sondas, estando dispostos no alinhamento da ordem de batalha em que a esquadra investira a barra, na direcção apparente do eixo do canal. *Estampa (A).*





Entre essas sondas notam-se duas representadas seguidamente pelo numero (8), na distancia uma da outra talvez de menos de  $\frac{1}{4}$  de milha, ao que parece, e occupando no referido mappa uma posição muito approximada daquella em que existe presentemente a linha culminante do banco, sendo por outra parte aquella sonda a minima entre todas as outras que se acham dispostas no mesmo alinhamento.

Presumindo que taes sondas não foram tomadas durante o pouco tempo que permaneceu nesta bahia a esquadra de Duguay-Trouin, em razão dos trabalhos mais serios a que era chamada a gente que a guarnecia, temos por muito provavel que o almirante houvera conhecimento dellas por informação dos Portuguezes, alguns annos depois que regressára á França.

De accordo com esta supposição, admittimos tambem que ellas são expressas em braças marinhas portuguezas; e de mais, que se referem ao nivel da baixa-mar.

Ter-se-ha assim o minimo fundo do canal da barra no anno de 1711 representado pela sonda de  $(8 \frac{1}{2})$  braças referida ao nivel médio do mar.

A differença entre esta sonda e a que fôra achada no anno de 1854 será expressa por  $(2 \frac{1}{2})$  braças; e dividindo esta differença por (1.43), periodo comprehendido entre as duas referidas épocas, virá

$$\frac{2.5}{1.43} = 1.75$$

Este resultado exprime a razão da elevação do aterro do banco em um seculo, e é cousa notavel que elle coincida perfeitamente com o que fôra achado na memoria (4), servindo-nos da sonda de Pero Lopes, comparada com a maxima sonda que hoje pôde comportar o ancoradouro a que elle se referiu no seu *Roteiro*, a saber  $(9 \frac{1}{2})$  braças.

No intuito de remover desta investigação qualquer obscuridade, tomaremos a sonda de (8 braças) referida ao nível médio do mar, como havemos considerado a sonda de Pero Lopes, e sejam francezas as braças que a exprimem.

A relação entre a braça marinha franceza e a braça marinha portugueza, ou o fathom inglez, é dada pela seguinte igualdade :

$$1^b \text{ franc.} = \frac{8}{9} (1^b \text{ port.})$$

Ter-se-ha portanto

$$8^b \text{ franc.} = \frac{64}{9} (1^b \text{ port.}) = 7^b \frac{1}{9} \text{ port.};$$

e será a differença entre esta sonda e a que fôra achada em 1854, a saber (6<sup>b</sup>), expressa por

$$1^b \frac{1}{9} = \text{a elevação do banco em 143 annos.}$$

Este resultado mostra que, ainda na hypothese menos favoravel, a sonda de Duguay-Trouin põe fôra de contes-tação o crescimento progressivo do aterro no banco, e é este tambem o ponto principal da nossa investigação.

Tomando no mappa hydrographico do Sr. Delamare sete sondas, a partir do alinhamento das fortalezas de Santa Cruz e de S. João para o lado do mar, entre as que mais se avizinham do eixo do canal, até á sonda indicada por (10<sup>1</sup>/<sub>2</sub>) braças, a saber

$$14^b, 9^b, 8^b, 8^b, 8^b \cdot 5, 8^b \cdot 5, 10^b \cdot 5;$$

ter-se-ha para expressão da média destas sondas

$$(m) \quad 9^b \cdot 5$$

Praticando a mesma operação no mappa de Duguay-Trouin, terminará a serie em um termo muito approximado do ultimo termo da serie precedente, a saber

$$22^b, 20^b, 9^b, 8^b, 8^b, 10^b, 11^b;$$

e ter-se-ha a média destas sondas expressa por

$$(n) \quad 12.^b6$$

Convertendo esta expressão em braças marinhas portuguezas, e suppondo que ella se refere ao nivel médio do mar, ter-se-ha

$$11.^b2$$

A differença entre esta sonda e a média ( $m$ ) elevada ao nivel médio do mar, a saber

$$(10^b), \text{ será } 1.^b2 \text{ (elevação do banco.)}$$

E' notavel a conformidade deste resultado com o precedente pela particularidade de serem ambos derivados da mesma hypothese relativamente á natureza da sonda ( $n$ ).

Se considerarmos a sonda ( $n$ ) expressa em braças marinhas portuguezas e referidas á baixa-mar, ter-se-ha a differença entre as duas médias ( $m$ ) e ( $n$ ), expressa por  $3.^b1$  (elevação do banco).

Dividindo esta expressão por ( $1.^b36$ ), isto é, o periodo comprehendido entre 1711 e 1847, ter-se-ha

$$\frac{3.^b1}{1.^b36} = 2.^b28$$

Este resultado exprime a razão média do crescimento do aterro no banco em um seculo, e é bem notavel que seja elle tão approximado do que achámos na Memoria (5), partindo de dados diversos.

Temos expendido no texto da nossa Memoria e na presente nota, quanto nos permitem avançar neste assumpto, os poucos dados que nos forneceu a observação. E aproveitamos esta oportunidade para chamar a attenção da nossa reparição do serviço naval sobre este importantissimo assumpto,

ao qual se acham ligados o interesse da nossa marinha de guerra e o futuro desta nobre capital.

Convirá pois que o conselho naval tome d'ora em diante a seu cargo mandar proceder periodicamente, de 25 em 25 annos, a um exame acurado sobre o fundo do canal da barra desta bahia, por meio das sondas; devendo estas, em o nosso entender, ser espaçadas de 100 em 100 braças, na direcção da zona em que existe a linha culminante do banco, comprehendendo essa zona na sua largura a ilha Cotunduba; e de *meia em meia* milha, na direcção da rampa exterior do banco, até á distancia de 3 milhas pelo menos.

O estudo de um seculo, mediante os dados assim averiguados, será bastante para que se possa determinar definitivamente a razão da progressão que segue a formação do aterro no banco.

CANDIDO BAPTISTA DE OLIVEIRA.

Rio de Janeiro, 26 de Dezembro de 1858.

---



---

# MINERALOGIA

---

**Noticia ácerca de alguns mineraes e rochas de varias Provincias do Brazil, recebidos no Museu Nacional durante o anno de 1855 (1).**

PROVINCIA DE MATTO-GROSSO.

*Cobre do Jaurú.*— O mineral de cobre tão abundante nas planicies vizinhas ao rio Jaurú, é, como eu suppunha, um carbonato verde (*malachite terrosa concrecionada*). Esta supposição era fundada em informações, e tambem pela facilidade com que no arsenal de guerra de Cuyahá haviam obtido duas barras de cobre, enviadas pelo governo nos annos passados. Consta-me que nas margens do Jaurú existe um immenso deposito d'alluvião destes carbonatos de cobre em fórma de areiaes, e em massas concrecionadas disseminadas nestes areiaes. O talco é a ganga do mineral, que se acha misturado com alguma arêa, e apresenta pequenas quantidades de ouro, prata e ferro. O cobre reduzido deu 58,5 em peso, como resultado do ensaio de algumas amostras escolhidas.

*Ferro oligisto.*— Do morro do Polvarinho, perto de Villa-Maria, excellente para ser fundido e forjado pelo methodo Wallon ou Catalam. O ensaio deu 60 a 70 por cento de ferro; a ganga é argilosa.

*Sal gemma* (das salinas do Baixo-Paraguay).— Este sal contém muitas das substancias que em geral se acham mis-

(1) Este artigo é continuação de outros sobre o mesmo assumpto, publicados no *Guanabara*.—As pessoas que se quizerem pôr ao facto das riquezas mineraes do Brazil podem consultar o *Auxiliador da Industria Nacional* desde o anno de 1850.

turadas com o sal mineral, sobretudo com sulfatos de soda e de magnesia, cujo gosto amargo, e certas outras propriedades, o tornam impróprio para salgas e temperos. Por esta causa elle serve sómente para uso do gado; e para o differençaem do que vem do litoral a grande custo, denominam-no *sal da terra*.

Comprehende-se a importancia commercial e industrial desta substancia em uma provincia tão remota, se fosse possível purificá-la de maneira que ella seja applicavel a todos os usos da industria e da economia domestica. O Sr. Augusto Leverger teve a bondade de consultar-me a este respeito, e eu tive o prazer de indicar-lhe um processo facil e economico desta purificação, adaptavel ás circumstancias daquella provincia.

#### PROVINCIA DE SANTA CATHARINA.

*Sulfatos de ferro e schistos aluminosos, enxofre nativo, sulfato de soda.*—Estas substancias foram colhidas pelo Sr. capitão de engenheiros João de Souza Mello e Alvim, a 300 braças da Colonia Militar de Santa Thereza, e a igual distancia do rio Itajahy, no municipio de Lages.

Schistos betuminosos extrahidos de extensas camadas encontradas no morro do Taio, municipio de Lages, pelo Sr. Guilherme Bouliêch. Este deposito está a 50 leguas do mar.

#### PROVINCIA DAS ALAGÔAS.

*Schistos bituminosos e lignitos.*—A importancia, cada vez maior, que vão tendo os combustiveis mineraes, sobretudo o carvão de pedra, determinou o Sr. presidente dessa provincia a mandar fazer pesquisas, afim de verificar as suspeitas que haviam da existencia de minas deste combustivel, suspeitas fundadas no descobrimento, feito ha muitos annos, de schistos bituminosos e lignitos, nas margens do rio Ca-

maragibe, e nas collinas vizinhas. As pessoas empregadas neste exame empregaram o maior zelo em relação aos meios de que dispunham, porém as suas informações pouco adiantam ao que já se sabia. Estes depositos já haviam sido examinados pelo fallecido Dr. Manoel Joaquim Fernandes de Barros, a respeito dos quaes consta-me que apresentára um extenso relatorio. Em 1835, o Sr. Dr. Custodio Alves Serrão visitou-os pessoalmente, e enviou varias amostras para o Museu.

As amostras que agora vieram não differem muito das que já se achavam no estabelecimento.

Dos schistos bituminosos vieram algumas lages, e uma grande massa coberta de conchas marinhas do genero — *Balanus*.— Estes schistos são muito ricos em bitumes, e podem portanto servir com vantagem para a extracção do gaz de illuminação.

Os lignitos partem-se facilmente em fragmentos miudos; contêm uma insignificante quantidade de pyrites; ardem com chamma longa no começo da combustão, e depois deixam uma brasa viva; fumo pouco intenso, com cheiro não mui desagradavel, como acontece na maior parte das variedades de lignitos, e deixando um residuo de 20 a 30 por cento de cinzas.

Com as precedentes amostras vieram outras que se encontram nos mesmos logares, taes como grés ferruginosos grosseiros, argila com palhetas de talco e contendo fragmentos de lignitos e de schistos bituminosos, e sulphuretos de ferro. Do exame feito pelo major de engenheiros C. P. de Azeredo Coutinho, resulta que o deposito de schistos betuminosos se encontra em grandes camadas inclinadas de 10 a 12° para o Sul, formando a base dos morros de Camaragibe, e cobrindo os depositos de lignitos. Tambem foram enviadas por este senhor algumas amostras de schistos argilo-bituminosos com impressões de plantas e fragmentos de combustiveis. Estes schistos, mui pouco bituminosos,

foram colhidos no lugar denominado — Bica da Pedra —, a duas leguas de distancia de Maceió.

*Ferro magnetico.*— Vieram duas amostras colhidas superficialmente no lugar denominado — Palmeira dos Indios. A mais pequena tem o aspecto de calhão rolado, e podia portanto ser acarretada de longe pelas alluviões; porém a maior, que pesa mais de tres arrobas, e que não apresenta nenhum signal de rocamentos, indica a existencia de um jazigo no proprio lugar em que foi encontrada.

—Ouro nativo em quartzo da Serra da Barriga.

#### PROVINCIA DO MARANHÃO.

*Schistos marnosos, ou schistos argilo-calcareos-bituminosos.*— Estes schistos formam camadas possantes que occupam um territorio de 12 legoas de extensão, no leito e margens do rio Mearim, nas proximidades da Villa da Corda. O Sr. Candido Mendes de Almeida teve a bondade de communicar-me que se encontra uma formação semelhante nas vizinhanças da Villa do Codó e rio Itapicurú. Estes schistos contêm, além dos bitumes, materias volateis, e sulphuretos. Na superficie de algumas das amostras se notam efflorescencias de salitre. Pela simples fricção elles lançam um cheiro extremamente desagradavel de acido hydro-sulphurico; pela combustão, este cheiro se torna mais vehemente, assim como o de sulphydrato de ammoniaco, ainda mais nauseabundo, se é possivel. A volatilisação destes vapores, torna o cheiro destes schistos sómente comparavel ao dos *Luculitos* ou calcareos fetidos, ou ainda melhor ao *Dusodylo* ou carvão papiraceo, o qual pelo seu horrivel fodor merece bem o nome de *Stercus Diaboli*, que lhe deram os Sicanos. A combustão destes schistos é muito viva no principio é acompanhada de intenso fumo; porém cessa em breve, deixando em residuo argila calcarea dividida em

folhetas mui delgadas. As materias volateis, comprehendendo os bitumes, pouco excedem a 5 por cento.

*Gesso.* — No logar denominado — Pedra Branca —, nas margens do rio Grajahú, 6 legoas abaixo da Villa da Chapada, existe uma possante formação de gesso. Deste logar é que veio uma bella amostra de gesso fibroso perfeitamente polido, e tão duro, que póde ser considerado como alabastro.

*Cobre nativo.* — Ha muito tempo possui o Museu uma amostra de cobre nativo da provincia do Maranhão. A segunda amostra foi enviada pelo Sr. Candido Mendes de Almeida. Ainda não foi possível obter, apezar de todas as diligencias, amostras do cobre mineralizado que se diz haver em grande abundancia nas margens do rio Grajahú. Esta amostra foi apanhada a 50 braças desse rio, na Chapada.

*Limonito.* — Tambem devo á benevolencia do Sr. Candido Mendes de Almeida uma amostra de Poding-ferruginoso da ilha de S. Luiz: é a segunda amostra desta especie de mineral de ferro; a outra foi trazida pelo Sr. Dr. Joaquim Franco de Sá.

#### PROVINCIAS DA PARAHYBA E DO RIO GRANDE DO NORTE.

O Sr. J. Brunet, medico Francez, e amator de historia natural, foi incumbido pela presidencia da Parahyba do Norte de uma viagem scientifica ao interior daquella provincia, e de colher todos os objectos que pudessem interessar o commercio, a medicina e a industria. Durante a sua longa viagem pelo interior daquellas provincias do Rio Grande do Norte e Ceará, esse senhor colheu um grande numero de substancias vegetaes e mineraes, assim como os fosseis de que já dei noticia. Além de muitas amostras de rochas, os seguintes mineraes dos quaes julguei dever fazer especial menção:

*Ferro oligisto.* — Do serrote da Ciriêma (S. João) da Ca-

baceira, da Serra do Caxechea, do Seridó, do Brejo d'Arêa, logares da provincia da Parahyba, e do Oppodi, no Rio Grande do Norte.

*Limonito.*— Do Brejo d'Arêa, provincia da Parahyba.

*Pyntes.*— Do mesmo logar e provincia.

*Sulfato de ferro com sulfato de albuminia.*— Da Serra do Monte, entre Campina Grande e Cabaceira, na mesma provincia.

*Calcareos.*— Crystallizado do Oppodi, — Saccharoide, do Caico, stalagmitico do Oppodi, provincia do Rio Grande do Norte; schistoso, da Cabaceira; Lamellar, de S. João; commum, do Rio do Peixe, provincia da Parahyba do Norte.

*Gesso laminar.*— Do Oppodi, provincia do Rio Grande do Norte.

*Opala commum.*— Do mesmo logar e provincia.

*Argilas saliferas.*— Da cidade d'Arêa, provincia da Parahyba do Norte.

#### PROVINCIA DA BAHIA.

Por ordem da presidencia tem-se continuado em varios districtos as pesquisas de minas de naphtha, petroleo e carvão de pedra, de que fiz menção nas precedentes noticias.

O Sr. José Francisco Thomaz do Nascimento, encarregado deste arduo trabalho, tem feito e continúa a fazer explorações em muitos logares, empregando a sonda ou abrindo poços. Vou dar conta dos mineraes e rochas colhidas por este infatigavel explorador até Junho do anno de 1855.

*Oca.*— A amostra desta substancia foi extrahida de um outeiro denominado — Barreiras — distante 600 braças da Villa de Marau, na margem Leste do rio do mesmo nome, comarca dos Ilheos. Como a industria aproveita as argilas ferruginosas e os oxydos de ferro para os usos da pintura, indiquei ao explorador os methodos de manipulação, aliás

mui simples , para obter estas materias no estado em que vendem no commercio com os nomes de almagre , de zarcão , de vermelhão da Prussia , e finalmente com o de sanguinea quando são fabricados em lapis. No fim de algum tempo , o mesmo explorador enviou cousa de quatro libras de bellissima oca vermelha , preparada por elle da maneira indicada.

*Bitumes.*— O explorador remetteu duas especies de bitumes: 1ª , uma massa de petroleo misturado com argila e arêa , extrahida do Taipú-mirim , perto da barra de Camamú , menos de cinco legoas ao NE. da Villa , e ao lado Leste do rio do mesmo nome. Diz o explorador que se encontram massas de 20 a 30 arrobas entranhadas verticalmente no terreno , e apparecendo na occasião das vasantes. Logo que recebi a primeira amostra deste bitume , indiquei-lhe o methodo de distillação ao ar livre por meio das tu-lhas ou pilhas , como o processo o mais facil e economico para separal-o das materias estranhas. Applicando este methodo , o explorador extrahiu cousa de tres libras de petroleo puro , que remetteu em um vaso. Este bitume de um negro brilhante , muito molle , se a temperatura ordinaria excede a 70° (Fahrenheit) , e lança um cheiro não desagradavel , sentindo-se todavia o proprio da naphta. Neste estado merece bem o nome que lhe deram de *alcatrão* ou de *pixe mineral* , excepto quanto ao aroma ; 2ª , veio tambem uma outra massa de bitume que , pela sua dureza , secura e ausencia de oleos volateis , approxima-se mais do asphalto do que do petroleo.

A pesquisa das fontes de naphta continúa , e vale bem a pena. Em Novembro do anno passado ( 1854 ) , applicando-se a sonda em varios logares , sempre se havia encontrado argilas impregnadas de bitumes analogos ao petroleo , porém ainda não naphta liquida.

Por meio da applicação da sonda tem-se chegado a pro-

fundidades de 60 a 70 palmos, e sempre se tem encontrado argilas e grès-argilo-bituminosos.

*Calcareos.*— Encontram-se extensas camadas nas margens do riacho denominado — Algodões.

*Ferro.*— Oligisto compacto, abundante em grossas massas na ponta Sul da ilha de Camamú.

*Oligisto lamellar.*— Do mesmo lugar.

*Ol. stalactitico.*— De uma das margens do riacho Matapira.

*Ol. decomposto.*— Do mesmo lugar.

*Lignito schistoide.*— Abundante em varios logares, principalmente em Marau e Barcellos. Estes lignitos contêm sulfatos de cal, d'aluminia e de ferro, e pyrites; porém em pequena quantidade.

*Lignito schistoide* (muito pyritoso).— Abundante em varios logares da mesma comarca.

Estas duas variedades foram extrahidas superficialmente. Veiu uma terceira amostra analoga á precedente, porém extrahida a 20 palmos de profundidade.

Outra amostra, analoga á precedente e do mesmo lugar, foi extrahida a 20 palmos de profundidade. A primeira camada se compõe de grès argiloso com uma espessura de 6 palmos, alternando com camadas de lignito que juntas têm 14 palmos de possança.

A 900 braças de distancia do lugar onde se encontrou esse deposito, extrahiu o explorador muitas amostras de schistos negros bituminosos, misturados com arêa e pequenos pedaços de um combustivel muito secco e pyritoso. Estes schistos existem em veias de 4 a 30 pollegadas de largura e 2 de espessura. Os veios atravessam uma rocha arenosa muito ferruginosa de côr escura e de grão grosseiro. Estas amostras foram colhidas na fazenda denominada — Têjo —; diz porém o explorador que esta mesma rocha se apresenta do outro lado do rio, perto de Barcellos, do N'º a S'º, com pequena inclinação para o Norte.



*Lignitos compactos.*— Do sitio denominado—Arimembeca — perto da acima mencionada fazenda — Têjo — , veio um grande numero de amostras de lignitos de excellente qualidade , porque ardem perfeitamente com pouco fumo , sem cheiro muito desagradavel , e contendo pouco mais de tres por cento de cinzas. Todas estas amostras apresentam efflorescencias de sulfato d'aluminia , e pyrites.

*Lignito terroso* (ou antes *madeira fossil alterada*).— Das vizinhanças da Villa de Camamú. Tem pouca consistencia , e apresenta o aspecto da Turba , provavelmente por estar o jazigo situado em logar muito humido ou alagadiço : é côr de rapê e mui schistoso ; arde com chama longa , pouco fumo , cheiro levemente bituminoso e não desagradavel ; deixa perto de 4 por cento de cinzas , e não contém pyrites. O explorador tentava empregar esse combustivel na navegação a vapor , para a qual elle não pôde servir perfeitamente porque a sua possança calorifica é pequena.

*Madeira fossil alterada.*— Do mesmo logar , porém mui secca e analoga á *terra d'Ombra* de Cologne.

*Sulfatos e sulfuretos de ferro.*— Grande numero de amostras , mas que não offerecem nada de notavel : o explorador diz que existe grande abundancia destas substancias em todos os terrenos por elle examinados.

*Carbonato de cobre.*— O citado explorador J. F. T. do Nascimento enviou uma amostra deste mineral , que se acha disseminado em grãos em um grês mal cimentado ou pulverulento. Esta amostra lhe foi dada por um individuo que a colhêra no riacho Amendoim , em Santo Antonio do Catú , na ilha de Itaparica.

Talvez fosse nessa ilha que se apanhou a notavel massa de cobre nativo que ha mais de 80 annos existe no Museu de Pariz.

Percebe-se bem a importancia da descoberta de uma mina de cobre nas vizinhanças da capital da provincia da Bahia.

Entretanto ha mais de dous seculos se conhece a existencia de minas de cobre e de prata no interior daquella provincia. Das *Memorias Historicas* da provincia da Bahia, pelo Sr. Accioli, e da *Memoria sobre a mineração* da mesma provincia, pelo Sr. Abilio Cesar Borges, consta que no 16º seculo, dirigindo-se uma expedição ao interior da provincia com o fim de descobrir minas de ouro, o Hespanhol Roberto Dias achára, no lugar onde hoje se acha collocada a Villa da Jacobina, ricas minas de prata e cobre. Para exprimir a riqueza que suppunha dever encontrar-se nessas minas, sobretudo a respeito da prata, elle dizia que este metal era ahi mais abundante do que o ferro na sua patria, que era a Biscaia. Esta descoberta foi desprezada porque todas as attenções convergiam para o ouro.

*Rochas e mineraes diversos.*—Continuando os seus exames por varios logares do districto de Barcellos, onde julgava achar maiores probabilidades de encontrar as tão desejadas minas de carvão de pedra, o citado explorador, abrindo poços ou por meio da sonda, pôde com grande difficuldade examinar algumas camadas do terreno, e colheu as seguintes amostras de mineraes e rochas:

Uma massa de *argila schistosa* coberta por um molde da casca e lenho de um vegetal fossil.

*Calcareo schistoso.*—Dividido em tres camadas distinctas e de côres differentes, das quaes a mais escura contém bitumes.

*Grés grosseiro* (muito micaceo).—Estas tres amostras foram extrahidas de camadas situadas na cabeceira do riacho do Coqueiro.

*Grés grosseiro, schistos siliciosos, e schistos marnosos.*—Das camadas que existem em uma extensa planicie que começa na falda de uma montanha.

D'entre as camadas donde foram tiradas as amostras dos schistos, encontrou o explorador alguns fragmentos de um

combustivel mui lustroso ; mais abaixo , a cousa de 13 palmos de profundidade , achou um combustivel não lustroso , o qual lhe causou grande satisfação pela sua qualidade , a não ser (diz o mesmo explorador) alli introduzido durante a noite por pessoas mal intencionadas. Não vieram amostras deste combustivel.

PROVINCIA DO RIO GRANDE DO SUL.

O impulso dado pelo Sr. Cansansão de Sinimbú tem sido continuado por seus successores. Não sómente o mineiro Johnson tem sondado varios pontos do valle do Jacuhy, encontrando em muitas localidades evidentes signaes da existencia de combustiveis, como tambem têm sido enviados alguns individuos julgados habilitados para fazerem pesquisas scientificas.

Entre estes ultimos citarei sómente o Sr. Rodolpho Wentroth, engenheiro commissionado pelo Sr. Sinimbú. Farei extractos da memoria que apresentou esse engenheiro, porque, além do seu interesse scientifico, ella dá uma idéa satisfactoria das localidades.

Para melhor entender-se o que se vai dizer, julguei dever ajuntar os desenhos que me tem sido enviados, tanto pelo citado engenheiro, como pelo mineiro J. Johnson. (Vide a estampa junta.)

Segundo a opinião do Sr. Rodolpho Wentroth, que confirma a que emitti nas anteriores noticias, grande parte dos terrenos da provincia de S. Pedro do Sul occultam em suas entranhas depositos mais ou menos consideraveis de carvão de pedra.

Os vestigios que conduziram ao conhecimento da mina em effectiva exploração ao pé da Serra Herval, seis legoas ao Sul da Villa de S. Jeronymo do Triumpho, mais conhecida pelo nome de mina do Arroio dos Ratos, foram : 1º, o proprio carvão apparecendo no leito de alguns arroios e sangas; 2º, os mineraes que sempre acompanham o carvão

e caracterizam a sua formação, taes como os grés, os conglomerados, os schistos bituminosos, as pyrites, etc.

Comtudo não era preciso ir até a costa da Serra do Herval para achar-se carvão, pois que se encontram depositadas formações deste combustivel muito perto do rio Jacuhy, e proximamente á villa de S. Jeronymo, já apparece aquella formação, que foi examinada por meio de um poço aberto no terreno do fabricante *Moré*. A abertura deste poço chegou até 24 braças de profundidade; encontraram-se algumas delgadas camadas de carvão, entremeadas com uma rocha que tomaram por calcarea, mas que era um grés de cimento calcareo, e schistos bituminosos. Esta pesquisa foi abandonada, na duvida se encontrariam camadas mais possantes.

O citado engenheiro, deplorando o abandono dessa tentativa que provavelmente conduziria a interessantes descobertas, diz que querendo examinar a natureza desse deposito, induziu o mineiro Johnson a alargar o poço até a primeira camada de carvão; e que este trabalho o ajudou a reconhecer pouco mais ou menos a inclinação e a direcção dessas camadas, concluindo que, pelo parallelismo das massas estratificadas, e pelas ondulações do terreno entre S. Jeronymo e o arroio dos Ratos, que deveria ter-se depositado entre o rio Jacuhy e o mesmo arroio dos Ratos uma formação de carvão de pedra, limitado por essas aguas, e por uma linha que se curva para Oéste, principiando em S. Jeronymo, e acabando no mencionado arroio.

Esta linha é caracterizada por uma coxilha formada por massas plutonicas e graniticas, que neste logar interceptaram as formações carboniferas. A Oéste desta coxilha depositou-se outra formação de carvão, que até agora ainda não foi examinada, porém que apresenta signaes bem evidentes de sua existencia, e que apparece bem caracterizada

nas margens dos ribeiros que se reúnem com o arroio do Conde, tributario do Jacuhy.

Alli reapparecem os schistos bituminosos, os grés, as argilas ferruginosas, grandes massas de madeira petrificada, etc. Este terreno sendo situado muito perto das margens de um grande rio navegavel, fornecendo bom material para estabelecimento de estradas, é de toda a conveniencia fazer-se alli exames minuciosos para descobrir as formações carboníferas.

O terreno das duas formações mencionadas é ondulado; levanta-se além do arroio dos Ratos, e toma as fôrmas que caracterizam os terrenos primitivos, dominando geralmente o granito, e constituindo o Porphyro uma só parte, que se levanta em grandes cônes, como no morro denominado do — Sobrado — (Figura 1ª). Estas cordilheiras tem entre si, na distancia de 6 legoas de S. Jeronymo, um valle de fôrma ondulada, ou de *fundo de batel*, de legoa e meia de comprimento e meia de largura. Neste valle depositou-se outra formação de carvão, em cujo centro se acha a mina do Herval. Para descobrir-se esse combustivel não se precisava de grandes conhecimentos geognosticos; basta costear as margens dos arroios e sangas, e examinar a olho nú as agoas que correm por cima de camadas de carvão, que são bem visiveis: achar-se-hão tambem os grés, os conglomerados, os schistos, e ver-se-hão reluzir as pyrites de ferro.

O plano da situação da bacia carbonifera do Herval mostra que a sua fôrma superficial representa um valle ondulado, em pequenas eminencias, e alguns montes de maior altura.

Quanto aos limites desta zona carbonifera, diz o acima mencionado engenheiro, que o monte de Porphyro parece limital-a pelo lado do Sul; mas elle pensa que a injeção porphyrica apenas o penetrou, porém que a não termina. O limite nas direcções de S. E. e de Leste é o arroio da

*Divisa*, o qual recebe todas as agoas do valle, levando-as para o arroio dos Ratos, e para uma coxilha de grès. Este arroio tem bastante agoa, margens geralmente firmes, e não custaria muito a tornal-o navegavel; e como apenas se acha meia legoa distante da mina, haveria a maior conveniencia em leval-o até lá por meio de um canal.

Os limites de Léste e de N. E. são formados por uma cordilheira granitica, que se estende da casa de D. Maria Ignacia de Mello, em direcção de Léste, até ao arroio da Divisa; os de N. e N. E., são a continuação desta mesma cordilheira, que da casa referida se dirige em linha curva para Oéste; finalmente, os limites de Oéste são uma outra cordilheira, a qual não se pôde affirmar pertencer ás formações carboniferas, por faltar-lhes exteriormente os signaes caracteristicos; todavia, como as massas de grès apresentam formações cujas inclinações são parallelas ás do sobredito terreno estratificado, pôde suppôr-se que a formação geral sendo neste logar apertada entre o granito e o porphyro, faz continuação para o valle vizinho, formando a Oéste uma outra bacia carbonifera.

Os principaes signaes do deposito carbonifero se encontram na sanga da mina, que designaremos pelo N. 1, na da antiga mina, N. 2, e na sanga de Luiz Daniel Nunes, N. 3, onde actualmente se excava (1); o grès carbonifero, os conglomerados e os schistos bituminosos, enchem o leito das sangas: neste ponto as extremidades das camadas de carvão, que aliás correm por baixo da terra, apparecem na super-

(1) As sangas designadas com os ns. 1 e 2, a que se refere o autor da memoria, são os dous primeiros pontos onde se fizeram furos de sondas. Na segunda, que elle denomina — mina antiga —, se chegou mesmo a abrir um poço; mas, não se tendo encontrado logo no começo carvão de boa qualidade, os trabalhos foram abandonados, procedendo-se a novas pesquisas no logar onde actualmente se minera. Esta mina tambem teria sido abandonada, e pelas mesmas razões, se não fóra a tenaz perseverança do Sr. Cansansão de Sinimbú.

ficie, conduzindo á conclusão da existencia de uma bacia de carvão; e como estes signaes faltam ao Sul, deve tambem concluir-se que a extremidade das camadas que a formam, devem reaparecer muito além do monte de Porphyro. As analogias tambem confirmam esta opinião. Sabe-se que em quasi todas as minas de carvão se encontram montes de porphyro interceptando as camadas carboniferas, signal de que esta rocha plutonica foi injectada nessas camadas, posteriormente ao seu deposito.

Antes de fazer a descripção da totalidade das formações carboniferas que examinou, o autor da memoria citada menciona as rochas que se encontram nas mesmas formações, dividindo-as em duas classes com as denominações de *mineraes acompanhantes*, e de *mineraes caracteristicos*.

Os *mineraes acompanhantes*, são:

*Argilas plasticas*.—Estas argilas apparecem nos limites das formações, principalmente perto das casas de D. Maria Ignacia de Mello, e D. Maria Candida; tem differentes côres, são mui plasticas, e sem mistura de arêa, tornando-se por isso mui proprias para todos os usos das artes ceramicas.

*Kaolin*.—Esta substancia se encontra em todo o terreno, porém em grandes massas no leito da sanga do Potreiro.

*Ferro*.—Este mineral se acha não sómente nos limites da formação, como tambem no interior, em massas consideraveis.

Os *mineraes de ferro* são silicatos e oxydos hydratados ou anhydros, misturados com maior ou menor quantidade de argilas e arêas. Quanto a seus empregos na industria metallurgica, elles podem dividir-se em quatro especies. A especie a mais leve e menos rica em ferro, consta de ócas finas, amarellas e vermelhas, não apropriadas para a extracção do ferro, porém sim para a pintura.

A segunda especie, que tambem merece o nome de oca,

é compacta, e forma camadas solidas sem grande mistura de argila, e por isso applicavel á fabricação do ferro.

Nestas mesmas camadas se encontra ferro oligisto, crystallizado ou compacto, em massas consideraveis. Como este mineral é um dos melhores para a extracção do ferro, poderia, misturado com o da segunda especie, dar alimento a uma vantajosa industria metallurgica.

A quarta especie forma montanhas inteiras, mas é pobre porque apenas fornece 25 por cento de ferro; porém a sua grande quantidade compensa a sua pouca riqueza metallica.

Havendo naquelle logar, além do mineral de ferro e do carvão, todos os materiaes para a construcção de fornos, taes como os grés refractorios, argilas para tijolos, e cal para fundentes, são evidentes as vantagens que se tirariam de estabelecer-se alli uma grande fabrica de ferro.

*Quartzo.*— apparece em grandes massas, principalmente a Lèste da casa de Luiz Daniel Nunes, e perto da de D. Maria Ignacia de Mello, onde é puro, branco, crystallino ou compacto, e portanto mui proprio para a fabricação do vidro.

## 2.º *Rochas caracteristicas:*

As rochas que caracterizam a formação do carvão são os grés, os schistos bituminosos, e o proprio carvão de pedra.

Os grés são ora finos, ora grosseiros, e observam-se perfeitamente na sanga da mina N. 1, encontrando-se impressões de Palmeiras, de Sigillarias, Stigmarias, etc., misturadas com folhetas de carvão, as quaes tambem se encontram disseminadas na arêa.

Os schistos variam com os grés, e encontram-se nestes ultimos algumas bellas petrificações, sobretudo na mina antiga, N. 2; mas, por não ter-se tido nenhum cuidado com estes exemplares tão importantes para a geologia e que



ao mesmo tempo dão idéa da antiguidade da formação onde se acham, quasi todos estão perdidos.

Estes schistos apparecem debaixo de duas fórmas, ou como schistos ordinarios, ou como schistos bituminosos.

Estes ultimos acompanham sempre o carvão, formando o muro ou o tecto, ou ambas as paredes das camadas carboniferas.

O autor da memoria citada procura dar uma idéa geral da formação do valle do Jacuhy, e dos trabalhos emprendidos.

Nesta formação, diz elle, tentou-se a mineração em tres differentes pontos, empregando-se a sonda, ou poços e galerias. Não se trabalha mais nas duas primeiras minas, Ns. 1 e 2, contentando-se em fazer exames mui limitados; sómente na mina actual (a do arroio dos Ratos) é que se minera regularmente por meio de trabalhos subterraneos. Na mina antiga, N. 1, situada a Léste da actual, N. 3, as camadas tem uma inclinação quasi na direcção Norte; na mina N. 2, manifesta-se a mesma cousa: e na mina em que actualmente se trabalha, a inclinação é na direcção Sul (18,<sup>b</sup>9 pela bussola, 5°—8° pelo graphometro). Se se imagina uma linha tirada da mina N. 1, passando pelas de Ns. 2 e 3, e cortada por planos verticaes, conclue-se que a formação carbonifera se depositou em bacias cuja inclinação geral segue a direcção de N. a S.

O autor da memoria termina-a fazendo algumas criticas aos trabalhos de mineração do mineiro encarregado da mina em actual exploração. Não o acompanharei neste caminho, com receio de errar no juizo que possa formar.

Em um officio que cobre a memoria citada, diz o Sr. J. L. V. Cansansão de Sinimbú o seguinte:

« Que, vista a opinião que verbalmente me referiu o mencionado Allemão, de haver outra bacia carbonifera mais proxima do rio Jacuhy, junto ao arroio do Conde, alli deve

quanto antes fazer-se uma exploração, para no caso de encontrar-se combustivel fazê-lo extrahir e expô-lo á venda; porquanto, sendo o embarque muito proximo, o preço por que chegará a este mercado não será elevado. »

O Sr. Cansansão de Sinimbú conclue este officio chamando a attenção do ministerio do imperio para os diversos jazigos de ferro que se encontram na mina do Herval, sendo um delles (o que vem indicado no córte representado na Fig. 1ª) de grande riqueza, tanto pela sua qualidade, como pela sua quantidade.

Devo dizer que nenhuma informação tenho recebido a respeito dos jazigos carboniferos do arroio do Conde, nem tambem amostras do ferro da mina do Herval, a que se refere o Sr. ex-presidente da provincia do Rio Grande do Sul.

Vamos agora continuar a historia da mina do arroio dos Ratos em effectiva exploração, desde o ponto em que a deixámos no artigo que vem inserido no *Guanabára*, com a data de Julho de 1854 (1).

O córte da mina do Herval, representado na figura 2ª, dá idéa da inclinação e natureza das camadas que alternam com as de carvão, da possança das camadas de combustiveis, e finalmente dos poços e de sua situação.

Depois da época em que foi traçado esse córte, continuou-se a aprofundar os poços, construíram-se galerias, e foi-se achando novas camadas de carvão mais ou menos misturado com schistos bituminosos; finalmente, a 130 palmos de profundidade encontrou-se uma camada de 6 palmos de possança, e de tão boa qualidade, que serve satisfactoria-

(1) Consultem-se tambem os *Auxiliadores da Industria Nacional*, de Outubro de 1854 a Outubro de 1855. Tenho publicado nesse jornal tudo quanto é bem conhecido ácerca de mineraes, com o titulo de: — *Riquezas mineraes do Brazil* —, desde Junho de 1850.

mente para os usos da navegação a vapor dos lagos e rios da provincia.

O Sr. Barão de Muritiba, continuando com o mesmo zelo de seu antecessor, a dar toda a animação aos trabalhos de mineração da mina carbonifera do arroio dos Ratos, fez submeter o combustivel extrahido dessa já tão possante camada, a experiencias menos duvidosas, do genero daquellas que convencem mesmo aos espiritos os mais scepticos, ordenando que fosse exclusivamente empregado nos vapores de guerra; e não contente com isto, quiz elle mesmo verificall-as em sua presença, assistindo a taes experiencias feitas em um vapor, onde embarcou e viajou por espaço de cinco legoas.

Esta materia tem tanta importancia para a industria do paiz, que julgo da maior conveniencia dar publicidade a todos os documentos que lhe são relativos.

Principiarei transcrevendo o meu officio de 29 de Fevereiro, em resposta ao aviso do ministerio do imperio de 28 de Janeiro do mesmo anno (1856):

« Tenho a honra de accusar a recepção do aviso de 28 de Janeiro do anno corrente, cobrindo os seguintes officios; a saber: dous da presidencia da provincia do Rio Grande do Sul; um do commandante do vapor de guerra *Amelia*; um dito do mineiro J. Johnson; e finalmente, uma carta dirigida ao mesmo mineiro pelo proprietario do vapor *Correio do Rio Pardo*. Todos estes papeis vieram acompanhados com um sacco contendo cerca de quatro arrobas de carvão de pedra, extrahido a 135 palmos de profundidade, de uma camada de 6 palmos de possança na mina do arroio dos Ratos.

« Felizmente vai-se verificando o que se havia previsto desde que se começou a encontrar depositos de carvão de pedra no valle do Jacuby. Nota-se um mui sensivel melhoramento na qualidade do combustivel da nova camada, e

quanto á sua espessura; e todavia, ainda se não desceu a mais de 13 braças e meia, profundidade por assim dizer insignificante.

« As experiencias feitas a bordo dos vapores *Amelia e Correio do Rio Pardo*, assim como no vapor *Fluminense* e em presença do Sr. presidente, Barão de Muritiba, provam que o carvão da nova camada serve mui satisfactoriamente para o consumo dos vapores, e por analogia deve concluir-se que será igualmente applicavel a outros usos tech. nicos.

« Dos tres defeitos essenciaes que pôde ter o carvão de pedra, a saber: falta de bitumes, abundancia de pyrites, e excesso de residuos não combustiveis, as amostras que acabo de receber tem um unico, que é a quantidade de cinzas. O ultimo defeito é bem compensado pela ausencia das pyrites, cuja abundancia restringe muito o uso do carvão de pedra. Nas quatro arrobas que recebi, apenas encontrei uma pequena massa de pyrites, e em duas outras amostras pequenas folhetas de marcassita, facilmente distinguivel pela sua côr amarella d'ouro.

« Este carvão arde bem ao ar livre, com chamma longa, e brilhante; queimando-o em massas ao ar livre, deixa um residuo de 18 a 20 por cento de cinzas argilosas. Este residuo é proveniente dos schistos argilo-bituminosos misturados com o carvão, ou que o empastam. Escolhendo fragmentos de carvão puro, e queimando-os, os residuos não exceedem muito aos que deixam as melhores qualidades de carvão que vem ao mercado.

« Em consequencia da existencia dos schistos, o coke, obtido pela carbonisação em vaso fechado, é mal reunido, pouco poroso e sem empoulas; nota-se porém o contrario nos pontos onde o carvão puro domina, o que indica um combustivel gordo, ou por outra, que encerra cópia de bitumes.

« Entre os productos aeriformes da distillação sobresahe o hydrogeneo, cuja presença se manifesta, mesmo antes do carvão chegar ao estado d'ignição, por uma luz azulada e explosiva.

« O combustivel é portanto mui rico em hydrogeneo, quer pelo hydrogeneo carbonado contido nas vesiculas do proprio carvão e as folhetas do schisto, quer pelos carburetos de hydrogeneo do mesmo carvão e dos schistos.

« O carvão da nova camada é portanto applicavel á extracção do gaz de illuminação, e seria conveniente mandal-o experimentar nas officinas da companhia, a qual provavelmente acharia notavel economia no seu uso; pelo menos custar-lhe-hia menos caro do que o canel-coal, se o carvão do Rio Grande pôde chegar a Porto-Alegre por 7\$000 a tonelada, como affirma o mineiro Johnson, preço que ainda pôde muito baixar logo que se canalise ou se limpe o arroio dos Ratos. »

1.º *Officio do Sr. Barão de Muritiba, com a data de 20 de Novembro de 1855.*

« Tenho a honra de participar a V. Ex<sup>a</sup> o resultado das explorações em que desde o tempo de meu antecessor se occupa o mineiro Johnson, para descobrir carvão de pedra.

« Já então se havia chegado á convicção de que na bacia carbonifera do Herval, a 400 braças do arroio dos Ratos, affluente do Jacuhy, existia aquelle mineral, encontrando-se camadas mais ou menos tenues de que se extrahiui algum, que não pôde ser considerado como verdadeiro carvão de pedra applicavel ao uso da navegação a vapor. Mandando eu que se continuasse nas ditas explorações profundando-as no poço que se abriua, conseguiu-se a final tirar de uma camada de 6 palmos de espessura, e a mais de 130 palmos de profundidade, cerca de 10 toneladas desse combustivel, que sendo logo empregado no vapor mercante *Correio do*

*Rio Pardo*, foi julgado proprio para a navegação, como V. Ex<sup>a</sup> verá da carta inclusa, escripta pelo proprietario do mesmo vapor. Ordenei que outra experiencia se fizesse na barca de guerra *Amelia*, onde me achei, e observei tudo o que consta do relatorio do respectivo commandante, o capitão-tenente Francisco Candido de Castro Menezes.

« Posto que ainda assim se não possa asseverar que o carvão é tão perfeito como o melhor que nos vem do estrangeiro, não é licito pôr em duvida que elle tem as principaes propriedades, menos a apparencia brilhante e o menor residuo que deixa nas fornalhas, o que é de qualidade superior.

« O consumo, porém, nas duas e meia horas em que foi empregado na *Amelia*, pouco excedeu do que costuma fazer-se com o carvão estrangeiro, que passa pelo melhor; e o effeito, quanto á quantidade de vapor, é satisfactorio, e tanto quanto seria, se deste outro se tivesse usado.

« Para que V. Ex<sup>a</sup> possa mandar verificar ahi na côrte o que levo dito, faço embarcar e remetto a V. Ex<sup>a</sup> 4 toneladas do referido carvão; e maior quantidade enviaria, se me não parecesse esta sufficiente para as devidas experiencias.

« O mineiro assegura que profundando a mina, e explorando-a melhor, achará carvão superior a essa amostra, e que pôde com os operarios actuaes extrahir directamente 10 toneladas, calculando que o preço de cada uma, posta em Porto-Alegre, não excederá a 7\$000. Proseguir-se-ha portanto neste trabalho, emquanto V. Ex<sup>a</sup> não mandar o contrario; e eu mandarei fornecer d'elle exclusivamente os vapores do Estado, e o exporei á venda para que cale no animo de todos a convicção do prestimo deste combustivel, e se adopte e generalise o seu uso a bordo das barcas de vapor desta provincia. »

2.º *Officio do mesmo presidente, o Sr. Barão de Muritiba, com a data de 17 de Dezembro de 1855.*

« A bordo do brigue *Bomfim*, seguem á disposição de V. Ex<sup>a</sup> 4 toneladas de carvão fossil da mina do arroio dos Ratos, para que V. Ex<sup>a</sup> possa ahi mandar proceder aos exames precisos sobre a sua qualidade. Fiz uma digressão de perto de 5 legoas a bordo do vapor *Fluminense*, para se experimentar esse combustivel, e o resultado que apresentou foi o que consta dos documentos que acompanharam o mesmo officio de 20 de Novembro findo.

« Tenciono mandar cessar a compra do carvão inglez para o gasto dos vapores de guerra que navegam nesta provincia, logo que se conclua o deposito que ha daquelle combustivel, porque julgo que por essa fórma o dito carvão se tornará mais conhecido, visto que na fórma das observações do capitão-tenente Francisco Candido de Castro Menezes, elle só tem o inconveniente de deixar maior porção de residuo, e de precisar do emprego de mais um moço foguista para o serviço do vapor; despeza esta que ficará compensada com o diminuto preço do mesmo combustivel, comparativamente com o inglez. »

1.º *Officio do capitão-tenente Francisco Candido de Castro Menezes, commandante do vapor de guerra — Amelia, — datado de Porto-Alegre a 16 de Novembro de 1855.*

« Em cumprimento das ordens de V. Ex<sup>a</sup>, hontem ás dez horas e meia da manhã, acendeu-se fogo nas fornalhas com o carvão extrahido das minas do arroio dos Ratos, afim de fazer-se a experiencia sobre a qualidade desse carvão: ás 11 horas principiou a dar vapor, e ao meio dia já havia 7 libras, e durante esse tempo ardeu bem, com labareda igual á do carvão de Newcastle, deixando comtudo mais residuos do que este: á 1 hora da tarde suspendeu a barca, e prin-

cipiou a machina a funcionar com  $5 \frac{1}{2}$  libras de pressão, e 15 minutos depois já haviam 7 libras, mantendo-se com o mesmo gráu de calor, como costuma, quando se queima o carvão inglez, notando-se que, durante estes 15 minutos, as torneiras de alimentar as caldeiras estiveram abertas, e, longe de descer o vapor, foi sempre subindo até pressão completa.

« A velocidade da barca foi a mesma, as rotações iguaes, e percorreu o espaço de cinco e meia legoas em duas e meia horas, gastando uma e meia tonelada de carvão, uma medida de azeite, e 6 libras de graxa.

« Tem este carvão o inconveniente, que, deixando muitos residuos, exige duplicado numero de vezes a limpagem dos fogões para não complastarem os residuos e pegarem-se às grelhas, e mesmo unirem-se ao carvão, e assim tornar-se mais difficil o processo da limpagem, e por isso é indispensavel mais pessoal para o serviço do fogo. O carvão supponho não ser de primeira qualidade, porém serviria para consumo dos vapores, em fallencia de outro melhor. Às 3 horas e meia da tarde regressou o vapor da experiencia, e deu fundo neste porto a barca *Amelia*. »

2.º *Officio do mesmo commandante, com data de  
19 de Novembro de 1855.*

« Em solução da ordem de V. Ex<sup>a</sup> de 16 do corrente, cumpre-me informar que, se a viagem praticada com o carvão do arroio dos Ratos, na qual se queimou tonelada e meia, o fosse com carvão de Newcastle, queimaria pouco mais de uma tonelada; mas se fosse carvão inglez de segunda qualidade, consumiria igual quantidade ao do arroio dos Ratos, ou pouco menos; porém este em todo caso deixa mais residuos que o carvão inglez. »



*Carta do Sr. Abel Corrêa da Camara, proprietario do vapor — Correio do Rio Pardo —, ao mineiro James Johnson.*

« Hontem recebi em S. Jeronymo, a bordo da minha barca *Correio do Rio Pardo*, cousa de uma tonelada de carvão de pedra extrahido das minas do arroio dos Ratos; tive occasião de o empregar até esta cidade, obtendo resultados satisfactorios para ser empregado na navegação a vapor, pois apezar das caldeiras não estarem com fornalhas apropriadas para carvão, e sim para lenha, obteve-se sempre vapor sufficiente, e por duas vezes vapor de mais. E informando-me com o machinista a respeito do carvão, deu-me as melhores informações, tendo tido a satisfação de convidar a muitos passageiros para observarem o effeito que produzia o carvão, e todos ficaram satisfeitos, e durante a viagem empreguei exclusivamente o carvão do arroio dos Ratos: e é pena não termos quantidade sufficiente delle no mercado á venda, que sem duvida nenhuma terá bastante extracção. »

Não terminarei este artigo sem fazer algumas observações sobre o futuro da mineração dos jazigos carboniferos do valle do Jacuhy.

Convem examinar se as cousas devem continuar como até agora; ou por outra, se o governo deve ser o empresario da mina actual, e daquellas que para o futuro se descobrirem; ou se o interesse publico aconselha que essas minas sejam exploradas por associações particulares debaixo da protecção e vigilancia do mesmo governo.

Para determinar a preferencia não é certamente necessario fazer um longo discurso, uma vez que todos estão concordes em que os governos são sempre pessimos empresarios.

Todos aquelles que se interessam pela prosperidade do

paiz, devem tambem concordar na conveniencia de dar o maior impulso possivel aos trabalhos actuaes, e não continuar a fazêl-os em ponto mesquinho, porque isso pôde comprometter o futuro da mina actual, e pôr em questão a conveniencia de novas explorações.

As pessoas que não têm tido occasião de consultar os livros especiaes que tratam da exploração das minas, não fazem idéa dos trabalhos preparatorios e das despezas que elles exigem, nem dos trabalhos, riscos e despezas indispensaveis para a effectiva extracção das materias encerradas no seio da terra, as quaes algumas vezes se é obrigado a ir procurar a grandes profundidades.

De todas as industrias de mineração é a da extracção do carvão de pedra aquella que acarreta maiores despezas, a que offerece maiores perigos, aquella finalmente que demanda uma direcção mais intelligente e cuidadosa; mas, em compensação, é ella a que produz maiores lucros.

Alguns poços de Inglaterra e do paiz de Galles tem custado mais de um milhão da nossa moeda; e o da mina de Monkwearmouth, perto de Sunderland, condado de Newcastle, custou perto de mil contos de réis, comprehendendo o custo das machinas. Este poço havia chegado em 1832 a 277 braças (300 fathoms) de profundidade, e foi sómente neste ponto que se encontrou a primeira camada de espessura sufficiente para merecer ser explorada.

Pelos calculos de Budle e de Taylor, rectificados por Sedgwick, pôde avaliar-se *à priori* o producto da camada de 6 palmos da mina do Herval, comparando-a com a denominada —Five-Quarter—, a Léste do Year, que tem exactamente a mesma possança. Resulta dos calculos de Budle, que uma camada de 6 palmos de possança pôde produzir em uma milha quadrada de superficie 4.130,000 toneladas de carvão; Taylor reduz esta cifra a um terço por causa do carvão miudo que se perde na mina, pelos vasios occasio-

nados pelos dikes e por outros accidentes: fica portanto reduzido o numero acima a 1.376,666 toneladas. Sedgwick considera ainda este ultimo calculo como exagerado de metade, por causa de certas camadas estereis que frequentemente se encontram, e que Taylor comprehende na massa do carvão.

Adoptando-se este modo de calcular como o mais seguro na avaliação da producção real da camada de 6 palmos da mina actual, teremos 688,333 toneladas. Ora, como o mineiro Johnson affirma que cada tonelada pôde ser posta em Porto-Alegre por 7\$000, segue-se que, se a referida camada tiver sómente uma milha quadrada de superficie, renderá 4,818:321\$000 (1).

Deve pois concluir-se destes calculos, que se as minas de carvão de pedra demandam grandes despezas, pagam todavia superabundantemente quaesquer capitaes empregados em sua exploração.

Não é portanto possivel dar o conveniente impulso aos trabalhos sem empregar grandes quantias, e entregar a sua direcção á pessoa muito intelligente, e sobretudo muito pratica, ajudada por operarios habituados a semelhantes trabalhos.

Consequentemente muito conviria a incorporação de uma associação que tomasse a mina por empresa. O paiz lucraria duplamente; primeiramente aproveitando as riquezas que até agora têm estado inuteis no seio da terra; em segundo logar porque a exploração racional das minas de carvão se tornaria uma escola pratica para os nacionaes, e que os habilitaria para este genero de industria, quasi desconhecido entre nós.

(1) Pelos jornaes consta que o então presidente da provincia do Rio Grande, o Sr. Jeronymo Francisco Coelho, ordenára se fizesse um deposito de carvão para ser vendido ao-publico por conta do Estado a 12\$000 a tonelada.

## PROVINCIA DO PARÁ.

A' benevolencia do Sr. Dr. Marcos Pereira de Salles, deve o Museu as seguintes amostras colhidas por elle mesmo: Gesso fibroso, do rio Purús; dito fibroso e commum, do rio Tapajoz; jaspes listados e zonados vermelhos, do rio Tocantins; calcareos, das margens do Amazonas; schistos, granitos, pyrites, etc., de diversos logares.

O Sr. C. F. Belmont de Brokenhaus, engenheiro ao serviço da provincia, colheu duas amostras de limonito na Serra da Escama, perto da margem correspondente do rio Amazonas, e nas vizinhanças da cidade de Obidos.

Estas amostras, extrahidas de uma camada situada a 150 palmos de altura, constam de um fragmento de limonito compacto passando a hematito, e que contém, como quasi todos os mineraes desta especie, peroxydos de ferro e de manganez, acido silicico e agoa, sendo esta ultima substancia em parte de composição, e em parte hygrometrica. O quartzo se acha (principalmente na segunda amostra) no estado de grãos de arêa, e tão intimamente agglutinada com o oxydo de ferro, que ella pôde ser capitulada como um grés mui ferruginoso. Esta especie de mineral de ferro não é dos mais ricos; todavia, como o Sr. Belmont de Brokenhaus diz que existe um [consideravel accumululo nas vizinhanças do grande rio e da cidade de Obidos, se houver no logar abundantes mattos, fundentes, e materiaes para a construcção de fornos, é possivel que para o futuro se estabeleçam alli officinas de fundição e forjamento de ferro. Digo no futuro, porquanto na actualidade o estado da industria e dos capitaes na provincia do Pará não permite certamente que se trate de aproveitar essa riqueza.

O mesmo Sr. Belmont de Brokenhaus observa que o mineral de ferro, que colheu, se assemelha a uma substancia ferrea que costuma acompanhar o carvão de pedra, cuja

existencia é demais indicada pela configuração geologica da Serra. Propõe o mencionado engenheiro que se use da sonda, ainda que não seja senão para fazer indagações geognosticas, acrescentando que a dureza das camadas superiores oppõe difficuldades taes, que se torna indispensavel o uso deste instrumento.

Observarei em primeiro logar que os hydroxydos de ferro se encontram em todos os terrenos, e que portanto elles não podem servir de indicios caracteristicos para suspeitar-se a existencia de jazigos carboniferos. Em segundo logar, ignoro que genero de indicação se póde tirar da configuração de uma montanha, considerando-a isoladamente, e sem o estudo das camadas que a formam. Entretanto concordo na conveniencia da exploração por meio da sonda com o fim de fazer-se exames geognosticos, que não sómente devem interessar á sciencia como á industria.

O Sr. major Francisco Ribeiro da Silva enviou um pedaço de pyrites de ferro muito decomposto e misturado com arêa, que fez extrahir de uma excavação que encontrou já feita perto do rio Maracanam, na sua confluencia com os rios Graathecaná e Inhamgapy, ao Norte da estrada de Bragança á capital.

O referido major suppõe que aquelles que haviam aberto essa especie de poço, procuravam ouro; e diz que, fazendo examinar a amostra por um soldado natural de Minas, este lhe dissera que na sua provincia davam-lhe o nome de— *cativos*—, sendo os terrenos onde se encontravam muito abundantes em ouro.

A existencia de pyrites não indica necessariamente a presença de ouro, e o que se chama *cativos* em Minas é cousa muito differente, e estes sómente se encontram nos terrenos d'alluvião. Na verdade encontra-se algumas vezes ouro nos depositos de sulfuretos metallicos, principalmente nos de mispikel e das pyrites ordinarias; mas estas minas são

geralmente mui pobres. Para citar um exemplo que dê idéa do pouco proveito que se pôde tirar desta mineração, direi que na mina de Ramelsberg, por um encadeamento de trabalhos mecanicos e metallurgicos mui complicados, de 200,000 quintaes de mineral, apenas se extrahem de 8 a 10 marcos de ouro. E' bem possível que as arêas dos rios acima mencionados conttenham mais ou menos ouro; mas isso é facil de verificar bateando essas arêas.

#### PROVINCIA DO AMAZONAS.

O Sr. Alfredo Sohier de Gand, collector do Museu nacional, em viagem naquella provincia, enviou uma massa de *lignito schistoide*, extrahido por elle mesmo de uma camada ou banco que se acha a descoberto em uma das margens do rio Javary; rio que, como se sabe, forma a divisa entre o Brazil e o Perú, desagoa no Amazonas defronte do forte de Tabatinga. Este banco parece ser a continuação do que foi observado nas margens do Amazonas pelo Sr. major Florestan Rozwadowski, e que se estende desde a ponta onde está edificado o forte de Tabatinga, até Pebas na Republica do Perú.

Nas precedentes *noticias* dei conta do resultado dos exames a que procedi por ordem superior sobre as amostras que me foram enviadas: refiro-me a ellas, pois que o lignito do rio Javary é identico ao das amostras anteriormente recebidas.

#### PROVINCIA DO PIAUHY.

Ao Sr. João da Silva Miranda foram enviados alguns pedaços de pyrites, apanhados em um olho d'agoa perto da villa de Marvão.

O vulgo sempre se impressiona quando acha algum bello fragmento de pyrites, amarello ou branco, e occorre-lhe

logo a idéa de ouro, de prata, ou de um metal desconhecido, porém precioso. Custa-lhe muito a acreditar que estes mineraes, cujo aspecto causa a sua admiração, sejam simplesmente uma combinação de ferro com enxofre! Enviando estas amostras afim de serem examinadas, asseguraram entretanto ao Sr. Silva Miranda que haviam fabricado vasos com o metal que ellas continham! Não faria menção do recebimento deste mineral, certamente um dos menos raros, se não fôra esta circumstancia curiosa.

PROVINCIA DO RIO DE JANEIRO.

Na fazenda denominada do — Conego —, no municipio da Nova Friburgo, affirma-se que a pequena profundidade se encontra um possante banco de mineral de ferro. Enviaram-me algumas amostras, que constam de oligisto lamellar brilhante de ganga quartzosa, já em começo de alteração, de maneira que o peroxydo anhydro se acha envolvido em uma capa de ferro hydroxydado.

Tambem me enviaram dessa localidade uma esmeralda ordinaria, porém bem crystallizada.

O Sr. Caetano da Rocha Pacova acaba de impetrar do governo imperial um privilegio para lavrar certos terrenos do municipio de Campos, onde pretende haver encontrado um deposito de carvão de pedra. Remetteu tres amostras deste combustivel afim de serem examinadas; mas tão pequenas eram ellas, que os ensaios não puderam ser feitos da maneira que convinha.

Todavia pôde concluir-se que ellas eram de verdadeiro carvão de pedra, e distinguir as suas qualidades. Uma dellas era quasi inteiramente composta de pyrites; outra, uma mistura de schisto bituminoso com carvão; a terceira, finalmente, era carvão puro e mui gordo, dando portanto grande chamma e calor, fundindo-se, empolando-se, e

deixando um insignificante residuo de cinzas brancas. Escuso de fazer sentir a importancia da descoberta de minas deste precioso combustivel em um logar tão proximo da côrte.

Vem a proposito lembrar que nas precedentes noticias fiz menção de haver recebido amostras de combustiveis do municipio de Campos; a saber: Lignito, da fazenda de José Ribeiro de Castro, sita em uma das margens do rio Muriahé, e anthracito ou carvão secco, apanhado entre os rios Pomba e Parahyba, no logar denominado — Freixeiras.

Rio, Setembro de 1856.

DR. F. L. C. BURLAMAQUE.

---







---

---

# SCIENCIAS

---

## ASTRONOMIA E METEOROLOGIA.

---

**Observações meteorologicas feitas no Pico de Teneriffe. — Humidade das camadas atmosfericas de densidades differentes. — Influencia da pressão atmosferica sobre a fervura da agua. — Radiamento solar nas grandes alturas. — Calor dos raios lunares. — Observações sobre as manchas da Lua. — Observações de Jupiter. — Exame geologico do Pico e de duas crateras.**

O Astronomo Real de Greenwich, tendo convencido aos Lords do Almirantado da conveniencia de determinar até que ponto seria possivel aperfeiçoar a arte das observações astronomicas e meteorologicas, praticando-as em uma elevação consideravel, essa empreza foi confiada ao Sr. Piazzi Smith, director do observatorio da Escossia.

A atmosphera ambiente é certamente excellente para os pulmões, e as nuvens que nella se balançam são de incontestavel utilidade, porque encerram a humidade que fecunda a terra; mas, para o astronomo, essas camadas opacas de fantasticos contornos, são sempre a origem de graves contrariedades. Quantas vezes, depois de ter esperado impacientemente o fim do dia para estudar as estrellas, elle vê as suas experiencias inutilizadas pelas nevoas, que parecem envolver o ar com um vasto manto.

Que desespero se não apossa delle, quando a chuva não consente o uso do seu telescopio; quando um phenomeno

raro desaparece sob uma pesada cortina de nuvens! E não é somente contra os vapores opacos que o astrónomo tem de lutar: em trabalhos tão delicados como são as observações telescópicas, o menor desarranjo na atmosphera, quer seja devido ao calor, ao movimento ou a qualquer outra causa, podem entravar seriamente suas operações e fazer desmoronar o edificio de seus calculos. Phenomenos taes como a *miragem*, os palacios da *Fata Morgana*, navios virados com a quilha para cima, fortalezas fantasticas, são outros tantos exemplos das aberrações d'optica que podem occasionar a refração irregular da luz diurna. Se se considera que o astrónomo se acha collocado no fundo de um vasto oceano aereo que os raios luminosos devem atravessar antes de penetrar no seu instrumento, concebe-se bem que elle tem geralmente poucas probabilidades de obter resultados perfectos.

Na sua obra sobre a optica, Newton declarou que não era possivel construir telescopios que pudessem evitar a confusão dos raios que resulta das oscillações da atmosphera. Elle não via outro remedio a esta difficuldade senão observar em um ar calmo e sereno, como aquelle que se póde encontrar no cimo das mais altas montanhas, acima das nuvens. Na sua *Nova-Atlantide*, Bacon diz que os sabios da cõrte de Salomão observavam em torres de mil covados de altura, edificadas sobre montanhas, de modo a obter-se ao menos tres mil destes covados de elevação.

Mas o conselho de Newton foi durante muito tempo desprezado, e ainda não se descobriram as torres de Bacon. Foi somente em 1856 que se quiz fazer de uma alta montanha um observatorio e subtrahir um terço da atmosphera inferior aos instrumentos do astrónomo. Escolheu-se para isso o Pico de Teneriffe, elevado de dez mil e setecentos pés acima do nivel do mar, e situado em uma latitude quasi tropical.

Munido de tudo quanto era necessario ao bom exito da expedição, o Sr. Piazz Smith chegou felizmente á ilha de Teneriffe, onde recebeu um acolhimento bem differente daquelle que os Hespanhóes haviam feito a Nelson e a Blake.

A primeira medida a tomar era entender-se sobre a escolha da localidade propria para o estabelecimento do observatorio, que não devia estar a menos de 4,000 pés de altura acima do nivel do mar; pois que, em um ponto mais baixo, as nuvens que cobrem o paiz teriam tornado impossiveis as observações; mais alto, a communicação com a planicie seria mui penosa e muitas vezes interrompida. Depois de muitas hesitações, escolheu-se a montanha de Guajara, elevada de 9,000 pés pouco mais ou menos, portanto um pouco mais baixa do que o Pico, porém não, como este, um foco de fumo e de vapores volcanicos. Partindo com a aurora, a expedição, depois de ter atravessado as differentes zonas botanicas, alcançou em tempo a região das nuvens, e, antes que o sol desapparecesse do horizonte, o astronomo e sua companhia se achavam installados sem perigo no cimo do Guajara.

No dia seguinte armaram-se barracas, que foram defendidas por grossos muros de pedra secca. « Edificai muros solidos e altos do lado do S' O, senão as vossas barracas serão despedaçadas »: tal foi o conselho que na planicie deram ao astronomo. O conselho era bom, porque a expedição teve constantemente de soffrer terriveis furacões. Esses temiveis corredores do ar cahiam inopinadamente sobre a montanha como esquadrões lançados a toda a brida, quebravam-se sobre os precipicios e retrocediam com bramidos de furor. Não sómente elles sublevavam a arêa e a dispersavam nas nuvens, como tambem arrancavam da terra myriades de pequenos seixos que semeavam á direita e á esquerda como uma verdadeira metralha. Entre muitos accidentes narrados pelo astronomo, citaremos sómente um, porque elle dá idéa da violencia do vento:

« Uma vez, uma boceta encerrando um rolo de panno de algodão de 18 braças de comprimento, havia ficado aberta, deixando de fóra um pedaço do seu conteúdo. Um turbilhão cahiu sobre a boceta, apoderou-se desse pedaço saliente, e puxou em alguns segundos todo o panno, que levou para os ares, aberto em todo o seu comprimento. Chegou tão alto que apenas parecia um pedaço de fita. Tres vezes elle voltejou lentamente descrevendo um circulo completo, acompanhado de chapéos, de bonés, e de outros objectos que pareciam andorinhas a seu lado; depois, descendo tranquillamente, foi cahir a perto de 130 braças ao S. O. do logar onde nos achavamos. » Estes singulares phenomenos demonstram as tendencias circulares que manifestam os furacões em sua marcha, e que lhes tem feito dar o nome de *cyclones*.

Não obstante as furias desses fogosos filhos d'Eolo, os membros da expedição se arranjaram convenientemente como lhes permittiam as circumstancias. Em verdade elles se achavam em um mundo á parte, quasi a 9,000 pés de elevação acima das habitações dos homens, acampados em um deserto volcanico sobre a borda de uma enorme cratera de 8,000 pés de diametro. A dez passos de seu acampamento começava um horrivel precipicio de mais de 1,500 pés de profundidade. Suspensas sobre o mar, a meio caminho do logar escolhido, as nuvens impellidas pelos ventos *alisados*, formavam uma planicie de vapor pardo que de todos os lados se estendia sobre o horizonte e apresentava uma superficie tão unida, que a vél-as se imaginaria poder-se marchar a pé sobre esse assoalho de vesiculas aquosas até a Ilha de Palma, da qual se via de longe os altos cimos. Entretanto essa phantastica planicie suspensa não se approximava de mui perto aos flancos da montanha. Em uma menor elevação, uma dobra de nuvens menos densas envolvia os rochedos e parecia fixa nelles, como o *pé de gelo* das costas dos mares polares. Havia, em geral, entre as duas

camadas de vapor, um intervallo ao travéz do qual se podia descobrir o Oceano. A briza os fazia algumas vezes dissipar em espuma, quando os ventos se tornavam calmos. Nesta altura, e nessa região pedregosa, a vegetação parecia quasi inteiramente aniquilada. Entretanto, como que para mostrar com que energia a natureza pôde ainda exercer a sua fecundidade, mesmo nas circumstancias as mais desfavoraveis, um arbusto se mostrava cheio de seiva nesse logar onde todos os outros vegetaes teriam succumbido aos rigores do sitio. Esse audaz arbusto é o *Retama* (*Cytisus rubigenus*), que não tem para desenvolver-se senão um solo de cinzas sobre declives onde cada parcella de terra está sem cessar em movimento, escorregadiços como uma geleira reduzida a pó, porém com muito maior rapidez. Ainda mais: é necessario que elle viva em uma atmospherá secca, muito acima da região das nevoas, raras vezes refrescado pelas chuvas do Estio, e que as suas raizes penetrem pelas fendas dessas rampas abruptas. Elle fornece um excellente combustivel para cozinhar os alimentos, ou para preservar o viajante do frio agudo das noites.

Quando chega a sombra, a scena toma ainda maior grandeza. « Era a calma da morte, diz o astrónomo; um silencio que teria causado emoção aos heróes d'Ossian e aos phantasmas habitantes das montanhas; porque em Teneriffe, nessa hora solemne, nada de torrentes sonoras, nada dessas cataratas impetuosas que conservam as montanhas como acordadas. Nenhum fio d'agoa povôa com o seu murmurio esta solidão sem écho. Para o observador collocado em uma altura mui superior á das habitações humanas, que preste o ouvido ao silencio da noite, esse mutismo da natureza offerece alguma cousa de mais solemne, talvez mesmo mais vertiginoso do que o ribombo do trovão. Um fraco som metallico que se fazia ouvir de espaço em espaço, devido ao chocalho de uma cabra, era o unico som que interrompia este silencio solemne.

Depois de ter vivido dous mezes acima da região das nuvens, as nevoas ameaçando agruparem-se sobre o cimo do Guajara, e o hygrometro e o barometro indicando a aproximação da estação chuvosa, o astronomo reconheceu a impossibilidade de continuar as observações, e determinou-se a descer para a planicie. De volta á Inglaterra, o Sr. Piazzi Smith publicou um magnifico volume, onde se encontra, a par da elegancia do estylo, estampas stereographicas que são uma novidade, e constituem uma feliz idéa pela introducção dessas duplas imagens em livros impressos, de modo a poderem ser examinadas por meio do stereoscopo. Ao Sr. Lowell Reevi se deve a iniciativa dessa nova applicação da photographia. Se, como é de crêr, essa novidade se tornar de moda, a natureza, arremedada pela penna ou pelo crayon do viajante, não terá mais a temer nem a calumnia nem os embellezamentos. O Sr. Glaisher, do observatorio de Greenwich, dirigiu a parte chimica da operação, de sorte que a obra sahiu da prensa com todos os meritos desejaveis. E' quasi inutil accrescentar que ella trata de um grande numero de questões do mais alto interesse scientifico, taes como da luz zodiacal, das linhas do spectro solar, do caso extraordinario de refração observado por Humboldt na sua visita á Ilha de Teneriffe, da geologia do volcão, do aspecto do céu, etc. O texto foi redigido com uma notavel vivacidade de estylo. O professor Smith não rejeitou o soccorro da imaginação, e soube tirar um vantajoso partido dessa amavel companheira do — saber.

Vejamos agora de uma maneira succinta quaes foram as questões scientificas que mais mereceram a attenção do professor, durante a sua estada nessas escarpadas solidões.

A seccura augmenta ou diminue, á medida que nos elevamos na atmosphaera?

Quando observando o céu se vê grandes massas de vapor fluctuar em grandes alturas, nevoas pardacentas accumular-



se no cume das montanhas, e escondel-as á vista durante dias inteiros, é natural presumir que as regiões elevadas da terra devem ser mais humidas do que as regiões inferiores. Além disto, as numerosas observações feitas por viajantes em diversas paragens, vêm dar a esta conclusão um character plausivel. Assim, por exemplo, em Table-Mountain (montanha da Mesa, no Cabo da Boa-Esperança), o viajante começa atravessando um areal que apresenta a vegetação característica de uma região secca, e acaba a sua ascensão em terrenos planos e pantanosos, onde os juncos e as plantas paludosas crescem em abundancia, e onde o ar está carregado de vapores frios e humidos.

Mas, quando Saussure e Delue desceram dos Alpes com o hygrometro na mão, os dados do instrumento pareceram incompatíveis com este modo de encarar o objecto. As experiencias de Humboldt, na America, confirmaram as duvidas dos sabios Francezes. Diversos aeronautas communicaram igualmente as suas observações, « seguindo-se, diz o professor Smith, o facto incontestavel hoje, que, a partir da superficie da terra até ao nivel das primeiras nuvens de Newton, a humidade augmenta evidentemente; mas que acima desse nivel ella diminue subitamente, e, salvo circumstancias excepcionaes, a ponto de alcançar um estado de seccura mais que africana. »

Em todos os casos, a experiencia podia ser mui facilmente tentada nas alturas de Teneriffe. Infelizmente, o autor não faz menção de nenhuma observação hygrometrica feita ao nivel do mar, nem relativamente á pressão atmospherica das terras baixas, informações que teriam feito bem apreciar o valor dos resultados obtidos por elle. O autor foi, e com razão, accusado dessa não menção de dados comparativos, cuja ausencia diminue muito o merito do seu livro, e dá origem a poder-se suspeitar que as suas conclusões são algumas vezes fundadas em condições parciaes ou passageiras. Como quer

que seja, do grande numero de factos avançados pelo autor resulta que, em logar de uma atmospherã humida, a seccura das regiões superiores de Teneriffe nessa estação do anno, era extremamente notavel. A' medida que subiam, os homens da expedição sentiam rachar-se os seus labios, seus cabellos annellar-se cada vez mais, sua pelle fender-se, as unhas tornarem-se quebradiças, seu rosto queimar-se e como que curtir-se pela acção do sol; o pão tornou-se de tal fórma duro no espaço de 12 horas, que os proprios dentes do mais rude marinheiro não poderiam morder-lhe, precisando-se talvez de mandibulas de ferro para o mastigar. Os instrumentos scientificos soffreram tristes avarias em consequencia da extrema seccura do ar. Osapparelhos photographicos se fenderam de modo que as provas davam horriveis linhas pretas, e as tampas de magnificas bocetas racharam a ponto de poder introduzir-se o dedo. A escala de madeira de um thermometro curvou-se a ponto de arrebentar o tubo. Os vidros do microscopio foram achados collados um ao outro em um banho de balsamo visgoso do Canadá, que se havia entornado da sua garrafa em consequencia da retracção da rolha. O electrometro ficou estragado pela contracção do seu pé sobre a campanula de vidro, e o magnetometro soffreu muito do descollamento das peças de madeira, e foi necessario empregar tesouras e canivetes para remediar o mal. O mais singular destes desastres foi talvez o que aconteceu a uma grande boceta que se desfez completamente por ter a colla perdido toda a sua força adhesiva.

Todavia essa seccura do ar tinha uma vantagem, que era a promptidão com que ardiam os arbustos ainda verdes e cheios de seiva. O *retama* produzia fogos soberbos, misturado com o *codeso* (*adenocarpus frankenoides*). O professor Smith gaba muito os serviços culinarios que estas plantas prestaram á expedição. Uma começava por formar uma alegre chamma, e a outra continuava a obra alimentando o foco

com a sua materia mais substancial, de sorte que a cassarola fervia agradavelmente ao ar da montanha. Mas, como a pressão atmospherica era menos forte, seguia-se naturalmente que o ponto de ebullicão era menos elevado. Mais tarde, observou-se que no vertice do cône central a temperatura de ebullicão correspondia a 191° de Farenheit. Por consequencia, se se quizesse operar o cozimento ou a decocção de certas substancias nestas alturas, o cozinheiro ficaria privado de 20° ou 30° de bom calorico, e não teria alcançado o seu fim senão fazendo durar a operação por longo espaço. Esta circumstancia causou por algumas vezes grandes dis-sabores aos viajantes. Póde fazer-se cozer ovos no ponto conveniente, póde-se fazer bom chá se a agoa se evapora logo que excede um pouco de 191° de Farenheit? Mistriss Smith triumphou da atmospherica, e conseguiu preparar, *in excelsis*, uma bebida superior áquella que teria obtido em seus valles nataes. O professor dá como razão deste feliz resultado que, como o ar se desprende das folhas a uma temperatura mais baixa, o aroma destas não se dissipa na mesma proporção pela applicação do calor. Mas se isto é verdade, como explicar o que se passou relativamente aos ovos e outros alimentos? Mr. Darwin nos diz que, durante a sua exploração ao cimo dos Andes, seus companheiros achavam as suas batatas tão duras como nos primeiros minutos depois de muitas horas de fogo. Conservava-se toda a noite a cassarola sobre o fogo, continuava-se a operação durante a manhã seguinte, e os legumes ficavam perfeitamente coriáceos. No Hospicio de S. Bernardo, diz um viajante, pará cozinhar um pedaço de carne precisava-se de 5 horas de fogo vivo, emquanto que a 212° de Farenheit bastariam 3.

Nesta estação as chuvas faltam em Teneriffe, pelo menos nas montanhas. As nuvens são arrastadas pelos ventos ali-sados a muitos milheiros de pés abaixo do ponto onde se achava a expedição. E' verdade que a grande contra-corrente

que sopra do Equador para os Polos occupava permanentemente as regiões superiores da atmosphera; todavia ella se achava muito elevada em todo o seu circuito para depôr a sua humidade em uma região tão pouco afastada da zona tropical. Mas se ella alcançar as altas latitudes, tendo de descer a um nivel mais baixo e passando sob um céu mais frio, ella deixará cahir grande parte de sua humidade em fórma de chuva, como frequentes vezes acontece naquella época. Os ventos do S. O. das regiões superiores deixam de tempos a tempos cahir algumas raras gottas d'agoa sobre a montanha e sobre as vinhas cultivadas no seu pé. Mas a Providencia, em sua bondade, lhes faz reservar para os climas mais proximos do Norte a agoa que elles contém. Porque? é porque cada atomo de vapor que elles transportam vem de uma região amada pelo sol e traz comsigo uma certa quantidade de calor tropical. Misturando-se com o ar frio das latitudes menos favorecidas, esse vapor se condensa e deixa livre o seu calorico latente. Essa grande corrente se abstem de deixar escapar uma quantidade consideravel d'agoa antes de alcançar uma zona comparativamente fria, como se ella soubesse que traz em seu seio um elemento tão precioso, como se comprehendesse que as suas gottas são vesiculas sempre bemvindas do calorico, e que mais de uma terra cultivada perderia a sua fertilidade, se esse precioso comboi, frota mais rica do que os galeões carregados de ouro do Mexico e do Perú, se demorasse em sua marcha ou mudasse de direcção.

Uma outra questão interessante consistia em determinar a somma do radiamento solar nessas paragens elevadas. Em outros termos, tratava-se de saber qual a força dos raios do sol antes de mergulharem na parte a mais densa da atmosphera, e de haverem perdido uma grande parte de seu calorico passando pelo Oceano de vapores situados abaixo? Convem distinguir *temperatura* de *radiamento*, porque são cousas differentes: Uma pôde ser representada pelo estado

thermometrico da camara na qual nos achamos; a outra pelas influencias directas do fogo que possa existir nessa camara. O thermometro pôde indicar uma temperatura geral de 60°, 70° ou 80° de Farenheit; approxime-se porém o instrumento do foco de calor, e o mercurio subirá até ter alcançado o ponto mais alto da sua escala, e então o tubo se partirá em um accesso de furiosa expansão. A julgarmos pelos montões de gelo que cobrem as mais altas montanhas, e não se perdendo de vista que se pudessemos subir além de quinze mil pés mesmo no Equador, se achariam todos os picos cobertos de gelo, dever-se-hia concluir que os raios do sol devem ter menos força nessas solidões elevadas do que nas planicies ao nivel do mar. Errar-se-hia muito se assim se pensasse, e arriscar-se-hia a parecer singularmente paradoxal se se quizesse sustentar que, se a torre de Babel fosse acabada, os ultimos andares ficariam cobertos de gelo, e as lojas em fogo, bem que o calor directo do sol fosse effectivamente mais forte em cima do que em baixo. Entretanto é isto o que necessariamente teria acontecido. A profundidade e a densidade da atmosphera explicam o phenomeno. Se um rapaz traquino sahindo da escola quizer queimar os dedos de seus companheiros por meio de uma lentilha convexa, perderá o seu tempo se o sol estiver perto do horizonte, mas se o fizer quando elle se approximar do zenith, então a sua malicia terá pleno effeito. Os raios solares têm de atravessar uma maior massa de ar quando o astro luminoso se acha no horizonte do que quando se acha no zenith; por consequencia elles perdem uma grande parte de sua propriedade calorifica antes de descer até á superficie da terra. Essa perda tem sido diversamente calculada. Uns a tem estimado em muito menos de um terço do calor do raio quando elle começar a tocar a nossa atmosphera; outros tem supposto que, em sua descida vertical, um raio perdia ao menos 70 partes sobre 100. Todo esse precioso calor não se

dissipa em pura perda; ao contrario, elle é absorvido pelo ar e os vapores, servindo deste modo para aquecer o grande véo transparente com que a natureza tão magnificamente cobriu o nosso planeta.

Mas, se as regiões superiores da atmosphera encerram as porções as mais preciosas do fogo solar, por que razão não serão ellas mais quentes do que as regiões inferiores? Isto teria effectivamente logar se o ar fosse igualmente denso por toda a parte, o que não acontece. Sua refração augmenta á medida que se sobe, e, por consequencia, a capacidade calorifica augmentando, não se opera, nas regiões altas, um desenvolvimento tão sensível como deveria suppôr-se e que effectivamente se experimenta na superficie da terra. As camadas superiores da atmosphera não se aproveitam tambem do radiamento que parte constantemente do sol e tende a conservar a temperatura das camadas que lhe são contiguas. De maneira que, não obstante os pontos elevados do globo receberem as primicias dos raios solares, os effluvios virgens do fóco solar, o ar ambiente é incapaz de alimentar esse fogo deslumbrador a ponto de elevar a sua propria temperatura *sensível* a um gráo equivalente.

Isto posto, não se achará extraordinario o que aconteceu aos thermometros nas montanhas de Teneriffe; no primeiro dia de experiencia um dos melhoes instrumentos ficou reduzido a pedaços pelo calor do sol; porque sendo construido para marcar 140° de Far., logo que foi exposto aos raios directos do sol, o mercurio subiu tão rapidamente que em breve alcançou esse limite e quebrou o tubo em seus esforços para dilatar-se. Continuaram-se as observações, com instrumentos de maior alcance, e, ao meio dia, o mercurio marcou 168.º Obtiveram-se resultados ainda mais interessantes no dia seguinte. Por uma bella e calma manhã, o liquido subiu a 180° ás 9 horas e meia, e, ao meio dia, elle já tinha excedido ao vertice do tubo e cheio metade de uma cuba de

segurança, porque o aparelho não se achava graduado senão até ao grão acima indicado. A 4 de Agosto, o sol começou a lançar raios tão ardentes, que se teria dito que Phaetonte se achava nesse momento encarregado de dirigir o carro de seu pai. O professor contou 212° de Farenheit, igual a 100° centigrados, temperatura que, como se sabe, é da agoa fervente ao nivel do mar, e muito superior áquella que faria ferver a agoa no cume de uma alta montanha. Se a temperatura directa do sol se communicasse ao ar e aos rochedos, o clima de Guajara excederia em calor a um brazeiro. Não seria possivel pôr o pé nú sobre a terra; as mãos nada tocariam sem queimar-se; os homens teriam sido condemnados a esforços convulsivos para respirar o ar rareficado; os fluidos do corpo, finalmente, se teriam evaporado tão rapidamente que os viajantes ficariam em breve reduzidos a mumias. Entretanto, naquella terra onde parecia que os raios inflammados do grande astro luminoso fundiriam os corpos dos homens, elles cahem sem fazer o menor mal; naquella terra, ferida a prumo pelos fogos solares, e que deveria achar-se calcinada, a temperatura habitual variava entre 60° e 70° de Farenheit. Abrigado, o mercurio se conservou nesta temperatura desde o primeiro dia em que o thermometro, exposto ao sol, se elevou á temperatura da agoa fervente! A força directa do calor solar excedia pois á do calor indirecto em 156° Farenheit!

Se os raios do sol tinham tanta força nas alturas, que effeito produziria sobre seus raios chimicos a subtracção de 9 a 10 mil pés da atmosphaera? Depois de descer das nuvens, o professor querendo ter o retrato da montanha, se transportou com os seus aparelhos photographicos para o telhado da sua hospedaria. O dia estava perfeitamente calmo, e todos os grandes traços da physionomia da montanha se achavam bem distinctos ao olho nú. Percebia-se, por exemplo, o vertice escarpado do Tigayga com seus flancos accidentados, dou-

rados em cheio pela luz resplandescnte de um sol matinal. Entretanto, a primeira prova que sahiu da camara escura nada continha absolutamente que se assemelhasse ao Tigayga. « Sobre a camada de collodio, diz o professor Smith, nem a menor sombra desse pico, nem de seus vizinhos! Experimentámos por muitas vezes, tentando todas as modificações possiveis; exposição duradoura, exposição curta, desenvolvimento positivo, desenvolvimento negativo. . . , e tudo isto sem resultado. Não se via senão a linha do céu e uma côr unida, como se o sol se achasse, não por diante, mas por detrás da montanha.

A atmospherã havia interceptado um tão grande numero de raios chimicos, que o sol se apagava sobre a chapa photographica. Todavia, em *Alta vista*, em posição mais elevada, não se tinha experimentado nenhuma difficuldade em obter, a 4 milhas de distancia, as imagens da cratera com cada uma de suas cortaduras, accidentes e arvoredos; mas neste caso, o apparelho photographico não pôde produzir senão o vago perfil de uma montanha por entre uma nevoa chimica, no proprio logar, onde a olho nú, não obstante a existencia de uma atmospherã sensivel, se distinguia todos os claros e todas as sombras dos rochedos.

O professor Smith investigou um outro problema. Os raios da lua emittem um calor apreciavel?

Se a lua emittte tanta luz, porque não emittiria ella algum calor?

Não parece desarrazoado suppôr que, se ella reflecte uma tão consideravel quantidade de luz solar, deve tambem transmittir uma porção sensivel de calor solar.

Os sabios têm por muitas vezes submettido os raios da lua ás suas experiencias. Os thermometros os mais sensiveis não tem dado o mais leve indicio de calor; seus raios concentrados por meio de reflectores e reunidos em um foco sobre a boia do instrumento tem produzido o mesmo effeito que o



gelo. Muitos metaes se evaporariam em uma semelhante prova, se o sol fosse o operador ; mas a fria Phœbe parece não ter bastante calor para imprimir o menor movimento ao mercurio. Emfim, Melloni quiz interrogar a lua com o seu thermometro multiplicador , apparelho de rara sensibilidade , e a luz respondeu-lhe que ella não era tão gelada como parecia. Sua resposta foi todavia tão fraca que ella passou quasi desapercebida , e os resultados obtidos foram attribuidos a alguma causa estranha. A experiencia é em verdade de uma tal delicadeza que o observador poderia facilmente attribuir á lua o calorico que emana de sua propria pessoa.

Tem-se procurado explicar pela acção da atmosphera a pobreza calorifica dos raios da lua. Se os feixes de raios ardentes do sol perdem uma tão forte proporção de calor passando pelo ar , qual deverá ser a perda de calorico dos raios emprestados do astro da noite ? As regiões superiores da atmosphera não absorverão o calor de seus raios , e não o absorverão , como suppõe John Herschell , dissolvendo os vapores sobre que cahem ?

Era portanto evidente que seos raios lunares podessem ser analysados antes de mergulharem na parte a mais densa do Oceano aereo , poder-se-hia chegar a resultados mais concludentes , relativamente á solução do problema de sua temperatura.

A 15 de Agosto , a questão foi formalmente tomada em consideração por meio de uma pilha thermo-electrica das mais delicadas , e tomando-se todas as precauções para supprimir a intrusão de todo o calor estranho. Não se havia acendido nem fogo nem luz a uma distancia consideravel do apparelho. O proprio observador se cobriu de flanella para supprimir toda a transpiração de seu corpo. O ar estava perfeitamente tranquillo , e , excepto a lua , que já se achava mui baixa , tudo parecia favoravel ao successo da experiencia. Tomadas as devidas precauções , o professor dirigiu o cône do instru-

mento sobre a lua, e observou com anxiedade se ella fazia mover a delicada agulha magnetica. . . Ella moveu-se fracamente, mui fracamente, porém de uma maneira sensivel. Para certificar-se, o professor repetiu a experiencia perto de 200 vezes na mesma noite, variando por intervallos a direcção do cône. « Durante o espaço de meia hora, diz elle, fiquei extremamente satisfeito de achar que o medio dos algarismos indicava um effeito calorifico incontestavel, de perto da terça parte de um grão. »

Certamente um terço de grão, e de grão do thermometro multiplicador, é uma pura bagatella. O simples calor da mão do observador, a tres pés de distancia, bastava para fazer descrever á agulha um arco de 7°. Mas, para obter uma apreciação comparativa do calor lunar, o professor Smith pôz um bugia sobre um tamborete, a 15 pés da pilha, e achou que essa luz emittia tres vezes mais calor do que a lua. Assim, uma vez admittido que estas experiencias deram resultados uniformes e satisfactorios, deve-se concluir que a terra deve bem pouco calor a seu satellite. Ora, se esse astro produz uma tão mesquinha quantidade de calor, com tão fracas faculdades calorificas, é provavel que ella possa, com um tão fraco radiamento, transmittir-nos de seu orbe influencias malignas?

O astronomo aproveitou a sua proximidade da lua, proximidade real, pela subtracção de milha e meia da atmosphaera inferior, para observar os maravilhosos abysmos do astro. Estes abysmos são ou não são producções vulcanicas? Muitos geologos poem em duvida a sua natureza ignea, ou ao menos a sua analogia com o Etna e o Hecla do nosso planeta. Mas bastou ao professor Smith algumas observações e uma tão magnifica amostra comparativa como aquella que tinha seus pés, para convencer-se sobre este ponto. Em muitas das montanhas oucas da lua era impossivel não distinguir a inclinação doce no exterior, abrupta e escarpada no interior,

o vasto assoalho plano e o pico que se eleva do centro. Taes eram exactamente os traços que a grande bacia de Teneriffe teria apresentado a um astrónomo lunar, se elle a tivesse podido sondar por meio de um *Patisson Equatorial*, bem que certamente este rochedo seja uma massa saliente, emquanto que muitas das construcções circulares da lua são oucas, em relação á região adjacente.

O observador podia, aqui e alli, descobrir alguma coisa semelhante a uma agglomeração de torrentes de lavas pedregosas, e tão semelhante que, quando se deixou os Hespanhões examinarem essas apparencias da lua, elles as compararam sem hesitar a certos caracteres analogos de seu volcão. A singular brancura notada pelo professor Smith, podia ser igualmente explicavel pelas *caldeiras* do Pico cujas exalações acidas tem embranquecido os rochedos e lhe tem dado o aspecto brilhante que, provavelmente, apresentaria a um telescópio nas mesmas condições de calibre e de afastamento.

Mas os Canarios esperavam mais do astrónomo e de seus instrumentos. Alguns paisanos vieram um dia com uma idéa phantastica e digna de riso. Tendo ouvido contar cousas extraordinarias sobre o astrónomo inglez e sua prodigiosa luneta, elles pediram instantemente para verem as *cabras da lua*! Conhecendo mui pouco os outros animaes, esses simples pastores imaginaram que o quadrupede, seu principal thesouro domestico, devia tambem ser indispensavel aos habitantes da lua.

O astrónomo inglez fez igualmente importantes observações sobre Jupiter. Até então suppunha-se que as zonas que atravessavam o disco desse planeta eram simplesmente regiões de nuvens; porém depois das observações feitas nos cumes de Teneriffe com possantes telescópios, reconheceu-se de uma maneira incontestavel o seu verdadeiro character. As partes brilhantes são evidentemente massas vaporosas, por-

que as fôrmas são tão específicas como as do nosso globo. Nitidamente as viam fluctuar sob a influencia de correntes creadas pela rotação do orbe sobre seu eixo, exactamente como os *cumulî* sublunares são agitados pelos ventos alisados (1).

Era difficil contemplar as partes equatoriaes do planeta sem cahir sob a impressão de contemplar-se um céu sulcado por ventos, como se exprime o astrônomo. Toda a zona de vapores parecia estar em movimento, entretanto que as suas bordas como que despedaçadas, arrancadas, irregulares, se avançavam movendo-se em todos os sentidos; alongando-se, encurtando-se, levantando-se para a sua parte anterior, como um navio de vela fugindo diante da tormenta.

As regiões polares de Jupiter pareciam ser mais calmas e menos agitadas; mas isto, como faz observar o autor, podia ser simplesmente o effeito da perspectiva: donde elle conclue que no planeta havia, assim como no nosso globo, uma linha media de calmaria, uma zona de tranquillidade, situada a meia distancia na atmosphaera, que não corresponde exactamente ao Equador. Se este phenomenos e confirmar por ultteriores observações, poder-se-ha sustentar que elle resulta das mesmas causas que faz com que, no nosso globo, os ventos alisados do Sul vençam os do Norte, e lancem a supposta zona de calmaria equatorial para uma latitude septentrional, ou por outras palavras — zona de desigual distribuição das superficies da terra e do mar nos dous hemispherios. Semelhante resultado teria um grande alcance em presença da opinião de alguns theoricos que nestes ul-

(1) ALISADOS, ventos que sopram regularmente entre os Tropicos. E' necessario admittir este termo, a não usar-se de *Euros* ou de *Etesios* alivelozes, que não exprimem o que se quer. — EURO, vento de Levante, de Leste, ou que sopra do Oriente. — ETESIOS, ventos que sopram regularmente todos os annos antes do solsticio estival.

timos tempos têm pretendido que Jupiter e todos os planetas externos eram simples globulos d'agoa tendo ao muito um nucleo de cinzas.

Como das mais futeis circumstancias se pôde tirar importantes conclusões, estas zonas nos autorizam a suppôr que esse globo afastado tem nuvens, ventos, correntes alisadas, terra e agoa, continentes de desiguaes grandezas, e de um movimento de rotação sobre o seu eixo, exactamente como no nosso pequeno planeta.

Occupado com a solução deste e de outros problemas, o professor Smith continuou o curso de suas observações penetrando na grande cratera e escalando o Pico pelo seu centro.

A distancia directa era sómente de 4 milhas; mas 4 milhas de explorações volcanicas valem bem uma longa excursão entre os restos de uma cidade em ruinas. A um observador ordinario, a descida dessa enorme caldeira de 20 milhas de circumferencia teria apresentado uma scena de gigantesco cahos. Não existe nenhuma symetria apparente na disposição desses rochedos desmoronados e esses accumulos de antigas lavas; mas o olho do sabio soube bem depressa dar uma fôrma a esse complexo desordenado, e a revestil-o de seu verdadeiro character. Que muralha é essa formada de penedos tão extravagantemente postos uns sobre os outros, e formando arestas vivas cheias de perigos para os viajantes? Era uma onda de lava que outr'ora se havia partido sobre a margem de um lago de fogo, ou contra os recifes da cratera. Em uma certa época, ella tinha sahido das entranhas da montanha, quando a incandescencia dessas terriveis fornalhas, capazes de derreter como cêra as mais refractarias substancias; hoje o observador não tinha diante de si senão uma enorme vaga petrificada. Percorrendo o interior da enorme caldeira, os viajantes se acharam no meio de um labyrintho de rochedos abruptos, onde os proprios

guias perderam o caminho, que só foi achado depois de grandes gritos e fazer-se muitas voltas fatigantes entre essas massas de pedras.

Atravessou-se deste modo uma região profundamente desolada cujos rochedos arrouxados, as camadas de lava negra e o pó de uma pedra pomes amarellada davam a idéa de uma immensa soleira de um forno, no fundo do qual o sol lançava raios abrazadores. Durante a tarde galgou-se *Alta-Vista*, chapada situada em uma altura de dez mil e setecentos pés, e a *ultima Thule* dos animaes de carga. Era do alto de semelhante posição que se podia estudar melhor a geographia da cratera, e reconstruir mais facilmente o edificio de seu passado geologico.

« Todos os dias seguintes, diz o professor, nós os empregámos em contemplar, desenhar, e estudar esses diversos derramamentos, provenientes do Pico central e que innundaram a planicie da grande cratera. Conseguimos insensivelmente formar uma classificação que uma mais ampla experiencia plenamente confirmou. Eis como se pôde resumil-a.

« As mais antigas camadas de lava tem uma côr amarella; as que se seguem são vermelhas; as ultimas são de um preto azulado. As amarellas, que parecem ter sido as mais abundantes, assim como as mais liquidas, porque ellas abrem os maiores espaços, correram sobre planos quasi horizontaes, ou seus degraus affectam a fórma de vagas liquidas. Em uma de nossas provas photographicas do lado sul desta vasta cratera, pôde-se ver o limite de um derramamento da lava amarella, partido do Pico e espalhando-se sobre a margem, enrespada em ondas semelhantes á ressaca do mar em costas pouco profundas.

« D'outro lado, as camadas vermelhas são evidentemente menos extensas do que as amarellas, e nunca correram para muito longe. Seus pontos de parada se assemelham mais ás dobras de uma geleira do que ás vagas do mar, e, além

destas cintas transversaes , descobre-se o começo de um arranjo longitudinal, semelhante, em certos casos, aos barrancos lateraes de um rio de gelo. N'outros casos, elles dão idéa dos sulcos abertos pelas rodas dos carros dos semi-deoses da Grecia , correndo sobre planicies de arêa vermelha.

• As camadas negras são as mais raras de todas, ellas nunca mudaram de logar, excepto nas posições muito inclinadas, e com ellas predomina a disposição longitudinal, que nós vimos ter começado nas linhas vermelhas. Todas as camadas pretas não são senão uma longa serie de eutulhos, pois que ellas não têm a fôrma de uma corrente liquida, aquosa ou visgosa, porém sim de uma certa quantidade de solidos triturados tão finamente como arêa. Seus lados, e mesmo suas extremidades, têm uma inclinação de tal modo uniforme e tão constantemente debaixo do mesmo angulo, que, em muitos logares, se poderiam tomar como aterros de caminhos de ferro.

• Não me proponho aqui entrar em detalhes relativamente á maneira com que se move um regato de lava, e sobre as modificações que a visgosidade e a crystallisação fazem experimentar á marcha do corrimento das lavas; quero sómente assignalar as differenças de fôrmas que subsistem actualmente em vasta escala entre os differentes derramamentos. Como estas fôrmas são incontestavelmente a expressão das forças mecanicas particulares que outr'ora se tem exercido em cada caso, o estudo deve ser cheio de instrucção, se se puder achar-lhe uma interpretação correcta. Ella constitue uma especie de mineralogia colossal e telescopica que toma, a meus olhos, uma importancia toda profissional, como apresentando-nos o unico meio de comparar legitimamente a superficie da lua com a da terra.

• Foi depois de ter bem estudado a sua posição que reconhecêmos as idades relativas das {torrentes de lavas de que acabamos de fallar. A côr era um accidente, ou ao

menos um indicio superficial; mas as diferenças de fórma constituíam indícios de mui subida importancia, que, approximados de outros signaes distinctivos, igualmente susceptiveis de uma apreciação exacta, taes como a extensão e a quantidade relativa, assim como o gráu de inclinação da camada, indicavam não sómente a sua idade, mas tambem a graduação do calor nas diversas categorias das torrentes, e faziam ver, ao menos no que concerne a este volcão, que um progresso secular havia acompanhado seus movimentos periodicos. »

Sem entrar em pormenores ácerca da partida do professor Smith de Guajara e de sua installação em Alta-Vista, acompanhemos aos viajantes á sua sahida do *Malpayz*, cujo nome é significativo. Foi então que o verdadeiro cône de Tenerife se levantou diante delles como uma grande torre, com suas paredes vermelhas e amarellas, brilhante sob os raios de um sol resplandescente. Subindo a rampa, de perto de 470 pés do lado de Leste, os exploradores observaram nos rochedos numerosos orificios, e numerosas fendas d'onde se exhalava um calor mui caracterizado. As fendas se iam tornando cada vez mais quentes e mais numerosas á medida que elles avançavam, e dellas sahia um cheiro mui vehemente de enxofre. Apressando o passo chegaram a final sobre a borda da cratera, horrivel abysmo descripto por muitos viajantes.

Ouçamos ao professor :

« Ah! respirando a primeira bafarada, cheios de nojo, quizemos retirar-nos e a não considerar a montanha senão a immensa chaminé, alta de 12,200 pés, de uma das manufacturas de Dama Natura. Como esta chaminé custou-lhe caro para edifical-a, a avara proprietaria resolveu tirar della bom partido. E nós, curiosas e tolas creaturas, que havíamos innocentemente trepado pelas suas paredes, ficámos sorprendidos, olhando pela embocadura desse longo tubo, de vermos sahir delle vapores infectos! Comtudo, nós tre-



pámos até á borda. Lá, não tardámos a ficar suffocados pelas exhalações mephyticas, mas conseguimos reconhecer que o interior da cratera, de cousa de 300 pés de diametro e 70 de profundidade, era de uma extrema bráncura, brancura semelhante á da neve em todos os logares não cobertos de enxofre. Sobre a porção da circumferencia onde nos achavamos reunidos, o terreno era ardente e humido; esse terreno se decompunha em uma argila branca e parecia todo furado de buracos de ratos. Por estes buracos é que a cada momento se escapavam vapores acidulados, que produziam sobre as pedras magnificos crystaes de enxofre em fôrma de agulhas, que se cruzavam, ou se entremeavam entre si em uma esplendida desordem.

« As partes situadas ao N. E., ao N. e ao N. O. eram as mais elevadas, as mais brancas e quentes das paredes da cratera. Para O. e S., ellas se inclinavam muito, tomando no interior uma côr de pedra ordinaria; exteriormente ellas eram vermelhas ou pardas em torno do circulo. Disto é que havia resultado que, quando no mez precedente tinhamos olhado do alto do Guajara para a cratera, e visto algumas das superficies interiores embranquecidas do lado de Septentrião, haviamos, por erro, supposto a existencia de duas crateras, entretanto que actualmente ahi descobriamos sómente uma parede circular exterior de materia parda, e uma parede interior de uma materia branca. Nosso erro tinha sido um puro erro de perspectiva.

« Algumas curtas porções do interior da parede são rochedos a pique de 10 a 20 pés d'espessura, porém longos seculos de ociosidade volcanica têm produzido desmoronamentos taes no complexo do edificio, que hoje, como um velho castello feudal, elle marcha gradualmente para uma ruina certa, e cahe em massas que tendem a encher o vasio central. Minha mulher e D. Rodrigo fizeram o circuito da cratera á procura das mais bellas amostras de enxofre;

quanto a mim, armado com o meu *apparelho photographico*, atravessei a cratera mais de uma duzia de vezes e em outras tantas direcções differentes, para tomar as vistas diversas, podendo assim refutar completamente a existencia dos pretendidos perigos do — terrivel abysmo — que um turista diz haver contemplado com horror.

« E' sómente na vizinhança das paredes que se fica incommodado pelas bafaradas de fumo e de vapores; na propria cratera não se encontra senão uma tenue camada de enxofre, muitas vezes regado com acido sulphurico. Se se apanhasse todo o enxofre que existe no Pico, apenas se obteria quantidade sufficiente para encher dous carrinhos de mão. »

Parece que Teneriffe ainda não está totalmente enfraquecido pelos annos. Elle ainda não pôde ser considerado como um volcão extincto, pois que ainda trabalha um pouco. Comtudo, já são passados longos annos de silencio, em que o volcão tem deixado de entregar-se aos exercicios de sua profissão de montanha ardente e activa. Delle não se pôde dizer o que Virgilio disse do Etna :

*Interdum atram prorumpit ad æthera nubem  
Turbine fumantem pices et candente favilla,  
Attoliturque globu flamarum, et sidera lambit.  
Interdum scopulos, avulsaque viscera montis  
Erigit eructans, liquefacta que saxa sub auras  
Cum gemitu glomerat, fundo que exæ stuat imo.*

Ha cousa de meio seculo a montanha deu o seu ultimo arranco, que não correspondeu ás erupções de 1704 e 1705. Neste ultimo anno, um rio de lavas sahindo de uma de suas crateras *parasytas*, veio correr sobre a cidade de Garichico, e encheu de tal modo a bahia, que em breve se construíram casas em logares onde até então se agitavam as ondas. No mez de Janeiro, depois de uma serie de choques e em uma noite de profundas trevas, sahiram torrentes de lavas fundidas que incendiaram todo o paiz por onde passaram. Uma destas torrentes dirigiu-se sobre a pequena

cidade de Guimar, já abalada pelas oscillações dos tremores de terra, e se dividiu em dous ramos, justamente no ponto onde estavam situadas as casas, de tal modo que os desgraçados habitantes se acharam cercados de todos os lados de rios de fogo, tendo diante de si o mar em furia e de baixo de seus pés a terra tremente e aberta em largas fendas.

« Bem que neste momento, diz o professor Smith, o volcão esteja comparativamente em repouso, os sabios indagam ainda se elle não se acha em estado de actividade interrompida ou se morre de pura velhice. Comparando as suas observações pessoaes á dos viajantes que o haviam precedido, Humboldt concluiu que elle se apagava, enquanto que Berthollet, em 1830, concluiu que elle ia retomar a sua primitiva energia. Quanto a nós, que temos achado que o terreno é escandescido pelo calor que o penetra, e não marcava senão 150° do thermometro de Farenheit nos mais largos orificios, enquanto que o da agoa fervente corresponde nesses pontos a 191°, o 8', parece-nos que não existe nenhuma especie *d'alta pressão* em exercicio, nem mesmo differenças sensiveis desde a viagem do capitão Glas, ha perto de um seculo. »

Se com effeito se pôde julgar pela fraqueza relativa das torrentes das lavas mais recentes, e pela diminuição evidente de sua fluidez, o professor Smith presume com razão que o Pico, agonisante ha muitos annos, acha-se actualmente em um estado de prostração sem recurso.

E' uma questão de grave interesse para o globo, saber se a possança volcanica se acha em decadencia geral, e se as grandes forças de elevação, que combatem a influencia desaggregante do vento e das agoas, influencia que não cessa de trabalhar para aterrar os mares e reduzir o globo a uma superficie plana, unida e monotona, se enfraquece e tende a aniquilar-se.

F. B.

---

---

# ASTRONOMIA.

---

## **Ephemerides do Imperial Observatorio Astronomico, no Rio de Janeiro.**

**Formulas applicaveis ao calculo das distancias lunares, na deter-  
minação das longitudes terrestres.**

---

### I

1. Sejam dadas pela observação as distancias zenithaes apparentes ( $l, s$ ) da Lua, e do Sol, ou de qualquer outro astro; e ao mesmo tempo a distancia apparente  $\delta$  entre os centros dos dous astros.

Designa-se por ( $l', s'$ ) as distancias zenithaes verdadeiras; isto é, as distancias apparentes ( $l, s$ ) corrigidas da refração, e das respectivas parallaxes: e por  $\Delta$  a distancia verdadeira dos centros dos dous astros observados; isto é, o angulo sob o qual seria ella vista por um observador collocado no centro da Terra, sem os effeitos da refração.

Os tres elementos ( $l, s, \delta$ ), e os tres outros ( $l', s', \Delta$ ), formam dous triangulos esphericos (como se sabe), cujos vertices existem na vertical do observador; e cujas bases ( $\delta, \Delta$ ) se cruzam entre os planos verticaes que passam pelo zenith, e pelos centros dos dous astros, sendo os seus lados projectados na esphera celeste.

Designando pois por  $\alpha$  o angulo diedro commum aos dous triangulos; ter-se-ha

$$\cos z = \frac{\cos. \delta - \cos. l \cos. s}{\text{sen. } l \text{ sen. } s} = \frac{\cos. \Delta - \cos. l' \cos. s'}{\text{sen. } l' \text{ sen. } s'}$$

donde se tira

$$\begin{aligned} \cos. \Delta &= \cos. l' \cos. s' + \frac{\text{sen. } l' \text{ sen. } s'}{\text{sen. } l \text{ sen. } s} (\cos. \delta - \cos. l \cos. s) \\ &= \frac{\cos. l' \cos. s' \text{ sen. } l \text{ sen. } s - \text{sen. } l' \text{ sen. } s' \cos. l \cos. s.}{\text{sen. } l \text{ sen. } s.} \\ &\quad + \frac{\text{sen. } l' \text{ sen. } s' \cos. \delta}{\text{sen. } l \text{ sen. } s.} \end{aligned}$$

Desenvolvendo  $\cos. (l' + s')$ , e  $\cos. (l + s)$ , tem-se

$$\begin{aligned} \cos. (l' + s') &= \cos. l' \cos. s' - \text{sen. } l' \text{ sen. } s' \\ \cos. (l + s) &= \cos. l \cos. s. - \text{sen. } l \text{ sen. } s. \end{aligned}$$

Multiplicando ambos os membros da primeira destas equações por  $\text{sen. } l \text{ sen. } s$ ; e os da segunda por  $\text{sen. } l' \text{ sen. } s'$ ; e tirando uma da outra, membro a membro: virá

$$\begin{aligned} \text{sen. } l \text{ sen. } s \cos. (l' + s') - \text{sen. } l' \text{ sen. } s' \cos. (l + s) &= \\ \cos. l' \cos. s' \text{ sen. } l \text{ sen. } s. - \cos. l \cos. s \text{ sen. } l' \text{ sen. } s' & \end{aligned}$$

Fazendo a conveniente substituição na expressão de  $\cos. \Delta$ , ter-se-ha

$$\begin{aligned} \cos. \Delta &= \cos. (l' + s') + \frac{\text{sen. } l' \text{ sen. } s'}{\text{sen. } l \text{ sen. } s} (\cos. \delta - \cos. (l + s)) \\ &= \cos. (l' + s') + \frac{2 \text{ sen. } l' \text{ sen. } s' \text{ sen. } \left( \frac{l + s + \delta}{2} \right) \text{sen. } \left( \frac{l + s - \delta}{2} \right)}{\text{sen. } l \text{ sen. } s} \end{aligned}$$

Faça-se

$$(1) \quad \text{tang.}^2 \varphi = \frac{\text{sen.} \left( \frac{l+s+\delta}{2} \right) \text{sen.} \left( \frac{l+s-\delta}{2} \right)}{\text{cos.}^2 \frac{1}{2} (l'+s')} \cdot \frac{\text{sen.} l' \text{sen.} s'}{\text{sen.} l \text{sen.} s}$$

e ter-se-ha

$$(2) \quad \text{cos.} \frac{\Delta}{2} = \frac{\text{cos.} \frac{1}{2} (l'+s')}{\text{cos.} \varphi}$$

As formulas (1, 2) não differem essencialmente das formulas de Borda geralmente conhecidas; a não ser no emprego das distancias zenithaes em logar das alturas sobre o horizonte; e na determinação do angulo auxiliar  $\varphi$ , o qual é dado nestas formulas por um seno, e naquellas pela tangente, o que julgamos preferivel. para evitar a ambiguidade do angulo calculado.

Em todo caso umas e outras das referidas formulas poderão ser empregadas juntamente, nas soluções que demandarem maior exactidão nos resultados, no intuito de verificar estes: o que aliás não importará duplicado trabalho, visto que tanto umas, como outras, dependem dos mesmos elementos logarithmicos, concernentes aos dados da questão.

Com effeito, designando por  $(p, q)$  os respectivos complementos de  $(l, s)$ ; isto é, as alturas apparentes dos dous astros observados: e por  $(p', q')$  os complementos de  $(l', s')$  ou as alturas verdadeiras; ter-se-ha

$$\begin{aligned} \text{sen.} l &= \text{cos.} p, \quad \text{sen.} s = \text{cos.} q, \quad \text{sen.} l' = \text{cos.} p', \quad \text{sen.} s' = \text{cos.} q', \\ \text{sen.} \frac{(l+s+\delta)}{2} &= \text{cos.} \frac{(p+q-\delta)}{2}, \quad \text{sen.} \frac{(l+s-\delta)}{2} \\ &= \text{cos.} \frac{(p+q+\delta)}{2} \end{aligned}$$

2. Tendo em consideração a grandeza da parallaxe da Lua, em relação ás variações produzidas nas alturas observadas por effeito das refrações simples, ou combinadas com as muito pequenas parallaxes do Sol, e dos Planetas ; poder-se-ha admittir como rigorosa , dentro dos limites das observações praticas , a seguinte equação de condição

$$(3) \quad \frac{\text{sen. } l' \text{ sen. } s'}{\text{sen. } l \text{ sen. } s} = 1 - a ;$$

Sendo *a* uma pequena fracção, cuja grandeza deve variar, dentro de certos limites, com as posições diversas dos dous astros relativamente ao horizonte.

Com effeito , fixando como limites das observações, na questão de que se trata , as alturas de 5° e 85° sobre o horizonte ; designe-se por  $\omega$  a parallaxe da Lua corrigida da refração, e por *r* a refração media, concernente ao outro astro , que suppremos ser uma estrella.

O primeiro membro da equação (3) pôde ser transformado na seguinte expressão (fazendo  $\text{sen. } \omega = \omega$ ,  $\text{cos. } \omega = 1$  ,  $\text{sen. } r = r$  ,  $\text{cos. } r = 1$  , o que é permittido)

$$\begin{aligned} \frac{\text{sen. } l' \text{ sen. } s'}{\text{sen. } l \text{ sen. } s} &= \frac{\text{sen. } (l - \omega) \text{ sen. } (s + r)}{\text{sen. } l \text{ sen. } s} = \dots\dots\dots \\ &= \frac{(\text{sen. } l - \omega \text{ cos. } l) (\text{sen. } s + r \text{ cos. } s)}{\text{sen. } l \text{ sen. } s} = (1 - \omega \text{ cot. } l) (1 + r \text{ cot. } s) \\ &= 1 + r \text{ cot. } s - \omega \text{ cot. } l - r \omega \text{ cot. } s \text{ cot. } l. \end{aligned}$$

Este resultado será sempre menor do que a unidade , verificada que seja a condição seguinte, dentro dos limites acima fixados ; a saber

$$r \text{ cot. } s < \omega \text{ cot. } l + r \omega \text{ cot. } s \text{ cot. } l,$$

ou

$$\frac{r \cot. s}{\omega \cot. l} < 1 + \frac{r''}{\rho''} \cot. s ;$$

representando  $\rho''$  o raio das taboas, ou a unidade expressa em segundos de gráu; isto é

$$\rho'' = 206265''$$

E' facil de verificar a precedente condição, tomando arbitrariamente quaesquer valores para  $(l, s)$ , dentro dos limites convencionados, com os que lhes corresponderem nas taboas para  $(\omega, r)$ ; e ter-se-ha

$$(4) \quad a = \frac{r'' \omega'' \cot. s \cot. l}{\rho''^2} + \frac{\omega'' \cot. l}{\rho''} - \frac{r'' \cot. s}{\rho''}$$

Suppondo, p. ex.,  $l = s = 45^\circ$ , as taboas darão  $r = 57''$ ,  $\omega = 39' 11'' = 2351''$  (valor correspondente á parallaxe horizontal media da Lua = 57')

Ter-se-ha portanto

$$a = \frac{r'' \omega''}{\rho''^2} + \frac{\omega''}{\rho''} - \frac{r''}{\rho''} = 0,01139$$

Este resultado só differe do que seria deduzido da equação primitiva (3) na quarta casa decimal: a saber 0,01120.

No caso de ser o Sol, ou qualquer Planeta o astro observado, em logar de uma estrella, representará  $(r)$  na precedente analyse a differença entre a refração e a parallaxe respectiva: sendo por conseguinte applicavel tambem a esses astros a equação de condição (3).



A equação (3) offerecerá pois um meio facil de verificar previamente, se ha alguma incorrecção notavel nos elementos preparados para o calculo das formulas (1, 2) afim de que os resultados obtidos possam inspirar a necessaria confiança; pelo que respeita ao menos ás alturas apparentes, e verdadeiras.

## II

### Limites da differença entre a distancia observada e a verdadeira.

Conservada a mesma significação, dada no artigo precedente aos elementos angulares representados por  $(\omega, r)$ ; imagine-se que os dous triangulos esphericos, cujos lados havemos designado por  $(l, s, \vartheta)$  e  $(l', s', \Delta)$ , são projectados sobre a superficie de uma esphera concentrica com a Terra, de raio infinitamente grande, tendo um vertice commum no zenith do observador.

Representando os lados dos novos triangulos assim formados pelas mesmas letras, que designam os lados respectivos dos triangulos projectados, em razão da proporcionalidade entre uns e outros; deverão os arcos de circulo maximo  $(\vartheta, \Delta)$  cortar-se em geral n'um ponto, o qual dividirá cada um dos dous arcos em dous segmentos.

Designa-se por  $(\vartheta_1, \vartheta_2)$  e  $(\Delta_1, \Delta_2)$ , os segmentos respectivos de  $(\vartheta, \Delta)$ : de modo que se tenha

$$\vartheta = \vartheta_1 + \vartheta_2 \quad , \quad \Delta = \Delta_1 + \Delta_2$$

Formar-se-hão dous triangulos, cujos lados serão respectivamente  $(\Delta_1, \vartheta_1, \omega)$  e  $(\Delta_2, \vartheta_2, r)$ : e ter-se-ha

$$\omega + \delta_1 > \Delta_1$$

$$r + \delta_2 > \Delta_2$$

donde se tira

$$\omega + r + \delta_1 + \delta_2 > \Delta_1 + \Delta_2$$

e fazendo as convenientes substituições; ter-se-ha

$$(1) \quad \omega + r > \pm (\Delta - \delta)$$

O duplo signal indica nesta expressão, que este resultado tem logar tanto para a differença  $\Delta - \delta$ , como para  $\delta - \Delta$ , em que é  $\delta$  o maior arco.

Suppondo invariavel de posição o plano vertical em que se acha a Lua, imagine-se que o outro vertical, em que foi observada uma estrella, se approxima do primeiro até confundir-se um com o outro; conservando-se invariaveis as respectivas distancias zenithaes, ou o que é a mesma cousa, as alturas dos dous astros sobre o horizonte.

E' facil de ver que, nesta hypothese, terá logar a seguinte equação

$$(2) \quad \omega + r = \pm (\Delta - \delta)$$

Este resultado mostra, que achando-se os dous astros no mesmo vertical, e do mesmo lado relativamente ao zenith, a differença entre a distancia apparente ( $\delta$ ) e a verdadeira ( $\Delta$ ) é igual a  $(\omega + r)$ ; isto é; a parallaxe da Lua augmentada da differença das refrações dos dous astros; sendo aquella differença positiva, quando a Lua occupa no vertical a posição superior, e negativa no caso contrario; isto é, ter-se-ha no primeiro caso  $\Delta > \delta$ , e no segundo  $\Delta < \delta$ .

Remova-se agora o vertical da estrella, nas mesmas condições precedentes, até occupar a posição opposta ao vertical

da Lua ; isto é , formando com este o angulo de  $180^\circ$  ; achar-se-hão assim os dous astros no mesmo plano vertical , em lados oppostos relativamente ao zenith.

Ver-se-ha , como precedentemente , que terá logar a equação seguinte

$$\Delta = \delta - \omega + r ,$$

donde se tira

$$(3) \quad \omega - r = \delta - \Delta$$

Este resultado mostra , que a differença entre a distancia apparente ( $\delta$ ) e a verdadeira ( $\Delta$ ) é , nesta hypothese , igual á differença entre a parallaxe da Lua e a somma das refrações dos dous astros : e que é sempre  $\Delta < \delta$  , emquanto fôr  $\omega > r$  ; tendo logar a relação contraria no caso sómente de tornar-se  $\omega < r$ .

Se em logar de uma estrella fôr o Sol , ou qualquer Planeta , o astro observado , deverá pôr-se em logar de ( $r$ ) a refração diminuida da respectiva parallaxe.

Dos resultados (1 , 2 e 3) podem deduzir-se os corollarios seguintes :

1.º Que é ( $\omega + r$ ) o limite maximo da differença entre as duas distancias , a apparente ( $\delta$ ) e a verdadeira ( $\Delta$ ).

2.º Que a distancia verdadeira ( $\Delta$ ) é sempre menor do que a apparente ( $\delta$ ) , achando-se a Lua em posição inferior á do outro astro observado , relativamente ao horizonte ; qualquer que seja a grandeza do angulo comprehendido pelos verticaes dos dous astros : salvo o caso em que fôr ( $r > \omega$ ) , no qual ( $\delta - \Delta$ ) mudará de signal , quando um dos dous verticaes occupar a respeito do outro uma posição intermedia , entre  $0^\circ$  e  $180^\circ$ .

3.º Que no caso de occupar a Lua a posição superior , relativamente ao outro astro , será a differença ( $\Delta - \delta$ ) po-

sitiva; isto é, a distancia verdadeira maior do que a apparente; até uma posição intermediaria, occupada por um dos verticaes a respeito do outro, entre  $0^\circ$  e  $180^\circ$ ; tornando-se dahi em diante negativa: salvo o caso em que fór  $r > \omega$ , no qual  $(\Delta - \delta)$  será sempre positiva. E' evidente que nas hypotheses, em que, segundo a doutrina dos corollarios  $2^\circ$  e  $3^\circ$ , as differenças  $\delta - \Delta$ ,  $(\Delta - \delta)$  deverão mudar de signal, não poderá ter isso lugar, sem que, pela lei de continuidade, se tenha  $(\Delta = \delta)$ : o que deverá verificar-se em geral, occupando um dos dous verticaes a respeito do outro a posição de cerca de  $90^\circ$ .

A doutrina expendida no presente artigo, tem por objecto especial a verificação dos resultados obtidos pela applicação das formulas (1 e 2) do artigo I; apreciando importantes circumstancias da questão, as quaes não foram até o presente attendidas pelos homens da sciencia, ou consideradas por observadores praticos.

### III

#### **Formula para determinar directamente a differença entre a distancia apparente e a verdadeira.**

Substituindo  $(l')$  por  $(l - \omega)$ , e  $(s')$  por  $(s + r)$ , na equação

$$\frac{\cos. \delta - \cos. l \cos. s}{\text{sen. } l \text{ sen. } s} = \frac{\cos. \Delta - \cos. l' \cos. s'}{\text{sen. } l' \text{ sen. } s'}$$

virá

$$\begin{aligned} & (\text{sen. } l - \omega \cos. l) (\text{sen. } s + r \cos. s) (\cos. \delta - \cos. l \cos. s) \\ = & \text{sen. } l \text{ sen. } s \left\{ \cos. \Delta - (\cos. l + \omega \text{sen. } l) (\cos. s - r \text{sen. } s) \right\} \end{aligned}$$

fazendo neste desenvolvimento  $\cos. \omega = 1$ ,  $\text{sen. } \omega = \omega$ ,  $\cos. r = 1$ ,  $\text{sen. } r = r$ .

Estas substituições são admissíveis, sem prejudicar a exactidão pratica dos resultados que se deduzirem da precedente equação. Com effeito, dando a  $\omega$  o valor, que lhe havemos assignado no primeiro artigo, a saber:  $39' 11''$ , o qual corresponde á posição da Lua observada na altura de  $45^\circ$ , e é tomada nas taboas com referencia á parallaxe media desse astro ( $57'$ ), ter-se-ha  $\cos. \omega = 0,99993$ , cuja differença para a unidade é  $0,00007$ : e  $\text{sen. } \omega = 0,011394$ , o qual, reduzido a segundos de gráu, equivale a  $2350'',95 = 39' 10'',95$ ; sendo a differença para o arco  $\omega$  igual a  $0'',05$ .

Pelo que respeita á ( $r$ ), é ainda mais justificavel a substituição acima feita, dentro dos limites das observações praticas marcados no artigo I, visto que nas taboas das refrações medias equivale esse elemento a  $57''$ , na altura de  $45^\circ$  sobre o horizonte.

Da precedente equação tira-se

$$\begin{aligned} \text{sen. } l \text{ sen. } s (\cos. \delta - \cos. \Delta) &= (\omega r \cos. l \cos. s + \omega \cos. l \times \\ &\text{sen. } s - r \text{ sen. } l \cos. s) \cos. \delta + r \cos. l \text{ sen. } l - \omega \cos. s \times \\ &\text{sen. } s - \omega r \cos. (l-s) \cos. (l+s); \end{aligned}$$

e por conseguinte

$$\begin{aligned} \cos. \delta - \cos. \Delta &= \left\{ \omega \frac{\cos. l}{\text{sen. } l} \left( r \frac{\cos. s}{\text{sen. } s} + 1 \right) - r \frac{\cos. s}{\text{sen. } s} \right\} \cos. \delta \\ &- \left\{ \omega r \cos. (l-s) \left( \frac{\cos. l}{\text{sen. } l} \cdot \frac{\cos. s}{\text{sen. } l} - 1 \right) + \omega \frac{\cos. s}{\text{sen. } l} - r \frac{\cos. l}{\text{sen. } s} \right\} \end{aligned}$$

Fazendo  $\cos. (\Delta - \delta) = 1$ , e  $\text{sen. } (\Delta - \delta) = \Delta - \delta$ ; por

ser esta diferença um arco de círculo da mesma ordem de grandeza, que é  $\omega$ ; ter-se-ha

$$\begin{aligned} \cos. \delta - \cos. \Delta &= \cos. \delta - \cos. (\Delta - \delta + \delta) = \cos. \delta \\ &- (\cos. \delta - (\Delta - \delta) \text{ sen. } \delta) = (\Delta - \delta) \text{ sen. } \delta \end{aligned}$$

Substituindo esta expressão na precedente equação, virá

$$(A) \quad \Delta - \delta = \omega'' \left[ \left\{ \cot. l \left( \frac{r''}{\rho''} \cot. s + 1 \right) - \frac{r}{\omega} \cot. s \right\} \cot. \delta \right. \\ \left. - \left\{ \frac{r''}{\rho''} \cos. (l-s) (\cot. l \cot. s - 1) + \frac{\cos. s}{\text{sen. } l} - \frac{r}{\omega} \frac{\cos. l}{\text{sen. } s} \right\} \frac{1}{\text{sen. } \delta} \right]$$

Nesta equação  $\rho''$  representa o raio das taboas, reduzido a segundos de gráu; isto é,  $\rho'' = 206265''$ .

#### APPLICAÇÕES DA FORMULA (A).

1.º Suppondo  $l = 90^\circ - s = 30^\circ$ , darão as taboas  $\omega = 4667''$ , e  $r = 98''$ : e fazendo  $\Delta - \delta = 0$  na formula (A), attendendo que o primeiro termo do segundo parenthesis interior se torna nullo; ter-se-ha

$$\cos. \delta = \frac{\left(1 - \frac{r}{\omega}\right) \sqrt[3]{3}}{3 - \frac{r}{\omega} + \frac{r''}{\rho''} \sqrt[3]{3}} = \frac{27176}{49044} = 0,5541$$

$$\delta = 56^\circ 21' 1,5$$

Conhecido este arco se determinará o angulo comprehendido pelos verticaes dos dous astros; a saber

$$\begin{aligned} \cos. z &= \frac{\cos. \delta - \cos. l \cos. s}{\text{sen. } l \text{ sen. } s} = \frac{4 \cos. \delta - \sqrt{3}}{\sqrt{3}} \\ &= \frac{0,48435}{1,73205} = 0,27964; z = 73^{\circ} 45' 41'' \end{aligned}$$

Se fossem invertidas as posições que occupam os dous astros, relativamente ao horizonte, isto é, ficando a Lua na posição inferior; ter-se-hia  $\omega = 2853''$ ,  $r = 33''$ ; e

$$\cos. \delta = \frac{\left(1 - \frac{r}{\omega}\right) \sqrt{3}}{1 - 3 \frac{r}{\omega} + \frac{r''}{\rho''} \sqrt{3}} = \frac{48844}{27548};$$

resultado absurdo, por ser  $\cos. \delta > 1$ : o qual aliás significa, que na hypothese figurada de occupar a Lua a posição inferior, não é possível que se tenha  $\Delta = \delta$ .

2.º Suppondo  $l = s = 45^{\circ}$ , darão as taboas  $\omega = 2354''$ ,  $r = 57''$ ; e fazendo  $\delta = 90^{\circ}$  na formula (A); ter-se-ha

$$\Delta - \delta = -\omega \left(1 - \frac{r}{\omega}\right) = -\omega + r$$

$$\delta - \Delta = \omega - r$$

Este resultado mostra, que os dous astros deverão achar-se no mesmo plano vertical, em lados oppostos relativamente ao zenith.

Com effeito, determinando a grandeza do angulo comprehendido pelos dous verticaes, na hypothese de que se trata; ter-se-ha

$$0 = \cos.^2 45^{\circ} + \text{sen.}^2 45^{\circ} \cos. z:$$

donde se tira

$$\cos. z = -1; \text{ e por conseguinte}$$

$$z = 180^\circ$$

*Observação.*— Os resultados da formula (A), applicada aos dous precedentes exemplos, confirmam plenamente a doutrina expendida no artigo II.

#### IV

A formula (A) é susceptivel de notavel simplificação, nos casos em que se tiver  $\cot. l \cot. s < 2$ : porquanto terão logar praticamente, nesta hypothese, as duas equações seguintes, occupando os dous astros alturas comprehendidas dentro dos limites de  $30$  e  $60^\circ$ ; a saber

$$(1) \quad \omega'' \left( \frac{r''}{\rho''} \cot. l \cot. s \right) \cot. \delta = o \text{ (proximamente)}$$

$$(2) \quad \omega'' \left( \frac{r''}{\rho''} \cos. (l-s) (\cot. l \cot. s - 1) \frac{1}{\text{sen. } \delta} \right) = o \text{ (proximam.)}$$

A formula (A) ficará neste caso expressa da maneira seguinte:

$$(B) \quad \Delta - \delta = \frac{\omega''}{\text{sen } \delta} \left\{ \frac{r}{\omega} \left( \frac{\cos. l - \cos. s \cos. \delta}{\text{sen. } s} \right) + \frac{\cos. l \cos. \delta - \cos. s}{\text{sen. } l} \right\}$$

As equações (1 e 2) podem ser verificadas facilmente, dando valores numericos aos elementos que as formam; dentro dos limites da approximação aceitavel na pratica.



APPLICAÇÃO DA FORMULA (B) A UM EXEMPLO CONHECIDO.

Dados da observação.  $\delta = 41^{\circ} 30' 20''$ ,  $l = 45^{\circ} 40' 23''$ ,  
 $s = 41^{\circ} 49' 57''$ ;  $\omega = 41' 27''$ ,  $r = 53''$  (refracção de uma  
 estrella).

Substituindo estes valores numericos na formula (B); ter-  
 se-ha

	$\Delta - \delta = - 1146, ''7 = - 19' 6, ''7$
Distancia observada.....	$41^{\circ} 30' 20''$
Distancia verdadeira.....	$41^{\circ} 41' 13, ''3$
Distancia calculada pelas formulas (1 e 2) do artigo I.....	$41^{\circ} 41' 20''$
Erro da formula (B).....	$- 6, ''7$

A conformidade entre estes dous resultados autorisa a  
 applicação da formula (B), nas condições acima indicadas,  
 sem receio de erros notaveis na pratica, ao menos na de-  
 terminação das longitudes sobre o mar.

Fazendo na formula (B)  $l = s$ , isto é, suppondo iguaes as  
 distancias zenithaes apparentes dos dous astros; virá

$$\Delta - \delta = \frac{\omega}{\text{sen. } \delta} \cdot \frac{\text{cos. } l}{\text{sen. } l} \left\{ \frac{r}{\omega} (1 - \text{cos. } \delta) - (1 - \text{cos. } \delta) \right\}$$

$$= \text{cot. } l \frac{(1 - \text{cos. } \delta)}{\text{sen. } \delta} (r - \omega);$$

donde se tira

$$(B) \Delta - \delta = - \text{cot. } l \text{ tang. } \frac{1}{2} \delta (\omega'' - r'')$$

Esta formula simplicissima, e calculavel por logarithmos,  
 dando a  $\Delta - \delta$  um valor sempre negativo, para qualquer

arco ( $\delta$ ), não pôde ser rigorosamente applicavel, segundo a doutrina expendida no artigo II, senão nos casos em que a grandeza de ( $\delta$ ) corresponder um angulo  $z$ , comprehendido entre os dous verticaes, maior que  $90^\circ$ : porquanto na hypothese acima de ser  $l = s$ , sendo  $\delta = 0$ , isto é, no caso de se confundirem os dous verticaes, deverá ter-se  $\Delta = \omega + r$ ; e por conseguinte  $(\Delta - \delta)$  exprimirá a differença positiva até um certo valor de ( $\delta$ ), mudando de signal depois que se verifica a igualdade entre os dous arcos.

O valor de ( $\delta$ ) para uma distancia zenithal  $l$  dada, na hypothese de ser  $z = 90^\circ$ , se determinará pela equação seguinte

$$\cos. \delta = \cos.^2 l + \text{sen.}^2 l \cos. 90^\circ$$

$$(1) \quad \cos. \delta = \cos.^2 l$$

Pondo nesta equação  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  em lugar de  $l$ , virão os seguintes valores para  $\delta$ ; a saber

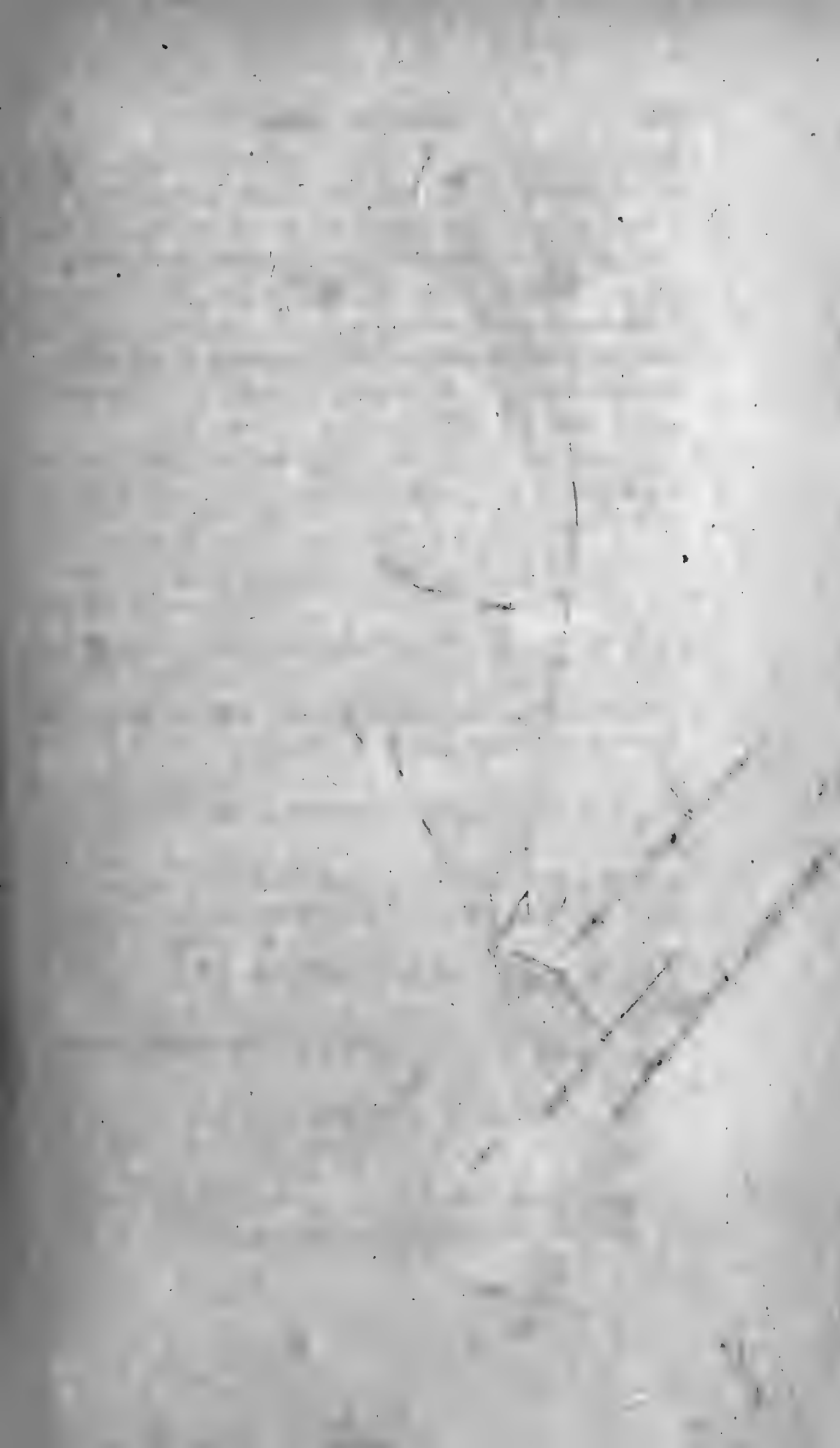
$$\delta = 41^\circ 24' 35''; \delta = 60^\circ; \delta = 75^\circ 31' 21''$$

O caso portanto de ter-se  $l = s$  é excepcional para a formula (B): mas não o será para a formula (A) do artigo III.

Rio de Janeiro, 22 de Novembro de 1856.

CANDIDO BAPTISTA DE OLIVEIRA.

---



# INDICE

DOS ARTIGOS CONTIDOS NO N.º 4.

---

EXPOSIÇÃO UNIVERSAL EM PARIS. — Relatorio do commissario brasileiro o Sr. Giacomo Raja Gabaglia.

GEOLOGIA. — Memoria sobre as condições geologicas do porto do Rio de Janeiro pelo Sr. Conselheiro Candido Baptista de Oliveira.

MINERALOGIA. — Noticia ácerca de alguns mineraes e rochas de varias provincias do Brazil, recebidos no Muséo Nacional durante o anno de 1855, pelo Sr. Dr. Frederico Leopoldo Cezar Burlamaque.

ASTRONOMIA E METEOROLOGIA. — Observações meteorologicas feitas no Pico de Teneriffe.

ASTRONOMIA. — Nota extrahida das Ephemerides do Imperial Observatorio Astronomico do Rio de Janeiro pelo Sr. Conselheiro Candido Baptista de Oliveira.



**REVISTA BRAZILEIRA**

**JORNAL**

DE

**SCIENCIAS, LETTRAS E ARTES**

DIRIGIDO

**POR CANDIDO BAPTISTA DE OLIVEIRA**

---

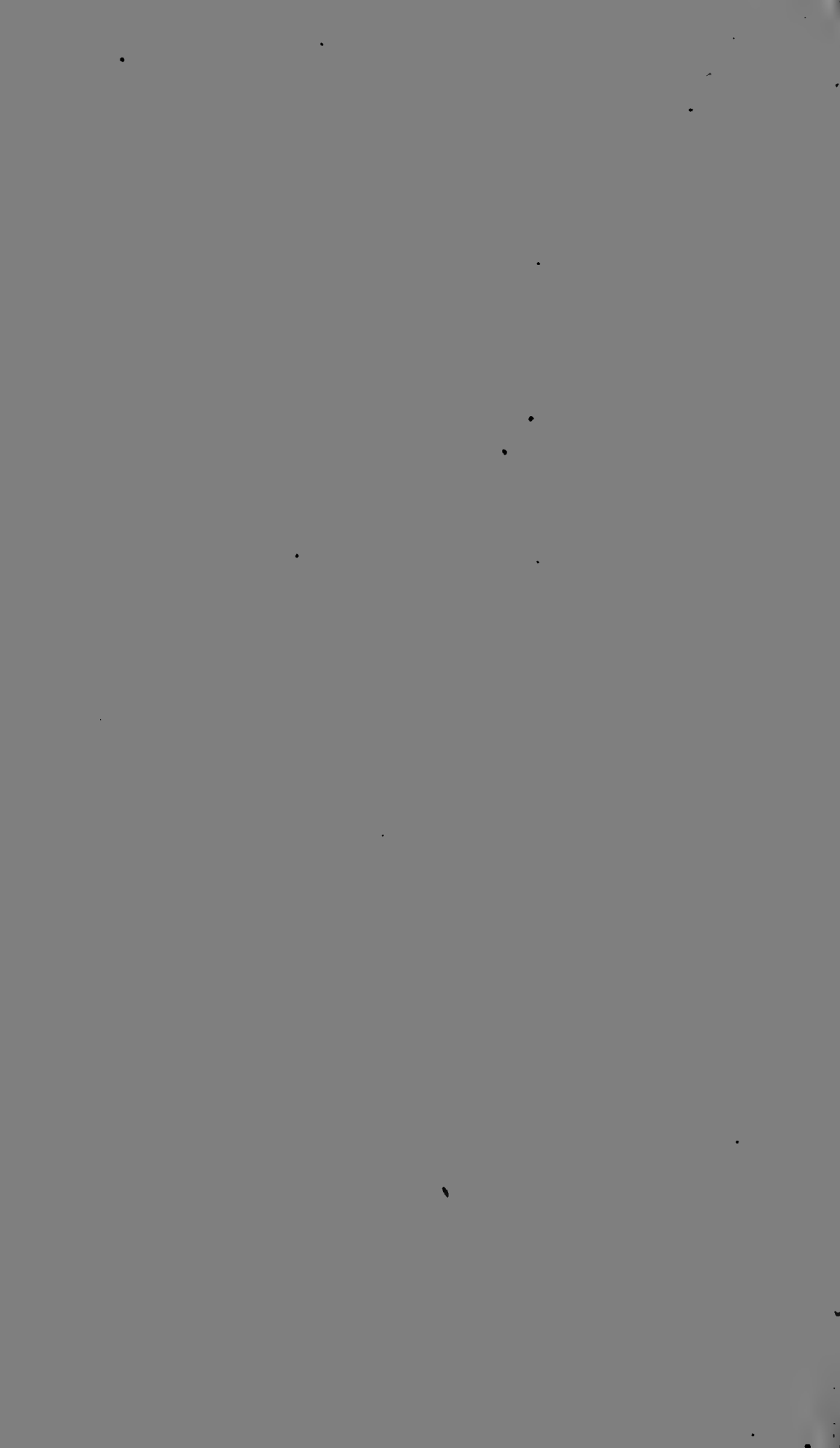
**Numero 5. — Maio de 1859**

**RIO DE JANEIRO**

**TYPOGRAPHIA UNIVERSAL DE LAEMMERT**

**Rua dos Invalidos, 61 B**





---

# EXPOSIÇÃO UNIVERSAL

DE 1855.

---

TRABALHOS DA COMMISSÃO BRAZILEIRA.

---

RELATORIO DE G. R. GABAGLIA.

---

TERCEIRA PARTE.

---

## **Machinas.— Observações geraes e utensilios.**

A verdadeira civilisação de qualquer povo reside no amplo desenvolvimento de todos os elementos que constituem o bem-estar da sociedade, e por consequencia na saciedade dos desejos e precisões de todas as classes que, em os limites de seus meios e educação, tenham a faculdade de gozar de certa dóse de satisfação que tenda continuamente para o estado de perfeita ventura. Ora, olhando sob este ponto de vista os diversos povos da terra se reconhece que são mais civilizados aquelles aonde a industria alcançou maior expansão, e que a prosperidade daquella está invariavelmente ligada ao capital accumulado dos elementos essenciaes ou bases elementares.

Quaes são, pois, os germens tão preciosos da riqueza industrial?

Resumo-as a tres :

*Intelligencia* — como a influencia inicial para alcançar qualquer fim determinado pela vontade do homem.

*Força* — comprehendendo nesta designação a acção de todo meio passivo que obedece directa ou indirectamente á intelligencia para produzir qualquer trabalho.

*As machinas* — consideradas no rigor da palavra, como o accessorio indispensavel para alcançar qualquer producto.

Nas primeiras phases da existencia das familias primitivas da humanidade seria possivel, talvez, avaliar o effeito util ou a parte devida a cada um dos tres *instrumentos* geraes, cujos trabalhos produzidos representam hoje capitaes e resultados infinitos ; porém no estado actual das cousas, pôde-se dizer, servindo-me de uma phrase, que creio ter sido empregada por um sabio da antiguidade em objecto diverso, — cada um delles é o primeiro.

A industria ficaria aniquilada completamente se renunciasse servir-se de qualquer dos tres instrumentos. Entretanto, reconhecendo a dependencia intima entre estes, ousei apenas na Exposição ordenar minhas observações em relação a *certas machinas*, abstrahindo em consequencia quanto me foi possivel de entrar em apreciações que excedessem a importancia dellas e o horizonte de meus limitados conhecimentos.

Investindo alguns pontos de duas classes de machinas, as essencialmente simples, taes que os *utensilios*, e *as de vapor empregadas para transmissão de força*, occupo-me dos dous pontos extremos da linha progressiva de aperfeiçoamentos, seguida pelos esforços de todas as gerações, desde a vez primeira que o homem quiz modificar ou transformar a materia virgem produzida pela Natureza, até o estado a que chegaram as invenções modernas.

Desejo, em consequencia do que vou expôr, provar que



é tão importante para o Brazil, ter em muita conta e evitar todos os esforços para enriquecer-se das primeiras machinas, como applicar e utilizar nos casos convenientes as ultimas: tendo, entretanto, sempre presente que as segundas são resultados complicados das outras, e que os utensilios devem infallivelmente ser os preliminares, para *instruir* e organizar uma massa avultada de obreiros que *nacionalisem* no imperio, algum dia, todos os ramos de industria.

O primeiro argumento a que recorro para attestar a importancia dos *utensilios* e *machinas-utensilios*, é a observação que a civilisação dos povos parece marchar a par de seu numero e de seu aperfeiçoamento. Todos os paizes que figuraram na Exposição reclamando um logar em a primeira linha das nações industriaes, ou mais adiantadas do mundo, figuraram com magnificas amostras ou colleções de ferramentas. Os Estados da Allemanha, Inglaterra, França e a Belgica, mantiveram-se neste ramo ao nivel de suas industrias respectivas e daquillo que se devia esperar dellas. E, quasi todos os outros paizes, mais ou menos figuraram com alguns productos do mesmo genero. Os Estados de segunda ordem desciam tambem no valor dos instrumentos expostos.

\* Observei mais que era possivel, pelas fórmas geraes, pela variedade dos typos da ferramenta de cada industria, traduzir o aperfeiçoamento local de cada paiz e a superioridade relativa de certas nações a respeito de outras. Assim as centenas de fórmas diversas de limas, martellos, tornos, brocas, etc., etc., etc., da Inglaterra, mostravam mais claramente o verdadeiro aperfeiçoamento e as grandes applicações dadas ao ferro pelos Inglezes, do que, talvez, as grandes machinas expostas. As colleções de formões, serras, guilhermes, plainas, etc., etc., dos grandes e pequenos Estados da Allemanha, revelavam a possibilidade de manufacturar

melhor as madeiras e por preços relativamente mais baixos que os outros paizes. A variedade, multiplicidade, e até elegancia de certas collecções francezas deixava perceber aquelle typo agradável de fôrmas, quiçá ainda certa fragilidade, inherente aos productos da França, e os variados ramos de numerosas pequenas industrias que reunidas constituem uma das bases principaes de prosperidade desse imperio.

E' da simples existencia desses utensilios que se traduz a massa de necessidades que induziu o espirito e a paciencia humana a construil-os, e lembram portanto as applicações a que elles se destinam.

E' tambem em presença dessas collecções vastas de milhares de pequenos e simples instrumentos, entre os quaes dous não são feitos para alcançar o mesmo limite de perfeição industrial, que o observador presta mais justiça ao trabalho paciente de tantos individuos, cujos nomes passaram obscuramente e que nunca tiveram nem terão um voto de reconhecimento! Então a razão obriga o espirito a considerar com mais justiça do que ordinariamente tem logar, certas classes, tratadas as vezes quasi com desprezo, só porque a dura lei da necessidade as condemna, para bem de todos, a trabalhos que lhes dão apparente embrutecimento, resultado da activa acção da intelligencia circumscripta invariavelmente ao mesmo espaço limitado, e sobre objectos, que reclamam rara paciencia e desenvolvimento continuo de força muscular!

Logo que se procura percorrer os beneficios prestados a todas as industrias pelos *utensilios*, sem os quaes aquellas não existiriam, o primeiro pensamento de admiração se dedica áquelle que reconhecendo a idéa mais simples, foi todavia o que formou a base fundamental da execução de todas as machinas posteriormente inventadas; fallo daquelle que descobriu a propriedade do aço de endurecer-se por

meio de tempera propria, podendo amoldar a maior parte dos outros corpos ás fórmulas desejaveis. Isto traz logo á lembrança que a primeira bondade de qualquer *utensilio* depende da qualidade da materia de que elle é feito. Infelizmente só o uso e o tempo respondem em geral por este lado, mas julgo que importará talvez aos interessados neste objecto de saberem quaes são os principaes centros productores de taes elementos, que no Brazil são quasi em totalidade importados do estrangeiro.

Sem contestar o merito que por ventura tenham certas fabricas de outras localidades, guiando-me pelos dados e investigações feitas pelo Sr. Le-Play, cito com elle: na Inglaterra as fabricas de Sheffield; na Prussia as de Solingen; na Austria as da Styria, de Carynthia e do Tyrol; na França as de Nogen, Paris, Alsacia, Jura e da Garonne.

Quanto á materia prima, tem sempre prioridade pronunciada e sem rival o ferro da Suecia.

Os logares citados têm pois já adquirido uma certa tradição e bem estabelecido credito na construcção de toda sorte de utensilios, e acham-se em melhores condições para fazer facilitação nos preços e fornecerem productos mais aperfeiçoados. Nos productos de semelhante classe, mais do que em nenhum outro, a boa fé do comprador fica completamente subordinada á vontade e honradez do vendedor, e eis a opinião de um dos relatores da Exposição de 1851:

« Nos productos de aço não existe meio algum de apreciar  
« com segurança a superioridade de uma certa confecção  
« pelo exame de certos objectos. A superioridade dos fabri-  
« cantes, collocados á frente de sua arte, não pôde ser  
« reconhecida de maneira irrecusavel, senão pela expe-  
« riencia dos proprios consumidores, que tenham feito,  
« por muito tempo, uso de seus productos. »

Em virtude do que é só a honradez excessiva, o sentimento de gloria e de credito industrial, que pôde manter e

pôr freio á fraude, e proteger o comprador, que só pelo tempo de que se utiliza dos instrumentos reconhece sua bondade e qualidades reaes.

E' grande illusão, que domina muitas vezes, a de se procurar essencialmente satisfazer as condições de barateza na compra dos utensilios, esquecendo-se que resulta dahi o opposto. Conforme minha humilde opinião, constantemente aconselharia aos industriaes brazileiros e aos agricultores que procurassem sempre obter os melhores instrumentos, preparados com os ferros e aço de primeira qualidade, ainda que tivessem custo muito elevado, comtanto que os pudessem, com certeza, receber das melhores fabricas de Sheffield, da Styria, ou de Carynthia. Os dous ultimos logares gozam de nomeada especial pela fabricação de fouces e enxadas.

Entretanto, em algumas industrias, certos utensilios, pelos fins a que se empregam, dispensam um grão muito elevado de propriedades resistententes e bem acabado de mão de obra, e em taes casos a questão de preço baixo pôde naturalmente predominar; então, as fabricas de Solingen satisfazem mais que todas as outras.

A *bibliotheca especial* do obreiro é a collecção de sua ferramenta; tanto maior ella é, tanto mais favoraveis são os meios a seu dispôr para executar qualquer trabalho com economia de força muscular, e superar qualquer ordem de difficuldades de execução. Portanto, se o illustrado governo de Sua Magestade o Imperador, julga conveniente preoccupar-se da educação das classes obreiras; se alguns Brazileiros, movidos pelo amor da patria, quizerem effectivamente organizar a industria entre nós, estou persuadido que os passos ou instituições preliminares a fazer, devem tender a tornar communs e generalisar por todos os meios conhecidos os utensilios, ou ferramentas, adoptados em os paizes mais

adiantados da Europa , mostrando praticamente os resultados salientes a que elles conduzem.

Mais longe , respeitosaente submetto ao governo imperial algumas idéas que me parecem de facil execução e proficuas neste sentido.

Passando do simples obreiro , para a associação ou para o capitalista , qualquer officina conseguirá ganhar mais credito nos mercados , dar maior variedade a seus productos , garantir-lhes propriedades superiores , tudo segundo a riqueza dos meios elementares de que puder dispôr. Basta investigar qualquer questão das grandes industrias , para logo encontrar abundantes provas , demonstrando que a accumulacão ou sortimento de *machinas-utensilios* , o aperfeçoamento de certos methodos ou processos de trabalho , a *educação* theorica e pratica dos obreiros , são as causas principaes que mantêm o dominio , quasi o monopolio , de certos povos sobre os outros , e estabelecem , para uns , fontes perennes de riqueza publica , para outros , dependencia ou sujeição pouco honrosa , e um estado estacionario relativo que muito se approxima de entorpecimento absoluto.

Penso , pois , que para os Brasileiros , ha mais de que conveniencia em informarem-se de quanto já existe conhecido a respeito , e em habituar os nossos aprendizes de officio a conhecerem o emprego de cada um dos numerosos ferros de cada especialidade ; depois disto , ver-se-ha que sem difficuldade o nosso obreiro alcançará o mesmo gráo de perfeição que qualquer obreiro estrangeiro , em cada industria a que se dedique.

O atrazo dos nossos operarios , conforme creio , é devido sobretudo á limitada *educação industrial* que recebem , e á crassa ignorancia dos mestres e contra-mestres de officio , os quaes são os primeiros que mal conhecem a ferramenta mais commumente usada e de applicação secular.

Ainda quando necessidades vitaes não reclamassem serias

medidas para desenvolver o Brazil n'este caminho, bastaria, para justificar as mesmas exigencias, a razão que um povo cumpre apenas simples dever para a humanidade, quando procura aproveitar ou seguir a direcção favoravel do progresso, que diariamente tende a ennobrecer todos os trabalhos, dispensando cada vez mais o emprego directo da força muscular, de sorte que já em muitas operações industriaes, os meninos e as mulheres estão igualmente aptos a concorrerem com seus esforços na fabricação de productos que consomem-se em grande escala.

Voltando directamente ao objecto principal, observo que da simples enumeração feita se collige a impossibilidade de referir individualmente todos os expositores de utensilios que funccionam por pressão, desbastamento ou divisão sobre a materia; entretanto designarei alguns daquelles, que pertencendo aos grandes centros de officinas já citadas, sobresahiram pelo numero e perfeição das collecções expostas:

Entre os Inglezes distinguiram-se: Turton, Spencer, Spear e Jacson, Bedford e Firth. O ultimo expôz a serra circular, que me parece ter attingido dimensões superiores a todas as outras apresentadas, e, por consequencia, é talvez a maior que até agora se tem fabricado. A serra circular tem grande utilidade, quando se quer cortar madeiramentos, segundo planos horizontaes, sobretudo dentro d'agoa, o meio de transmissão de movimento é cousa completamente diversa e muito distincta do que é folha do instrumento. A fabricação deste, logo que passa certos limites, encerra certa ordem de difficuldades para a aquisição de folhas de aço, reunindo as necessarias condições, que satisfaçam convenientemente os trabalhos a que têm de ser destinadas. Tambem, o tino do constructor se patentêa no córte dos dentes, tanto nas fórmãs escolhidas, como na distancia dos mesmos. Aqui lembro-me que os Srs. Spear e Jacson mereceram honrosa recompensa na Exposição de Londres, sômente por causa de

uma serra circular que então expuzeram , a qual serviu de prova que , para poder construil-a , foi necessario que os fabricantes ideassem duas *machinas-utensilios* especiaes para o córte ou talho dos dentes.

Cada um dos fabricantes citados , nas colleções expostas, mostraram a força industrial que dispoem , e bem assim as avultadas encomendas que devem satisfazer , afim de darem sufficiente extracção a tal multiplicidade de typos de ferramentas diversas , tendo muitos numeros de cada ferro , e finalmente o credito que devem ter , bem merecido , entre as massas que usam dos mesmos instrumentos.

O interesse, isto é , a preponderancia que tem a lima a respeito dos outros ferros nas artes e officios ; porque ella mais ou menos figura em todos para atacar a materia, tanto em o estado mais grosseiro das fôrmas , como em o ultimo toque dado pelo obreiro antes que exponha á venda suas obras ; tambem a acção da lima no ajustamento e polido dos pequenos orgãos das machinas , que muitas vezes são os principaes regularisadores de seus movimentos , junto á intervenção constante do mesmo instrumento nas artes denominadas de *precisão* , induzem-me a citar , para informação daquelles a quem possa interessar , o nome de Bedford , que incontestavelmente expôz o sortimento mais notavel de limas de todas as fôrmas , grandezas e força. Ser-me-hia necessario dedicar longas paginas , se tratasse de descrever cada uma dellas , procurando mostrar os fins especiaes que induziram a variar o peso , a fôrma , e a distribuição da *talha dos dentes*. Para dar idéa , apenas digo que quanto ao peso , as limas gradualmente variavam desde algumas grammas até 60 kilogrammas ; as fôrmas das secções não eram menos variaveis , viam-se rectangulares , quadrangulares , circulares , ellipticas , etc. , etc. , etc. ; e quanto aos preços , o Sr. Bedford sustenta a conveniencia dos seus , allegando que os processos que elle emprega nas suas officinas ,

reunidos aos outros meios de que dispõe, o habilitam á seguinte concessão : Pôde vender por 200 fr. (70\$000 rs.) uma lima que contenha 65,000 dentes, isto é, 65,000 pancadas de martello, ou o mesmo numero de movimentos de braços de obreiros.

Entre as limas da collecção Bedford, existia uma, classificada por muitos como o mais bello primor em seu genero : era um parallelepipedo de ferro que, aparentemente, cada uma de suas faces representava desenhos allegoricos á Inglaterra e ás officinas Bedford, produzidos pelo effeito da luz sobre os dentes do instrumento, paciente, engenhosa e maravilhosamente executados. O merecimento de semelhante instrumento pertence a um velho obreiro inglez de nome Hiram Young.

Depois dos expositores inglezes seguem-se os francezes, que, posto individualmente fizessem exposições menos avultadas, comtudo, o complexo de todas as collecções seria consideravelmente maior que as dos outros paizes. Mas, dahi resulta a difficuldade de fazer apreciação separada; os nomes de Coulaux, Pengeat, etc., etc., seriam apenas alguns d'entre muitos outros que expuzeram ferramentas, que pela fórma, proporções e bem acabado, pareceram-me poder concorrer (pelo que apparentavam) com as ferramentas inglezas.

Menciono com particularidade a collecção de instrumentos de carpinteiro, marceneiro, torneiro, etc., do Austriaco Franz Wertheim, cuja fabrica existe em Vienna, que reunia nos objectos expostos, ao bem acabado, preços tão notoriamente baixos, que suppondo-os verdadeiros, deve-se considerar semelhante collecção como uma das mais notaveis que concorreram á Exposição.

Em conclusão, cito a collecção do Canadá, constando de instrumentos de agricultura (pás, enxadas, etc.), e de um variado sortimento de instrumentos proprios para derrubar



árvores e desbastar a madeira (machados, machadinhas, facões, etc.), de bellissima apparencia, e cujos ferros e cabos eram construidos em proporções tão convenientes, que, a meu ver, nenhuma outra collecção lhe era superior, se por ventura alguma a igualava em certas qualidades.

### **Machinas-utensilios.**

O simples utensilio é o primeiro auxiliar que se interpõe entre o homem e o objecto que elle quer manufacturar; mas, crescendo o desenvolvimento de fabricação, e associando algumas considerações que já tenho tido occasião de referir para justificar certas proposições que ousou avançar, foi necessario, depois, que o homem tratasse de se substituir, reduzindo a movimentos uniformes e invariaveis certos trabalhos que elle por necessidade e a muito custo devia executar sem a conveniente uniformidade; e, em todo caso, com excessiva despeza de mão de obra e tempo. Então, provavelmente movidos por taes razões, os obreiros mais intelligentes conseguiram fazer as primeiras machinas-utensilios; e dahi partiu a segunda época notavel de transformação, invenção e progresso industrial.

Actualmente a conveniencia da adopção desta classe de machinas, as quaes posto que não *elementares*, são todavia fundamentaes e essenciaes para habilitar qualquer industria a concorrer com a dos paizes mais adiantados do globo, achase tão patente e reconhecida, que me parece pouco provavel a supposição de qualquer contestação ou duvida.

Superfluas seriam as citações e exemplos. Ora, assim como a ferramenta successivamente foi variando e crescendo em elementos, da mesma sorte as machinas-utensilios, isto é, a ferramenta das grandes officinas, cresceu, aperfeiçoou-se e variou nos fins e nas fórmas.

As machinas-utensilios são numerosas, e bastam por si só, para dar e manter em actividade muitas officinas que se occupam exclusivamente de as fabricar. Funccionam mechanicamente; isto significa que as leis geraes dos movimentos são exactamente conhecidas e determinadas. Quanto ás combinações possiveis, variam ao infinito: em geral o engenheiro do constructor é levado a invental-as por certas condições especiaes, operações trabalhosas e difficuldades que quasi sempre surgem em a execução industrial de algumas theorias, ou na pratica de systemas estabelecidos *á priori*. Já tive occasião de citar que foi a construcção de uma simples serra circular que induziu um mecanico inglez a idear duas machinas especiaes para talhar os dentes. Motivos analogos justificariam a maior parte das machinas-utensilios inventadas.

A Exposição Universal de Paris corrobora a reconhecida importancia de taes machinas; e o numero elevado das que foram expostas, mostra a direcção e perseverança dos constructores de todos os paizes. Tambem, agora, seria mais difficil procurar as operações industriaes, para as quaes se não achou ainda a solução mecanica, senão as operações que estão no caso contrario.

Procedo a respeito das *machinas-utensilios*, seguindo o mesmo methodo que adoptei no capitulo anterior.

Os Inglezes Whitworth, Spink, Sheperd, Mill, Tannet, Smith e Beavek; os Francezes Decoster, Calla, Ducommun e Dubied, Cail e C<sup>a</sup>, Nurrull, Middleton, Polonceau, etc.; os Allemães Hartmann e Schnerber e o Americano-inglez Richmond de Boston, são os nomes citados como tendo concorrido com melhores modelos. Tal é a opinião do Sr. Tresca e outros.

Realmente, alguns desses mecanicos apresentaram varias machinas-utensilios, e alguns, até colleções, dignas de todo apreço, quer pela solidez de construcção, quer pelas

engenhosas combinações dadas aos seus elementos para regularisar os movimentos. Mas, fôra injusto calar que além desses nomes, numerosos seriam aquelles que cumprira citar, e que foram esquecidos, talvez, pela unica razão de terem sido mais modestas as exposições que fizeram em logares pouco convenientes.

Entre os proprios expositores de primeira ordem, cito com certa particularidade Whitworth e Decoster. Aquelle, pela construcção solida e simples de suas machinas, entre as quaes notei um torno para desbastar peças de ferro, funcionando simultaneamente pelas duas partes extremas do corpo a polir; tive occasião de acompanhar o trabalho feito sobre um eixo de ferro, e pareceu-me que não deixava cousa alguma a desejar. Quanto á collecção Decoster, unida aos desenhos que expôz este, tornavam-no notavel pela multiplicidade de typos de machinas-utensilios que suas officinas têm construido. Na mesma collecção exhibida se notava pela perfeição da execução, além das outras condições necessarias para o fim da machina, um grande torno, e bem assim machinas para aplinar, limar e furar o ferro, machinas estas dignas de todos os elogios pela admiravel continuidade e bem estabelecida regularidade alcançada nos seus movimentos.

O Sr. Cail expôz uma plaina de metaes (raboteuse?), podendo polir dous metros superficiaes. O Sr. Buctor, tambem expôz uma das maiores machinas para desbastar o ferro.

Durenne filho, de Paris, apresentou uma machina portatil, propria para cinzelar e perfurar as folhas de ferro.

E. Richmond, distinguu-se pela machina exposta, propria para cortar o ferro e outros metaes com extrema facilidade.

Além destas, conforme disse, foram numerosas as machinas-utensilios apresentadas, tanto para proceder a certas

operações preliminares na construção de todos os órgãos das machinas compostas, como tambem para obter alguns delles já promptos. Assim, citarei para exemplo, a machina do expositor belga Ad. Staadt, que fabricava rapidamente parafusos com sufficiente perfeição. Houveram outras machinas destinadas a fabricar rodas dentadas perfectas, pregos, etc., etc., etc.

O limite dos preços depende tanto das dimensões e condições que se exige das machinas-utensilios, que não é possível determinar sem definir todos os dados. Valho-me ainda de um exemplo colhido da propria Exposição, para apoiar esta idéa.

Um mecanico de Paris, o Sr. Bouley, apresentou entre varios typos ou numeros de *machinas-utensilios*, destinadas todas para perfurar o ferro, isto é, para executarem a mesma operação mecanica, porém capazes de maior ou menor esforço e variando só na solidez de cada uma, que tinham preços que variavam de 230 fr. (80\$500 rs.) até 1,300 fr. (455\$000 rs.) A' vista disto, se depreheende qual deve ser a variedade de preços entre fabricantes diversos e para operações varias; ainda mesmo tendo em conta a influencia proveniente das consequencias locais de cada fabrica.

Em resumo, de todas as machinas-utensilios expostas na Exposição de Paris, se conclue que todas as operações difficultosas e longas que a industria exige no trabalho dos metaes, facil e economicamente se podem fazer pelos meios mecanicos; podendo unicamente justificar a exclusão delles a hypothese de muito restricto gasto ou uso dos objectos fabricados por certas industrias; cousa que raras vezes se dá nos grandes focos de população; e persuado-me que semelhante supposição não é possível allegar para muitos pontos do Brazil.

**Machinas de vapor.**

Das pequenas ferramentas e simples *machinas-utensilios*, passo de um salto para as machinas de vapor, isto é, para a solução completa do problema que preoccupa continuamente a intelligencia dos mecanicos mais eminentes.

Quando ha mais de meio seculo Neucomen, Wat, Fulton, etc., e outros, tentavam como unico *desideratum* a substituição da força animal pela poderosa acção do vapor para os casos de mais urgente conveniencia, então se tratava apenas de estabelecer a transformação sem impôr *certa economia*; todos contentavam-se com qualquer solução que produzisse alguma vantagem, e as ambições da época não pareciam querer ir mais longe. Mas, desde que as probabilidades se converteram em factos consummados, a tendencia constante do espirito humano, apezar da grandeza da descoberta, não admittiu excepção; porque os investigadores, longe de reterem-se ou absorverem-se na contemplação das difficuldades vencidas, pelo contrario, elles trataram de explorar todas as applicações possiveis, e em resultado chegaram ao estado em que acha-se o vapor em 1855, que é o alicerce sobre o qual repousa toda a industria moderna.

O vapor é o motor mais generalisado e preferido pela facilidade de o empregar, e pela possibilidade de o obter em todas as localidades: por esses mesmos motivos tem merecido a mais acurada attenção da parte dos mecanicos. De algumas transformações que com mais notoriedade figuraram em a Exposição, passo a tratar.

Aqui, mais que em outra qualquer parte do Relatorio, sente-se a falta da historia da sciencia e a descripção da marcha do desenvolvimento progressivo das diversas experiencias já feitas, para se encadearem convenientemente as idéas, afim de medirem-se com justa apreciação os resultados

exibidos no grande concurso de Paris; em consequencia, seja-me permittido lembrar quanto tive a honra de ponderar na 1ª parte do presente trabalho.

Depois que as machinas de vapor attingiram um subido gráu de perfeição, no systema de Wat, os mecanicos perguntaram se não haveria possibilidade de procurar diminuir a quantidade de combustivel exigida, e combinar certos vapores ou adoptar a intervenção de novos corpos que pudessem fornecer maior força mecanica com menor despeza.

A Exposição de Paris respondeu de modo a animar, e dar vigor a muitas esperanças que caminham na investigação de semelhante questão. Realmente já as soluções apresentadas na Exposição de 1855 respondem de maneira satisfactoria, e deixam prever importantes resultados das tentativas e experiencias que progredirem no mesmo sentido de transformações. Mas, ao mesmo tempo que os novos corpos são empregados, o que obriga a certas modificações sensiveis e indispensaveis nas disposições das machinas existentes; emquanto que todos os interessados acompanham com attenção a marcha e o alcance dos novos systemas, ficando em expectativa e aguardando que decorra um prazo de tempo conveniente de experiencia, antes que aceitem a adopção de novas machinas, os partidarios do vapor d'agoa simples, duplicam de esforços para aperfeçoarem e transformarem as machinas antigas, diminuindo o consumo de combustivel; e, em abono da verdade, deve-se reconhecer que tem progredido com muita vantagem.

Quem procurasse na Exposição Universal estabelecer um paralelo entre as muitas machinas de vapor expostas, partindo dos dados que se podiam colher dos expositores e da *simples observação*, encontraria seguramente grande embaraço em attender a todas as condições que devem sempre ser attendidas em questões desta natureza. Para os novos systemas, pesava na balança das duvidas o argumento de

*duração*, quando mesmo se pudesse abstrahir dos obstaculos provenientes das execuções praticas. Para as machinas aperfeçoadas, comparadas entre si, affluia a concurrencia das transformações feitas, da execução do trabalho, da diminuição de volume e da força utilizada.

Ora, do meio de semelhante labyrintho de machinas expostas, tento apenas citar algumas que me pareceram possuir utilidade provavel, e portanto convenientes para serem experimentadas ou estudadas no Brazil; e outras notaveis pelo typo de innovação que contêm.

Principio pelas machinas do Sr. Flaud, constructor de Paris, que sob varios respeitos reúnem condições vantajosas e de bastante interesse para merecerem toda a attenção, tanto do illustrado governo imperial, para applical-as em as officinas do Estado, como dos particulares que as queiram ter nos pequenos estabelecimentos.

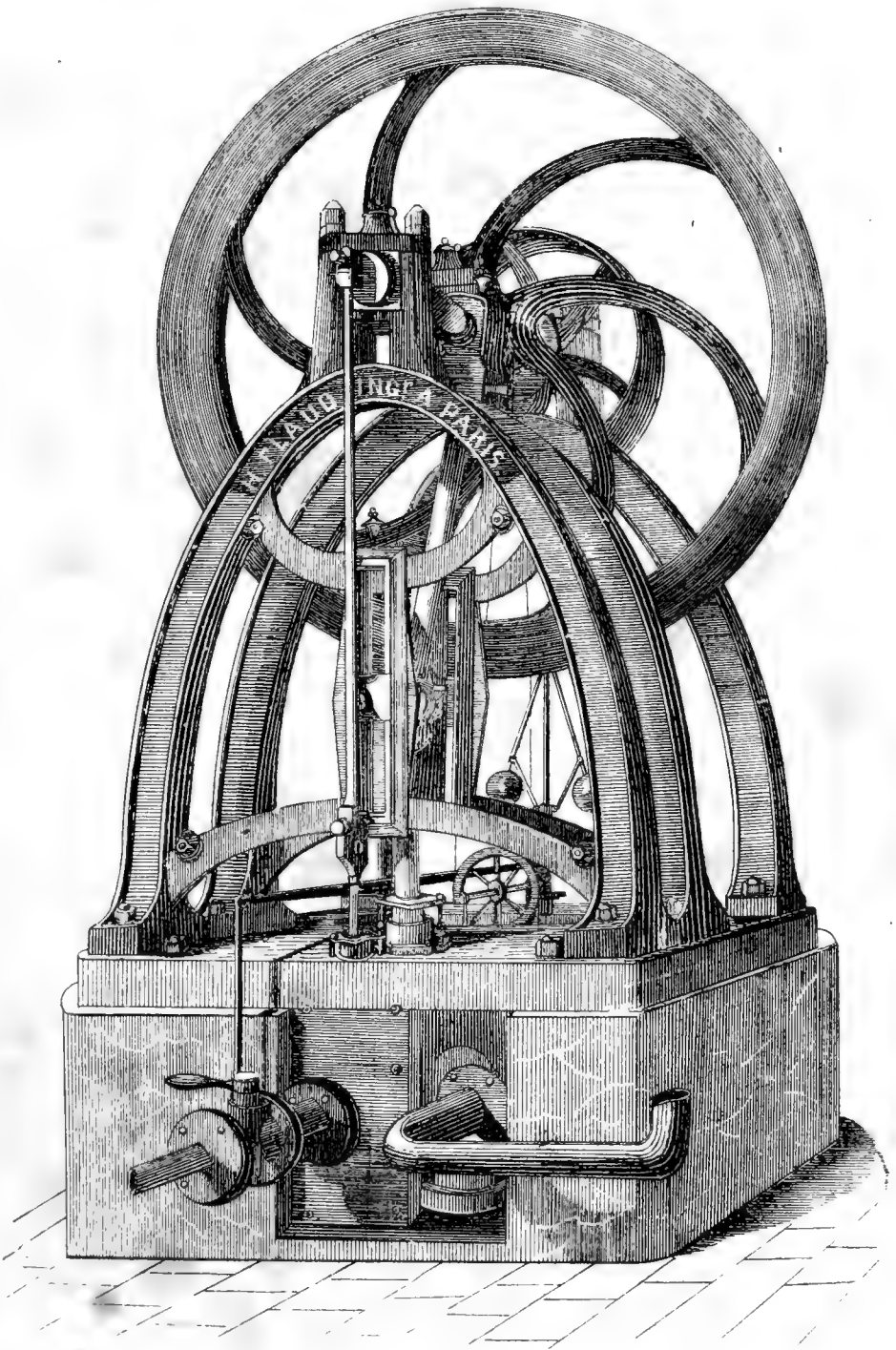
Depois que os constructores de machinas a vapor conseguiram introduzir a velocidade em vez da massa de certos orgãos de movimento, isto é, diminuíram o diametro dos embolos e augmentaram o numero de suas excursões em um tempo dado, as machinas prestaram-se a notavel diminuição de volume. Resultou em consequencia economia no custo do estabelecimento ou fundação dellas; e bem assim no terreno ou espaço que occupam. Quanto ao custo, este desceu a proporções tão minimas, que acha-se ao alcance das pequenas fortunas. Por exemplo, uma machina da força de um e meio ou dous *cavallos-vapor*, custa apenas tanto quanto um escravo em boas condições para trabalhar. Deve-se observar que nas novas machinas, aonde o principio de velocidade dos orgãos de movimento predomina, em geral, a despeza de combustivel não diminuiu, isto é, a porção de vapor gasta ou aproveitada, não melhorou; entretanto, em referencia á divisão de trabalho e tendo-se em conta as vantagens citadas, muito ganhou a industria; demais, os tra-

ballhadores de pequenas posses puderam libertar-se do dominio das grandes empresas, ás quaes talvez interesse essencialmente o gasto de combustivel: Seguramente, o obreiro que apenas pôde dispôr de um ou dous contos de réis para estabelecer uma machina de vapor em certas hypotheses, dirá: que importa-me despendere mais algumas grammas ou onças de combustivel por hora para conseguir um lucro, se querendo despendere menos devo construir machinas que exigem capital superior ao que possuo, e reclamam local maior daquelle que disponho.

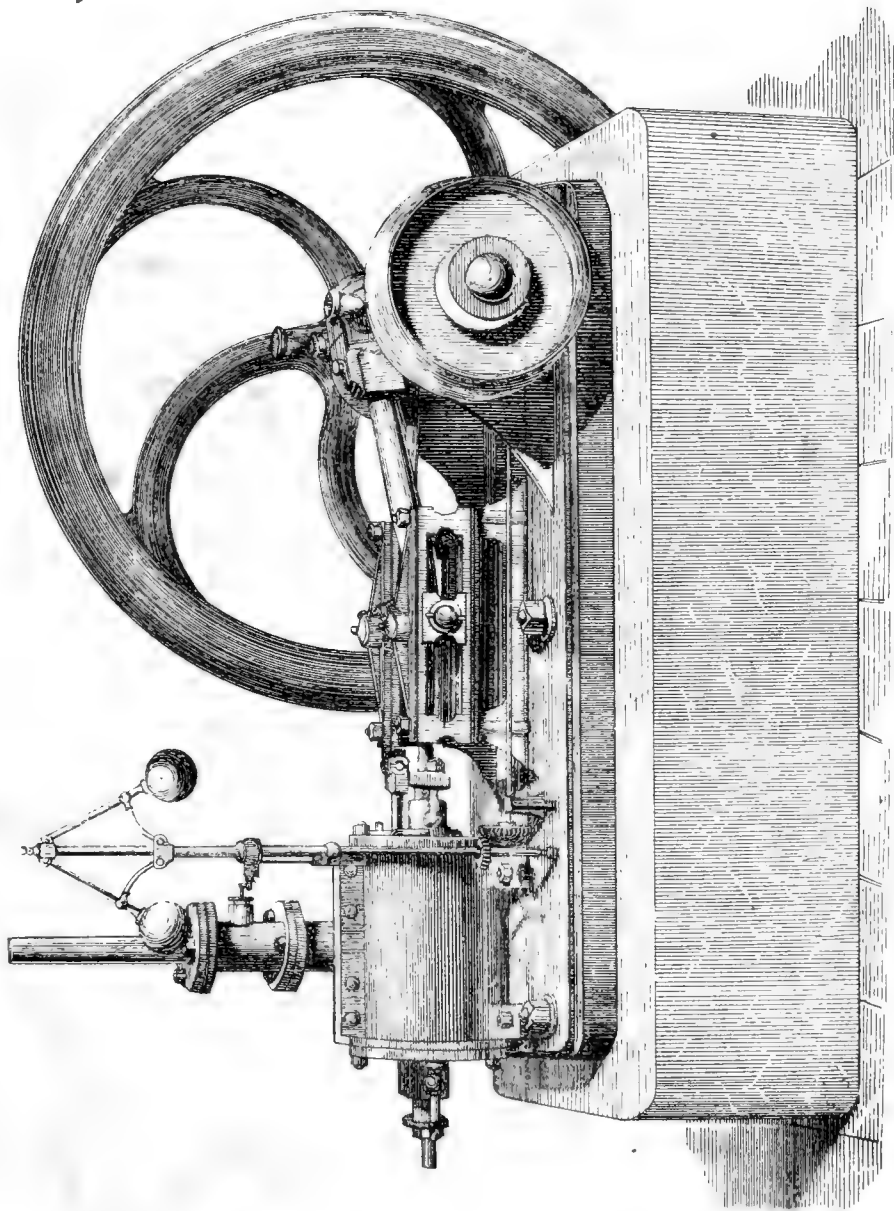
Admitti que as machinas em questão despendem tanto ou mais que as antigas, porque quiz ter em conta a opinião de certos mecanicos e praticos, mas accitando a apreciação feita ha tres annos em uma publicação franceza, parece resultar o contrario, ao menos a respeito das do Sr. Flaud, porquanto, estabelecendo a comparação entre duas machinas da força de tres *cavallos-vapor*, uma do systema ordinario e a outra de Flaud, publicou os seguintes resultados:

Peso total das machinas compre-	}	Syst. ordin. . .	1,800	kilogr.
hendendo o balancin		Syst. Flaud. . .	60	»
Mach. Flaud pesava menos . . . . .			<u>1,740</u>	»
Custo da mach., incluindo as des-	}	Syst. ordin. . .	3,600 fr.	1:260\$000 rs.
pezas de fundação		Syst. Flaud. . .	1,000 fr.	350\$000 rs.
Mach. Flaud custava menos. . . . .			<u>2,600 fr.</u>	910\$000 rs.
Espaço occupado, expresso em	}	Syst. ordin. . .	16	
metros cubicos como unidade		Syst. Flaud. . .	0,56	
Mach. Flaud occupa menos. . . . .			<u>15,44</u>	
Tempo necessario para armar e	}	Syst. ordin. . .	48	horas.
desarmar as machinas		Syst. Flaud. . .	2	»
Mach. Flaud exige menos. . . . .			<u>42</u>	»
Combustivel despendido em 11	}	Syst. ordin. . .	160	kilogr.
horas de trabalho		Syst. Flaud. . .	110	»
Mach. Flaud despende menos. . . . .			<u>150</u>	»











Posto que na Exposição se apresentassem muitas machinas de pequeno volume, nenhuma das outras attingiram os mesmos volumes, reunindo a regularidade de movimento e a solidez relativa como as machinas de Flaud. Elle apresentou oito, das quaes menciono tres como typos.

O desenho da — Est. 3ª — representa uma machina de dous cylindros verticaes e da força de vinte cavallos: entretanto o espaço por ella occupado na base, bem como o volume total, é equivalente àquelle que occuparia uma machina antiga da força de seis cavallos, suppondo-lhe as melhores condições. Pesa 1,800 kilogrammas, e custa em Paris 5,000 fr. ou 1:750\$ rs.

Ajunto ao lado o desenho desta machina que pude obter, e busco assim, fallando aos olhos, evitar a longa e sempre incompleta descripção que della poderia fazer.

Vê-se immediatamente a disposição simples e elegante de todas as suas partes, a estabilidade que ella deve ter, e quanto ao trabalho produzido foi julgado identico ao das machinas que melhor funcionavam.

A segunda machina que aponto, é uma machina horizontal da força de tres cavallos; o desenho da — Est. 4ª — que tambem mandei gravar, dá idéa da disposição de seus órgãos de movimento e transmissão. Tem esta machina o peso de 120 kilogrammas, e seu custo é de 1,000 fr. ou 350\$ rs.

Devo observar que, nos preços designados das machinas Flaud, não se inclue o importe das caldeiras.

A terceira e ultima machina que aponto, é uma da força de dous cavallos e portatil, disposta sobre a propria caldeira, occupando o todo apenas o espaço que pôde occupar um pequeno aparador de sala. Preço, 1,500 fr. (525\$ rs.) Esta machina custaria, posta no Rio de Janeiro ou outra qualquer provincia maritima do imperio, 2,000 fr. (700\$ rs.), e ella se poderia transportar facilmente para qualquer ponto do interior.

O mesmo constructor fabrica machinas da força de um cavallo, cujo preço não excede a 500 fr. (175\$ rs.)

Resulta em consequencia que a partir de 300\$ rs., já é possível no Brazil estabelecer machinas de vapor construidas em officinas estrangeiras. Tenho profunda convicção que muitos obreiros, taes como marceneiros, serralheiros, torneiros, carpinteiros, etc., etc., etc., lucrariam em ter semelhantes machinas, contanto que soubessem attender ás mais vulgares disposições economicas, e tivessem algum methodo na distribuição do trabalho. Mas, talvez se observe, que a despeza do combustivel, a insufficiencia de obras a fazer, tornarão illusorias as utilidades apparentes de machinas tão vantajosas em outros sentidos, não se devendo omittir que os concertos poderão absorver os lucros.

Em minhas palavras anteriores abranjo facilmente todos os meios de solver taes duvidas. Sejais methodico no trabalho, por exemplo, procurai reunir obra sufficiente para encher successivamente dez ou quinze horas do movimento ou trabalho util de um mesmo utensilio, e a machina funcionando simplesmente uma vez por semana compensará largamente o repouso dos outros dias. A respeito dos concertos, a simplicidade do machinismo torna-os menos custosos do que se imagina, além de que deve-se sempre contar com certo cuidado e intelligencia da parte dos que dirigem as machinas.

Sou levado a dar tanto maior importancia ao desenvolvimento das forças mechanicas applicadas á industria no Brazil, quanto os nossos obreiros têm na maior parte das localidades de lutarem com um clima que diminue naturalmente as forças physicas, limitando sensivelmente as horas de trabalho diario. Não desço a exemplos, porque isto me parece cousa evidente; mas aquillo que talvez se não tenha muito em conta, e que nunca se notará sufficientemente, é que quanto mais o obreiro se vê forçado a applicar perseverante-

mente grande parte de sua força muscular, tanto mais sua intelligencia se torna menos activa e a applicação intellectual se distrahe, ou seria mais proprio dizer, o espirito se em-brutece,

Portante, a intervenção das forças das machinas, dará, principalmente no Brazil, ao obreiro, meios de augmentar as horas de trabalho sem comprometter-lhe a saude, e a obra produzida terá certamente aperfeiçoamentos reaes e positivos.

As machinas Flaud, ou todas aquellas que reunirem as mesmas propriedades de pouco custo, pequena força e limitado espaço, prestam-se a subdividir á vontade o trabalho nos grandes estabelecimentos; a montar, quando as circumstancias exigirem, officinas auxiliares em quaesquer localidades, e, em muitos casos, garantem os desastres das grandes explosões.

Tendo em vista algumas das razões designadas, me parece que o governo de Sua Magestade poderia com pequenas sommas introduzir em certas officinas dos arsenaes e outros estabelecimentos do Estadado, machinas do systema Flaud.

Das machinas de Flaud, passo para a machina do Sr. Siemens; isto é, vou tratar da machina a vapor-regenerada (*régénérée*), que entre as grandes transformações de vapor *postas em pratica*, é a que parece ter resolvido melhor a questão de aproveitar um volume dado de vapor produzido.

Varias têm sido as theorias sobre as quaes modernamente os mecanicos têm procurado modificar as machinas de vapor; já lançando mão de outro agente diverso do vapor da agoa, já utilizando a acção deste por maneiras differentes, e até tratando de modificar alguns principios e leis aceitas sobre a theoria do calor e os vapores.

Se Erikson e Corrosio ainda agora lutam com invenciveis difficuldades e experiencias, que absorveram milhões sem

resultados que os compensem, parece que o Prussiano Siemens, estabelecido na Inglaterra, realisou melhor as previsões da sciencia e frue bem merecida gloria de seus esforços e perseverança. Porquanto parece que sua machina de *vapor-regenerada* é de realidade pratica; provada pelas experiencias feitas durante a Exposição, e garantida pela companhia que ultimamente se estabeleceu em Genova, tendo grandes capitaes, com o fim de negociar as machinas em questão; finalmente, parece que desde 1846 datam os resultados comprovados pela experiencia.

Os Srs. Reech, Seguin e Siemens, encontraram-se em uma mesma idéa e estão de perfeito accordo, quanto ás theorias por elles expostas, mas os dous ultimos, na execução, divergiram sensivelmente; e é unicamente do systema Siemens que tratarei, por ter a sancção da pratica, e porque foi representado na Exposição por uma machina da força de quarenta cavallos.

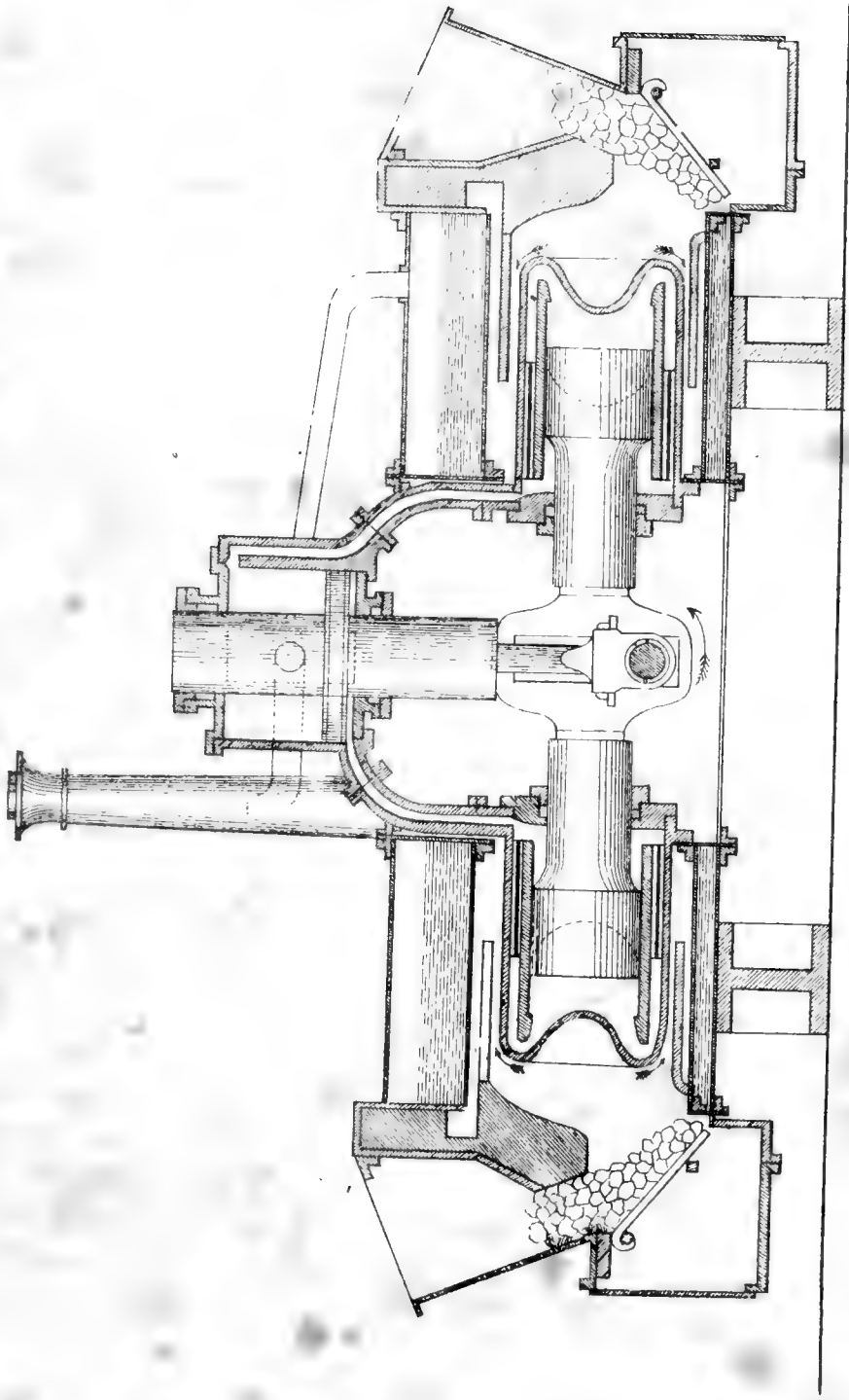
Entretanto devo declarar que o Sr. Seguin tambem parece ter alcançado uma solução completa, e já ouvi opiniões que a julgam com vantagem á obtida por Siemens; porque o Sr. Seguin consegue uma disposição mais conveniente da distribuição do vapor. Vi um desenho da nova machina do notavel inventor das caldeiras tubulares, e elle é caracterizado por admiravel simplicidade: resta ver se as experiencias corresponderão ás esperanças de seu autor, o qual julga que a nova machina fará grande revolução nas machinas de vapor.

Discutindo-se com todo o rigor o apparelho Siemens, se reconheceria que elle não satisfaz a applicação completa de todos os principios em que se funda sua construcção; mas quem quizesse entrar nesta discussão, deveria principiar por mostrar o apparelho, que funcionando como elle, tivesse melhores disposições, ou alcançasse maiores resultados.



SYSTEMA SIEMENS.

Est. 5.





Talvez que o mais habilitado a tratar desta materia , seja o Sr. Seguin ; entretanto elle progride com experiencias para mais tarde apoiar a theoria de numero conveniente de factos. (Ver a Est. 5ª).

Reuno ao lado o desenho que fiz da cópia de uma machina do systema Siemens ; pelo desenho se traduz a maneira pela qual actua o vapor , e a disposição dos principaes órgãos. Os entendedores podem , á primeira vista , comparar a differença que existe a respeito dos systemas adoptados.

Em resultado de alguns dados colhidos das informações que obtive, e do que pude ler a respeito , resumo certas observações que têm apenas a pretensão de mostrarem o introito de qualquer estudo que se faça a respeito.

A theoria fundamental da machina Siemens define-se pelos seguintes principios :

1.º Uma mesma cousa produz força ou calor ; estes dous effeitos , pois , se substituem um pelo outro.

A machina Siemens verifica em certo sentido a proposição ; a machina do Sr. Mayer , mencionada mais longe , justifica o principio na transformação inversa.

2.º A força nas machinas de vapor é funcção do calor latente e vice-versa.

3.º As pressões influem directamente sobre a quantidade de calor em qualquer dos estados latente ou sensivel.

4.º Pelas experiencias feitas nas machinas de vapor e nos gazes , se conclue que todo gaz que executa qualquer trabalho , abaixa de temperatura , isto é , que o resfriamento é proporcional ao trabalho produzido , ou , em certos limites , força e calorico latente são synonymos para medir o trabalho produzido em qualquer machina.

Siemens partindo destes principios , e interpretando-os com notoria intelligencia , conseguiu construir uma machina de vapor que , segundo as experiencias dos constructores

inglezes Benjamin Hick e Son de Bolton, consegue a enorme economia de *dous terços* no combustível; cousa que me parece prodigiosa! Suppondo que em realidade a economia média seja de um terço, basta este resultado para merecer o apreço dos que precisam empregar grandes forças de vapor.

Julgando que o conhecimento e adopção das machinas Siemens, poderiam interessar ás grandes companhias de navegação e estabelecimentos que empregam o vapor, menciono-as; e bem assim ajunto a seguinte tabella de preços, publicada depois do encerramento da Exposição (pelo menos só então tive conhecimento della):

CUSTO DAS MACHINAS.		COMBUSTIVEL.	
120,000 fr. ou 42:000\$ rs.	} mach. da força de	{ cav. d. 200	Desp. de cav. por h. 500 gramm.
		{ cav. ef. 120	Desp. da mach. por h. 100 kilogr.
90,000 fr. ou 31:500\$ rs.	} mach. da força de	{ cav. d. 150	Desp. de cav. por h. 500 gramm.
		{ cav. ef. 90	Desp. da mach. por h. 75 kilogr.
60,000 fr. ou 21:000\$ rs.	} mach. da força de	{ cav. d. 100	Desp. de cav. por h. 500 gramm.
		{ cav. ef. 60	Desp. da mach. por h. 50 kilogr.
51,600 fr. ou 18:060\$ rs.	} mach. da força de	{ cav. d. 86	Desp. de cav. por h. 525 gramm.
		{ cav. ef. 50	Desp. da mach. por h. 46 kilogr.
42,000 fr. ou 14:700\$ rs.	} mach. da força de	{ cav. d. 70	Desp. de cav. por h. 550 gramm.
		{ cav. ef. 40	Desp. da mach. por h. 39 kilogr.
33,600 fr. ou 11:760\$ rs.	} mach. da força de	{ cav. d. 56	Desp. de cav. por h. 575 gramm.
		{ cav. ef. 30	Desp. da mach. por h. 33 kilogr.
29,400 fr. ou 10:290\$ rs.	} mach. da força de	{ cav. d. 41	Desp. de cav. por h. 600 gramm.
		{ cav. ef. 25	Desp. da mach. por h. 30 kilogr.
24,000 fr. ou 8:400\$ rs.	} mach. da força de	{ cav. d. 40	Desp. de cav. por h. 650 gramm.
		{ cav. ef. 20	Desp. da mach. por h. 27 kilogr.

CUSTO DAS MACHINAS.		COMBUSTIVEL.	
19,800 fr. ou 6:930\$ rs.	} mach. da força de	cav. d. 53	} Desp. de cav. por h. 700 gramm. Desp. da mach. por h. 24 kilogr.
		cav. ef. 15	
16,800 fr. ou 5:880\$ rs.	} mach. da força de	cav. d. 28	} Desp. de cav. por h. 750 gramm. Desp. da mach. por h. 22 kilogr.
		cav. ef. 12	
14,400 fr. ou 5:040\$ rs.	} mach. da força de	cav. d. 24	} Desp. de cav. por h. 800 gramm. Desp. da mach. por h. 20 kilogr.
		cav. ef. 40	
12,000 fr. ou 4:200\$ rs.	} mach. da força de	cav. d. 20	} Desp. de cav. por h. 840 gramm. Desp. da mach. por h. 17 kilogr.
		cav. ef. 8	
9,600 fr. ou 3:360\$ rs.	} mach. da força de	cav. d. 16	} Desp. de cav. por h. 870 gramm. Desp. da mach. por h. 14 kilogr.
		cav. ef. 8	
7,200 fr. ou 2:520\$ rs.	} mach. da força de	cav. d. 12	} Desp. de cav. por h. 900 gramm. Desp. da mach. por h. 11 kilogr.
		cav. ef. 4	

A companhia, além de observar a economia de combustível, pela maneira que afirma, tacitamente garante os tres pontos seguintes:

1.º A despeza de água é pequena.

2.º A machina occupa apenas a metade do espaço reclamado pelas outras de força igual, e seu peso segue a mesma diminuição.

3.º Quanto aos danos produzidos pelas explosões, também decrescem, pois que as caldeiras são menores que as das machinas ordinarias.

Tratando dos principios geraes que pareciam justificar a theoria do systema Siemens, tive de dizer que uma mesma causa produziu a força e o calor, pelo que estes dous effeitos podiam ser convertidos um em o outro. O apparelho de vapor regenerado, demonstrava a transformação de calor em força; agora, pela analogia e dependencia do principio citado, vou occupar-me do apparelho apresentado pelos Srs. Beaumont e

Mayer, o qual procura, pelo contrario, justificar a transformação inversa, isto é, transforma a força em calor.

Em rigor poderia dispensar-me de tratar desta machina, porque ella se desvia das que devem ser julgadas proprias para transmissão de força; mas a analogia da theoria, a notoriedade de seu principio e a novidade de sua execução, e bem assim a utilidade pratica que possa ter, animaram-me a tratar della, apresentando-a neste logar como o mais adequado que se apresenta.

O problema que se propuzeram a resolver os Srs. Beaumont e Mayer, foi o seguinte :

Converter forças naturaes perdidas ou não utilizadas em calor util: por outras palavras, transformar a força do vento, a correnteza das agoas, as forças animaes em uma certa quantidade de calor, proprio a elevar a temperatura de um corpo para fim aproveitavel. Do mesmo modo que produzida una certa quantidade de vapor, apenas uma parte delle é realmente aproveitada para transmissão do movimento, ou trabalho util, tambem analogamente a quantidade de força empregada na machina Beaumont e Mayer só em parte minima tem o equivalente em calor, e como, por ora, os meios da ultima solução acham-se muito menos aperfeiçoados ou conhecidos do que os da machina de vapor productora de força, resulta que relativamente existe muito mais desperdicio de força no aparelho Beaumont e Mayer, para chegar a um certo resultado desejado.

E' provavelmente este o motivo principal que, por ora, obriga os inventores a aconselharem as applicações sómente para os casos em que seja possivel dispôr de grandes forças naturaes e por preços nimiamente baixos.

Passo a dar breve descripção da machina exposta.

Elle consiste em uma caldeira de ferro cylindrica, tendo dous metros de comprimento e cincoenta centimetros de diametro: interiormente existe um tubo de cobre de forma co-

nica cujos bordos das bases oppostas são soldados e parafusados ás faces quasi planas da caldeira. A differença das dimensões dos dous corpos faz que fique certo espaço vazio entre elles, terminado por duas superficies annullares, tendo uma dellas a largura de trinta e cinco centimetros e a outra trinta centimetros. O espaço comprehendido pela superficie concava da caldeira, e a parte convexa do tubo de cobre é que recebe o liquido que deve ser aquecido : na Exposição era agoa que se fazia passar ao estado de vapor.

Em a cavidade do tubo de cobre se colloca um cône de madeira de menores dimensões, e para ter um contacto conveniente, envolve-se a madeira com tranças de linho ou estopa. O eixo do cône de madeira é de ferro, e excede ás bases extremas da caldeira. Por meio de disposição propria, quando o eixo gyra, o cône tende a conservar-se adherente á superficie metallica que o envolve. Um tubo distribuidor de azeite destina-se a continuamente humedecer o linho ou estopa, afim de tornar o attrito ao longo de toda a superficie do tubo uniforme e continuo. A caldeira tem todos os accessorios indispensaveis para segurança e regularisação do vapor.

Tal é a machina em repouso, suppondo que ella trabalhe, o motor adoptado faz gyrar o eixo de ferro, e com elle o cône de madeira que lhe está fixo ; pelo effeito do attrito aquecem-se as paredes do tubo de cobre, as quaes transmittem parte de seu calor para o liquido contido exteriormente, depois de certo tempo de trabalho a temperatura é sufficiente para evaporar a agoa.

O numero de voltas dadas em um mesmo tempo faz variar o calor desenvolvido, que em resultado depende da força de transmissão que se haja empregado.

A machina Beaumont e Mayer exposta, em termo médio, dava 250 rotações completas por minuto, e conseguia fazer passar do estado liquido para o de vapor 10 kilogrammas de agoa por hora. O preço marcado era de 2,500 fr. (875\$ rs.)

A estampa 6 representa a intercessão da machina por um plano perpendicular ao eixo da caldeira ; além da descripção feita , o desenho completa os dados para se formar, senão uma idéa exacta , ao menos sufficientemente clara do apparelho.

Os inventores apoiavam-se na authenticidade official de um relatorio apresentado ao Ministro de instrucção publica da França , pelo Sr. Petit , pessoa encarregada pelo seu governo para assistir a uma experiencia da machina dos Srs. Beaumont e Mayer , relatorio que lhes é muito favoravel , quanto á solução obtida , e bem assim pelas applicações que prevê , inherentes á invenção.

Outra publicação franceza , diz que S. M. o Imperador Napoleão III, mandou construir á sua custa uma machina para estudar os efeitos uteis que pôde ter.

Até agora simplesmente tratei da descripção do apparelho Beaumont e Mayer ; resta ver alguma applicação de provavel conveniencia para o Brazil.

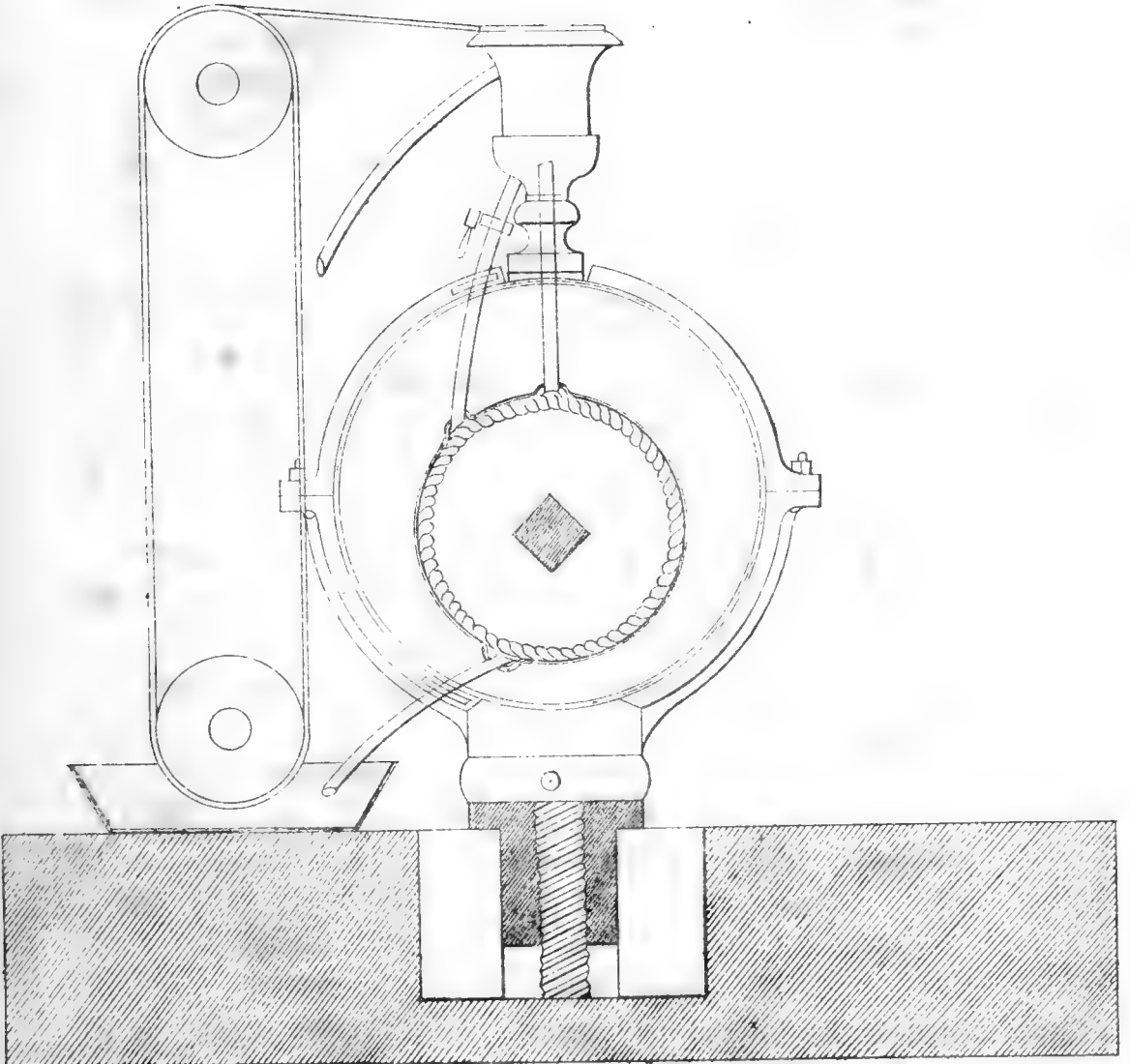
Supponho como hypothese fundamental que a pratica justifique a indispensavel duração, tal, que compense as despezas do apparelho ; cousa que me parece contestavel, se tomar para exemplo a da Exposição , pois nos ultimos tempos, não obstante todas as cautelas empregadas, se notava sensivel desconjunctamento na caldeira e irregularidade em o movimento. Mas, se responderá, que augmentando os metaes, a duração pôde ficar garantida. Emfim, admittindo tudo pelo lado vantajoso, é provavel que as fabricas de assucar situadas nas margens dos nossos rios, poderiam tirar muito proveito da machina em questão. De modo identico as fabricas de polvora, que nella possuem o meio de obter as temperaturas convenientes em certas operações, dispensando a intervenção do fogo. Para outras industrias seria facil encontrar casos de bem entendida applicação do invento.

Posto que, sou do numero daquelles que admiram o re-



Est.6.

SYSTEMA BEAUMONT E MAYER.





sultado obtido pelos distinctos inventores, não obstante accrescento algumas duvidas que em mim subsistem mesmo na presença da parte encantadora da invenção.

Tratando-se de aproveitar os grandes motores naturaes, accumulando-se o trabalho necessario, para substituir o effeito produzido por certo volume de combustivel; as despezas para a transmissão de movimento, reunidas ás provenientes do estabelecimento e conservação da machina, não exigirão um capital cujo juro se fosse capitalisado, depois de poucos annos seria mais que sufficiente para pagar a despeza do combustivel?

E tambem não é notorio que, em geral, nos logares aonde abundam os rios, o combustivel se pôde alcançar facilmente e por preços baixos?

Finalmente, quaes são os limites do trabalho util de que é capaz a machina Mayer?

Se estas questões pouco modificam o valor da invenção, não é menos verdade que ellas contrariam a importancia quasi absoluta que alguns querem desde já garantir em suas applicações, antes que a experiencia falle mais positivamente, e que o tempo a torne mais pratica.

Dous systemas de machinas de vapor, já sufficientemente apregoados, de actualidade, mas que ainda não obtiveram uma aceitação sufficiente na pratica. foram representados por modelos e desenhos na Exposição: fallo do systema Ericson e do de Dutremblay. E' sabido que o primeiro, se bem aceito em theoria, todavia até agora não tem tido execução que corresponda ás vantagens que d'elle se esperava. O segundo progride em caminho prospero, e é applicado na construcção de alguns vapores de uma companhia franceza; mas, parece que existe um inconveniente que, a menos de ser evitado, talvez contrarie muito o desenvolvimento do systema.

O emprego do ether e do chloroformio, apezar dos meios

preventivos postos em pratica , para evitar que seus vapores se espalhem no limitado espaço do navio , tem sido até agora incompleto ; assim os machinistas e empregados da machina sentem os effeitos provenientes da absorção de taes vapores : isto , se é motivo pouco tranquillizador para contar-se com a vigilancia activa dos empregados da machina , é ao mesmo tempo prova segura que com a continuação muito deve soffrer a saude desses individuos. Ora , verificada semelhante cousa, quem aceitará o logar de machinista para os navios que tenham essas machinas ?

Posto que eu propenda a acreditar que o systema Dutremblay conseguirá aperfeiçoar-se de dia em dia , todavia me parece incontestavel que o inconveniente exposto deve muito arrefecer , por ora , os proprios entusiastas delle.

Diversos systemas, v. g. o de *vapores-combinados*, conforme denominam uns, posto que em rigor devem ser de *vapores separados*; e outros mais foram exhibidos. Ora, sendo-me impossivel segui-los todos em suas modificações ou projectos, restrinjo-me a tratar de mais dous, o systema Rennie e o de Wethered, que julgo devêl-os citar pelas vantagens que nelles reconheço, suppondo verdadeiras as provas que algumas publicações têm dado a respeito.

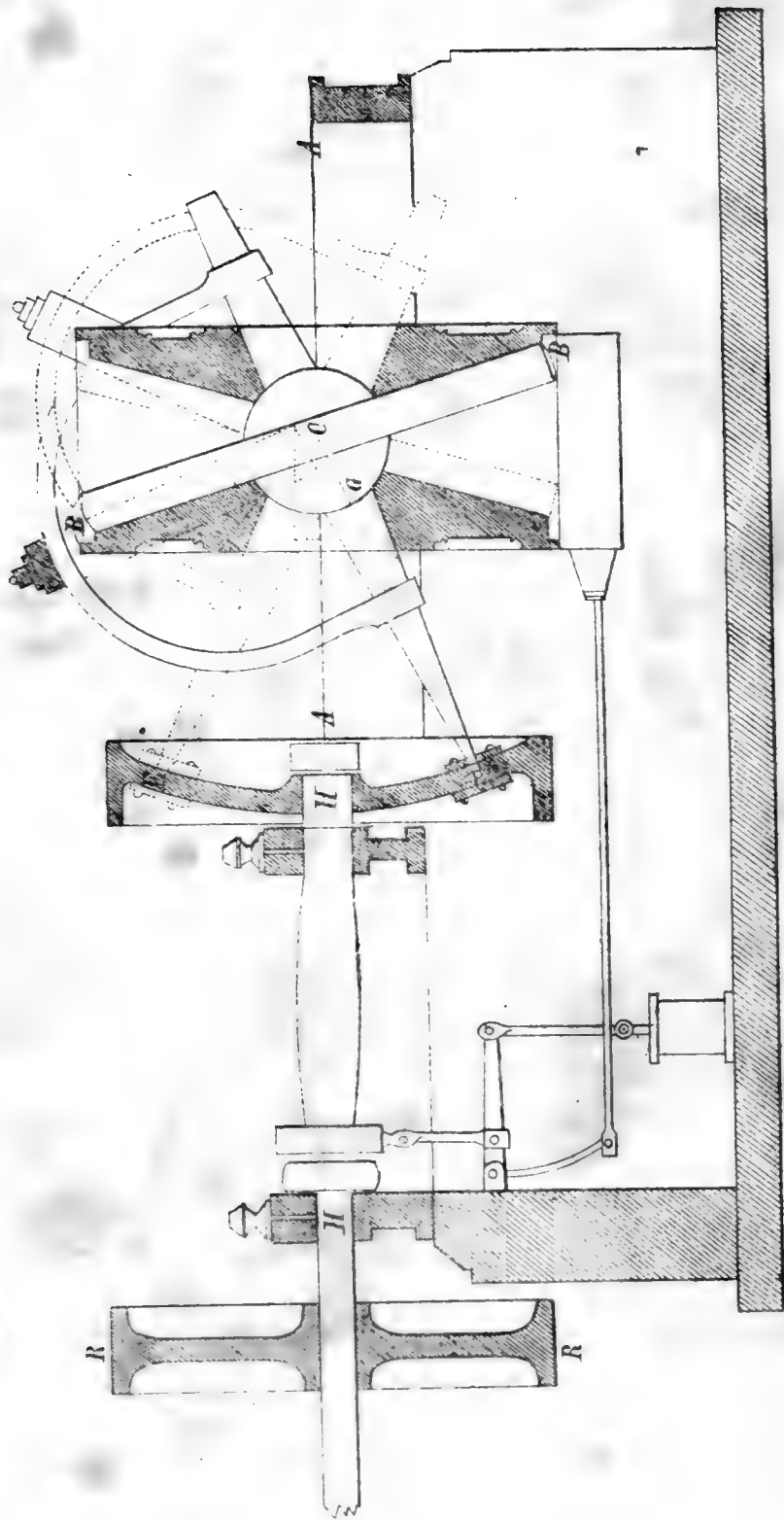
Eis o que se disse sobre elles, allegando garantias e experiencias feitas.

Descrevo em primeiro logar o systema americano de Wetheredville; consta de um *gerador* de vapor, tendo a fôrma das primitivas caldeiras inglezas. Quanto ao vapor que se produz, elle tem logar em tubos semelhantes aos das locomotivas, mas collocados verticalmente; e o vapor escóa-se por dous tubos munidos de registros, os quaes graduam á vontade os orificios de escoamento. A disposição e trabalho dos dous registros é tal que, emquanto um delles funciona, segundo o ordinario, dando sahida á agoa em dous estados, ficando determinada a passagem do vapor pelo fogo dos



SYSTEMA KENNIE.

Est. 7.



*distribuidores* (tirvirs ?), o segundo registro, porém, apenas deixa escoar o vapor através de um tubo em forma spiral, o qual recebe em parte a acção calorifica do gaz que sahe dos outros tubos do aparelho.

Estando a machina em actividade ou movimento, resulta que o gaz contido no tubo de forma spiral eleva-se a temperaturas muito fortes, chegando a ser de 400 e mais gráus, e depois de percorrer o espaço livre que tem, mescla-se de novo com o vapor que existe em temperaturas inferiores; em consequencia, a temperatura deste ultimo eleva-se, e a final dá occasião á existencia de maior quantidade de calor latente, ou que o effeito util da machina augmente: tudo em conformidade com os principios novamente admittidos e verificados pelas recentes theorias do calor.

Os expositores, querendo justificar a utilidade de seu invento, recorrem essencialmente ás experiencias, e compromettem-se a fazer que cada unidade de peso de agoa evaporada produza um effeito util, proximo do dobro daquelle que ordinariamente é utilizado. Outrosim, certificam que o seu systema ganha cada dia novos adeptos. Ao sabio governo de Sua Magestade Imperial deve interessar muito a verificação de taes aperfeiçoamentos, se tiverem de ser realmente reconhecidos; porquanto faculta grande diminuição no volume das machinas, conservando a determinada força effectiva, ou debaixo de um mesmo volume, será possivel garantir muito maior força para os vapores de guerra. O systema Wethered torna-se de mais subida importancia, á vista da declaração que os expositores fazem de facilmente, e com limitadas despezas, transformarem as outras machinas existentes e mais geralmente empregadas.

A outra machina, de que me vou occupar, é a *Dise-engine*, ou machina a disco, do Sr. Rennie.

Procuro descrevê-la:

Supponha-se uma recta indefinita *AA*, e outra recta limi-

tada  $BB$  dividida ao meio em  $C$ , formando os angulos  $ACE$  de 65 grãos centesimaes ou proximamente; isto posto, imagine-se que o plano das duas rectas, contendo-as, faça uma rotação completa em torno de  $AA$  como eixo, e considerando  $CB$ ,  $CB$  geratrizes de superficies continuas, evidentemente geram-se dous cônes oppostos pelo vertice  $C$ : deste ponto com o raio, muito menor que  $CB$ , construa-se uma esphera, ella interceptará as outras superficies geradas. Prolongue-se o raio  $CG$  perpendicular a  $BB$ , e imaginem-se formadas as superficies conicas que descreveria  $CE$ , conservando o mesmo angulo  $ACE$ . Conceba-se que a esphera de raio  $CG$  e a recta  $BB$  formem entre si um systema invariavel, o qual porém seja movel em torno de  $C$ , sendo o movimento apenas limitado ou obstado pelas resistencias que apresentem as superficies imaginadas: tal é a base fundamental das disposições notaveis do movimento da machina Rennie. Ora, dando-se a  $BB$  a fôrma de um disco; tambem convertendo as outras linhas nos orgãos fundamentaes da machina; e á vista da figura que os representa com sufficiente clareza, facilmente se percebe que fazendo-se chegar um conveniente volume de vapor sobre fendas dispostas no disco  $BB$ , este adquirirá um movimento gyralorio, pelo que o raio ou haste metallica  $CE$  em seu movimento obrigará tambem a girar uma placa, roda ou disco tal que  $EE$ , e portanto um eixo  $HH$ , e finalmente a roda de transmissão  $RR$  representada na figura

Se em vez de  $RR$  se imaginasse ahi disposta uma helice, ter-se-hia immediatamente a applicação feita á navegação.

Restaria tratar dos detalhes de consolidação dos orgãos da machina, adherencia do disco, inclinações reciprocas das partes postas em movimento com as superficies fixas, systema de distribuição de vapor, etc., de cujas cousas abstenho-me, porque entram exclusivamente nas considerações e condições de construcção propriamente ditas e dos resultados das experiencias feitas.



O systema do Sr. Rennie tem sido executado em varios navios ; o expositor cita o vapor *Times* em Londres, navio do lote de 320 toneladas inglezas, que actualmente navega com a velocidade média de 9 milhas por hora, e isto com uma machina-disco do diametro de 1,50 metro; são citados outros vapores de menor lotação.

Na parte deste relatorio, denominada a de — Marinha —, espero dar com mais detalhe alguns resultados de experiencias feitas.

A vantagem saliente do systema Rennie, é ser seu volume e peso relativamente menores do que os dos outros systemas. E bem assim, provavelmente prestando-se a uteis applicações para vapores que naveguem em rios, ou para vapores de pequenas dimensões aonde a questão de peso muitas vezes predomina as outras, quer pelo pouco fundo aonde elles navegam, quer pelos fins especiaes a que se destinam.

Desejando reunir neste ponto todos os dados que possam trazer esclarecimentos, finaliso aqui o systema Rennie, expondo rapidamente as promessas que o inventor faz e as garantias que em consequencia se devem suppôr existir em tal systema :

1.º Elle é mais simples e mais leve que o adoptado nas machinas ordinarias.

2.º Systema applicavel ás machinas de alta e média pressão, bem como ás de expansão ou de condensação.

3.º Seu modo de transmittir movimento, quer o de rotação ou o alternativo, é mais uniforme que em outra qualquer machina. Sua velocidade comparada á das machinas ordinarias, é na razão de 3:1, do que resulta admittir simplificação das rodas dentadas.

4.º As experiencias provaram que existe economia de 15 a 18 por cento no combustivel.

5.º O preço é menor do que em outro qualquer systema. Deixo de parte as pequenas machinas oscillantes que foram

expostas com varias modificações, e engenhosas, para transmittir movimento, distribuir o vapor, etc.

Os nomes de todos os grandes constructores francezes, inglezes e alguns dos americanos, suecos, belgas, austriacos, prussianos e de outros Estados da Allemanha, figuravam aqui e alli com alguma machina de vapor, a qual, se não era a execução de alguma idéa nova, sempre representava um primor de mão de obra, qualquer que fosse seu systema. Algumas escolas de artes e officios da França, concorreram com productos desta classe, e demonstraram com evidencia qual é a utilidade de semelhantes instituições.

Com grande distincção, talvez que sem rival, figurou a officina de Motala da Suecia, expondo a machina mais notavel para a navegação á helico: na parte — Marinha — apresento minhas idéas a respeito.

Em continuação aos systemas e aperfeiçoamentos das machinas de vapor, vou occupar-me de alguns detalhes que lhes concernem. É o objecto do capitulo seguinte.

---

Na construção de toda machina, á execução dos detalhes ou órgãos elementares della, é certamente devida a parte maior dos successos. E, frequentes vezes, a realidade e verdade de uma theoria é sacrificada á inexperiencia ou incapacidade daquelles que são incumbidos de a executar. Em todos os ramos applicados dos conhecimentos humanos, meu pensamento facilmente se demonstra; mas, os engenheiros de todas as classes, sobretudo, são talvez as principaes victimas do deleixo de seus subalternos: referindo-me aos engenheiros-mecanicos, resulta que todas as atenções e esforços para bem executar e aperfeiçoar os detalhes das machinas, têm influencia directa e capital em todas as industrias que dellas dependem.

Sinto a impossibilidade de tratar de todos os melhoramentos feitos neste sentido, que seguramente seria o as-

sumpto mais interessante, para aquelle que, occupando-se de qualquer ramo *exclusivo* de industria, o quizesse estudar. A respeito dos detalhes das machinas de vapor, trato daquelles que julgo terem applicação e interesse mais importantes.

O ajuntamento de tubos metallicos importa muito, não só ás machinas, mas tambem em muitos outros usos. Os meios empregados, e geralmente aceitos, têm sido soldas, isto é, a interposição de um terceiro corpo em certas condições que em definitivo permanece no estado solido interposto no vazio formado ou existente entre os tubos a ajuntar: desta operação apparentemente simples e insignificante, se originam nas machinas, nas caldeiras e nos encanamentos de gazes e liquidos, dispendiosos concertos e abundantes desperdicios dos corpos contidos nos tubos. Demais, o trabalho das soldaduras requer a execução de minuciosas atenções; e não obstante, muitas vezes, pelas variações de temperaturas e pressões, a solda separa-se e formam-se fendimentos. Por esses motivos refiro o systema de Laforest filho e Bondeville de Reims, os quaes apresentaram uma variada collecção de — juncturas-metallicas, destinadas a substituirem o effeito das soldas. O methodo lembrado reduz-se a empregar aros de metal, moveis, que se collocam em cavidades convenientemente feitas sobre placas ou chapas fronteiras que servem de bordos aos tubos que se querem ajuntar; depois, por meio de parafusos se unem os bordos salientes dos tubos, apertando-os de maneira tal de encontro o aro, que torna-se impossivel que fenda alguma exista. Neste systema ocorre logo a observação de seu custo; para se ter idéa delle, transcrevo alguns preços que tomei na tabella dos preços dos expositores; escolhi os preços extremos e o médio.

Juncturas-metal de ferro polido:

N. 1... diametro interior 0,015 met. 2,25 fr. (788 rs.)

N. 5... diametro interior 0,036 met. 3,50 fr. (1\$225 rs.)  
 N. 8... » » 0,055 » 5,25 » (1\$838 rs.)

Para as de ferro sem ser polido, respectivamente :

N. 1... 1,75 fr. ( 613 rs.);

N. 5... 2,75 fr. ( 962 rs.);

N. 8... 4,50 fr. (1\$575 rs.)

Suppondo-as feitas de ferro coado :

N. 1... 1,75 fr. ( 613 rs.);

N. 5... 3 fr. (1\$050 rs.);

N. 8... 4,25 fr. (1\$488 rs.)

Suppondo-as feitas de bronze, então é a peso e na seguinte razão :

1 kilogramma das de N. 1... 5 fr. (1\$750 rs.)

1 » » N. 5... 4,50 fr. (1\$575 rs.)

1 » » N. 8... 4,25 fr. (1\$488 rs.)

Para o ferro, os aros de sobresalente custam :

Para os de N. 1... 0,25 fr. ( 88 rs.)

» » N. 5... 0,40 fr. (140 rs.)

» » N. 8... 0,60 fr. (210 rs.)

Para os numeros comprehendidos entre 1 e 5, e 5 e 8, os preços variam proximamente em proporção das differenças de dimensões.

Posto que o custo primitivo exceda ao das soldas ordinarias, todavia a provavel duração dos aros, a diminuição de concertos e de mão de obra deixam esperar alguma vantagem.

Nas machinas de vapor, parecia-me que em as grandes temperaturas, as differenças de dilatações das partes em contacto poderia dar occasião a fendas; porém um dos expositores disse-me que elle garantia a semelhante respeito, porque a experiencia lhe tinha sempre dado resultados completos. Quando os tubos a ajuntar sejam muitos, resulta muita economia. Quanto ao sortimento já existente de aros e chapas, elle é muito avultado; e em poucos annos, se a idéa provar



ben.  
adapta  
as con

Pass

Pinel e  
das cal  
ploção.  
machin

As fig  
nstrum  
teite n  
alem de  
forte as  
ha agoa

O cor  
pheride  
de 15 at  
um pode

de cobre  
graduada  
atração  
o nivel d  
ou desce  
a haste te  
dahi resu  
duações d  
ou numim  
virtude de  
advertenc

A estam  
tico - r  
completan

Os preg  
(31\$500 r

bem, se encontrarão aros para tubos de todos os diâmetros adoptados nas principaes industrias e machinas, e bem assim as competentes chapas para completar as juntas.

Passo a tratar do — Indicador-magnetico — de Lethuiller-Pinel de Ruão; apparelho destinado a garantir a segurança das caldeiras, facultando meios de evitar os casos de explosão, mas que infelizmente me parece pouco apropriado ás machinas de marinha.

As figuras 7 e 8 (Est. 8<sup>a</sup>) representam o novo indicador, instrumento que destina-se a mostrar o nivel d'agoa existente nas caldeiras; mas a notoriedade do presente consiste, além de sua simplicidade, na disposição de prevenir com um forte assobio, em signal de advertencia, quando na caldeira ha agoa em demasiada quantidade ou quando a agoa falta.

O corpo fluctuante do instrumento é formado d'um espheroides, que preliminarmente é experimentado na pressão de 15 atmospheras, tendo uma haste de ferro munida de um poderoso iman; este sobe ou desce dentro de uma caixa de cobre que o contém. Sobre uma das faces verticaes e graduadas da caixa existe uma agulha retida unicamente pela attracção magnetica do iman. Isto posto, á medida que varia o nivel da agoa dentro da caldeira, o corpo fluctuante sobe ou desce, em relação a uma determinada linha de nivel; a haste tem movimento analogo, e portanto o iman tambem, dahi resulta que a agulha transporta-se, marcando gradações diversas. Finalmente, quando os limites — maximo ou minimo da agoa contida na caldeira são attingidos, em virtude de disposição apropriada, tem logar um signal de advertencia.

A estampa que representa o apparelho — Indicador-magnetico —, representa-o com as suas partes principaes e que completamente fazem ter uma idéa delle.

Os preços variam entre 30 fr. (10\$500 rs.), e 90 fr. (31\$500 rs.)

O mesmo expositor apresentou um aparelho que denomina *assobio-sino*, para os navios a vapor, que, diz o expositor, fazendo-se funcionar, dá um sibilo tão forte e agudo, que é ouvido em grandes distancias mesmo contra o vento. Ora, dada a veracidade de semelhante cousa, é evidente sua utilidade para os vapores, quando navegam durante a noite, ou em tempo de nevoa; pois se teria um meio mais para evitar as abalroações, que infelizmente sempre se repetem e têm logar em todas as marinhas, não obstante as cautelas adoptadas.

O preço do *assobio-sino* é de 200 fr. (70\$ rs.) A fig. 3 (Est. 8<sup>a</sup>) mostra a collocação, e a parte que pude ver.

Diversos meios foram expostos, tendentes a mostrar a maneira de manter certas partes de órgãos das machinas em continuo banho de azeite, com economia.

Posto que os meios lembrados diffiram entresi, reduzem-se porém todos a formar reservatorios que envolvam parte das peças que devem gyrar, e de sorte que o azeite superabundante torne a cair de novo nos mesmos reservatorios.

Varios systemas de transmissão mais ou menos complicados, praticos ou simplesmente engenhosos se observavam, estudando-se cada uma das machinas e modelos expostos; mas, o systema dos Srs. Callen e Ripley de Londres, atrahiu-me com especialidade a attenção, pela simplicidade, bella applicação da theoria, e pela opinião favoravel que delle formo em resultado das muitas vezes que o vi trabalhar, tendo occasião de verificar sua perfeita uniformidade de movimento. Além disto, reconheço neste modo de transmissão sensivel conveniencia, attendendo que dispensa os encaixes das rodas dentadas, simplificando portanto seu numero nas machinas. Outra razão valiosa, induziu-me a tratar do objecto em questão, é a applicação provavel e de conveniencia para o movimento das helices a bordo dos navios.



Fig. 1<sup>a</sup>

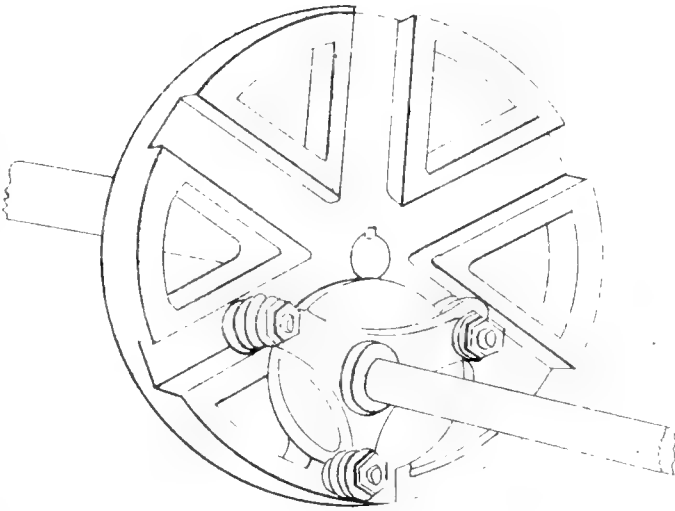


Fig. 2.

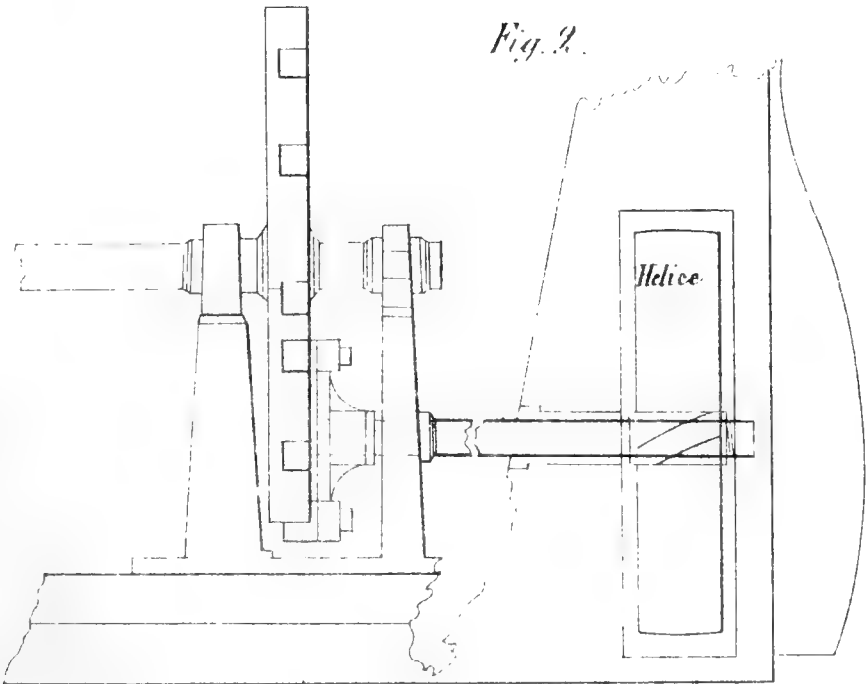




Fig.1

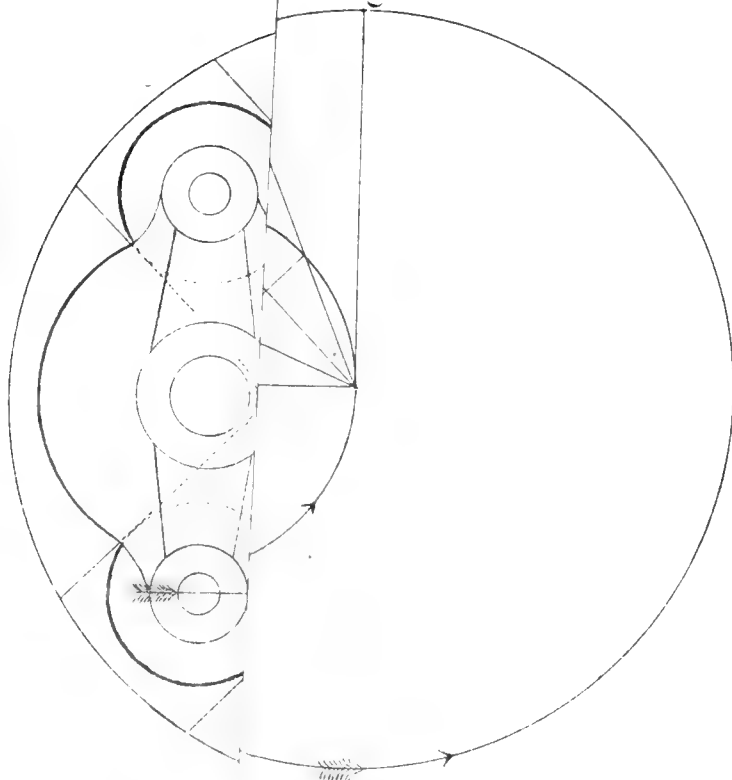
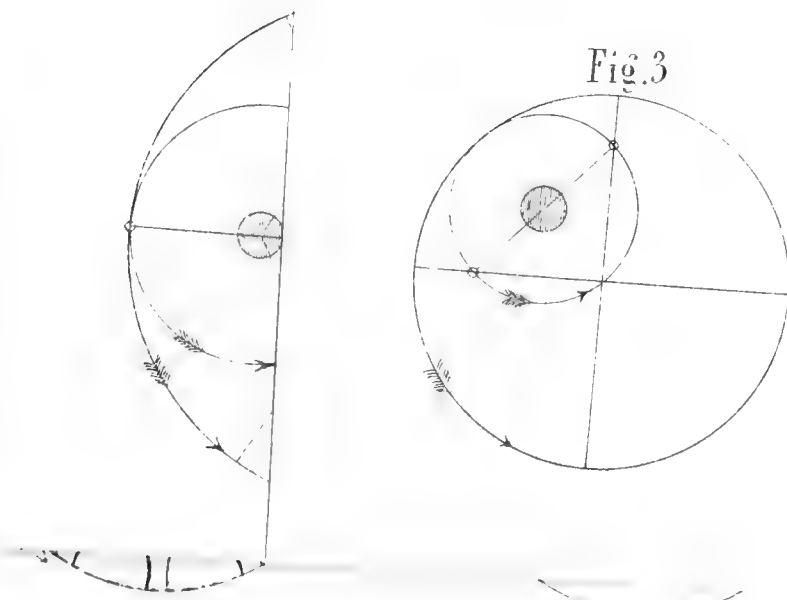


Fig.3



Est 10

Fig. 9.

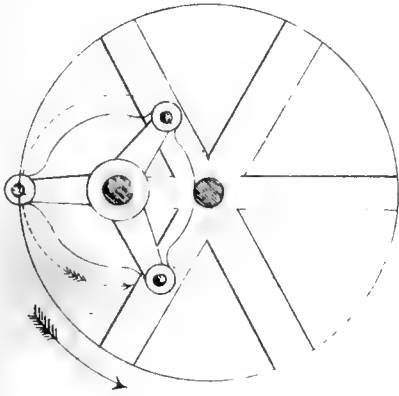


Fig. 6.

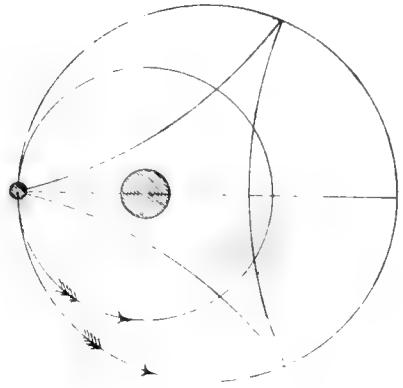


Fig. 10.

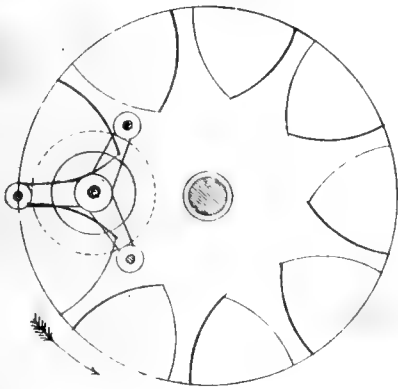


Fig. 7.

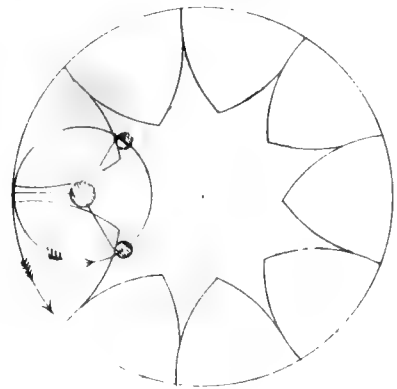


Fig. 11.

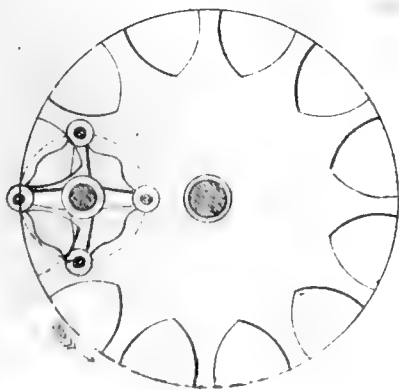
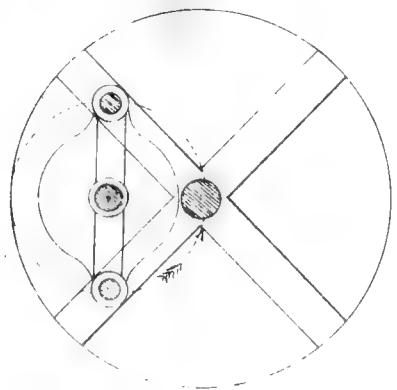


Fig. 8.





Entro na descripção do systema.

A figura 1 (Est. 9<sup>a</sup>) mostra immediatamente sua construcção e simplicidade.

*B B B* — é um grande disco de ferro tendo calhas ou regos *a, a, a*, etc., formados pelos planos normaes ao disco *B B B*, e tendo por intercessa *bb', bb'*, etc.

*A* — é um outro disco de bronze posto sobre tres pequenas rodas que gyram em torno dos eixos.

*C, C, C* — são eixos normaes, respectivamente aos planos dos dous discos.

Applicada certa força que dê movimento rotatorio ao eixo *D*, e supposta a resistencia existir no eixo *E*, em relação ao numero de calhas *a, a, a* formadas, e de rodetas *r, r, r*, a velocidade de *A* cresce. Nisto consiste o meio de transmissão de movimento de Callen e Ripley, que parece dever reunir continuidade e uniformidade de movimento, além das garantias de segurança e facilidade de limpar e azeitar as diversas peças.

O principio fundamental da construcção do apparelho, se traduz pela propriedade que: Considerando o grande disco em repouso, e que o menor gyre sobre seu proprio eixo, os dous circulos ficando em contacto, um ponto qualquer da circumferencia do menor disco percorrerá uma linha recta ou o diametro do grande disco.

A figura 1 (Est. 10<sup>a</sup>) tem por fim traduzir a propriedade geometricamente.

As figuras 3 e 4 (Est. 10<sup>a</sup>) representam a mesma construcção, tendo mais continuidade.

A figura 5 (Est. 10<sup>a</sup>) denota a construcção ainda mais aperfeiçoada para o effeito do movimento.

Representam as figuras da Estampa 11<sup>a</sup> combinações diversas, que produzem certas relações convenientes entre o movimento do grande disco e do menor.

A figura 2 (Est. 9<sup>a</sup>) mostra a disposição que se poderia dar,

quando se quizesse transmittir o movimento de helices a bordo dos navios, ou applicações analogas.

Apoiando-se nas disposições adoptadas, os expositores procuram affirmar as vantagens seguintes :

1.º A transmissão de movimento tem logar com rara uniformidade.

2.º O attrito das partes em contacto é o menor possivel.

3.º O movimento tem logar sem choques e sem ruido.

4.º O espaço occupado é muito menor do que aquelle que exigem os apparatus de rodas dentadas.

5.º A facilidade de construcção facilita a substituição das peças, quando pelo uso houver mister de tal.

6.º Facilidade na limpeza.

Ainda faz parte dos detalhes os melhoramentos adoptados nos distribuidores, caldeiras, manometros, etc., etc. Limitome a citar algumas machinas que continham aperfeiçoamentos importantes.

Révollier e C<sup>a</sup> de St. Etienne, expöz uma machina de cylindro horizontal da força de 30 cavallos, por 15,000 fr. (5:250\$ rs.)

Esta machina reunia solidez, simplicidade, volume ordinario, porém importantes melhoramentos nos detalhes. As chumaceiras (coussinets) estão dispostas de modo que é possivel, por meio de parafusos horizontaes e verticaes, graduar á vontade a posição ou orientação dellas, o que conserva-as, attenuando o trabalho produzido pelas peças em movimento. Tambem as calhas ou corrediças que guiam a excursão do embolo, contêm, pela combinação de chavetas e placas de aço, conveniente disposição, muito util ao movimento do proprio embolo. Finalmente, a mesma machina ainda contêm um novo modo de distribuição do vapor.

O inventor do manometro aneróide, o Sr. Bourdon, expöz uma machina de admirável execução e contendo alguns aperfeiçoamentos. Observação idéntica se poderia fazer das ma-



chinas Fargot, Pecqueur, Caill, etc., etc., da França; Van Vlissingen, Van Helle, da Hollanda; Hallot, da Belgica; Luschka, da Austria; Fairbairn e Gray, da Inglaterra; Neuman, da Prussia, e Bolinder, de Stockholmo. A machina do expositor sueco tornava-se notavel pela perfeição da execução, e pela bem proporcionada combinação e disposição de seus elementos.

A dependencia constante que têm as machinas de vapor das caldeiras, induz-me a dizer alguma cousa a respeito dellas, julgando-as até certo ponto orgãos daquellas.

Quanto ao fabrico das caldeiras, observando-se attentamente a perfeição de execução e os resultados conseguidos, bella era a parte exposta.

A respeito das transformações mais salientes, citarei as caldeiras de folha de aço expostas pelos irmãos Jacksons, e que foram experimentadas sob a pressão de 18 atmosferas. A propriedade caracteristica do aço applicado á fabricação das caldeiras, é facilitar a diminuição de peso, porque o augmento das propriedades resistentes permite modificar as dimensões; quanto ao custo, por ora, serão talvez mais caras do que as de ferro.

A caldeira exposta pelo Sr. Clavières foi muito elogiada por alguns industriaes, mas parece-me difficil contestar a difficuldade que ella tem de ser limpa; este inconveniente por si só obscurece muito todas as outras vantagens.

Finalmente, cito a caldeira exposta pelo Sr. Boutigny, cujo nome é bastante conhecido na industria franceza.

Chegando aos ultimos detalhes das machinas de vapor, antes de as deixar completamente, para estar de accordo com as palavras que anteriormente tive a honra de escrever, resta-me formular algumas observações a respeito.

Pela rapida exposição feita sobre as machinas, seprehendem os perseverantés esforços que todos os paizes civilisados empregam no aperfeiçoamento e construcção das

machinas; outrosim, quanto é importante o conhecimento e applicação dos utensilios e machinas-utensilios. Estas, que constituem o verdadeiro alphabeto das machinas, devem pois ser introduzidas em grande numero nos paizes novos. Ora parece-me, no caso que o illustrado governo de Sua Magestade julgasse conveniente, que um dos meios exequiveis de educar e preparar machinistas nacionaes, seria organizar instituições que fossem viveiros de aprendizes-machinistas, aonde ainda em verdes annos os filhos do paiz se exercitassem no emprego de todas as ferramentas e machinas simples e utensilios. Os nossos arsenaes se prestariam perfeitamente a ter taes instituições, estabelecendo em cada um delles, conforme as officinas mais importantes existentes, colleções completas de todas as ferramentas que fossem gradualmente estudadas e applicadas pelos aprendizes. Da mesma sorte na fabrica de ferro de Ypanema, ou em outra qualquer que estivesse sob a direcção do governo, seria muito conveniente fabricarem-se certas especialidades de ferramentas, procurando dar-lhes pelo bom fabrico e perfeição, preponderancia ou preferencia sobre os mesmos productos estrangeiros. Talvez que em algumas provincias de segunda ordem, fossem os logares mais apropriados para organizar escolas de machinistas: estabelecimentos que, comquanto ao principio trouxessem despezas ao Estado, poucos annos depois dariam larga recompensa dos sacrificios feitos.

Creio ainda que seria de grande utilidade fazer-se acquisição das machinas mais aperfeçoadas afim de servirem de modelos, e comparal-as ás que já existem em poder do governo, modificando-as como fosse possivel.

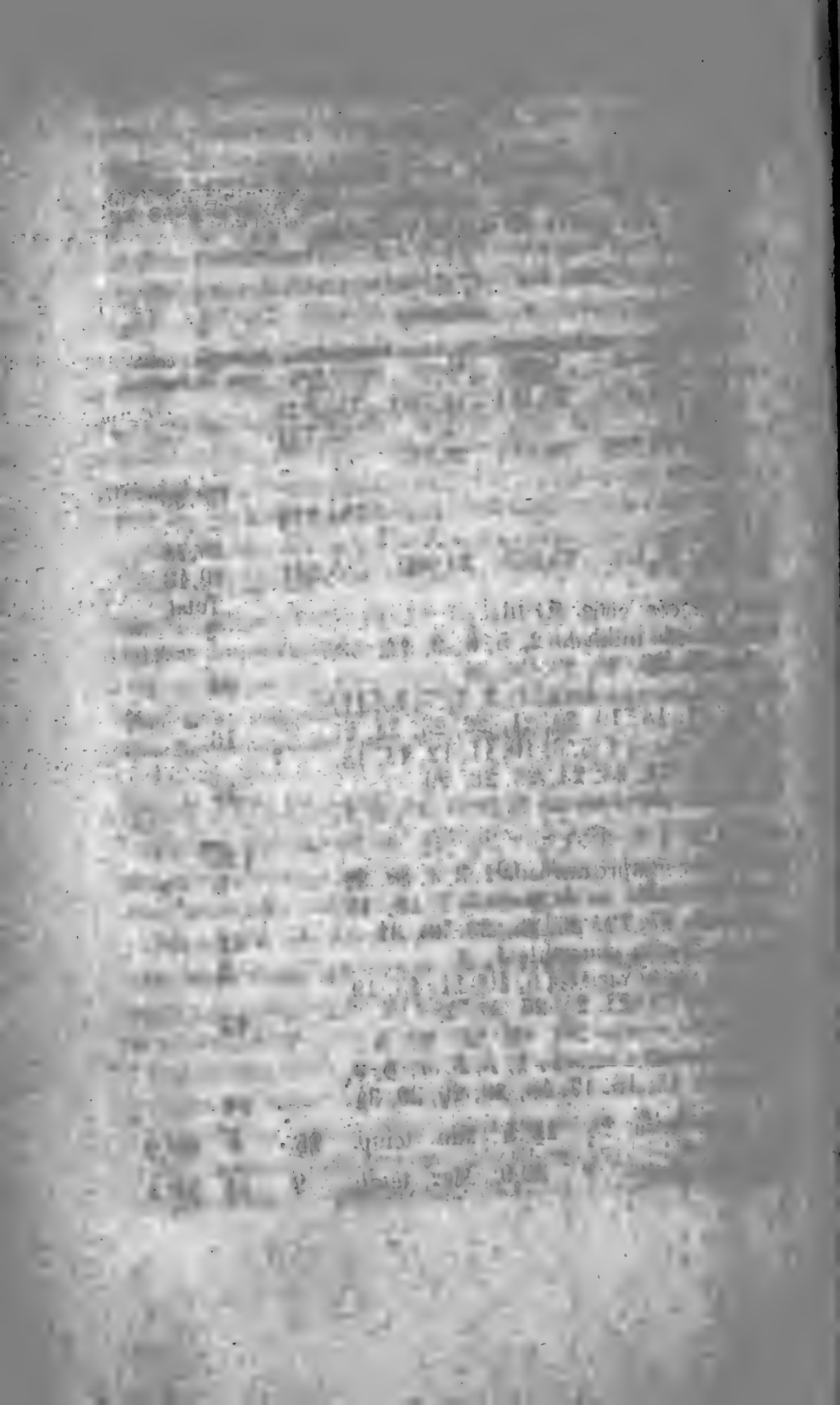
Finalmente, seria util para todo o imperio, generalisar e divulgar por todos os meios informações claras e elementares sobre as applicações, vantagens e custo de certas machinas; facilitar vantagens nos direitos de importação dellas; dar garantias ou recompensas directas ou indirectas aos

mecanicos ou estabelecimentos estrangeiros que sustentassem em suas officinas certo numero de officiaes e aprendizes natos no Brazil ; e sobretudo excluir , debaixo de qualquer pretexto, privilegios para machinas estrangeiras.

A ultima proposição é sujeita a muitas controversias ; mas, se ousei mencional-a, é porque exprimo nella a mais profunda de minhas convicções.

Com isto termino o assumpto — machinas de vapor.

FIM DA TERCEIRA PARTE.



RESUMO DAS OBSERVAÇÕES METEOROLOGICAS FEITAS NO IMPERIAL OBSERVATORIO ASTRONOMICO EM TODO O ANNO DE 1856, NAS HORAS DE MAIOR VARIAÇÃO.

JANEIRO.

HORAS	THERMOMETROS		BAROMETRO		HYGROM. COND. cent. de Regnault.
	Fahrenh.	Centigr.	Réaum.	a 0° de temp. mm	
6 <sup>m</sup>	74,230	23,461	18,769	755,026	.....
10	.....	.....	.....	755,791	.....
12	78,829	26,016	20,813	.....	.....
2	.....	.....	.....	.....	19°,99
5	.....	.....	.....	754,772	.....
6	.....	.....	.....	.....	20,78
Medias	77,135	25,075	20,060	755,231	20,18
					Total
Dias de céu claro 8, 16.					2
Dias de céu nublado 2, 5, 6, 9, 12, 13, 15, 25, 26, 28, 29, 30, 31					13
Dias de céu encoberto 1, 3, 4, 7, 10, 11, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27					16
Dias de chuva 4, 5, 6, 10, 11, 12, 14, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29.					16
Altura do pluviometro 23, 2, 5, 27, 1, 8, 7, 4, 1, 4, 5, 3, 3, 5.					139 <sup>mm</sup>
Dias de ar sempre nevoado 1, 3, 4, 20, 22.					5
Ditos nevoados só de manhã 7, 10, 13, 15, 16, 17, 19, 26, 28, 29, 30, 31.					12
Dias de vento constante 1, 4.					2
Dias de vento variavel 6, 10, 11, 13, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28.					13
Rumos dos ventos NO. SE. NE. SO. S.					
Dias de terral e viração 2, 3, 5, 7, 8, 9, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 29, 30, 31.					16
Dia mais fresc. 25 22°,5 Min. temp. 25					<sup>b.u.</sup> 6 20°,3
Dias mais quent. 9 29,9 Max. temp. 9					<sup>b.u.</sup> 12 34°,2

## FEVEREIRO.

HORAS	THERMOMETROS			BAROMETRO a 0° de temp.	HYGROM. COND.	
	Fahrenh.	Centigr.	Réaum.		cent. de Regnault.	
6 <sup>m</sup>	75,529	24,183	19,346	.....	.....	
9	.....	.....	.....	756,240 <sup>mm</sup>	.....	
11	80,022	26,679	21,343	.....	.....	
1 <sup>t</sup>	.....	.....	.....	.....	.....	21,48
5	.....	.....	.....	754,558	.....	.....
6	.....	.....	.....	.....	.....	22,16
Medias	78,505	25,836	20,669	755,428	.....	21,68
						Total
Dias de céu claro	25. . . . .					1
Dias de céu nublado	1, 2, 6, 8, 9, 10, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 27, 28. . . . .					14
Dias de céu encoberto	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 29. . . . .					9
Dias de chuva	10, 11, 12, 14, 15, 16, 19.					7
Alturas do pluviometro	0,4, 2, 1, 17, 3, 1, 4, 23, 1, 21. . . . .					73,4 <sup>mm</sup>
Dias de ar sempre nevoado	1. . . . .					1
Dias nevoados só de manhã	2, 7, 11, 13, 17, 24, 25. . . . .					7
Dias de vento constante	13. . . . .					1
Dias de vento variavel	7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 18, 20, 22, 27, 28, 29. . . . .					14
Rumos dos ventos	NE. SE. S. O. SO. NO.					
Dias de terral e viração	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 16, 19, 21, 23, 24, 25, 26. . . . .					14
Dia mais fresc.	15	23,8	Min. temp.	15	7 <sup>n</sup>	22,9
Dias mais quent.	9	29,8	Max. temp.	9	3 <sup>t</sup>	33,0

## MARÇO.

HORAS	THERMOMETROS			BAROMETRO a 0 <sup>r</sup> de temp:	HYG. COND. CENT. de Regnault.	
	Fahrenh.	Centigr.	Réaum.			
6 <sup>m</sup>	.....	.....	.....	754,450 <sup>mm</sup>	.....	
7	75,349	24,083	19,266	.....	.....	
10	.....	.....	.....	755,168	.....	
12	79,867	26,593	21,274	.....	.....	
3 <sup>t</sup>	.....	.....	.....	.....	20,86	
5	.....	.....	.....	753,612	.....	
6	.....	.....	.....	.....	21,34	
Medias	78,078	25,599	20,479	754,367	21,10	
					Total	
Dias de céu claro	5, 13, 16, 23, 25, 26.					6
Dias de céu nublado	3, 4, 7, 8, 9, 14, 20, 29, 31.					9
Dias de céu encoberto	1, 2, 6, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 27, 30.					15
Altura do pluviometro	7, 1, 5, 7, 15, 5, 9, 12. 2.					58,5 <sup>mm</sup>
Dias de ar sempre nevado	0.					0
Dias nevados só de manhã	11, 13, 19, 22, 25, 26, 27.					7
Dias de vento constante	0.					0
Dias de vento variavel	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 23, 25, 26, 27, 28, 30, 31.					23
Rumos dos ventos	NE. SE. SO. NO. L. S.					
Dias de terral e viração	3, 4, 19, 20, 22, 24, 29.					7
Dia mais fresco	20	23,3	Min. temp.	23	7 <sup>m</sup>	20,7
Dia mais quente	31	29,5	Max. temp.	31	2 <sup>t</sup>	32,9

ABRIL.

HORAS	THERMOMETROS			BAROMETRO a 0 de temp.	HYGROM. COND.	
	Fahrenh.	Centigr.	Réaum.		cent.	de Regnault.
6 <sup>m</sup>	75,357	24,087	19,270	757,304 <sup>mm</sup>	.....	
9	.....	.....	.....	.....	20,88	
10	.....	.....	.....	758,138	.....	
12	80,803	27,113	21,690	.....	.....	
1 <sup>t</sup>	.....	.....	.....	.....	20,35	
6	.....	.....	.....	756,622	.....	
Medias	78,328	25,738	20,590	757,337	20-44	
					Total	
Dias de céu claro	15, 16, 17, 18, 21, 28.					6
Dias de céu nublado	6, 7, 8, 9, 23, 24, 26, 27.					8
Dias de céu encoberto	1, 2, 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20, 22, 25, 29, 30.					16
Dias de chuva	1, 2, 3, 9, 10.					5
Alturas do pluviometro	27, 25, 11, 1, 0, 5.					64,5 <sup>mm</sup>
Dias de ar sempre nevoado	21.					1
Dias nevoados só de manhã	1, 4, 5, 14, 19, 22, 25, 27, 29.					9
Dias de vento constante	10.					1
Dias de vento variavel	1, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 14, 15, 22, 24, 25.					13
Rumos dos ventos	SE. NE. NO. L. ENE. S.					
Dias de terral e viração	4, 7, 9, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 26, 27, 28, 29, 30.					16
Dia mais fresco	2	23,4	Min. temp.	3	1	22,1
Dia mais quente	16	29,0	Max. temp.	7	12	31,7



## MAIO.

HORAS	THERMOMETROS			BAROMETRO a 0 de temp.	HYGROM. COND. cent. de Regnault.
	Fahrenh.	Centigr.	Réaum.		
7 <sup>m</sup>	70,486	21,381	17,105	758,159 <sup>mm</sup>	.....
10	.....	.....	.....	758,670	.....
1	75,299	24,055	19,244	.....	18,00
4	.....	.....	.....	757,176	.....
6	.....	.....	.....	.....	18,50
Medias	73,582	23,101	18,481	757,895	18,17
					Total
Dias de céu claro	4, 16, 29, 30.				4
Dias de céu nublado	1, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 12, 17, 19, 22, 23, 24, 25, 28, 31.				16
Dias de céu encoberto	6, 7, 8, 13, 14, 15, 18, 20, 21, 26, 27.				11
Dias de chuva	2, 6, 7, 8, 13, 15, 17, 18, 21, 26, 27, 31.				12
Alturas do pluviometro	6, 15, 10, 10, 0, 5, 0,5, 1, 8, 38, 14, 4.				10,7 <sup>mm</sup>
Dias de ar sempre nevado	0.				0
Dias nevados só de manhã	11, 13, 15, 16, 17, 25, 29, 30.				8
Dias de vento constante	7, 17				2
Dias de vento variavel	2, 6, 8, 10, 11, 14, 16, 19, 21, 22, 26, 27, 31.				14
Rumos dos ventos	NO. SE. S. SO. O.				
Dias de terral e viração	1, 3, 4, 5, 9, 12, 13, 15, 18, 23, 24, 25, 28, 29, 30.				15
Dia mais fresco	7	20,3	Min. temp.	16	7 18,5
Dia mais quente	23	26,7	Max. temp.	23	1 30,8

## JUNHO.

HORAS	THERMOMETROS			BAROMETRO a 0° de temp.	HYGROM. COND. Cent. de Regnault.
	Fahrenh.	Centigr.	Reaum.		
6 <sup>m</sup>	.....	.....	.....	760,730 <sup>m<sup>m</sup></sup>	.....
7	65,462	18,590	14,872	.....	.....
10	.....	.....	.....	761,480	.....
1	71,514	21,952	17,562	.....	15,00
6	.....	.....	.....	759,997	15,60
Media	69-238	20,688	16,550	760,727	15,21
					Total
Dias de céu claro	11, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 24, 27, 28, 29.				12
Dias de céu nublado	1, 2, 12, 18, 19, 20, 23, 25, 26, 30.				10
Dias de céu encoberto	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13.				9
Dias de chuva	1, 5, 7, 9, 25, 26.				6
Alturas do pluviometro	15, 1, 2, 5, 1.				24 <sup>m<sup>m</sup></sup>
Dias de ar sempre nevado	29.				1
Dias nevados só de manhã	2, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 28.				16
Dias de vento constante	9, 24, 26.				3
Dias de vento variavel	1, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 18, 19, 20, 25, 27, 30.				13
Rumos dos ventos	NE. NO. SO. SE. S. L.				
Dias de terral e viração	2, 5, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 28, 29.				14
Dia mais fresco	12	18,8	Min. temp.	12 7 <sup>m</sup>	15,6
Dia mais quente	10	22.7	Max. temp.	30 2 <sup>t</sup>	25,8

## JULHO.

HORAS	THERMOMETROS			BAROMETRO HYG. COND. CENT.	
	Fahreuh.	Centigr.	Réaum.	a 0 de temp.	de Regnault.
6 <sup>m</sup> .....	.....	.....	.....	762,480 <sup>mm</sup>	.....
7 64,688	18,160	14,528	.....	.....	.....
8 .....	.....	.....	.....	.....	14,67
10 .....	.....	.....	.....	763,333	.....
12 .....	.....	.....	.....	.....	15,40
1 <sup>t</sup> 69,463	20,813	16,650	.....	.....	.....
4 .....	.....	.....	.....	761,793	.....
Medias 67,453	19,696	15,757	.....	762,553	15,07
					Total
Dias de céu claro 1, 7, 15, 16, 22, 26, 27, 28, 30. ....					9
Dias de céu nublado 2, 5, 8, 12, 13, 14, 17, 20, 21, 23, 24. ....					11
Dias de céu encoberto 4, 18, 19, 25. ....					4
Dias de chuva 6, 7, 20, 21, 22, 23. ....					6
Alturas do pluviometro 8, 4, 6, 8, 21, 5, 5, 7, 5, 2. ....					62 <sup>mm</sup>
Dias de ar sempre nevoado 1, 2, 5, 6, 10.					5
Dias nevoados só de manhã 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31. ....					18
Dias de vento constante 4, 6, 26. ....					3
Dias de vento variavel 1, 7, 9, 16- 21, 22, 23, 25. ....					8
Rumos dos ventos NO. O. SO. SE. L. NE.					
Dias de terral e viração 2, 3, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 24, 27, 28, 29, 30, 31. ....					20
Dia mais fresco 7 16,6 Min. temp.				9	7 <sup>h.m.</sup> 14,4
Dia mais quente 4 23,1 Max. temp.				4	4 <sup>h.t.</sup> 25,8

AGOSTO.

HORAS	THERMOMETROS			BAROMETRO	HYG. COND. CENT.
	Fahrenh.	Centigr.	Réaum.	a 0 de temp.	de Regnault.
6 <sup>m</sup>	.....	.....	.....	.....	13,5
7	66,61	19,23	15,38	.....	.....
10	.....	.....	.....	760,755 <sup>mm</sup>	.....
2 <sup>i</sup>	72,52	22,51	18,01	.....	.....
4	.....	.....	.....	759,045	.....
5	.....	.....	.....	.....	14,7
6	71,49	21,94	17,55	.....	.....
Medias	70,23	21,24	16,99	759,934	14,2
					Total
Dias de céu claro 1, 3, 4, 10, 11, 21, 22, 23, 27, 28, 30, 31.					12
Dias de céu nublado 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 24.					13
Dias de céu encoberto 17, 25, 26.					3
Dias de chuva 17, 19.					2
Alturas do pluviometro 3, 22, 5, 14, 5, 2, 5, 2, 5.					49,5 <sup>mm</sup>
Dias de ar sempre nevoado 9, 23, 24, 29, 30, 31					6
Dias nevoados só de manhã 1, 2, 3, 4, 5, 10, 22, 27, 28.					9
Dias de vento constante 23.					1
Dias de vento variavel 3, 4, 7, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30					19
Rumos dos ventos NE. NO. SE. SO. OSO.					
Dias de terral e viração 1, 2, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 16, 21, 31.					11
Minima temperatura . . . . .					21 <sup>h. m.</sup> 7 <sup>o</sup> 16,0
Maxima temperatura . . . . .					23 <sup>h. t.</sup> 4 <sup>o</sup> 27,9

## SETEMBRO

HORAS	THERMOMETROS			BAROMETRO a 0 de temp.	HYG. COND. CENT. de Regnault.
	Fahrenh.	Centigr.	Réaum.		
6 <sup>m</sup>	68,553	20,307	16,246	760,331 <sup>mm</sup>	14,80
10	.....	.....	.....	761,006	.....
11	71,389	21,883	17,506	.....	.....
2 <sup>t</sup>	.....	.....	.....	.....	16,60
5	.....	.....	.....	759,879	.....
Medias	70,263	21,257	17,006	760,402	15,99
					Total
Dias de céu claro 7, 8, 14 . . . . .					3
Dias de céu nublado 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 19, 23, 25, 26, 28, 29, 30 . . . . .					19
Dias de céu encoberto 5, 16, 17, 20, 21, 22, 24 . . . . .					7
Dias de chuva 1, 3, 4, 5, 17, 21, 24. . . . .					7
Alturas do pluviometro 1, 4, 3, 0, 5, 3, 4, 1, 5, 3, 13, 5, 10, 5, 14, 4, 9, 5. . . . .					76 <sup>mm</sup>
Dias de ar sempre nevado 16, 17, 27 . . . . .					3
Dias nevados só de manhã 2, 3, 15, 22, 26, 29, 30 . . . . .					7
Dias de vento constante 2, 20 . . . . .					2
Dias de vento variavel 1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 27, 28, 30. . . . .					19
Rumos dos ventos L. NE. SE. S. SO. O. ONO. NO. . . . .					
Dias de terral e viração 8, 9, 14, 15, 19, 21, 26, 29 . . . . .					8
Dias de trovoadas 17 . . . . .					1
Minima temperatura . . . . . 21					1 <sup>h. t.</sup> 18,2
Maxima temperatura . . . . . 16					1 <sup>h. t.</sup> 27,9

## OUTUBRO.

HORAS	THERMOMETROS			BAROMETRO a 0 de temp.	HYG. COND cent. de Reg.
	Fahrenh.	Centigr.	Réaum.		
6 <sup>m</sup>	68,522	20,290	16,232	756,935	15,16
9	.....	.....	.....	757,743	.....
12	.....	.....	.....	.....	16,36
2 <sup>t</sup>	72,151	22,306	17,845	.....	.....
4	.....	.....	.....	756,007	.....
Medias	70,914	21,619	17,295	756,940	15,84
					Total
Dias de céu claro 1, 3, 6, 7, 18, 28, 29, 30, 31					9
Dias de céu nublado 2, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 25, 27.					15
Dias de céu encoberto 4, 5, 12, 20, 24, 26.					6
Dias de chuva 11, 12, 17, 23, 26					5
Alturas do pluviometro 2, 6, 4, 2, 1, 5, 4, 4, 1, 2, 3, 12, 5					42 <sup>mm</sup>
Dias de ar sempre nevoado 4, 7.					2
Dias nevoados só de manhã 11, 18, 23, 24, 25, 29					6
Dias de vento constante 1, 4, 13, 14, 16, 26, 28, 29, 30.					9
Dias de vento variavel 2, 3, 6, 7, 8, 11, 12, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 27.					15
Rumos dos ventos N. NE. L. LSE. SE. S. SO. NO.					
Dias de terral e viração 6, 9, 10, 19, 23, 25, 31.					7
Dias de trovoadas 23					1
Minima temperatura				18	6 <sup>h. m.</sup> 17,5
Maxima temperatura				25	2 <sup>h. t.</sup> 28,6

## NOVEMBRO.

HORAS	THERMOMETROS			BAROMETRO HYG. COND. CENT.	
	Fahreuh.	Centigr.	Réaum.	a 0 de temp.	de Regnault.
6 <sup>m</sup>	71,595	21,997	17,598	755,727 <sup>mm</sup>	16,08
9	.....	.....	.....	756,189	.....
12	75,618	24,232	19,386	.....	.....
5 <sup>t</sup>	.....	.....	.....	754,705	17,59
Medias	74,064	23,369	18,695	755,368	16,97
					Total
Dias de céu claro	11, 13, 14, 17, 18, 19, 24, 25.				8
Dias de céu nublado	2, 4, 8, 9, 10, 12, 23, 29, 30				9
Dias de céu encoberto	1, 3, 5, 6, 7, 15, 16, 20, 21, 22, 26, 27, 28.				13
Dias de chuva	5, 6, 7, 9, 15, 16, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29.				13
Altura do pluviometro	1, 4, 4, 27, 2, 1, 2, 4, 5, 8, 2, 4, 5, 1, 5, 31, 10, 2, 2.				106,5 <sup>mm</sup>
Dias de ar sempre nevado	1.				1
Dias nevosados só de manhã	11, 25, 29.				3
Dias de vento constante	3, 7, 20, 23, 24, 26, 27, 28.				8
Dias de vento variavel	2, 4, 5, 9, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 21, 22, 25, 30.				16
Rumos dos ventos	N. NE. L. LSE. SE. SSE. S. SO. OSO. NO. NNO.				
Dias de terral e viração	1, 13, 14, 18, 19, 29.				6
Dias de trovoadas	23, 25.				2
Minima temperatura				9 6 <sup>h. m.</sup>	18,4
Maxima temperatura				4 1 <sup>h. t.</sup>	31,0

## DEZEMBRO.

HORAS	THERMOM.			BAROM.	HYG. COND. CENT.
	Fahrenh.	Centígr.	Réaumur.	a 0 da temp.	de Regnaul.
<sup>m</sup> °	<sup>o</sup>	<sup>o</sup>	<sup>o</sup>	<sup>mm</sup>	<sup>o</sup>
6	.....	.....	.....	754,375	17,9
7	73,643	23,135	18,508	.....	.....
10	.....	.....	.....	754,623	.....
12	77,081	25,045	20,036	.....	.....
5 <sup>t</sup>	.....	.....	.....	753,446	20,5
Medias	75,646	27,248	19,398	754,137	19,5
					Total.
Dias de céu limpo . . . . .					0
Dias claros . . . . .					0
Dias de céu nublado 1, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 21, 25, 26, 30 . . . . .					13
Dias de céu encoberto 2, 4, 5, 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 31 . . . . .					17
Dias de chuva 1, 4, 10, 11, 13, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29 . . . . .					17
Alturas do pluviometro 1. 29. 5. 2. 10. 1. 5. 5, 5. 1. 48. 6. 2. 6. 4, 5. 21. 5. 53. 21. 0, 5. 5, 5. 3. 2. 1. 4. 1. 5. 3. 15, 5. . . . .					<sup>mm</sup> 258
Dias de ar sempre nevoado 14 . . . . .					1
Dias nevoados só de manhã 20, 29, 30, 31.					4
Dias de vento constante 1, 2, 7, 10, 12, 13, 18, 21 . . . . .					8
Dias de vento variavel 8, 9, 11, 15, 17, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 27 . . . . .					13
Rumos dos ventos N. NE. L. SE. S. SO. O. NO.					
Dias de terral e viração 3, 4, 5, 6, 14, 16, 20. 28, 30, 31. . . . .					10
Dias de trovoadas 26 . . . . .					1
Minima temperatura . . . . .				5	<sup>h. m.</sup> 6 19,9
Maxima temperatura . . . . .				3	<sup>h. t.</sup> 1 e ás 3 31,3

Os instrumentos estão a 28,5 braças (62,7 metros) acima do nível do mar.

Rio de Janeiro, 15 de Janeiro de 1857.

O ajudante— *Ernesto Gomes Moreira Maia.*



---

---

# CHIMICA

---

## Estado actual da Chimica.

### PRIMEIRO ARTIGO

Quem não sabe da arte não a estima.  
CAMÕES.

Os conhecimentos humanos se acham em tal dependencia uns dos outros, que seu desenvolvimento é necessariamente simultaneo. De tempos a tempos, na verdade, um delles avança para a frente; mas em breve os outros, accelerando a sua marcha, fazem progressos tanto mais rapidos, pois que se aproveitam das acquisições dos mais adiantados. A causa desta simultaneidade é facil de perceber, observando-se que, em ultima analyse, não existe senão uma unica sciencia; sciencia de observação, bem entendido, da qual a natureza inteira, sob todas as suas fórmas e no seu complexo, é o assumpto. Colher os factos, coordenal-os, formar hypotheses mais ou menos plausiveis para os explicar, tirar conclusões geraes, eis o que se chama — a sciencia. Mas como a natureza é infinita, como é impossivel estudar todas as suas partes ao mesmo tempo, foi-se obrigado a dividir as observações em diversos ramos, aos quaes se deram nomes particulares. Para methodisar, separou-se pelo pensamento as propriedades dos corpos, e daquellas dessas propriedades que pareceram da mesma ordem, fez-se o typo da sciencia particular encarregada de as examinar. Assim a physica teve em partilha as propriedades exteriores; ao dominio da chimica ficou pertencendo o estudo das propriedades menos

apparentes, que tocam á essencia de cada especie de materias, das acções que essas materias exercem umas sobre as outras.

Ora, vai tendo logar o que necessariamente devia acontecer pela continuidade dos trabalhos, isto é, que os pontos de contacto se vão multiplicando, que uma das sciencias invadiu os dominios da outra, e que, por uma especie de attracção, tendendo a reatar o que havia sido desatado contra a natureza, essas duas sciencias convergem para confundirse na sciencia universal.

A sciencia chimica tem chegado a um tal gráu de desenvolvimento e de complicação, que é impossivel dar mesmo uma idéa summaria a não escrever-se um volumoso livro. Devemos portanto limitar-nos a apresentar um simples esboço das revoluções operadas nesta sciencia durante os ultimos cincoenta annos, sobretudo na ultima metade deste periodo. No segundo artigo trataremos um pouco menos perfunctoriamente do que diz respeito aos progressos da chimica nestes ultimos tempos, não esquecendo de render a devida homenagem aos homens abalisados que elevaram a sciencia á altura em que hoje se acha.

Um chimico, perfeitamente versado na sciencia ha quarenta annos passados, perder-se-hia hoje nesse labyrintho de nomes, de factos e de combinações que surgem a cada momento. Se pudesse achar o fio que o tirasse do labyrintho do que se chama *chimica inorganica*, certamente elle o perderia se procurasse penetrar no vasto dominio da *chimica organica*; região novamente descoberta, tão fertil em productos, cultivada com tanto cuidado, que o observador, estacionario sómente durante alguns annos, ficaria surpreendido do seu atraso.

Os livros, que ha 30 annos gozavam de grande reputação, como, por exemplo, os de Fourcroy, de Thomson, de Murray, etc., estão hoje completamente fóra de uso; e mesmo as

obras elementares que os substituíram, não têm valor senão na sua ultima edição, e ainda assim é difficil que estejam a par dos incessantes progressos e das continuas acquisições que elles devem registrar.

O actual estado da chimica ainda nos causará maior sorpresa, se a compararmos com o que ella era na antiguidade. Os antigos philosophos, que se occupavam com objectos naturaes, não fizeram senão tocar-lhes; nunca formaram um plano que os conduzisse á verdade, e em suas mãos as experiencias eram apenas accidentaes e isoladas.

Se a penetração dos Gregos naufragou sempre que se tratava da experiencia applicada a sciencias naturaes, não devemos esperar maiores esforços da parte dos Romanos. Os estudos chimicos dos Arabes e os esforços mal dirigidos dos alchimistas, não merecem certamente a importancia que algumas pessoas lhes têm dado. Não se pôde avançar que os ultimos tenham feito da experiencia um meio racional d'indagações; o pouco que nos deixaram fundiu-se na chimica moderna. Se Rogerio Bacon vivesse em uma época mais favoravel, é provavel que o seu espirito d'investigação o tivesse posto na primeira linha dos fundadores da sciencia. E' inutil repetir o que tantas vezes se tem dito do seu grande homonymo, e seu successor na ordem dos tempos, do chancellor Bacon, o primeiro que assignalou fórmalmente a observação e a experiencia rigorosa como a unica via que pôde conduzir á descoberta das verdades naturaes.

Mais tarde nós vemos a chimica apresentar o seu verdadeiro character como sciencia experimental, como o effeito de causas que não teriam deixado de existir, se os escriptos de Bacon nunca tivessem apparecido.

Este curto exame da historia primitiva da chimica, faz conhecer que não lhe concedemos outro merito senão o de ter registrado os progressos isolados do espirito humano nas differentes artes que repousam sobre o emprego de processos

chimicos. Aquelles que depois de Tubal-Cain, o primeiro dos metallurgistas, têm trabalhado os metaes e preparado as substancias alimentares, têm posto em jogo as forças e os recursos chimicos, sem todavia reconhecêl-os por taes. Todavia não seria razoavel dar o nome de chimicos a homens que não fizeram outra cousa senão descobrir meios de satisfazer ás necessidades ou ao luxo dos homens. A chimica sabe esclarecer esses processos familiares, mas não depende delles. Não se pôde mesmo dizer que nenhuma das grandes descobertas que tem marcado os seus progressos deva a sua origem ás necessidades da sociedade.

Não se engana muito aquelle que affirmar, que não ha mais de um seculo foi que a chimica tomou o character scientifico, e começou a fazer alguns progressos. Na verdade os nomes eminentes de Boyle, de Hooke, Marjow, Stahl e Halles brilharam antes; mas foi sómente entre 1750 e 1790, época illustrada por Black, Cavendish, Watt, Priestley, Bergmann, Scheele, Lavoisier, e assignalada pela descoberta do oxygeno, do hydrogeno, do azoto, do acido carbonico, do calor latente, da afinidade electiva, da composição da agoa e do ar atmospherico, pela descoberta finalmente da verdadeira natureza dos oxydos e dos acidos; foi durante esse periodo que a chimica se collocou nas bases sobre as quaes ella se apoia. Alliada com as sciencias experimentaes pela semelhança dos methodos d'investigação, porém mais extensa e variada, tambem experimentou maiores mudanças, e recebeu maiores augmentos. Absorvendo em sua esphera alguns dos ramos collateraes, unindo-se a todos pelos mais estreitos laços, pôde-se desde já perceber a aurora do dia em que essas sciencias, sem excepção, se confundirão totalmente, tornando assim mais verdadeiro o aphorismo ousado de d'Alembert:— « Para quem sabe abraçar o universo com um rasgo de vista, o universo é um facto único e uma grande verdade. »

A chimica é chamada indubitavelmente a servir de base ao elo commum, a todas as sciencias cujas investigações tem por fim o estudo da natureza. Por simples que se queira tornar a definição destas sciencias, não é possível deixar de a fazer abranger as acções infinitas em numero e variedade; differindo, conforme se applicam, a cada uma das modificações da materia; satisfazendo, directa ou indirectamente, a todos os phenomenos naturaes; contribuindo essencialmente á existencia e á conservação de cada fôrma da vida vegetal ou animal; *quod vides totum et quod non vides totum*. Para definir a chimica, é necessario condensar todas estas condições em uma expressão geral.

Na immensidade do universo, a materia se nos offerece em massas, actuando umas sobre ás outras, conformemente ás leis de gravitação; emquanto que no globo que habitamos, ella reveste innumeraveis fôrmas: simples ou composta; solida, liquida ou gazosa; por toda a parte submettida a uma grande lei chimica, e ás condições phisicas de cohesão e de repulsão, exercendo-sé sobre as moleculas homogeneas, e produzindo uma parte de suas propriedades secundarias. Mas além destas causas, e sem dependencia dellas, tanto quanto podemos saber no estado actual da sciencia, apparece essa outra energica força a que chamamos *affinidade chimica*, força attractiva, actuando em distancias insensíveis sobre particulas heterogeneas; força variavel em sua intensidade e em sua acção, que produz esse vasto complexo de phenomenos que designamos debaixo de um nome commum. A chimica é a sciencia que estuda essa affinidade das moleculas materiaes, as leis que presidem á sua união e desunião, assim como as mudanças produzidas por essas acções. Tambem se occupa com o estudo dos agentes imponderaveis, de tão alta importancia em sua intervenção, a luz, o calor, a electricidade, mas sómente no que diz respeito á sua influencia sobre a affinidade.

Talvez chegaremos um dia a relações physicas e a leis de uma ordem mais elevada, onde entrem esses elementos e todas as propriedades da materia. Como quer que seja, a sciencia chimica é essencialmente experimental, e seus progressos serão tanto mais seguros e rapidos, quanto melhor se definir o seu fim; quanto mais amplos fôrem os seus processos e mais aperfeiçoades os seus meios.

Comprehendendo nas attribuições da chimica a determinação das affinidades mutuas exercidas pelos *atomos* dos corpos, dá-se a esta expressão o sentido que justificam os conhecimentos actuaes. Sem entrar na discussão desta doutrina, tal como se acha nos escriptos dos antigos, ou nos dos modernos, estamos sufficientemente autorizados a admittir, sobretudo depois da descoberta das proporções definidas, que toda a materia se compõe de moleculas elementares indivisiveis, cuja fórma e grandeza são determinadas, mas cuja pequenez desafia a imaginação. No estado de isolamento, essas particulas podem obrar umas sobre as outras, e, por sua acção mutua, dar nascimento a uma innumeravel multidão de productos naturaes, cujas continuas modificações dependem de acções do mesmo genero.

A chimica possui dous modos de proceder: a analyse e a synthese; a separação das partes tomadas no estado de união; a reunião das partes separadas. Não ha nenhuma operação chimica em que não esteja interessado um ou outro destes methodos. Ambos se prevalecem das affinidades relativas dos corpos, mas a applicação da analyse precede sempre á da synthese. Até mesmo nas operações da natureza, a separação das partes é mais commum do que a sua reunião. As mudanças e as combinações de que dependem os phenomenos da vitalidade, são lentos e mysteriosos, em comparação da desjunção que reduz todas as partes ao estado elementar.

Quando estas modificações, tão promptas e tão numerosas, attrahem a attenção do chimico, elle deve comprehender que uma analyse mais minuciosa pôde colher cada um dos componentes, determinar a sua natureza e sua quantidade relativa.

A synthese vem em segundo logar; ella confirma os resultados da analyse, e dá nascimento a uma multidão de combinações novas. Mas, quer seja um ou outro destes methodos, o chimico deve ter sempre presente um principio: *nada se pôde crear, nada se pôde perder*. Demonstrando este principio até então mal comprehendido, Lavoisier rendeu á sciencia um serviço mais digno de memoria do que muitas descobertas que gozam no mundo de um grande renome.

A insistencia nestes preliminares era indispensavel para chegar ao exposto summario das mudanças sobrevindas na chimica moderna. Essas mudanças não consistem unicamente na descoberta de factos novos, mas tambem nas modificações introduzidas nos methodos de investigação, e que bastam para dar um outro aspecto á sciencia, independentemente dos resultados que têm sido a sua consequencia. A invenção de novos meios de exame tem na realidade uma alta importancia para a humanidade. O augmento de poder que resultou disso, a possibilidade de penetrar em novas regiões d'antes occultas, collocam essas descobertas entre as mais importantes conquistas do homem, e as constituem como outras tantas balisas de sua historia. A primeira destas modificações foi a maravilhosa exactidão adquirida pelas operações chimicas. Sómente os que são versados na historia da sciencia podem apreciar os melhoramentos que ella recebeu a este respeito, assim como a impulsão dada a seus progressos. Desde o mais simples exame das apparencias exteriores ou phisicas, até aos detalhes os mais complicados e os mais delicados da analyse dos corpos organicos, se faz sentir a utilidade e a perfeição da analyse, quer relativa-

mente á *qualidade*, quer á *quantidade*. Não faltariam exemplos da grosseira inexactidão com que estas operações se executavam ha 50 annos. Qualquer que fosse o objecto submettido á analyse, raras vezes se obtinha metade das partes que actualmente se consegue tirar. Um grande numero dessas partes ficava occulto pela insufficiencia dos meios empregados, e quasi sempre acontecia que os componentes desconhecidos eram justamente os mais importantes, aquelles que modificavam as qualidades physicas do corpo analysado, que determinavam as relações com outros ou o seu destino na economia geral. O que então era contado como perda, o *caput mortuum* dos antigos analysts, é hoje a parte a mais rica e a mais productiva.

Para não sahirmos das generalidades, deixaremos de referir exemplos particulares, limitando-nos a citar sómente dous corpos, o *iodo* e o *bromo*, descobertos, ha perto de 40 annos, em certas plantas marinhas e na agoa do mar. Estas substancias são notaveis, porque constituem dous elementos novos e possuem propriedades tão singulares, que se pôde concluir deverem representar na economia do globo um papel especial, ainda que incognito. A quantidade relativa excessivamente fraca que se acha, não invalida esta asserção. A energia chimica não depende senão em parte da massa absoluta; porém, mesmo sobre este ponto não se pôde fazer objecção, bastaria tomar em consideração a enorme massa das agoas do Oceano, das quaes estas substancias são partes integrantes, para convencer-se de que ellas representam na creação um papel mui importante.

A chimica moderna tem por assim dizer torturado estas novas substancias, que já conseguiu descobrir nas salinas, em certos mineraes, nas agoas doces e até no ar. Ella mostrou a sua analogia com os mais energicos agentes chimicos, taes como o chloro e o oxygeno, e os tem feito entrar em uma multidão de combinações, entre as quaes os medicos acharam



remedios, enquanto os physicos, notando a influencia que a luz exerce sobre ellas, tiraram a mais brilhante de suas applicações — a photographia. Para descobrir a sua presença, possuem-se reactivos de uma tal sensibilidade, que um delles pôde indicar o iodo em um liquido que não contiver senão a millionesima parte do seu peso. Esse reactivo é o *amido*.

Sem multiplicar estes exemplos, diremos que a mesma exactidão tem sido introduzida em todas as partes da chimica. O acaso, os resultados brutos, as hypotheses vagas, são totalmente banidas da sciencia. A expressão numerica dos pesos e das relações serve de base e de verificação á experiencia; exige-se um resultado rigoroso, e não se consideram como certas senão as conclusões bem apoiadas. Este rigor nos exames, cuja origem remonta ao engenhoso Lavoisier, tem dado uma tal perfeição á theoria chimica e principalmente á analyse, que antes de começar, um chimico pôde muitas vezes predizer o resultado de uma operação; de sorte que a experiencia vem antes completar as deducções tiradas das leis geraes, do que revelar factos desconhecidos.

As affinidades relativas das particulas materiaes servem de base á analyse aperfeiçoada: os progressos foram successivos, mas accelerados nestes ultimos tempos em razão das conquistas já feitas. Wollaston, Berzelius, Mitscherlich, Liebig, Dumas, e muitos outros chimicos, contribuíram muito para dar ás experiencias a mais feliz exactidão.

Emquanto nos occupamos com este objecto, convem insistir sobre a influencia das *pequenas quantidades* em composição. Já dissemos que certas substancias, que se acham em fracas proporções, podem todavia dar ao composto em que entram propriedades importantes, ou mesmo essenciaes. A chimica moderna está cheia de factos deste genero, e a esta sciencia estava reservado o reconhecimento da importancia desses materiaes pouco abundantes. A chimica moderna não se

limitou a descobrir muitos elementos até então incognitos ; ella indicou o papel que elles preenchião no plano da natureza, pelo proprio facto de sua diffusão em pequenas quantidades. Foi á cõsummada habilidade dos chimicos, que souberam avaliar essas quantidades minimas, que devemos algumas das descobertas mui notaveis em physiologia, em agricultura e em todas as artes da vida.

Quando um elemento se acha constantemente em um composto, entrando em proporção definida, relativamente ás outras partes integrantes, somos autorisados a pensar que, por pequena que seja a sua quantidade, esse elemento é essencial ao todo de que faz parte. Á medida que os conhecimentos chimicos têm avançado, este principio não tem cessado de ser confirmado e ampliado, tornando-se presentemente a expressão de phenomenos capazes de causar espanto áquelles que não estão familiarisados com estas materias. Por exemplo, o acido carbonico espalhado na atmosphera não forma mais da millesima parte: o mesmo acontece ao iodo e ao bromo, em relação ás agoas do mar, ainda que em proporções infinitamente menores. O ferro é parte constituinte do sangue; o phosphoro foi achado no cerebro, nos nervos e nos ossos; o acido fluorico nos ossos; o enxofre na albumina, fibrina e outras materias animaes. O enxofre, o phosphoro, a silica, e varios oxydos metallicos se encontram nos diversos compostos vegetaes. A chimica organica offerceria uma infinidade de outros exemplos da influencia das pequenas quantidades em combinação. Estas descobertas nos mostram a maravilhosa dependencia de todas as partes da criação entre si.

O que se observa nas combinações naturaes se repete nos productos da arte, onde achamos, sob fórmãs variadas, essa admiravel influencia das pequenas quantidades espalhadas nas massas de materias de que ellas modificam as propriedades. Por exemplo, quer-se tirar ao ouro a sua duc-

tilidade? basta expô-lo no estado de fusão aos vapores de antimónio.

Mudaremos a maneira de estar de alguns metaes, ligando-os com menos de um millesimo de um outro metal. Sabe-se que uma proporção mui fraca de calcareo basta para mudar as qualidades de um grande volume de certas substancias. Os effeitos deste genero são tão multiplicados, que apresentar um pequeno numero delles, seria antes amesquinhar do que engrandecer a idéa do grande principio que os rege. Elles se ligam fundamentalmente a esta inapreciavel conquista da sciencia moderna: a descoberta das condições e das leis a que obedecem as mudanças moleculares; mudanças intimas que se passam no seio dos corpos; penetração subtil e mutua de substancias sob a influencia do calor, da luz, da electricidade, ajudando ou combatendo a força chimica. O estudo destas acções nos conduz até ao centro das relações as mais mysteriosas do mundo material, e nos faz esperar que poderemos chegar a verdades physicas de uma ordem ainda mais elevada.

Póde entrever-se algumas das perspectivas da sciencia futura; é mesmo possivel penetrar profundamente nella. O Oceano, esse vasto reservatorio de todos os detritus que lhe envia a terra inteira, deve conter vestigios de tudo quanto é solúvel nas substancias que elle recebe. Por ora não podemos ver nesta confusa accumulção senão os materiaes que devem formar as futuras camadas, e que servem actualmente para a conservação dessa immensa variedade de seres que povoam o mar. Devemos suppôr que um dia conheceremos o estado da materia que alli se ajunta, e que este conhecimento deitará grande luz sobre phenomenos ainda mal comprehendidos.

O envoltorio complexo de vapores, d'ar, e de outros gazes que cercão a terra, a atmosphaera, emfim, contém, além dessas materias, uma mistura de agentes chimicos

conhecidos, e provavelmente minimas quantidades de numerosos corpos ainda não conhecidos, que a evaporação fornece á superficie terrestre, ou que produzem a electricidade e as mudanças chimicas da propria atmospherá. Sabemos que a acção organica e a vida estão em absoluta dependencia em relação a alguns dos elementos desse maravilhoso composto, no qual vivemos sem quasi percebermos a sua presença. Mas, além dessas grandes relações chimicas, necessarias á conservação da vida, não se pôde duvidar, de que muitas influencias importantes na economia da natureza devem ser attribuidas a esses outros materiaes disseminados em pequenas quantidades na atmospherá, e que tiram a sua força desse mesmo estado de diffusão. Podemos conceber que existem acções chimicas destinadas a neutralisar os miasmas e as exalações nocivas que, fortuitamente condensadas, produzem a doença e a morte. Sabemos igualmente que o acido carbonico e o ammoniaco se acham espalhados na atmospherá em pequena quantidade, porque assim convem ás necessidades da vida; provavelmente outros agentes, mais occultos e ainda menos abundantes, tambem se acham nessa grande collecção gazosa, todos apropriados á producção ou ao desenvolvimento dos differentes seres.

Para avaliar a importancia dessas pequenas quantidades, os chimicos modernos, particularmente Liebig e Dumas, têm seguido um methodo, mui simples em principio, e já applicado em parte, porém de uma maneira muito imperfeita. Por meio da relação conhecida dessas substancias, calcularam approximativamente a quantidade absoluta, em peso ou em volume, e chegaram a resultados inaccessiveis por outros meios. Por exemplo, é uma questão do mais alto interesse para a theoria da vegetação e para a de outros phenomenos cuja séde é a superficie da terra, conhecer a quantidade de carbonio contida na atmospherá. Para resolver

esta questão, é preciso primeiramente avaliar o peso total da atmosphera, o que se pôde fazer exactamente; depois calcular o acido carbonico contido na mesma atmosphera por meio da relação já conhecida; finalmente, subtrahir do peso obtido 27 por cento, por causa do oxygeno com o qual o carbono está combinado. Chegou-se a conhecer deste modo que o peso do carbono contido na atmosphera era de 3,085 milhares de libras. Liebig affirma, partindo todavia de bases menos certas, que este total excede ao peso de todas as plantas e de todas as camadas de combustiveis mineraes que existem sobre a terra. O mesmo methodo, applicado ás substancias que entram na composição dos animaes e vegetaes, assim como nas partes inorganicas de que ellas dependem, tem dado resultados mui curiosos, muito interessantes e de grande utilidade para a agricultura e as outras artes da vida.

Achamos um outro character da chimica moderna na grande extensão dada ao que pôde chamar — sua parte creadora, e onde encontramos suas mais preciosas acquisições. O que temos visto precedentemente não offerece uma prova tão decisiva do adiantamento da sciencia, como na multidão de combinações formadas pelo chimico; verdadeiras creações, porque o maior numero dellas não tem prototypo no mundo que nos cerca. Encontram-se estas creações sómente nos laboratorios e nas fabricas, onde foram produzidas por um acaso feliz, ou por uma ainda mais feliz habilidade.

A natureza nos tem posto no meio de diferentes e multiplicadas fôrmas da materia: organizada e viva, inorganica e sem vida, ella está á nossa disposição para formar combinações novas, destinadas á satisfação de nossas necessidades e mesmo da nossa curiosidade. A invenção humana, o acaso ou a necessidade, tem dado origem a combinações mais ou menos complexas e mais apuradas, á medida que a sciencia e a civilisação faziam progressos. Em nossos dias, em que

todos os interesses materiaes tomaram a dianteira a todos os outros, o chimico não se contentou sómente em satisfazê-los, porém applicou todos os seus esforços para o adiantamento da sciencia pura. Pondo em jogo as verdadeiras leis das combinações chemicas, conseguiu obter numerosas substancias até então desconhecidas, e dotadas de propriedades tão singulares como aquellas que a natureza offerece ao nosso exame.

Seria facil prodigar exemplos desses notaveis productos da synthese chimica. Fallando do iodo e do bromo, já indicámos as numerosas e complexas combinações em que os tem feito entrar, todos de grande interesse por causa das relações destes dous corpos com outros que nos cercam. Quando nos occuparmos com a chimica organica, faremos menção da producção artificial de certos compostos que não se podem distinguir de seus prototypos naturaes, e cuja descoberta deve ser considerada entre as mais eminentes da sciencia: limitamo-nos a um unico exemplo. Cada um dos novos metaes recentemente descobertos têm sido postos em combinações numerosas com outros elementos, e todos os compostos, verificados pela lei das proporções definidas, têm fornecido uma multidão de productos tão novos para o homem, como estranhos á natureza. Alguns são de grande utilidade, outros possuem propriedades extraordinarias e terriveis. Taes são os compostos metallicos explosiveis e essas combinações de gases, tão forçadas, tão instaveis, que a cada momento estão prestes a destruir-se com violencia.

A polvora não póde chamar-se uma invenção chimica, ainda que o effeito complexo seja fundado em acções chemicas; mas o algodão explosivo, resultado de uma indagação chimica, cuja composição depende de affinidades singulares que forão examinadas pelos mais habeis experimentadores.

O protoxydo de azoto offerece um outro exemplo notavel da creação chimica. Elle resulta de uma combinação do oxy-

geneo com o azoto, pouco differente por suas proporções com o ar que respiramos, mas que não se encontra debaixo da fórma que a arte lhe deu, tendo-se antes reconhecido que o ar atmospherico era uma simples mistura destes gazes, e não uma combinação chimica. Todavia isto não diminue o que ha de admiravel em conhecer que uma tão pequena mudança em proporções transforme a união desses gazes, tão adaptavel ás necessidades da vida, em uma combinação que ataca o cerebro e o systema nervoso, modificando por certo tempo as condições da existencia. A chimica organica, principalmente, nos familiarisa com semelhantes maravilhas. Duas outras creações dos laboratorios, o ether sulphurico e o chloroformio, nos offerecem particularidades ainda mais singulares. Conseguiu-se obter estes productos perturbando as affinidades dos elementos de certos compostos, e concebeu-se desde logo que era possivel formarem-se outras da mesma ordem que produzam a insensibilidade á dôr, mesmo durante as mais crueis operações. Estes phenomenos podem ser considerados como uma especie de analyse chimica. De facto, isto não é senão uma analyse applicada á essencia complexa do homem, a separação momentanea de uma parte de seu ser sensitivo. O estado em que elle fica offerece uma grande analogia com o somno, mysteriosa maravilha, porém ainda mais notavel por causa de suas consequencias. A menos que os soffrimentos corporaes nos não tenham sido impostos com um fim moral, estas descobertas são fecundas em beneficios para a humanidade.

Quão facil seria apontar exemplos semelhantes da producção de novos compostos, notaveis por seus effeitos phisicos ou por sua influencia physiologica! Não citaremos senão um, escolhido em razão da singularidade de sua natureza e não pelas applicações aos usos da vida.

Descobriu-se ha poucos annos um corpo em que entram, em proporções definidas, o arsenico, o carbono e o hydro-

geneo. Este composto deve o seu nome de *cacodylo* ao seu fedor de tal modo intoleravel, que os proprios chimicos, acostumados ás sensações as mais desagradaveis, parecem ter recuado durante algum tempo perante esta obra de suas mãos.

A *mephytes americana*, que se defende com o máu cheiro que exhala, ficaria vencida por este mixto diabolico, que faz sahir os chimicos da reserva ordinaria de sua linguagem. Entretanto, o interesse que se toma por esta substancia é tal, que, não obstante o seu horrivel fedor, a sua natureza venenosa e a inflammabilidade de seus compostos, nem por isso se tem deixado de examinar a numerosa serie de suas combinações com tanta habilidade como corajosa perseverança. Nem o nojo, nem o perigo têm posto obstaculos ás experiencias que podiam fazer conhecer as suas propriedades.

Até aqui nos temos occupado dos principios geraes que dirigem as investigações chimicas, assim como dos methods novos e aperfeiçoados que têm tornado tão vasto o dominio do mundo material. De passagem temos citado algumas das muitas descobertas feitas nestes ultimos tempos. Insistiremos agora particularmente sobre as que têm maior importancia, afim de completar esta pequena revista.

Já indicámos a notavel serie de descobertas que tem illustrado a ultima metade do seculo XVIII; os gazes observados e definidos, a agoa, o ar atmospherico decompostos, o calor latente e o calor especifico servindo de fundamento a uma doutrina, a natureza dos oxydos reconhecida, determinado o principio das affinidades electricas, etc. De todas estas cousas, hoje familiares, não nos occuparemos mais senão para repetir que ellas têm feito da chimica uma sciencia, á qual ellas têm fornecido os instrumentos e guiado os rapidos progressos. Os dez primeiros annos deste seculo têm sido assinalados por muitas descobertas. Uma sobretudo domina



todo o resto. Já acima fizemos allusão ; mas ella merece uma attenção particular, como a base de todas as acquisições importantes da sciencia, como o centro para o qual convergem sem cessar todos os phenomenos e todas as suas leis. Queremos fallar do que se chama a *theoria atomistica*, e que mais convenientemente se designa com a denominação de *theoria dos equivalentes*, ou das *proporções definidas*. Este enunciado só por si dá idéa da importancia deste principio ; mas o seu valor e alcance, o logar que occupa entre as leis que regem o mundo material, não se podem bem apreciar senão quando se tem pleno conhecimento das sciencias physicas. Estas razões, juntas á complicação do assumpto, e á sua união intima com as innovações e as descobertas recentes, nos forçam a entrar em alguns pormenores.

A chimica pôde definir-se: a sciencia que trata da attracção e das affinidades das moleculas materiaes. Ao primeiro aspecto, esta palavra attracção parece não ser senão o enunciado de um principio de acção de que nos servimos para explicar os effeitos ; entretanto não é absolutamente assim.

A affinidade chimica, actuando sobre as particulas elementares, exercendo-se a distancias que conhecemos tão pouco como aos proprios atomos, não é identica para toda a especie de materias. Ella varia para cada corpo, tanto simples como composto, e, para cada um, ella varia em relação a um qualquer dos outros. Desses differentes gráus de energia resultam essas composições e decomposições innumeraveis, assim como as mudanças de propriedades que se indagam nos productos naturaes, e que se submettem á experiencia nos laboratorios. Ainda mais, a affinidade é constantemente influenciada, e modificada pelo calor, a luz, a electricidade, a gravitação, a cohesão e outras propriedades physicas. Ella está em connexão tão estreita com essas differentes forças primordiaes, que é mui difficil dar uma theoria completa.

Por isso esta materia constitue um assumpto de perplexidade para a philosophia da sciencia, e é considerada como a parte a mais curiosa da historia da chimica. As opiniões que se têm succedido umas ás outras desde Bergman até nossos dias, offerecem uma serie notavel de inducções concebidas e desenvolvidas sob a inspiração de uma verdadeira philosophia e apoiadas em indagações tão engenhosas como fecundas.

A doutrina das affinidades electivas, adoptada por Bergman, Geofroy e outros; as taboas que foram della deduzidas, indicam as affinidades relativas dos differentes corpos, e a ordem das decomposições; taes foram as primeiras tentativas feitas para comprehender as combinações chemicas em um todo systematico. Esta doutrina partia de um principio simples: se um corpo faz sahir um outro de uma combinação onde elle se achava com um terceiro, é porque elle possui uma força attractiva superior á deste ultimo. Este modo de ver, fundado até certo ponto, cahia no erro desprezando outras forças que mudam ou modificam as acções chemicas. Assim, as taboas construidas deste modo, são insufficientes e falsas, attendendo a estas omissões. Berthollet foi o primeiro que percebeu estes erros e que os procurou reparar. Elle fez ver que a affinidade electiva nem sempre é sufficiente para provocar uma acção chimica; porém, procurando determinar a influencia das outras condições a que obedece a natureza, este chimico, e aquelles que o seguiram, passaram a uma extremidade opposta: deram um tão grande papel ás causas collateraes, sobretudo á influencia da quantidade e da cohesão, que o facto principal, a attracção entre substancias de differentes generos, corria o risco de desaparecer totalmente.

Os chemicos estavam divididos sobre este ponto, e outras questões surgiam, quando a descoberta de certas leis importantes, concernentes ás combinações, veio espalhar uma

grande luz. Todas as duvidas se dissiparam, e a doutrina das affinidades recebeu um cunho de verdade mathematica. A composição fixa e invariavel dos corpos; as relações determinadas de peso ou de volume, segundo as quaes suas partes se combinam ou descombinam; a possibilidade de exprimir por numeros estas quantidades proporçionaes; certas combinações formando series expressas em numeros simples; formulas numericas substituindo vagas nomenclaturas; taes foram os principaes resultados de uma descoberta que operou na chimica uma revolução igual áquella que a theoria da gravitação produziu na astronomia, ou o principio d'inducção de Oersted causou na theoria da electricidade. Seria facil discorrer largamente sobre este assumpto; mas é preferivel mencionar alguns de seus resultados, porque o objecto se tornará assim mais claro.

Entretanto convem dizer algumas palavras sobre a historia desta descoberta. Como tem acontecido em muitos casos semelhantes, mais de um chimico se tinha aproximado dessa descoberta, sem todavia tocar-lhe. Em 1777, Wenzel, chimico saxonio, depois de certas experiencias que fez sobre os saes neutros, deduziu um principio que entra na lei dos equivalentes chimicos. Suas observações foram depois confirmadas e ampliadas por seu compatriota Richter. Em 1789, em uma obra sobre as theorias phlogisticas e antiphlogisticas, Higin, de Dublin, quasi que tocou de perto no systema atomistico. Quasi que poderia passar por seu autor, se quatorze annos depois e sem conhecer o que havia sido feito antes d'elle, Dalton não tivesse estabelecido completamente essa theoria: elle a applicou com tal successo ao complexo das combinações chimicas, que o seu nome ficou sempre ligado a este grande progresso.

Associando a idéa de atomos a essas concepções relativas ás proporções definidas, attribuindo a fôrma espherica e pesos a esses atomos, representando mesmo por figuras seu

arranjo em certas combinações, Dalton assustou alguns espiritos tímidos que acreditaram ver reviver as antigas theorias de Anaxagoras, de Democrito e de Epicuro. Felizmente uma philosophia mais profunda e mais san dissipou esses receios. Os chimicos bem depressa reconheceram que a expressão *atomo* denotava a menor quantidade dos corpos entrando em combinação, e que se esta expressão não era necessaria á representação de novas idéas, ao menos podia justificar-se; finalmente, que ella cessava quasi de ser hypothetica por sua concordancia com os factos. Como quer que seja, as idéas de Dalton attrahiram a attenção dos mais habéis chimicos do seu tempo. Berzelius, e Wollaston principalmente, fizeram a base de suas bellas investigações, e apresentaram em confirmação uma multidão de provas da maior exactidão; cada aperfeiçoamento da analyse, revelando a relação dos factos com as leis geraes, fez desaparecer as anomalias que embaraçavam a sua marcha. Gay-Lussac, com igual felicidade, forneceu uma nova e mui notavel confirmação, provando que os gazes se combinam em volumes definidos, cujos numeros relativos são sempre mui simples; mostrando desta sorte quão vasta é a lei das combinações definidas, pois que ella preside a todos os phenomenos materiaes determinando as relações das moleculas invisiveis das substancias, por condições tão invariaveis como aquellas que regem o movimento dos planetas nos espaços infinitos.

Um ou dous exemplos farão sobresahir essas curiosas relações dos pesos atomisticos que regulam todas as combinações, e mostram como se póde conseguir a sua determinação.

Se conseguirmos determinar os pesos relativos dos principaes corpos elementares, taes como o oxygeno, o hydrogeneo, o azoto, o carbono, chegaremos a conhecer os pesos de todos os outros corpos simples, e por consequencia, os de seus compostos. Isto equivale a um processo de in-

ducção, independente de todo *postulatum*, e que o resultado plenamente justifica.

A agoa se compõe de oxygeno e de hydrogeno, e reconheceu-se que estes materiaes entram no composto na proporção ponderavel de 8 para 1. De outro lado, eis uma serie de 5 compostos de oxygeno e de azoto, nos quaes o oxygeno augmenta como os numeros naturaes, de tal sorte que o termo o mais elevado, o acido azotico, contém 5 vezes tanto oxygeno como o protoxydo, que forma o primeiro termo, o mais simples, porque não encerra senão um atomo de cada um de seus elementos. Depois, a experiencia nos ensina que o peso do oxygeno sendo 8, o do azoto é 14: temos assim o começo de uma escala na qual o hydrogeno é a unidade 1, o oxygeno 8 e o azoto 14. O passo seguinte vai completar a serie e confirmal-a, verificando-a. O ammoniaco é formado de hydrogeno e de azoto; uma analyse exacta dá para cada um desses componentes numeros que concordam com aquelles que foram obtidos precedentemente por uma outra via.

Quanto mais multiplicarmos estas provas, mais as conclusões serão decisivas, e reconheceremos que o peso relativo fixado para cada corpo, perservera em todas as combinações em que elle entra. Assim, o peso atomistico do enxofre, tirado dos compostos que elle forma com o oxygeno, é 16; se escrutarmos a fórma a mais simples, sob a qual elle se une ao hydrogeno, acharemos estes dous gazes exactamente na relação de 16 para 1, isto é, um atomo de cada um; os numeros que acabamos de obter ficam portanto verificados. Encontraremos na composição dos acidos sulphuroso e sulphurico a mesma constancia nas relações. O carbono e seus compostos nos dariam provas igualmente semelhantes. Os metaes, com o numeroso cortejo de seus oxydos e de seus saes, seguem a mesma lei. Foi assim que a esphera das provas estendeu-se incessantemente, e ellas têm adquirido

por este modo uma certeza mathematica. Se alguma coisa ainda resta a desejar, as analyses imperfeitas são a causa disso; e, finalmente, nenhum factó contraria a verdade do principio fundamental.

Se conseguirmos tornar claros os principaes caracteres dessa grande lei, os seus corollarios serão facilmente comprehendidos. O mais importante repousa neste principio:— que os corpos compostos possuem proporções de combinação tão fixas como os corpos simples. Resulta disto que os numeros segundo os quaes um corpo composto se combina, são iguaes á somma daquelles que pertencem a seus componentes. Assim, a potassa encerra um atomo de potassium, 39, e um atomo de oxygeno, 8; seu peso atomistico é portanto 47. O acido sulphurico é formado de 16 de enxofre, e 24 de oxygeno, ou 3 proporções, e seu peso atomistico deve portanto ser representado por 40; logo, o sulfato de potassa, resultado da união destes dous compostos, deve ser representado 47 mais 40, ou 87, somma dos pesos dos componentes.

E' quasi uma consequencia natural desta mesma lei geral, que os corpos compostos se unem por multiplos de seus equivalentes. Ainda resulta uma outra consequencia dessa mesma lei, e que tem muito maior importancia; isto é que os corpos se substituem um a outro por quantidades equivalentes determinadas; de tal sorte que, se se misturam duas soluções contendo cada uma um equivalente de certos saes neutros, as duas bases mudarão completamente de acido. Os compostos primitivos deixarão de existir, e dous novos saes neutros se formarão; mas, sómente o modo de combinação é que ficará mudado, os materiaes primitivos subsistirão sem alteração. Os factos e as taboas que esclarecem a doutrina dos equivalentes chimicos, são de tal modo abundantes; o objecto pôde ser considerado debaixo de tantos aspectos, que devemos limitar-nos a esta exposição dos principios geraes, e passar a considerar os resultados que delles dimanam.

Nas taboas dos pesos atomisticos, para cuja construcção Berzelius contribuiu mais que ninguem, o peso do hydrogeneo foi tomado como unidade. Prout apresentou uma questão habilmente defendida por Turner: perguntou se todos os equivalentes, ou pesos atomisticos, não são multiplos do peso do hydrogeneo, de sorte que elles formariam uma serie de numeros inteiros, dos quaes o peso atomistico do hydrogeneo seria a unidade. Rigorosas experiencias têm produzido mais de uma excepção a esta hypothese; mas achou-se mui singularmente que ella se verificava tomando por ponto de partida a metade do peso do equivalente do hydrogeneo. Dumas pareceu ter obviado todas as duvidas, emittindo a idéa: que os atomos chimicos são grupos de moleculas divididas em seus multiplos. Esta questão tem muita importancia, porém está ainda muito longe de solução satisfactoria.

Como já se disse, o chimico inglez Prout foi o primeiro que sustentou, que o peso atomistico do hydrogeneo, o mais leve de todos os corpos, poderia servir para representar os equivalentes, ou, em outros termos, que os pesos atomisticos de todas as substancias simples são multiplos inteiros do do hydrogeneo. Esta idéa é muito seductora pela sua grande simplicidade; infelizmente até hoje, não obstante experiencias as mais engenhosas e mais delicadas, não se tem conseguido submeter senão um pequeno numero de equivalentes a esta lei. Em verdade, Dumas e outros habeis chimicos de sua escola tem conseguido isto para alguns, porém o grande numero mostrou-se inteiramente rebelde. O illustre chimico sueco, Berzelius, hoje fallecido, resistiu sempre neste ponto ás escolas ingleza e franceza, e sem duvida levou para o tumulo a convicção de que os equivalentes não reconhecem nenhum delles por unidade. Nas taboas construidas pelo mesmo Berzelius, o peso do oxygeneo é expresso por 100, e serve de base a todos os outros; Liebig se serviu destas taboas na sua chimica organica.

Resta-nos ainda, para esgotar este assumpto, mencionar brevemente alguns pontos que se ligam á descoberta de que nos occupamos. Tal é, por exemplo, a relação do peso atomistico dos gazes para os volumes segundo os quaes se combinam. Dulong e Petit começaram esta indagação, da qual podemos concluir que todos os atomos simples, qualquer que seja a sua natureza, têm a mesma capacidade para o calorico. Ainda que este enunciado não seja incontestavel, todavia ampliado por Neuman e Regnault, indica a existencia de alguma relação notavel entre o calor especifico dos corpos e seus pesos atomisticos.

As investigações de Berzelius o levaram a uma descoberta mui curiosa, a *izomeria*. Elle designou com este nome a condição de certos corpos compostos dos mesmos elementos, nas mesmas proporções, mas cujas propriedades chemicas são entretanto mui differentes. Existem duas especies de corpos *izomeros*; em uns, o numero dos atomos é igual, mas seu numero absoluto é differente; em outros, o numero dos atomos, e, por consequencia, o peso atomico, é o mesmo dos dous lados. Em sua generalidade, este phenomeno traz consigo necessariamente a seguinte consequencia: em certos casos, os atomos da mesma natureza, em igual numero, em identicas relações, estão grupados de uma outra maneira. As investigações feitas até agora para explicar este phenomeno, não têm sido sufficientes para destruir as objecções e as duvidas. Entretanto percebe-se bem que isto não é indifferente, pelo contrario teria grande importancia para o conhecimento dos corpos compostos e para a chimica organica. Deve-se esperar que, mais tarde ou mais cedo, se achem os elos que o une ás leis primordiaes a que obedecem as moleculas materiaes, leis que até agora só têm sido atacadas por especuladores temerarios ou por imaginações poeticas.

Outro tanto se pôde dizer de uma outra descoberta que



tem grande analogia com a precedente, e que é devida a Mitscherlich, de Berlim. Este habil chimico reconheceu que certos corpos podem affectar uma mesma fórma crystallina ou quasi, e ser entretanto compostos de elementos differentes. Por exemplo, o sulfato de ferro e o sulfato de cobre, compostos de acido sulphurico unido a dous metaes tão differentes, tomam fórmas crystallinas quasi identicas. Sua semelhança de fórma é tal, que um crystal de sulfato de cobre posto em uma dissolução de sulfato de ferro, augmenta-se, envolvendo-se neste ultimo sal; depois, torna-se outra vez sulfato de cobre, se o puzerem outra vez em sua propria dissolução, e assim por diante. A fórma será a mesma, mas a natureza das camadas será diversa. O enxofre e o selenio, o arsenico e o phosphoro, a cal e a magnesia, o iodo e o bromo são corpos *isomorphos*, que aliás muito se assemelham pelas suas propriedades chimicas. Este objecto tem dado origem a diversas explicações, todas, ou quasi todas, tiradas da lei das substituições estabelecida por Dumas.

Se quizessemos tratar da classe immensa dos compostos que se chamam *saes*, não seria possivel senão percorrer rapidamente este objecto tão complexo de sua natureza, e ainda mais por effeito das mudanças de theoria que obrigam a empregar a nomenclatura moderna.

As antigas idéas theoricas tinham um certo caracter de simplicidade seductora. O oxygeneo era o principio acidificante; os alcalis, as terras, os oxydos metallicos, as bases elementares: sua união com os acidos dava nascimento aos saes. Por isso os chimicos resistiram durante muito tempo antes de abraçarem as novas theorias; mas foram forçados a isso quando reconheceram que todos os caracteres de um acido podiam achar-se reunidos em um corpo onde não houvesse oxygeneo, e que os alcalis e as terras são compostos deste mesmo elemento unido a metaes particulares. Depois, quando affluiram os novos corpos simples, taes como o

chlоро, o iodo, o bromo, o fluor, novos saes se formaram até então absolutamente desconhecidos. A theoria ficou como envolvida em uma rede de denominações difficeis de reter na memoria, e da qual parecia que não era possivel sahir senão com o soccorro de uma habilidade consummada. Todos esses nomes de oxacidos, hydracidos, haloides, de polybasicos, etc., comprehendendo o proprio nome de *sal*, ainda são considerados por alguns chimicos como expressões provisórias de uma sciencia ainda imperfeita mas em via de perfeição, graças aos trabalhos de Davy, Graham, Liebig, de Dumas, e de outros chimicos eminentes da nossa época.

A agoa, por si mesma, e por seus dous componentes, forma a base da nova doutrina. Já se sabia que a agoa faz parte essencial de muitos crystaes, e que ella é o complemento de muitos acidos; sabia-se demais que sempre uma porção de agoa é posta em liberdade quando um acido se combina com uma base para formar um sal, mas estas observações ficaram estereis durante muito tempo. Mais tarde, quando se reconheceu que o hydrogeneo é parte constituinte de um acido livre, viu-se que a agoa é necessaria, porque ella fornece esse elemento, que desloca um equivalente de alcali ou de oxydo metallico, quando ha combinação entre essas substancias. O hydrogeneo livre se une com o oxygeneo da base, e disto resulta a agoa produzida durante a formação dos saes neutros.

Este curto enunciado encerra o alicerce das idéas modernas sobre a constituição dos acidos e dos saes; doutrina que, como já se disse, é ainda imperfeita e fallivel em muitos pontos, mas que resiste a muitas provas e tem o merito de simplificar de tal sorte as relações desses corpos tão numerosos e complexos, que bem se pôde augurar della, sobretudo comparando-a ás antigas. Se ainda não é a verdade, parece ao menos que já temos chegado a alguma cousa que muito se approxima della.

A historia particular do chloro forma uma especie de commentario bem proprio para esclarecer tudo isto. Descoberto por Schéele em 1774, este elemento trazia o sello das theorias phlogistica e antiphlogistica, que então dividiam o mundo chimico. Quando esta descoberta chegou ás mãos de Davy, o chloro era um composto de acido muriatico e de oxygeno. A sagacidade deste chimico lhe fez reconhecer um corpo simples, da mesma ordem que o oxygeno, formando o acido muriatico que se combina com um igual volume de hydrogeno. Abundantemente espalhado nas agoas do Oceano, forma um dos componentes do sal marinho, e goza de possantes affinidades para com uma infinidade de corpos. Todavia, este resultado não foi admittido sem uma longa e ardente controversia, que provocou esforços de genio, fez nascer experiencias luminosas, e ainda merece ser estudado com cuidado, porque, fazendo sobresahir toda a difficuldade do objecto, ella faz brotar essas concepções vastas e novas que temos procurado expôr.

A chimica organica se apresenta estreitamente ligada a esta grande lei das proporções definidas. Os progressos que ella tem feito, os desenvolvimentos que tem recebido, a rendem o triumpho o mais brilhante da sciencia da natureza, e promette, para o futuro, resultados que devem interessar de mil modos o bem-ser do genero humano. Nenhuma outra parte da chimica faz sobresahir de uma maneira mais saliente o poder que esta sciencia tem adquirido sobre os elementos da materia, os methodos de analyse e de synthese, rigorosamente submittidos ás relações numericas, até ás combinações as mais complexas, produzidas pela arte ou pela natureza. Uma outra circumstancia liga ainda maior gráu de interesse a este ramo da sciencia: elle é a chimica da vida e de seus productos, e se exerce sobre materiaes de origem animal ou vegetal, organisados debaixo da influencia do poder mysterioso a que nós chamamos *força vital*, por ignorarmos a

origem desse acto maravilhoso effectuado no mundo pela Providencia. Ajuntemos, para acabar de fazer sentir toda a importancia deste ramo da sciencia, que os seus exames se exercem sobre os numerosos compostos que a arte arranca á decomposição das substancias organicas, vasto campo de investigações fecundas em curiosos e uteis resultados.

Entre os 60 elementos conhecidos, podem-se contar 16 como mais ou menos essenciaes aos compostos organicos; 4, sobre todos, o oxygeno, o hydrogeneo, o carbono e o azoto, se encontram com abundancia nesses compostos. Os outros elementos, no numero dos quaes se conta o enxofre, o phosphoro, os alcalis, as terras e o ferro, ainda que em menor quantidade, parecem igualmente necessarios aos corpos organisados. E' com estes materiaes, principalmente com os 4 primeiros, que são formadas as innumeraveis combinações que o chimico tem submettido ás suas investigações. Algumas vezes elle analisa aquellas que a natureza lhe offerece com tanta profusão nos animaes e vegetaes; outras vezes, por uma arte ainda mais subtil, elle produz certos compostos organicos até então unicamente conhecidos como a obra da mysteriosa chimica que opera naturalmente nos seres vivos. E' impossivel dar uma justa idéa dos vastos trabalhos que têm illustrado esta parte da sciencia; contentemo-nos em saber que apenas existe um principio ou um producto do organismo que não tenha sido submettido ao mais rigoroso exame, e cujas relações de affinidade com os outros corpos não tenham sido postos á prova.

Uma revista tão cuidadosa de todas as partes do organismo, devia necessariamente trazer numerosas applicações á physiologia. Com effeito, os trabalhos de Liebig, de Dumas, de Payen, de Boussingault, de Prout, e de muitos outros, têm dado uma grande importancia a esta divisão da sciencia, que elles têm tornado pratica, pondo-a ao serviço das necessidades e dos interesses phisicos do homem.

O estudo dos solidos e dos liquidos tão diversos que entram na estructura dos seres vivos, o dos alimentos que elles ingerem, o ar que respiram, cujo effeito é conservar e renovar todas as suas partes; o exame dos residuos que elles eliminam sob fórmas variadas, têm feito da chimica organica a base e o apoio o mais solido da physiologia. Se estes exames continuarem de um modo sempre progressivo e fructuoso, é possível conceber a esperança de ver a medicina collocada na categoria das sciencias exactas. Investigações semelhantes se tem feito sobre as substancias vegetaes, os resultados comparados com a composição da atmosphaera, com a analyse dos diferentes terrenos e dos estrumes que servem de nutrição ás plantas e ao desenvolvimento de suas propriedades. Foi desta época em diante que a agricultura tomou o character de uma sciencia, e que o homem firmou e estendeu o seu poder sobre esta terra que o seu destino obriga a cultivar para tirar a sua subsistencia.

Qualquer que seja a sua natureza, todas as substancias alimentares devem a sua origem á vegetação. Concluiu-se disto, que em virtude dos processos de seu desenvolvimento, as plantas podiam fazer passar os mineraes ao estado de substancias organicas; e que estas, tornando-se a nutrição dos animaes, serviriam para a formação de productos de uma outra ordem, destinados a preencher um fim mais grandioso na economia geral. Este modo de ver, plausivel em si mesmo, succumbiu diante dos trabalhos de Liebig, Mulder e outros, donde resultou que, não sómente os principios assucarados e os principios gordos, têm uma composição quasi identica entre os vegetaes e os animaes; porém mesmo que os tres principios geraes dos tecidos dos seres animados, a albumina, a fibrina e a caseina, têm exactamente seus correspondentes entre os productos da vegetação. Com effeito, as quantidades de carbono, de oxygeneo, de hydrogeneo e de azoto são as mesmas, quer em uns quer

em outros. A esta descoberta inesperada, Mulder tentou dar uma generalisação demasiadamente ampla. Fundando-se nestes primeiros resultados, e sobre outros que a analyse lhe forneceu, este chimico se esforçou para estabelecer a existencia de um principio fundamental formado, em proporções definidas, dos quatro principaes elementos, e achando-se exactamente na mesma quantidade nos productos organicos que acabamos de citar. As suas differenças apenas poderiam consistir nas proporções variaveis do enxofre, do phosphoro e dos saes que entram em sua composição.

Mulder conseguiu obter separada esta base essencialmente organica, a que deu o nome de *proteina* (1), como designando a sua natureza primordial e suas relações com o duplo modo da vida. Um ardor excessivo acolheu esta notavel descoberta e as idéas systematicas que a acompanharam. A pretensão de explicar o que ha de extraordinario em que substancias, tão proximas por sua composição, differem de uma maneira tão notavel por suas propriedades, pareceu prometter encontrar o fio do labyrintho onde se acham occultos os *derradeiros segredos da natureza*, que os sabios procuram com tanto ardor. As indagações as mais recentes deixam pairar grandes duvidas sobre essa theoria, que ainda ha pouco constituia um objecto de renhida controversia entre Liebig e Mulder, mais animada do que convem em um debate puramente scientifico.

Este assumpto nos conduz naturalmente a um outro mui proximo, porém menos problematico, a importante theoria dos *radicaes compostos*, da qual já fallámos como de uma dessas grandes concepções que marcam a phase actual da sciencia. Debaixo desta appellação comprehende-se uma classe de corpos dotados de uma estabilidade de composição, de uma *individualidade* que lhes permite preencher todas

(1) *Proteina* significa — tenho a precedencia.

as funcções das bases simples, unindo-se como estas, não sómente aos corpos elementares, mas uns com os outros, e formando numerosas series de compostos secundarios. Alguns destes radicaes têm sido obtidos no estado de isolamento. Tal é o *cyanogeneo*, no qual dous atomos de carbonio se acham unidos a um de azoto, e obrando como corpo simples; tal é o *cacodylo* já indicado, composto de carbonio, de hydrogeneo e de arsenico. Muitos destes radicaes não têm senão uma existencia hypothetica, por exemplo o *ethylo*, o radical de todos os ethers, que tem sido acompanhado em todas as suas combinações sem ser possivel obtê-lo isolado. Dizendo que a denominação de — *hydrato de oxydo de ethylo*, equivale a *alcool* na nova phraseologia chimica, é o mesmo que dar idéa da theoria desses radicaes compostos e da nomenclatura em uso para exprimir as relações e a natureza presumida.

E' necessario confessar que nesta parte da chimica encontra-se mais de uma hypothese que talvez as futuras investigações não justifiquem. O numero das combinações eventuaes que podem resultar dos corpos susceptiveis de unir-se, deve ser muito grande, para que as differentes maneiras de os coordenar, que actualmente prevalecem, não se achem talvez de accordo com a natureza. Esta incerteza, que o tempo sem duvida dissipará, só pousa sobre os modos de combinação, e não ataca a verdade da analyse, nem tambem a certeza da lei das proporções definidas que serve de base á sciencia. A theoria dos radicaes compostos póde ser considerada como um corollario desta lei. Actuando com differentes gráus de força sobre as moleculas dos corpos, a affinidade chimica gera combinações cuja estabilidade é mui diversa, o que é particularmente verdadeiro a respeito dos compostos organicos. Aquelles que ao primeiro aspecto se acreditaram os mais simples, taes como o assucar, o amido, a albumina, etc., são compostos, até em suas menores par-

cellas, de grupos secundarios; estes mesmos, formados de elementos simples, conforme a lei das proporções multiplas, e disto resultam as suas propriedades distinctivas. E' natural conceber, o que demais é confirmado pela experiencia, que estas moleculas complexas não gozam de igual estabilidade. E de facto, umas se desagregam rapidamente, emquanto que outras persistem com tenacidade, de sorte que podem entrar como bases em outras combinações, sem perderem a sua identidade. Considerada deste modo, deve-se reconhecer que a theoria dos radicaes compostos entra no dominio das grandes leis que regem as affinidades chimicas na constituição dos innumeraveis productos da natureza ou da arte.

A chimica organica é tão vasta, que seria necessario escrever volumes, para apresentar exemplos, que aliás dariam mais vida e clareza a esta revista. Sobretudo é pena não ser possivel ao menos indicar algumas dessas series que se vão complicando cada vez mais, conservando porém uma marcha regular. Encontrariamos entre ellas productos organicos mui differentes por suas propriedades, emquanto que a sua composição não se distingue senão por um pequeno numero de elementos de mais ou de menos. Cada uma destas mudanças se representa por uma mudança numerica correspondente, podendo exprimir-se por meio de uma especie de annotação algebrica. Veriamos assim uma serie começada pelo gaz oleificante, a mais simples combinação de carbono e de hydrogeneo, os acidos formico, pyrolinhoso, ascetico, até ao alcool e ao assucar, collocados na extremidade. Em cada gráu percorrido, a composição se torna mais complexa e o numero de atomos augmenta; mas ella fica sempre submettida de tal sorte á lei das proporções definidas, que encarando essas substancias, o chimico pôde dizer de antemão qual o numero de atomos a subtrahir ou ajuntar para passar de um a outro termo. E' provavel que o gaz



oleificante, sendo a combinação a mais simples e estavel, faça em toda essa serie o papel de radical composto, e que a sua oxydação em diversos gráus produza todas essas modificações.

As mudanças de propriedades que os corpos experimentam quando qualquer alteração, mesmo leve, tem lugar, seja em sua composição, seja sómente nas relações de seus elementos, taes mudanças nos offerecem um dos mais maravilhosos phenomenos da chimica organica. Já vimos alguns exemplos; porém as provas as mais singulares e mais convincentes, nós as encontraremos na influencia dos agentes organicos sobre a vida animal. Tire-se ou ajunte-se um atomo a um composto, esse composto ficará salubre ou nocivo, alimento nutritivo ou veneno destruidor; tanto a chimica do mundo exterior está ligada com aquella que preside aos phenomenos da vida! Cada um dos tecidos, cada um dos fluidos de um corpo vivo possui uma composição propria, se funda em relações particulares. Toda a função organica é a causa ou o producto de uma mudança chimica. O ar que respiramos apenas penetra em nossos pulmões, começa logo a fazer mudanças essenciaes; o sangue venoso se converte em sangue arterial, necessario ás diferentes partes do organismo. Desde a sua entrada no estomago, os alimentos são submettidos a acções chemicas que se continuam e se multiplicam até que elles penetrem na massa dos fluidos em circulação; os elementos não susceptiveis de assimilação, são rejeitados em fôrma de secreções e de excreções; e todas estas acções estão constantemente subordinadas ao principio vital, do qual vemos os effeitos sem o poder perceber em parte alguma. Muitas vezes as alterações, as manifestações morbidas se produzem sob a acção anormal da mesma causa. Indagações recentes, executadas no dominio da physiologia e da pathologia, dão logar a pensar que certas enfermidades têm a sua origem nas alterações chemicas do

sangue; seja que o proprio sangue produza agentes delecterios, ou seja que, por um processo analogo á fermentação, elle multiplique as substancias mais ou menos venenosas que penetraram até elle. Este maravilhoso fluido, sempre em movimento, sem cessar modificado, ao mesmo tempo sujeito ás leis chimicas e á influencia vital, virá a ser no futuro uma mina fecunda em descobertas. Para exploral-a com successo, é necessario reunir consummada habilidade a grande perseverança; mas, os resultados que se podem alcançar no interesse da sciencia e da humanidade, pagarão largamente os esforços empregados.

Já que fallámos em fermentação, não devemos deixar de dizer alguma cousa desta grande aquisição da chimica que se liga com as mudanças occasionadas pela destruição espontanea e a putrefacção; phenomenos de decomposição chimica a que se acham submettidos os productos da organização, sobretudo aquelles que contam o azoto no numero de suas partes constituintes. Todas estas mudanças provêm dos materiaes que mantêm a vida dos seres organisados e favorecem a successão continua das plantas e dos animaes. A atmosphaera fornece aos vegetaes, e consequentemente aos animaes, o acido carbonico, o ammoniaco e a agoa; depois ella recobra estes tres corpos que lhe são fornecidos como os ultimos resultados da fermentação e da decomposição espontanea. Liebig e Berzelius fizeram um estudo profundo dessas transformações, e a theoria da fermentação proposta pelo primeiro destes sabios foi geralmente adoptada. Ella repousa sobre um desses factos que abundam na chimica: quando um movimento intimo, quando uma agitação profunda se manifesta entre as moleculas de um corpo, o simples contacto basta para que haja transmissão dessa agitação molecular para um outro corpo, no qual então se desenvolvem mudanças semelhantes, modificações da mesma ordem; e, o que ainda é mais digno de admiração, o corpo

excitante pôde ser infinitamente pequeno, e nada cede aos productos que se formam. Uma consideração fará apreciar a importancia desta theoria: ella não se limita á explicação dos phenomenos familiares que se passam em torno de nós, mas é applicavel ás causas das enfermidades e á acção dos venenos, e pôde servir como um meio de approximação para reconhecer as acções chimicas que se passam no seio da materia.

Devemos tambem dizer algumas palavras sobre a formação artificial de muitos corpos organisados, analogos, ou identicos áquelles que produz a natureza. O numero destes productos é pouco mais ou menos de 20; acham-se entre elles a uréa, a creatina, os acidos oxalico, benzoico, formico, lactico, succinico, etc.; porém entre elles não se encontra ainda tecidos organicos, nem substancias taes como albumina, a gelatina, a fibrina, que compoem os tecidos. E ainda convem observar, que os productos obtidos pela arte não são formados directamente com os seus elementos simples como na natureza, porém resultam de mudanças, de transformações operadas sobre compostos naturaes. Aqui nos approximámos das bordas do abysmo que separa os factos phisicos dos phenomenos da vida propriamente taes, e deve-se suppôr que a intervenção da vitalidade faça parar neste ponto os progressos ulteriores da chimica. Todavia, se considerarmos o que a sciencia tem effectuado nestes ultimos tempos, seria temerario marcar a linha além da qual ella não pôde passar.

As maravilhas da astronomia, da electricidade debaixo de todas as suas fórmulas, do estudo da luz e do espectro solar, etc., devem tornar-nos circumspectos, e cohibir-nos de um juizo prematuro. Comtudo deve haver uma linha de demarcação; e se se admittir que a chimica consiga formar tecidos organicos, é de crer que ahi fique embargado o seu poder, sua producção absoluta de ordem mais elevada: nós

podemos dar um nome à força plastica, mas não devemos esperar igualal-a pela nossa arte.

O esboço que se acaba de traçar da chimica organica, não pôde dar senão uma leve idéa da extensão e da variedade dos trabalhos que formam o seu objecto. Apenas se fez menção da numerosa classe dos alcaloides vegetaes, obtidos pela analyse moderna. Muitos exercem uma acção notavel sobre a economia animal, quer como medicamentos, quer como venenos; todos formam saes unindo-se aos acidos. Esta ultima classe de productos é extremamente rica; o seu numero já chega a perto de 300.

Quando se trata de chimica organica, o nome de Liebig é aquelle que se apresenta maior numero de vezes. Sua admiravel habilidade como analysta é sómente superior à faculdade que elle possui de grupar os resultados com tanta afouteza como saber, e de tirar consequencias que escaparam a logicos mais timidos. Mas se elle soube apossar-se das grandes verdades, não é possivel desconhecer uma certa impetuosidade que muito se aproxima da temeridade e o lança muitas vezes em deducções que um attento exame não permite sempre admittir. Esta accusação tem-lhe sido particularmente dirigida a respeito da sua chimica applicada à physiologia. Todavia, se alguma precipitação o arrastra a conclusões prematuras, ninguem recusa reconhecer a extensão de seus trabalhos, e o brilho de seus triumphos. A sua *chimica dos alimentos* abunda em resultados curiosos e positivos, bem proprios a suggerir ulteriores investigações. Quanto a seus trabalhos sobre a agricultura, todo o mundo os conhece.

Pelo que se tem dito acerca da chimica moderna, pôde-se perceber a admiravel connexão que encadêa todas as suas partes, e como, no meio do immenso numero de factos e de phenomenos, tudo converge para a lei das proporções definidas, que é a chave-mestra da abobada do edificio e o regulador de todos os resultados.

Para completar esta breve revista, resta occupar-nos de um assumpto em que apenas tocámos de passagem, ainda que elle seja de uma data mais antiga do que outros que já temos examinado. Referimo-nos á connexão que liga as leis da chimica ás da luz e da electricidade. Este assumpto é muito vasto para o espaço que lhe podemos consagrar, porém também muito importante para o deixarmos no silencio.

A decomposição da agoa pela pilha voltaica, com separação de seus elementos nos polos oppostos, foi o primeiro foco que revelou a connexão das duas ordens de phenomenos. Subsequentes experiencias submetteram á mesma lei a decomposição de outros corpos, acidos alcalinos, saes. Algumas de suas partes se dirigem para o polo negativo, e outras para o polo positivo da pilha. As admiraveis investigações de Davy (de 1806 a 1807) confirmaram estes resultados, e os ampliaram, mostrando que estas decomposições podiam ser effectuadas mesmo no caso em que os fios conductores fossem mergulhados em vasos differentes, reunidos sómente por fios molhados de amianto. Alguns dos componentes foram transportados de um vaso para o outro pela força de polarisação; ainda mais, elles atravessaram um vaso intermediario contendo agentes chimicos, com os quaes, em quaesquer outras circumstancias, elles se teriam immediatamente combinado. Seguidamente a estas bellas experiencias, e pelo emprego do mesmo agente, Davy obteve as bases metallicas dos alcalis e das terras; descoberta a mais notavel ao primeiro aspecto, mas que cede a precedencia á da acção electrochimica, da qual elle é apenas um effeito particular.

Entretanto as idéas que se formavam desta acção foram inexactas, até que o genio de Faraday veio estabelecer leis que serviram provavelmente de base a esta parte da sciencia, embora tenham de ser ampliadas ou modificadas no futuro. A opinião a mais antiga attribuia aos polos da pilha, ex-

tremidades dos fios que terminam um circuito electrico, uma certa energia capaz de determinar as mudanças chimicas que se manifestam nessas extremidades. Dando-lhe o nome de *Electrodes* (caminhos da electricidade), Faraday declarou que considerava os polos como abrindo caminho á electricidade, e chamou uma attenção particular sobre o *Electrolyto*, nome que deu ao fluido submettido á acção electrica. Para obedecer a esta acção, o electrolyto deve possuir sufficiente fluidez e estender-se de um a outro polo. Essa condição de fluidez que permite a separação das moleculas, junta a certos phènomenos, esclarece e justifica a theoria actualmente adoptada; — que não ha, sob a acção electrica, transporte de moleculas; mas que se manifesta uma serie de decomposições e de recomposições nas moleculas que estão situadas sobre a linha que vai de um a outro polo, de sorte que suas partes componentes sòmente são postas em liberdade quando entram em contacto com os electrodes. Á primeira vista, isto parece muito complicado; mas não será assim quando se estiver acostumado a considerar as relações atómicas das particulas materiaes sob o ponto de vista das propriedades que necessariamente ellas devem possuir para satisfazer a todas as mudanças chimicas que nos são reveladas.

Não temos necessidade de mais pormenores para perceber a importancia das acções electro-chimicas, e para comprehendermos a connexão intima que liga entre si as differentes forças que penetram o mundo material. A theoria desta connexão foi e ainda é debatida entre os sabios — *questio vexata*, e versa sobre a chimica e a electricidade ao mesmo tempo.

A sua completa solução, se jámais a tiver, conduzirá provavelmente á identidade das forças. Segundo Volta, os phènomenos da sua pilha resultam do contacto de metaes differentes; a acção chimica é um effeito secundario. Wollaston pensa, pelo contrario, que a esta acção se deve o desen-

volvimento da electricidade. A opinião de Davy é menos absoluta; porém os ultimos trabalhos de Faraday, que ao mesmo tempo enriqueceram a sciencia com novas descobertas, deram um apoio mais solido á theoria de Wollaston, provando que não pôde haver acção chimica sem desenvolvimento de electricidade, e que, reciprocamente, o agente electrico nunca obra sem haver ao menos indicio de acção chimica. Mas se isto fôr bem provado, quantas difficuldades ainda não restam para bem conhecer essas relações intimas? E' este o caso de empregar as palavras de um philosopho eminente: « O abysmo das incertezas é o foco das descobertas. »

Poderíamos dizer pouco mais ou menos a mesma cousa da connexão que existe entre os phenomenos chimicos e os da luz. A sciencia apenas começa a investigar este objecto, mas com um successo bem capaz de justificar o interesse que elle inspira. A photographia já tomou o seu logar entre os ramos dos conhecimentos humanos, e como uma admiravel acquisição para a arte. Ella repousa inteiramente sobre as mudanças chimicas produzidas pela luz, e é digno de nota que as substancias que a mesma luz impressiona mais facilmente sejam os compostos dos tres elementos mais modernamente descobertos pela chimica, o iodo, o bromo e o chloro. Suas combinações, entre si e com a prata, têm sido tão habilmente aproveitadas, que hoje se obtem superficies cem vezes mais sensiveis á luz, do que aquellas que Daguerre primitivamente empregava. Considerada simplesmente como arte, é certo que a photographia não attingiu ainda o ultimo termo da perfeição, que consistiria em reproduzir as côres dos objectos; como sciencia, ella deixa uma extensa carreira de investigações. As bellas experiencias de Herschel, as de Becquerel, de Draper, etc., revelam entre as acções chimicas e as differentes partes do espectro solar, relações que ainda fazem mais sobresahir o que existe de

maravilhoso nas propriedades da luz do sol; dessa luz, magnifico problema do mundo material, que em si encerra, ou desenvolve por sua presença, toda a força e toda a acção que se manifesta no nosso globo. E' na sua essencia complexa que se deve esperar achar o conhecimento de relações ainda mais profundas do que aquellas até agora obtidas pela sciencia. E' provavel que o principio da polaridade servirá de guia principal nas indagações que tiverem por fim escrutar o mysterio das forças elementares. O esboço que acabamos de dar, mostra por quantos lados as acções atomisticas dependem desse principio commum de forças que opera de um modo tão vasto nos outros grandes phenomenos do universo.

E' tempo de dar fim a este summario, cuja maior utilidade será excitar a curiosidade do profano na sciencia, e apresentar uma especie de recapitulação que talvez não seja sem proveito para o iniciado na grande sciencia moderna. Não comprehendemos muitas descobertas que lançaram um tão grande brilho sobre o periodo que acabamos de percorrer, taes como as singulares acções catalypticas, a liquefacção ou a solidificação de muitos gazes pela compressão ou pelo resfriamento, um grande numero de metaes novos, etc. O que se disse é porém sufficiente para demonstrar os espantosos progressos da chimica, e para apoiar a esperanza de que o futuro dotará o genero humano com resultados ainda mais admiraveis.

F. B.

---



---

# MINERALOGIA

---

**Notícia sobre alguns mineraes e rochas de varias Provincias do Brazil, recebidas no Museu Nacional durante os annos de 1856, 1857 e 1858.**

## RIO GRANDE DO SUL.

Vai-se felizmente confirmando a idéa de que essa provincia encerra um grande numero de jazigos carboniferos.

Perto de um arroio que desagoa no Jaguarão, descobriu o Sr. Guilherme Bouliech um deposito de carvão de pedra, onde colheu muitas amostras bem escolhidas de rochas caracteristicas, e extrahi fragmentos de combustivel. Não farei menção das rochas caracteristicas, dizendo apenas que os schistos bituminosos pardos e pretos estão dispostos, os primeiros em camadas de 1, 2 ou 3 palmos de possança, e os segundos de 3 a 4, e isto em todas as tres minas visitadas pelo explorador.

Segue-se uma camada de carvão magro de 3 a 4 palmos de espessura. Esta camada é constantemente acompanhada de nodulos de ferro carbonatado misturado com pyrites.

Alternando com argilas chloritadas, com podings e grès, encontrou o explorador uma outra camada de carvão mais gordo, apenas a 14 palmos de profundidade. O explorador enviou 4 amostras, que foram examinadas separadamente.

Não se fez uma analyse mediata dessas amostras, mas quiz-se reconhecer o que mais importa saber relativamente aos usos technicos dos combustiveis mineraes.

Portanto, o ensaio limitou-se: 1º, a conhecer os phenomenos que tinham logar queimando-os ao ar livre; 2º, os pro-

ductos da distillação em vaso fechado ; 3º, a quantidade de cinzas.

As amostras não tendo vindo numeradas , é forçoso designal-as pelos seus caracteres physicos, e as notarei com as letras A, B, C e D. Convem dizer em primeiro logar que todas as amostras têm a estructura schistosa.

A.—E' brilhante em todos os sentidos, leve , não suja os dedos, nem tem cheiro particular por fricção ; resiste mais á pressão do que as outras amostras; a sua fractura affecta a fôrma de parallelipipedos regulares. Peso especifico 1,2350.

Arde perfeitamente ao ar livre, com grande chamma, e muito fumo, amarellado no principio, e depois negro: cheiro *sui-generis* emquanto dura o fumo amarellado, dominando depois o cheiro bituminoso. Consome-se quasi todo, e vai-se cobrindo, á medida que arde, com cinzas brancas argilosas. Ao ar livre não se agglomerou, mas apresentou muitas ampoulas. Reduzindo a pó, e queimado debaixo da mufla de um forno de copella, deu 2,5 por cento de cinzas. A sua possança calorifica pouco differe da do carvão vegetal. Distillado em retorta, deu agoa levemente acida, gazes e bitumes; e logo que o calor chegou ao rubro reappareceram vapores amarellados muito inflammaveis; coke agglomerado, empolado e de brilho metallico. A possança calorifica desta amostra pouco differe da do carvão vegetal. A experiencia foi feita debaixo das condições indispensaveis, e com lithargirio.

B.—Folhetas alternativamente brilhantes e de um negro baço. A parte não brilhante suja os dedos, e dá, pela fricção, um cheiro semelhante ao do carvão vegetal; fractura muito irregular, pouca resistencia á pressão, reduzindo-se a fragmentos mui miudos.

Arde menos facilmente ao ar livre do que a amostra precedente; lança menos fumo, porém das mesmas côres e cheiros,

e deixa maior quantidade da parte fixa sem arder, se não é mui revolvido; chamma curta.

Distillado, apresentou tambem, como a amostra A, vapores amarellados; mas a agoa em que se dissolveram estes vapores era mais pronunciadamente acida, e a quantidade de bitumes um pouco menor. Deixou em residuo um coke não agglomerado, mas levemente empolado em alguns pontos; este coke, queimado do mesmo modo que o carvão da amostra A, deixou 5,6 por cento de cinzas.

As amostras A e B não contêm pyrites.

C.—Esta amostra differe mui pouco da B: é porém mais dura, e contêm uma pequena quantidade de sulphureto de ferro em mistura intima; cinzas em maior quantidade e levemente avermelhadas por causa dos oxydos de ferro.

D.—Reconhece-se á simples inspecção que esta amostra é uma massa de pyrites misturada com algum carvão.

Creio que este exame é sufficiente para se poder tirar uma conclusão a respeito da qualidade das amostras do carvão fossil que o Sr. Bouliech colheu na provincia de S. Pedro do Sul.

Da pequena exposição que acompanhou as amostras, pude colligir que ellas foram todas tiradas de uma mesma camada de 3 a 4 palmos de espessura, e apenas em uma profundidade de 14 palmos.

O mesmo Sr. G. Bouliech examinou e colheu amostras de 2 camadas de uma mina de schistos bituminosos do Serro-Partido. Estas duas camadas têm, pouco mais ou menos, 6 palmos de espessura cada uma, e estão sobrepostas uma sobre a outra no mesmo Serro a cousa de 50 palmos de altura. A formação do grés vermelho cobre todo o Serro, na parte que olha para a margem de um grande arroio e quasi no fim das caxoeiras que elle forma nesse logar, e defronte de um consideravel deposito de calcareos pretos.

## PROVINCIA DE S. PAULO.

O Sr. major Caetano Dias da Silva enviou dous grandes pedaços de carvão de pedra colhidos por um seu amigo da provincia de S. Paulo.

« Nas terras deste meu amigo, diz o Sr. Dias da Silva, ha uma pequena cordilheira de pequenos montes, e de um destes corre, ou se desprende, um corrego. Em uma occasião de copiosa chuva em que teve logar a transbordação desse corrego, foram desmoronadas de um logar, de meia altura do monte para cima, algumas porções de ribanceira, e as agoas, levando as terras, deixaram descobertas as pedras cujas amostras envio; e accrescenta: a espessura da mina é extensa, e ella está apenas a 500 braças do embarque fluvial, que dista do mar bem poucas braças. »

As duas amostras são identicas e apresentam os mesmos caracteres physicos e chimicos. Ambas são schistosas, de fractura de um negro brilhante, pó preto sujando levemente os dedos; ambas contêm pyrites amarellas, parte visivel em chapinhas mui delgadas, e parte intimamente misturadas. Examinando a quantidade de sulphuretos, achou-se felizmente que apenas chegam a 0,36.

Queimado ao ar, o carvão ardeu facilmente com chamma longa, fumo amarello, que depois passou a preto com o costumado cheiro bituminoso, deixando em residuo uma brasa coberta de cinzas avermelhadas. Pela acção do calor empolou pouco; partia-se em lamellas, e depois em fragmentos mui miudos.

Distillado até ao ponto de ficar reduzido á sua parte fixa, lançou uma chamma amarella abundante e muito inflammavel; deu pouca agoa e uma pequena quantidade de oleos empyreumaticos bituminosos. Peso especifico do carvão de pedra, 1,165.

O coke proveniente da distillação estava agglomerado, levemente empolado e poroso, quebradiço, e de côr cinzenta abrilhantada. Esse coke queimado em forno de copella, deu 0,5 de cinzas. A incineração foi pouco difficil.

#### ESPIRITO SANTO.

O Sr. Braz da Costa Rubim remetteu varias amostras de mineraes dessa provincia, taes como ferro oligisto, pyrites, schistos coticulos, etc. Recebeu-se mais dessa provincia um fragmento de um enorme crystal de quartzo, que existe, como um penedo erratico, na estrada de S. Pedro de Alcantara, mandada construir pelo governador Francisco Alberto Rubim. A aquisição desta amostra seria certamente importante para o Museu; a difficuldade de seu transporte da distancia de 15 legoas do mar, a torna por ora impossivel.

#### PIAUHY.

Ao Sr. João da Silva Miranda se deve a aquisição de varias amostras mineraes dessa provincia. Podings e grès ferruginosos da villa de Valença, steatito (chamam-o alli *tabatinga*) e quartzos hyalinos das vizinhanças de Oeiras.

*Mistura de sulfatos de ferro e de alumina com grès decompostos, de Marvão.*—Chamam a essa mistura alvaiade, mas não lhe dão uso algum. Estes saes se encontram em uma grande fenda de um rochedo perto do rio Puty, em uma especie de tanque aberto no fundo do rochedo. O vulgo dá o nome de Cafundó a esse tanque interior. O Sr. Silva Miranda informa que existem depositos consideraveis d'alun e de salitre em diversos logares do Piauhy.

A mais notavel das amostras é uma massa de petroleo solido, conhecido no logar com o nome de *Breu de Marvão*. Conforme as notas do Sr. Miranda, este bitume mineral

sahe da fenda de um alto rochedo que borda o rio Puty, despenhando-se pelo lado cortado a prumo, e forma no cume por onde corrê, uma especie de tromba saliente, donde cahe liquido; derramando-se no chão sobre pedras e arêa, coagula-se e se solidifica. Mas esta substancia não apparece sómente neste lugar: abaixo do mesmo rio encontra-se igualmente, assim como na passagem que vai para a fazenda da Conceição. O rochedo donde sahe esse bitume é de bazalto, ao menos pertence a esta rocha duas amostras que com elle vieram.

Além destas substancias, tanto o mesmo Sr. Miranda como o Sr. Dr. Ildfonso Gomes, enviaram muitas outras de rochas e mineraes, taes como peroxydos de ferro, granitos, steatitos, quartzitos, etc. As mais curiosas destas amostras foram apanhadas no sertão, onde se encontram disseminadas em vastas superficies e com grande abundancia: taes são os calcareos rolados em fórma de esferas, e oxydos de ferro concrecionados, imitando balas de fuzil. Estes ultimos spherulites cobrem immensas superficies nos sertões de quasi todas as provincias do Norte, e o mesmo se torna a encontrar em Matto-Grosso. Informam-me pessoas fidedignas, que esta singular formação occupa grande parte do sertão, e que as gargantas das montanhas estão completamente entulhadas por estes spherulites, cujo tamanho vai desde o de uma bala de pistola até de uma bomba de um morteiro fabuloso.

#### CEARÁ.

O Sr. Dr. Marcos Antonio de Macedo, a quem o Museu deve a bella collecção de ichtyolites do municipio do Jardim, colheu em varios pontos da provincia, principalmente na comarca do Crato, muitas amostras de mineraes e rochas.

Citaremos em primeiro lugar os spherulites de peroxydos de ferro, e os nodulos calcareos identicos aos do Piauhy.

Ambos estes mineraes se acham disseminados pela superficie do terreno ; os ultimos, porém , se acham mais ordinariamente empastados nos schistos argilo-calcareos bituminosos, em que adiante fallaremos.

Além destes nodulos calcareos , são numerosas as amostras de outros calcareos , puros ou misturados, de diversas estruturas, taes como as de . . .

*Calcareos schistosos* , crystallisados interiormente e affectando exteriormente a fórma de jarros fechados de todos os lados ; alguns parecem que foram abraçados por zoophytos de muitos braços ou raizes. Encontram-se de todos os tamanhos perto do deposito dos schistos bituminosos , no sitio chamado — Olho d'agoa do milho, nos Milagres.

*Calcareos schistosos* , com impressões de plantas.

*Calcareos rolados* , e pedra calcarea commum , de S. Pedro, dos Milagres , etc.

*Crê branco* , dos Milagres.

*Calcareos* , misturados com argila , de estructura tão schistosa , que facilmente se dividem em lages, de Sant'Anna de Assaré , comarca do Cariri. Os habitantes os empregam para ladrilhar as casas, calçar as ruas , cobrir mesas, etc.

*Calcareos xyloides* , imitando exteriormente cascas de arvores, do logar acima.

*Marnes e grès* , de cimento calcareo.

O gesso parece tambem ser commum no Crato ; ao menos vieram muitas amostras de gesso fibroso do Brejo Grande e de Belmonte, assim como outras de gesso commum , mais ou menos impuro , de varias localidades.

São igualmente numerosas as amostras de calcedonias, de jaspes, agathas, silex-corneo , e molifero ; de opalas, steatito, assim como de diversas especies de argilas, de grès, de schistos, etc., não fallando nas de quartzos e feldspathos de diversas côres, e de rochas primitivas como granitos, amphibolitos, micaschistos, etc., etc. Algumas amostras de granito

contêm tormalinas ; algumas de grés contêm nodulos de ferro carbonatado ou são muito ferruginosas.

Os mineraes de ferro são também numerosos e variados. Além das concreções esphericas de oxydos, vieram amostras de ferro carbonatado de ganga calcarea, ferro micaceo, oligisto, pisolithico, limonito, ocraceo.

De rochas vulcanicas antigas, vieram alguns fragmentos de bazalto do rio Salgado, e porphyros. As amostras desta ultima rocha são calhaus rolados encontrados em Timbauba e da ladeira da Miseria, no Crato, e alguns fragmentos de porphyro de fundo vermelho com opalas.

Resta-nos fallar dos schistos bituminosos, dos quaes vieram tres ou quatro caixões de amostras. Os bitumes estão misturados com calcareos, argilas, e algumas vezes com ferro carbonatado, mas de amostra a amostra as misturas variam muito. Todos porém, em geral, têm uma estrutura tão schistosa, que é facil separar laminas tão delgadas, que pôde-se bem dar-lhe o nome de *schistos papyraceos*. Alguns contêm súlphuretos de ferro, e outros de chumbo e de antimonio; muitos finalmente, assemelham-se completamente ás cascas de arvores, ou estão cheios de nodulos redondos de carbonato de cal extremamente duros.

#### MARANHÃO.

Aproveito a occasião para fazer menção de uma substancia que merece toda a attenção, não sómente pelos seus usos, como pelo alto preço a que tem chegado as caes hydraulicas. Refiro-me aos calcareos hydraulicos, encontrados em abundancia no Apicum do Amahgy, perto do antigo forno de cal que antigamente pertenceu aos frades do Carmo, e por detraz dos Quarteis, junto das salinas dos herdeiros de José Francisco Maia, no Apicum da Lagôa, tudo na Ilha de S. Luiz do Maranhão. Esses calcareos foram experimentados no Mara-



nhão pelo fallecido Dr. José Joaquim de Oliveira, e aqui na côrte, com pleno successo. Entretanto mandamos buscar caes hydraulicas e um pretendido cimento romano á Europa, e estas materias nos chegam aqui por preços exaggeradissimos! Póde-se objectar o alto preço dos fretes; mas, como no Maranhão se cónstrue actualmente um dique e um canal, cónvinha saber se dahi mandam buscar á Europa o que é facil apanhar a algumas braças de distancia.

PROVINCIA DO RIO DE JANEIRO.

Abrindo-se um poço no Engenho Restaurado, propriedade da Sra. D. Francisca Claudia da Motta Cortez, sito na freguezia de S. Gonçalo do municipio de Nictheroy, extrahiu-se desse poço algumas materias que excitaram a attenção. O Sr. Francisco Zacharias de Alvarenga as fez submetter a exames, e então se reconheceu que eram anthracito, pyrites, e certa porção de graphito misturado com terra. Foi pena perder-se esta occasião de se fazerem alguns estudos geologicos.

O Sr. Manoel Gonçalves de Carvalho, moço nascido em Nictheroy, estudou na Europa a fabricação da porcellana, e voltou para o seu paiz na intenção de dedicar-se a essa industria. Certas circumstancias particulares, que pouco importa saber, o fizeram desistir desse intento, ao menos por algum tempo. Tendo de voltar á Europa, o Sr. Manoel Gonçalves de Carvalho presenteou o Museu com 40 amostras de kaolim e petunze, que empregam as fabricas de França, Saxonia e Prussia. O mais apreciavel deste presente, foi uma porção de kaolim, preparado pelo mesmo senhor, e extrahido das barreiras do Ingá, em S. Domingos de Nictheroy. Com uma parte desse kaolim preparado, elle fabricou uma taça crua que trouxe como amostra. Creio, porém, que essa industria se estabelecerá em breve no paiz, pois

que acaba de ser concedido um privilegio ao Sr. Guilherme Bouliech.

## PROVINCIA DA BAHIA.

No *Auxiliador* de 1855, pag. 141, fez-se menção de uma materia combustivel, descoberta, ou ao menos pela primeira vez extrahida das vizinhanças da Villa de Camamú, pelo Sr. José Francisco Thomaz do Nascimento, em 1854. Essa substancia foi então denominada — *Lignito terroso ou madeira fossil alterada*, apresentando o aspecto da turba. A sua classificação é em verdade difficil emquanto não se examinar o seu jazigo, pois que essa substancia offerece caracteres communs á turba e aos lignitos, assim como a certas materias bituminosas fosseis. Como quer que seja, ella é eminentemente propria para a extracção do gaz de illuminação. O Sr. Frederico Hamilton Southworth a submetteu a exames, e achou que produzia quanto tanto gaz, a peso igual, como a maior parte das resinas e oleos. Posteriormente, o Sr. João José Lobo Peçanha, engenheiro civil, e os Srs. Carolino Ferreira da Silva, José Ribeiro da Silva Pirajá e Antonio Martins da Silva, em officio dirigido á Sociedade Auxiliadora da Industria Nacional, com a data de 19 de Julho de 1858, chamam a attenção da Sociedade para as amostras de materia identica que remetteram, e foi por elles extrahida de sua propriedade situada na foz do Arimeneba, pequeno rio que desagoa no Marahu, comarca de Camamú, logar onde podem chegar navios de grande porte. Todavia o Sr. Southworth teve privilegio por 30 annos para explorar o referido combustivel.

Segundo as informações obtidas, esse combustivel existe em grande abundancia nas margens do rio Camamú e suas ramificações ao Sul da Bahia, e distante 14 legoas da capital. Relativamente ás suas propriedades para a extracção do gaz de illuminação, resulta que elle produz 7 pés cubicos

por libra, isto é, quasi tres vezes mais do que a melhor especie de carvão de pedra conhecida para este uso, que é, como se sabe, o *cannel-coal* ou carvão de candêa. Misturado com 10 libras de breu, 3 de serradura de pinho entrando elle pela 6ª parte, produziu 160 pés cubicos de gaz de força de 20 velas de espermacete por pé cubico. Uma libra d'agoa e 10 desta materia vegetal, deu em resultado 70 pés cubicos de gaz produzindo uma luz cuja intensidade era igual á de 24 velas de espermacete no mesmo volume.

ROCHAS E MINERAES DAS MARGENS DO RIO S. FRANCISCO, DESDE A CA-  
XOEIRA DO PIRAPORA ATÉ O OCEANO ATLANTICO.

O Sr. Henrique Guilherme Fernando Halfeld, engenheiro civil, foi encarregado pelo governo imperial de explorar o Rio de S. Francisco. Não posso deixar de dizer, aproveitando a occasião, que os trabalhos graphicos feitos por esse engenheiro são de uma perfeição rara, e que, na opinião dos entendidos, difficilmente se encontrarão desenhos deste genero tão delicadamente traçados, nem informações tão completas e detalhadas tanto sobre a parte hydrographica, como relativas á estatistica commercial e industrial.

O publico brevemente poderá apreciar esses magnificos trabalhos, que fazem tanta honra ao paiz, como ao engenheiro.

Durante a sua viagem fluvial, nos annos de 1852, 1853 e 1854, o mesmo engenheiro colheu as amostras das rochas que formam as margens e barrancos desse grande rio, marcando a direcção e a inclinação das camadas sedimentarias e das montanhas de rochas massiças, de modo a poder formar-se uma secção ou córte geologico das formações que o rio atravessa em seu curso na extensão de 384 legoas.

A *Caxoeira do Pirapora* é composta de grès : os schistos argilosos dominam desde a confluencia do Rio das Velhas com o S. Francisco, até 14 legoas distante no sitio denominado *Lage*, antes de chegar ao *Pé do morro*. Neste logar os peroxydos de ferro ou ocas, vermelhas e amarellas, são muito abundantes, começando a apparecer as formações calcareas no *Jatobá*, proximo á *Barreira do Martinho*, as quaes na legoa seguinte, 30ª a contar do Pirapora, são substituidas por schistos argilo-calcareos ou marnes, reaparecendo os schistos argilosos puros no *Sitio de S. Romão*, onde tomam de novo o character de ocas, ou de *tauá*, como as denominam os habitantes do logar. Este *tauá* forma os barrancos do rio.

No sitio de S. Romão começam a apparecer calháus soltos e rolados de silex pyromaco ou pederneira, ou pedra de fogo como alli denominam a esses silex.

Na 34ª legoa, no sitio denominado do *Brandão*, proximo á barra do rio Urucaia, começa de novo a formação calcarea, mais ou menos argilosa, com calcareos crystallizados e quartzitos passando a silex, formação que se estende até á barra do rio Carunhanha, na 86ª legoa. Deste ponto em diante dominam os schistos argilosos até ao *Senhor Bom Jesus da Lapa*, na 112ª legoa, onde reaparecem os calcareos, que formam o *Morro de Pernambuco*, proximo á *Villa do Urubú*, na 126ª legoa.

No sitio do *Bom Jardim*, na 138ª legoa, começa a formação do itacolumito, rocha que constitue as *caxoeiras* do Bom Jardim, o *Morro da Meleira* e parte do *Serrote da Toca*, alternando neste ultimo ponto com quartzitos, que tambem alternam com schistos argilosos, sendo todavia o itacolumito a rochá dominante.

Na *Tapera de cima*, na 190ª legoa, o itabirito se observa em camadas entre o itacolumito, e é tão rico em ferro que pôde ser considerado como um mineral metallifero desse

metal; algumas vezes elle toma o aspecto de ferro micaceo, principalmente nas *Pedras do Ernesto*, onde se acha misturado com manganez.

Ao pé da *Serra do Boqueirão*, na 202ª legoa, apparece pela primeira vez o granito, que é logo substituido por itabirito com ferro oxydado hydratado, ferro micaceo e oligisto com quartzo, materias que formam o *Serrote do Velho*, *Tom-bador* e o *Pico do Serrote da Lagôa*, quasi até a 232ª legoa, onde o itacolumito, passando a gneiss, constitue a *Serra do Encaibro*.

Em algumas montanhas o feldspatho das rochas primitivas acha-se inteiramente decomposto e no estado de kaolim, principalmente no cume da serra do Boqueirão.

A caxoeira e serra do Sobradinho são compostas de tal-schistos, alternando com granito na villa do Joazeiro, onde se encontra manganez em abundancia.

As rochas graniticas alternam com o itacolumito e o tal-schisto (formando este ultimo a caxoeira do Genipapo) até á *Barra Grande do Coroçá*, na 262ª legoa, onde apparece uma formação calcarea que se estende por 3 legoas.

O *Serrote da Panella do Dourado* compõe-se de itacolumito com ferro titaneado.

A *Caxoeira do Mocó* e *Destaca-Calção* é formada por gneiss passando a micaschisto.

O granito domina até além da *Caxoeira do Espinho*, *Fura-Olho* e *Caxauhy*, sendo substituido por grès no *Penedinho*, proximo ao *Sacco do Daniel*, na 302ª legoa. A mesma rocha forma a *Caxoeira de Itacutiara*, reaparecendo o granito na de *Itaparica*, entretanto que a serra do mesmo nome é composta de grès, ou este cobre o granito.

Na 326ª legoa começa a famosa *Caxoeira de Paulo Affonso*. O granito, mais ou menos alterado, mais ou menos decomposto, forma essa caxoeira; elle se acha misturado com calcareos crystallisados (spatho-calcarea); algumas vezes é muito

quartzoso, e outras mui feldspathico. Em varios logares, o granito se acha muito alterado por estar impregnado de sal marinho, em tão grande quantidade que a sua extracção constitue uma das mais valiosas industrias dos habitantes, e um artigo importante de commercio. A natureza porém do terreno indica que debalde se procurará encontrar alli grandes depositos ou minas de sal gemma. O Sr. Halfeld discute esta questão no seu relatorio, para o qual enviamos o leitor.

O grés apparece accidentalmente; o granito massiço ou schistoso, e o itacolumito se succedem até á Lagôa Funda, na 352<sup>a</sup> legoa: na 367<sup>a</sup> dominam os calcareos durante duas legoas, compondo o Morro do Euzebio e o terreno sobre que está assentada a *Villa de Propriá*, na provincia de Sergipe. Na *Villa da Boa-Vista* (369<sup>a</sup> legoa) domina o gneiss, que passa a micaschisto no *Serrote da Panella* do Dourado, 3 legoas distante. Neste Serrote se encontra chlorito com ferro titaneado.

O grés reaparece no *Sitio da Passagem*, fronteiro á cidade do Penedo, na 373<sup>a</sup> legoa: daqui até ao mar, o gneiss e o amphibolito alternam; e são substituidos por formações calcareas, que formam a serra do *Craunan*, *Matta d'Agoa Branca* e *Piranhas*.

Além da extracção do sal marinho, os habitantes exercem a industria da fabricacção da cal, colhem algum ouro, diamantes e outras gemmas, e fabricam cantarias com os excellentes grés de grãa fina que se encontram em muitos pontos do rio.

Além de 102 amostras de rochas, o Sr. Halfeld enviou algumas de granitos embebidos em sal marinho, de calcareos proprios para marmores, spathos-calcareos, de ferro oligisto e magnetico, de ocas vermelhas e amarellas, silex, jaspes, etc., e grande numero de agathas-onix apanhadas em varios pontos, principalmente na caxoeira de Paulo Affonso.

## SANTA CATHARINA.

Em 1834, o Sr. Manoel Mendes de Carvalho, offertou ao Museu algumas amostras de combustiveis, colhidas por elle no *Passa-dous*, torrente que entra ou é o prolongamento do rio Tubarão; posteriormente foram remettidas outras amostras por diversas pessoas, e essas pessoas as colheram em pontos differentes. Finalmente foram enviadas 4 grandes amostras pelo ministerio do imperio, e por ordem submettidas aos devidos exames.

Duas destas amostras são schistos bituminosos, e as outras duas de verdadeiro carvão de pedra. Estas ultimas contêm pyrites em massas e intimamente misturadas; mas tirando as massas, a quantidade de sulphuretos não excede a 3 por cento. Ambas ardem facilmente ao ar livre com chamma longa amarellada, produzem alcatrão e gazes, e deixam em residuo um coque agglomerado e poroso, indicios de carvão gordo. Queimando o coke ao ar, elle deixa em residuo cousa de 6 por cento de cinzas argilosas, e algumas scorias que resultam da fusão dos sulphuretos de ferro.

O naturalista Carlos Van Lede, e posteriormente o Belga Parigot, examinaram os jazigos carboniferos de Santa Catharina. Como parece que alguem quer formar uma companhia para explorar as minas do rio Tubarão, julgamos que vinha muito a proposito extractar da obra de Van Lede (1) o que elle diz á cerca deste assumpto, tão interessante para todo o paiz, e sobretudo para a provincia onde ellas existem.

« A geognosia desta provincia (de Santa Catharina) é mui pouco conhecida, e quasi se pôde dizer que não passa de algumas generalidades. E' verdade que ultimamente se pu-

(1) De la colonisation du Brésil — Bruxelles, 1843.

blicaram tres folhetos sobre esta materia , onde afoutamente se decidiram todas as duvidas e difficuldades com espantoso desembaraço ; porém aquelles escriptos , concebidos com fim particular , não permitem o mais pequeno e serio exame , e por isso nos dispensaremos de tratar delles.

« Emittindo a nossa opinião particular sobre a geognosia desta provincia , não pretendemos forçar a que os outros a sigam : queremos só facilitar o caminho áquelles que talvez não tardem em seguir-nos , e seremos felizes se conseguirmos estabelecer algumas balizas , que os possam dirigir ou encaminhar.

« A base de todo o jazigo no Brazil parece pertencer á divisão não estractificada das formações crystallinas ou hypogeneas , divisão indifferentemente conhecida pelas denominações de terrenos primitivos ou rochas plutonicas. Tal é a constituição da parte da *Serra geral* que atravessa a provincia de Santa Catharina , do grande braço que termina no *Cambirola* , da ilha , de todos os ilhotes , de quasi todas as serras secundarias e de todos os montes que estão ao oriente da Serra geral. Desde o Norte até a Villa da Laguna toda a costa é granítica. Mais ao Sul do morro de Santa Martha , o granito torna-se porphyroide e desaparece. Caminhando sempre para o Sul , passando o morro de Santa Martha , as rochas plutonicas são substituidas por dunas , onde em varios logares se acham *limonitos* , que cobrem as arêas mui ferruginosas , como se póde verificar antes de chegar á Laguna , e *psamitos* , que formam alguns monticulos ao longo da costa , como no morro dos Conventos.

« Passado este ponto , não explorámos : mas em 1826 percorrêmos uma parte da Republica do Uruguay , e segundo as nossas observações de então , comparadas com as que acabamos de fazer , julgamos que esta formação não muda muito de natureza até ao Cabo de Santa Maria. Como quer que seja , independente das rochas plutonicas , e de algumas



rochas metamorphicas, acham-se nesta provincia rochas sedimentares ou estractificadas, e a natureza de varias dellas não será ainda tão depressa conhecida, não só pela total falta de caminhos, como igualmente por falta de roteamentos e população. Comtudo já se conhecem algumas, e incompletamente o seu jazigo. Conseguiu-se naturalmente o seu descobrimento, internando-se pela provincia; se, entrando nella, se toma o caminho do Tubarão, vêm-se desapparecer as rochas plutonicas nos arredores do *Pouso da Rapoza*, perto do rio *Armazum*, affluente do Tubarão, e entra-se na formação sedimentar, que só se vê desapparecer perto da Serra geral. E' nesta bacia, que em linha recta póde ter 5 a 6 legoas de largura média, e quasi no meio desta, que se acha uma formação carbonifera, ha 50 annos conhecida, e cuja descoberta devida ao acaso, parece dever attribuir-se a um tropeiro que, querendo fazer a sua comida, assentou a caldeira em dous pedaços de carvão de pedra, que julgando serem pedras, muito se admirou quando as viu arder. Este jazigo carbonifero, que sem duvida não é o unico que se deve achar no Brazil, porque a formação brazileira affecta ao norte e ao sul uma disposição symetrica mui notavel, como a podemos observar na Bahia, e ainda mais longe, em Pernambuco: este jazigo, dizemos, faz-se notavel pela total falta de pedra calcarea; atravessa uma das *margens do Passa-dous*, torrente, que só é o prolongamento do Tubarão (na margem esquerda), onde á flôr d'agoa assenta em um banco de grés carbonifero de contextura mui serrada. A sua possança neste logar é de quasi 0<sup>m</sup>,50; a qualidade é má, e parece pertencer á especie conhecida pela denominação de *carvão de pedra schistoso e luzidio* (*schiefer und glanz kohle*): a estractificação é quasi horizontal, e contida em duas camadas de schisto bituminoso. Pelo menos é o que se póde colligir de uma pequena escavação a talho aberto, ou socavão de quasi um metro de profundidade, e quasi

o mesmo de largura e comprimento, a que pomposa e indevidamente se chamou *galeria*. Esta escavação deixa ver a pobreza da mina; não se deve porém concluir que a possança e a qualidade desta formação não melhore com a profundidade e compressão. Esta questão só para o futuro se pôde resolver.

« Se agora recordarmos a constituição orographica desta provincia, e a total falta de pedra calcarea nesta extractificação sedimentar (o que nos obriga a admittir, que este jazigo pousa immediatamente sobre as formações hypogeneas), é para recear que estas camadas só se estendam por espaços mui limitados, como em França as de *St. Etienne* e de *Bressac*, ou na Prussia as de *Sarrebruck*; e por ventura pôde-se avançar, que esta disposição deve necessariamente prolongar-se sem interrupção por toda a provincia, como imprudentemente se ousou fazer, sem razões, nem factos de observação e experiencia?

« Aquella primeira indução pelo menos é mais natural, e mais conforme com as regras da sciencia, e tem tambem a vantagem de precaver e acautelar contra empresas temerarias, que sempre se apresentam com a seducção e promessas de avantajados lucros. O jazigo carbonifero do *Passadous* não é o unico que se conhece. Quando percorriamos ao norte a provincia, explorava ao sul o major de engenharia o Sr. Jeronymo Francisco Coelho, deputado de Santa Catharina á Assembléa Geral, as margens da *Mãe Luiza* com M. Guilherme Bouliech, e descobriram uma formação carbonica, que provavelmente é a do *Passadous*, e devemos ao sabio director do Museu Nacional, o Sr. Fr. Custodio Alves Serrão, um bello pedaço de carvão secco, que alterna com o carvão bituminoso, e que foi trazido de Santa Catharina em 1834 pelo Sr. Manoel Mendes de Carvalho.

« Parece tambem que no campo do Governador, ou na varzea do *Pai Garcia*, ha alguns indicios que fazem suppôr

haver este precioso combustivel ; mas até agora com certeza nada sabemos, não obstante as muitas informações que colhemos, e as indagações que fizemos. Em outro lugar trataremos da questão da lavra da mina, sua oportunidade, e probabilidade de sua conveniencia nas actuaes circumstancias.

« Para melhor conhecer a geologia desta provincia, subimos o Itajahi grande, na parte septentrional que tem a maior extensão. No mais proximo de sua confluencia com o Luiz Alves, na margem esquerda desaparecem as rochas plutonicas, que são substituidas por rochas sedimentares e arenaceas (pedra de amollar); mas logo depois, estas igualmente desaparecem, e torna-se a ver o granito sahir nas duas margens do ribeiro; caminhando sempre para o Oéste, desaparece a formação crystallina, e é substituida pelos estrados de psamitos schistosos, e de schisto argiloso. Finalmente, todos os seixos ajuntados no leito do rio, nas alluviões da ilha Belchior, são restos de rochas plutonicas, e as collinas da margem direita, ávante do grande salto, são novamente de formação granitica. Em parte alguma se acha pedra calcarea. Se portanto ao norte desta provincia se descobrir formação carbonifera, é provavel que pouse ou assente immediatamente sobre as rochas hypogeneas, e que necessariamente seja mui limitada.

« Acima dissemos, que o systema brasileiro mostra tanto ao norte como ao sul, uma disposição symetrica mui singular; porque durante a nossa demora na Bahia, admirámonos da semelhança que havia entre a formação sedimentar, em que aquella cidade está edificada, e a do interior da provincia de Santa Catharina. Para maior certeza, sigamos a M. d'Orbigny na sua digressão da Bahia ao paiz das minas, e subamos o Peruá-guassú até á Villa da Caxoeira. Neste lugar, não sendo navegavel o rio, é necessario seguir por terra um dos ultimos ramos da Serra geral á serra do Cimoro.

Até passado a Pedra Branca, a estrada passa por formações sedimentares; logo depois acham-se as rochas plutônicas, e em Maracos chega-se á região granítica, que se conserva nas vinte legoas que separam Maracos do Cimoro. Além do granito, acha-se o schisto amphibolico, schisto argiloso, diorito schistoso, e até se diz que, no pendio oriental daquella serra, se acham diamantes. Isto mesmo acontece em Santa Catharina. Depois de descer o delicioso valle do rio Cimoro, sobe-se a serra das Lages, que mostra em um e outro ponto possantes camadas de mineral de ferro, e chega-se á Villa do *Rio das Contas*, onde se lavram algumas rochas e arêas auríferas, nas quaes algumas vezes se tem achado granetes que pesavam até quatro kilogrammos. Nos arredores daquella villa, descendo o rio de Santo Antonio, acha-se restos de animaes fosseis. Proseguindo para o Oêste, atravessa-se a serra do *Joazeiro*, que é um sitio arido, e abrazado, e depois de tres dias de caminho, chega-se á Villa Nova do Principe, que é rica pelas plantações de algodão. Na distancia de dez legoas, na estrada do Rio Pardo, acham-se magnificas amethystas de côr escura, com que se faz grande commercio com os mercadores de pedras preciosas de Minas Geraes. Deixando a Villa do Principe, passa-se a serra do Caitetô, cuja vegetação rica e vigorosa, contrasta singularmente com o aspecto arido e bravio da serra da Gamelleira, que se sobe logo depois. Por fim chega-se aos cumes da serra dos Montes Altos, formação plutonica e ponto de toque de todo este systema. Descendo d'alli para a bacia do rio de S. Francisco, torna-se para a formação sedimentar, e depois de cinco dias de caminho, durante os quaes só se sobe e desce, chega-se a uma planicie de grès ferruginoso, e depois a outra calcarea, e ás vezes creosa. Finalmente (diz M. d'Orbigny na sua interessante viagem na America), acompanhado de um dos companheiros da nossa pequena caravana, fiz uma digressão á Carynhanha, o curso da qual

serve de limite septentrional á provincia de Minas. Esta ribeira banha o pé das montanhas, que formam o braço mais occidental da codea calcarea que acompanha o rio de S. Francisco, mas que, debaixo deste parallelo, se afasta muito das margens. Aquellas montanhas apresentam massas de rochedos, solitarias, quadradas, indo em declive para o Oéste, umas vezes todas com mattos, outras vezes escalvadas, cortadas de profundos barrancos e covas, ou cortadas do modo mais singular; elevadas como muros nas bordas do rio, levantam pittorescamente para o Céu as suas irregulares asperezas.

« Acabamos de atravessar a Serra geral, no 14° parallelo, com M. d'Orbigny, e achamos quasi as mesmas formações que se acham na provincia de Santa Catharina.

« Realmente, até agora, não se achou na extensão deste caminho nenhum jazigo carbonifero, mas em desconto, acha-se calcareo em abundancia. Ora, relativamente a uma superficie exploravel de algumas mil legoas, o que é a superficie de um caminho como o que acabámos de percorrer? Falta-nos aqui o roteiro do Passa-dous, ou para melhor dizer, o jazigo está achado, porque, se nos transportarmos á provincia das Alagôas, debaixo do 10° parallelo, a formação carbonifera ahi apparece á flor da terra como em Passa-dous, e em Pernambuco, onde as rochas sedimentares são as mesmas que as do interior da provincia de Santa Catharina, acha-se o carvão a pouca distancia da costa do mar. Pelo menos é o que nos affirmou o Sr. Rego Barros, deputado e antigo ministro da guerra, ao obsequio do qual nos satisfizemos de sempre testemunhar nossa gratidão. Amigo sincero do seu paiz, o Sr. Rego Barros nada despreza para o tornar florescente, e se não fossem as suas valiosas recommendações, talvez não aceitassemos a difficil empreza que tínhamos de preencher.

« Ainda não ha muito, havia a opinião de que debaixo

da zona torrida não podiam existir minas de carvão de pedra ; presentemente esta opinião não é admissivel, porque se acham em Venezuela, em Chiriqui perto de Tampico, na Havana, e em outros muitos logares intertropicaes.

« 6. Geogenia.— Os phenomenos geologicos que presentemente se manifestam nesta provincia, ainda não foram examinados. Reduzem-se provavelmente a algumas formações polyposas, turfaceas ou arenaceas. Não se conhece nascente alguma que contenha acido carbonico, e por conseguinte, não é para admirar, que até agora, não se tenha achado formação alguma de tufos. Nunca se tem observado phenomeno mecanico espontaneo algum, mas examinando-se bem a costa, não se sabe se se deve admittir uma sublevação lenta e insensivel, ou uma intumescencia parcial e instantanea.

« A laguna de Villa Nova se enche todos os dias com as arêas que lança o mar, e que o vento deita quasi immediatamente naquella direcção. O porto, que ha dous seculos, admittia navios de alto bordo, não é já frequentado senão por barcos de 150 a 200 toneladas : o areamento ou entupimento é consideravel. Realmente, todos os affluentes para elle acarretam continuamente a sua porção ; mas como explicar os montões de conchas, e de fragmentos de peixes, que formam os arredores da Villa, camadas de varios metros de possança, e algumas dellas jazem a mais de vinte metros acima do actual nivel das agoas ? Como explicar o escalvamento das rochas até muito acima dos pontos a que as ondas podem presentemente chegar, em um paiz, onde o clima é tão favoravel para a vegetação, que o rijo granito, logo que a sua superficie se afasta da vertical, se cobre todo da mais rica verdura, e sem visiveis indicios de differentes periodos de sublevação, como se póde observar ao longo da costa do Chili e do Perú ? Aquelles montões de conchas, são tantos nos arredores da Laguna, e dispostos tão syme-

tricamente, quasi todos sem mistura de terra ou arêa, que pelo menos se pôde suppôr, que foram tranquillamente dispostos no fundo do mar, bem longe da costa para se não misturarem com as particulas terreas, que podiam, naquella época, entupir ou arear os rios. Deixaremos ao tempo e á sciencia o cuidado de esclarecer estas questões, cuja solução, além disso, é de pouca importancia para o futuro daquella provincia.

« 7. Mineralogia.— Em um paiz tão pouco conhecido, em que apenas ha tres azinhagas que atravessam uma extensão de oitenta legoas de comprimento, só se podem ter mui imperfeitas noções sobre as formações mineralogicas. Por esta razão, não pretendemos descrever completamente o reino mineral, do qual muitas producções estão, por falta de pesquisas, ainda enterradas.

« Pôde-se comtudo affirmar, que em muitos logares da provincia existe ferro, chumbo, ouro, cobre, crystal de rocha, amethystas, diamantes, oca vermelha, varias qualidades de argila, grés ou pedra broeira, pedras de mós; e tambem se diz que ha pedra calcarea, mas não a vimos.

« Accrescentaremos, que existem na provincia tres fontes d'agoas thermaes, uma em *Itaupaba* sobre o Cubatão, outra para lá da Piedade, ao longo do Tubarão; e a terceira na extensão da pequena ribeira Gravatá, que descarrega no Capivary; mas as agoas ainda não foram analysadas. »

O autor diz ter levantado com muito cuidado o mappa da mina de carvão de pedra do Tubarão, que o leitor encontrará na estampa annexa a este artigo.

O rio Tubarão é navegavel até meia legoa além da Piedade, onde o seu curso começa a ser interrompido por enormes penedos de granito, que formam muitas caxoeiras.

No pouso do *Passa-dous*, encontrou uma pequena escavação feita no jazigo carbonifero, do qual extrahiou algumas amostras; depois continuou a seguir caminho para a Serra

geral, até tornar a apparecer a formação hypogenea. Alli, elle examinou outros depositos carboniferos, alguns dos quaes se mostravam nas margens de certos affluentes do *Passa-dous*, e outros á flôr da terra no interior do matto e á pequena distancia. Como todas as partes descobertas dessa formação se achavam quasi horizontaes, elle não pôde formar juizo a respeito de sua direcção e inclinação, abandonando essas indagações para examinar o leito do rio, adiante da escavação em que acima se fallou. As margens do rio são cortadas a pique em grandes penhascos de grés carbonifero, entre os quaes se acha uma camada de schisto bituminoso, contendo uma delgada camada de carvão gordo, alternando algumas vezes com carvão secco. Grossos seixos formam o fundo do leito, e a corrente do rio é muito impetuosa.

A largura do *Passa-dous*, perto do logar da escavação, é, pouco mais ou menos, de 91 palmos; a margem direita, formada de massas de grés fóra de prumo. A margem esquerda, que tinham escavado com o alvião até ao encontro do banco de grés, sobre o qual repousava a formação carbonifera, afasta-se quasi 35° da vertical, posto que o referido banco se avança horizontalmente no leito do rio, onde desaparece. A margem direita não manifestava nenhum vestigio de carvão, e parece que, deste lado, as camadas de combustivel são substituidas pelo grés, cujos bancos offerecem as mesmas disposições e a mesma horizontalidade.

As collinas que separam os affluentes da margem direita do *Passa-dous*, e de seu prolongamento, o *Tubarão*, e que são as ultimas ramificações da contrafortes da Serra geral, podem, segundo o Sr. Van Lede, ser quasi todas classificadas geognosticamente como pertencendo ás formações carboniferas; contêm principalmente grés, schistos bituminosos, carvão gordo, carvão magro, e muito hydrato de ferro, principalmente no arroio do *Barro Preto*.







Do *Pouso da Rapoza* até a Piedade, a distancia é de 9 a 10 legoas. O porto mais proximo do *Passa-dous* é o da Villa da Laguna, distante 20 legoas em linha recta, e quasi 40 pelas voltas do rio, que, medidas pelo Sr. major Andréa e pelo autor citado, até a freguezia do Tubarão, dão um desenvolvimento de 13 legoas, ainda que este ponto não diste do porto, em linha recta, mais de 6 legoas.

Da *Piedade* ao *Pouso da Rapoza* o rio cavou o seu leito no granito, e apresenta 33 caxoeiras com 200 pés portu-guezes de quêda. Do *Pouso da Rapoza* ao *Passa-dous*, avalia-se a distancia em 11 legoas pelo rio, e em 6 legoas pela estrada de Lages. Ora, como em geral o declive dos rios augmenta á medida que se approxima de suas nascentes, e observando que o *Passa-dous* ou o *Tubarão*, que é o seu prolongamento, forma uma torrente desde o *Pouso da Rapoza* até ao jazigo do carvão de pedra, far-se-ha melhor idéa, dizendo que ha mais de 330 pés de quêda entre estes dous pontos, de sorte que o declive total do *Passa-dous* deve ser, com pouca differença, de cerca de 530 pés. Examinando o mappa, não admira ver que o grande numero de afluentes do *Passa-dous* e do *Tubarão* façam ás vezes subir as agoas acima de seu nivel 114 palmos e inundem algumas partes de suas margens até a altura de 72 palmos.

DR. F. BURLAMAQUE.

---



---

---

# BOTANICA

---

## Os Lichens.

Se para alguém ainda não está provado que a terra foi creada para o homem, é manifesto que a natureza lhe deu a intelligencia necessaria para que ella fosse dominada por elle.

AP. FÉE.

Os lichens são, depois dos cogumelos, as plantas as mais communs da cryptogamia, e talvez de toda a natureza (1). Esta humilde planta se encontra em todas as paredes, muralhas e muros; os troncos das arvores, as pedras, a madeira velha, a terra humida, se cobrem destas parasitas, que, fixando-se no marmore o mais duro, e muitas vezes sobre o proprio ferro, ahi deixam os vestigios eternos de uma existencia passageira. Todos são terrestres, excepto um unico genero que vive algumas vezes sobre rochas em estado continuo de irrigação. As folhas de muitas especies de plantas vivas dos climas vizinhos dos tropicos ou intertropicaes, se cobrem ordinariamente de um variadissimo numero de lichens.

Nenhum outro individuo do reino vegetal apresenta fórmãs mais variadas do que estes singulares vegetaes; umas vezes os lichens constam de crustas quasi imperceptiveis, de linhas fugazes; outras vezes de foliolos elegantemente dis-

(1) A' existencia de um lichen é que se attribue essa coloração de côr de rosa que têm os gelos polares. O *Protococeus nivalis* é uma especie de lichen, d'alga, ou talvez uma simples vesicula ou sporula (*Protococeus* significa *vesicula primaria*), cheia de uma materia côrante, em tal abundancia, que tinge os gelos polares, que occultam em seu seio e fazem florecer no meio da dissolução geral da natureza, esse singularissimo vegetal.

postos, de expansões arborecentes, ou de filamentos de grandes dimensões.

Os órgãos a que os botânicos dão o nome — de fructos, têm igualmente fôrmas mui diversificadas, e, em alguns generos, a natureza pôz um grande luxo nas côres com que os embellezou; muitas especies destes generos são vermelhos purpurinos, outros alaranjados, amarellos, côr de rosa, etc.

Os lichens são plantas polymorphas, avidas de humidade, de consistencia nunca carnuda, sem verdadeiras raizes, e não adherindo aos corpos senão para procurarem um apoio. Por muito tempo se acreditou que elles se sustentavam sómente á custa do ar; porém esta opinião é insustentavel, porque em sua organisação entram saes fixos que não podem estar na atmospherá.

A geographia botanica dos lichens ainda não é bem conhecida; mas como elles necessitam, para o seu desenvolvimento, humidade e um calor moderado, conjectura-se que nos logares excessivamente quentes ou frios, não pôde haver senão um pequeno numero de especies.

A nossa intenção não é descrever esta notavel ordem de vegetaes, nem analysar as suas diversas funcções na economia do universo; porém indicar simplesmente algumas das applicações das principaes especies (1).

Julgamos dever começar pelo lichen da Islandia (*Cetraria Islandica*), que cresce igualmente nas zonas frigiditas e temperadas, se fixe indifferentemente nos gelos polares, nas montanhas, e invade até as lavas do Hecla. A medicina o

(1) Depois da bella obra de Georges Frank Hoffman (*Descriptio et humbratio plantarum, et lichenes*), escripta no seculo passado, e a de A. L. A. Fée, publicada em 1848 (*Essais sur les cryptogames, etc.*), tem-se escripto muitas obras especiaes, sobretudo na Allemanha. Citarei, entre outras obras, a de Camello Montagne, publicada em 1846, com o titulo de — *Aperçu morphologique de la famille des lichens, e lichenographie universalis, etc.*, d'Erik Acharius.

emprega como um poderoso analeptico, em fôrma de decocção, de massa, de geléa, de pastilhas, de chocolate, etc.

« A Providencia, dizem os Islandezes, muda, em nosso favor, as pedras em pão. » Pondo o lichen islandico de molho n'agoa; depois, deixando-o seccar e reduzir a pó, elles fazem pão. Tambem o preparam de outro modo, reduzindo-o a pedacinhos, e fazendo-o depois ferver successivamente em tres ou quatro agoas, para extrahir o seu amargor natural, assim como a sua virtude purgativa; fazem-o ferver durante uma hora ou duas em leite, de sorte que, quando esfria, forma uma excellente geléa muito nutritiva. Os Islandezes dão o nome de — Ficellgras, á papa ou farinha fabricada com a *Cetraria Islandica*. Debaixo da mesma fôrma empregam-a muito na Inglaterra, para substituir, com economia e efficacia, a colla de peixe na confecção do manjar branco. Tambem se servem da mesma materia para engrossar as sôpas; dar mais corpo aos caldos; na fabricação da cerveja; e igualmente a fazem entrar na composição dos biscoutos de embarque, porque não ficam sujeitos aos ataques dos vermes, e a agoa do mar tem pouca acção sobre elles.

Uma onça deste lichen, fervida em meia canada de agoa, dá uma mucilagem tão espessa como a que resultaria de uma parte de gomma-arabica, dissolvida em tres partes de agoa. Esta mucilagem, independentemente de seu emprego como substancia alimentar, forma ainda a base de uma preparação pharmaceutica, de que se faz uso contra a tosse, e mesmo em certos casos de doenças de peito, porque ella fortifica as faculdades digestivas, e, consequentemente, toda a constituição. Quando o lichen é colhido de fresco, os Islandezes se servem delle como de um brando laxante.

O lichen pulmonar (*Sticta pulmonacea*) passa por possuir propriedades semelhantes, senão superiores, contra as doenças de peito. Os habitantes da Siberia o fazem ferver em sua cerveja forte em logar do lupulo, e em alguns logares

da Inglaterra extrahem uma tinta parda muito solida que serve para tingir as meias.

Os dous lichens conhecidos com os nomes de *cenomyce coccifera* e de *cenomyce tuberculata*, são considerados como especificos contra a coqueluche, assim como o *scyphophorus pixydatus*. O *usnea barbata* e *florida*, passa por excellente para fazer crescer os cabellos. O cozimento concentrado de *peltigera aphthosa*, é reputado como um bom emetico, assim como a *peltigera canina* passa por um energico antidoto contra a hydrophobia.

A *peltidea aphthosa*, fervida no leite, se dá ás crianças em certos casos de erupções.

Os lichens que têm o nome especifico de *esculentia*, são originarios da Tartaria, e commummente empregados como materia nutritiva. A *alectoria aslo*, tem grande voga entre os Arabes como cordial e soporifico.

Não se pôde dar por certas todas as virtudes exageradas attribuidas aos lichens; mas a sua importancia não consiste sómente nos serviços que elles podem render ao homem doente: as artes lhes devem mais do que a medicina.

Muitos lichens fornecem gommas, e um principio amargo de que é facil desembaraçal-os, macerando-os n'agoa e ajuntando-lhe uma pequena quantidade de carbonato de soda ou de potassa. Lord Dundonald achou um processo para extrahir do lichen das arvores (*usnea plicata*) uma gomma que pôde substituir a copal, cujo consumo é muito grande, e por um preço muito inferior ao que esta gomma africana tem nos mercados.

A *evernaria prunastri*, tem a singular propriedade de absorver e conservar os aromas, e por isso forma a base de um grande numero de pós aromaticos. Igualmente poderia ser aproveitado este lichen para absorver os gazes nocivos.



A *lecanora tartarea* de Acharius, forma um objecto de grande consumo, em razão de sua bella côr vermelha. Ella cresce em abundancia nos terrenos calcareos, donde os camponezes da Grãa-Bretanha, da Noruega, etc., a extrahem em quantidade de 20 a 30 libras por dia, arrancando-a da superficie dos rochedos com um instrumento de ferro. Os paisanos da Westrogothia foram os primeiros que descobriram a materia córante deste lichen, propriedade de que geralmente gozam todas as lecanoras. Em Glasgow preparam esta tinta por meio do ammoniaco e do alun, porém sómente para tingir os fios de lan, porque ella não tem acção sobre as substancias vegetaes.

O lichen rocella (*lecanora rocella*), cujo nome parece uma corrupção do termo portuguez — rocca ou rochedo, é a verdadeira e preciosa *orcella* ou *urcella*, do commercio, que fornece essa bella côr vermelha, tão estimada dos antigos e modernos. Existe em muitos logares, porém as Ilhas Canarias é que fornecem a maior quantidade. Em França esta especie de lichen é substituida pelo perella d'Auvergne (*Le-canora perella*). Esta especie serve tambem para a preparação da substancia chamada *tourne-sol*, que fornece aos chimicos um meio de reconhecer a presença dos acidos e dos alcalis, e que tambem se emprega para dar ás fazendas de seda um lustre ás suas côres mais solidas.

A preciosa côr chamada *lacca*, é o producto de um lichen espinhoso (*cornicularia aculeata*). Emfim, as côres fornecidas por esta unica familia de plantas, são de tal maneira numerosas — vermelha, purpurina, azul, preta, amarella, e todas as suas variedades, que a simples enumeração seria longa e fastidiosa. E' facil reconhecer se um lichen dado contém algum principio córante. Ponha-se em um vidro um quarto de onça da planta, humedeça-se bem com ammoniaco bem caustico; feche-se o vidro com um pedaço de bexiga molhada, e deixe-se em repouso durante

tres ou quatro dias. Se o lichen contiver materia corante, a pequena quantidade de liquido que fica no vidro terá uma cor carmesim escura, e a planta conservará a mesma cor depois de a ter tirado do vidro. Mas, se nem o liquido nem a planta tiverem nenhuma cor bem pronunciada, é inutil levar mais longe a experiencia. A *Lecanora candelaria* deve o seu nome á circumstancia de servir para tingir as velas e tochas de que se servem os Suecos em suas ceremonias religiosas.

Fallando das tintas que dão os lichens, não podemos deixar de mencionar o lichen dos calcareos, que é de tal modo especial aos calcareos, que, quando um pedaço de pedra calcarea está misturada com muitas outras de diversas especies, pôde-se reconhecê-la sómente pela presença dessa planta. Este lichen, desseccado, pulverisado e lavado, dá uma brilhante cor escarlata muito estimada.

Mas estes numerosos usos dos lichens são, por assim dizer, insignificantes em presença do thesouro do Norte, o lichen das rennas (*Cenomyce rangiferina*), sem o qual os Laponios não existiriam, porque essa planta é o unico sustento da renna, e a renna é quem faz viver o Laponio. Debaixo das florestas de pinheiros, e sobre as planicies cobertas de gelo, o lichen cobre muitas milhas de terrenos estereis, vegetando espontaneamente em logares onde nenhuma outra planta poderia viver; a renna, dotada pela Providencia de uma extraordinaria finura de odorato, reconhece a presença dessa substancia alimentar, enterrada debaixo de muitos pés de gelo: com os pés e o focinho, revolve o gelo e delle arranca a planta que a deve nutrir (1).

O *Stereocaulon* é a primeira especie de lichen que tapeça

(1) Quasi todos os animaes das regiões glaciaes são obrigados a sustentar-se, durante os longos invernos e em falta absoluta de nutrição animal, com lichens, mesmo os ursos, os lobos e as rapozas. O carneiro argall, as zibillinas e as hermunas, quasi não conhecem outra alimentação.

a lava arida dos vulcões, da mesma sorte que o *Leprasi floridus* é o primeiro que nasce nos rochedos batidos pelas tempestades.

Acreditou-se durante muito tempo, e esta opinião foi partilhada por homens superiores aos prejuizos vulgares, de que os lichens gozavam da faculdade de transformar-se em diferentes especies de sua propria familia.

A natureza do *Lepraria folithus* deu origem a uma superstição na Inglaterra, principalmente no paiz de Galles. Santa Winifred fugia do infiel Caradoc, que, alcançando-a perto da porta da igreja onde ella procurava um refugio, puchou da espada e cortou-lhe a cabeça. Essa cabeça cahiu dentro da igreja, onde naquelle momento prégava S. Bueno; o Santo apanhou a cabeça e a soldou ao corpo, de modo que Santa Winifred voltou á vida. A Santa, segundo a tradição, viveu ainda quinze annos, e foi Abbadessa de um convento. Caradoc, ferido por uma mão invisivel, cahiu morto immediatamente depois de haver commettido esse acto impio. Uma fonte jorrou no lugar onde a cabeça da Santa tocou a terra; essa fonte ou esse poço que, dizem, fornece 21 tonelladas d'agoa por minútò, possui virtudes milagrosas, e entre outras a de que nenhum animal se possa nella afogar. Mas a parte a mais interessante da tradição consistia em acreditar-se que existiam no fundo do poço certas pedras brancas manchadas de vermelho, que se pretendia ser o sangue da Santa; um botanico indiscreto demonstrou de uma maneira irrecusavel que essas maravilhosas manchas não eram outra cousa senão plantas de *Lepraria folithus*, o mesmo lichen de que disse Linneu: « Eu vi pedras cobertas de uma materia côr de sangue; quando as friccionavam, ellas se tornavam de um amarello brilhante e exhalavam um cheiro de violetas, o que lhes fez dar o nome de — pedra violeta. » Mas não é a pedra que tem cheira, porém sim o lichen que a cobre.

O lichen *caninus*, *cinerus* ou *terrestris*, em que já fallámos, forma o pó conhecido com o nome de *pulvis antypus*, afamado como preservativo contra a hydrophobia. Este pó se compunha no principio de duas partes de pimenta da India e de lichen pulverisado ; mas tendo-se achado que esta mistura era excessivamente excitante, modificou-se as proporções trocando as doses, isto é, uma de pimenta para duas de lichen. O paciente, depois de ser sangrado, tomava em jejum, durante quatro dias seguidos, uma drachma e meia de pó em meia canada de leite, acompanhando este remedio com banhos frios. Esta receita foi admittida na pharmacopêa de Londres, em 1721; mas, na revisão da obra, em 1788, foi excluida, assim como a famosa pedra que, dizia-se, tinha cahido do céu em uma herdade de Camarthen, e á qual os espiritos credulos attribuiam a mesma virtude curativa.

Se aos lichens se attribuem muitas virtudes medicinaes, alguns os accusam, assim como aos generos proximos, de muitos maleficios. Alguns anatomistas pretendem ter encontrado lichens em certas entranhas dos mortos, e com signaes taes que não é possivel duvidar que esses vegetaes foram a causa da morte, e outros principiam a acreditar que elles são a causa determinante das grandes epidemias e das pestes assoladoras. A causa, hoje bem conhecida do mal destruidor e contagioso, conhecido com o nome de — muscardina, que ataca principalmente o bixo da seda, é um cogumelo que nasce por detraz da cabeça da victima.

Os povos exaltam os diversos lichens que nascem nos seus paizes, e os serviços que elles prestam aos males humanos. Uns servem para fazer cessar as hemorrhagias, segredo que, dizem elles, aprenderam dos ursos, que se rolam sobre certos lichens para estancar o sangue de suas feridas; outros são proprios para as doenças do peito, para rheumatismos, para sustento dos homens e dos animaes. Na Persia e em alguns

pontos da Russia colhem uma especie que se emprega nos fogos de artificio. Outros lichens curam as molestias locaes e epidemicas , sobretudo a doença tão terrivel e tão commum na Suecia e na Polonia , a *plica polonica* , que faz sahir todo o sangue pelos cabellos e resiste a todos os remedios.

O lichen fluctuante dos Allemães , que nasce nos campos depois das chuvas, e que desaparece pela acção do calor solar, tão gabado por Paracelso, ainda goza muito credito entre os medicos Allemães e Suissos, que lhe attribuem virtudes divinas em todas as molestias. Os alchimistas lhe deram o nome de *nostoch*, e o decoravam com muitos outros nomes mysteriosos: elles o consideravam como o principio de toda a natureza vegetal, e até o suppunham capaz , preparado *philosophicamente* , de operar a transmutação dos metaes. O lichen que cobre as terras magras e estereis, o *perelle* em que já fallámos, dá uma côr que não cederia em nada á purpura dos antigos , se fosse possivel dar-lhe tanta solidez como brilho.

A *fontanilis antipyrítica* de Linneu, que nasce nos rochedos abruptos, tem a maravilhosa propriedade de apagar o fogo. Os Laponios acreditam tanto nesta virtude , que, quando se manifesta um incendio , elles tratam immediatamente de construir com esse lichen um muro entre a casa incendiada e a mais vizinha ; senão, dizem elles, o fogo destruiria em alguns minutos as povoações inteiras.

F. B.

---

# WITNESSES

Subscribed and sworn to before me this \_\_\_\_\_ day of \_\_\_\_\_ 19\_\_\_\_.

Notary Public for the State of \_\_\_\_\_

My commission expires \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

# NOTICIAS

## DE SCIENCIAS E ARTES.

---

**Aquarium.—Vivarium.—Briarium.** — Não é sómente nos jardins zologicos onde se acham esses pequenos oceanos denominados *Aquarium*, porém tambem nos salões, onde popularisam o estudo da ichthyologia. Depois do *Aquarium*, um amator inventou o *Vivarium* para borboletas e insectos. O *Bryarium*, de que é inventor H. Higin, é um pequeno jardim de crystal para as cryptogamas terrestres (*Musgos-Musci*).

**Nova classificação da da historia natural.** — Em uma das sessões da Sociedade Linneanna, M. Sclater leu uma memoria, na qual preconisa o seu novo systema de classificação. Entre outros factos, sobre os quaes apoia a sua theoria, prétende que o globo sustenta 7,500 especies de passaros, e attribue a cada especie duas mil legoas quadradas da superficie terrestre.

**Substancia dos Caracões ou Caramujos (*helix*).** — Um senhor Goblely analysou os elementos de que se compõe a substancia destes molluscos, com o fim de descobrir o principio no qual se suppõe residir a virtude de curar a phthisica pulmonar. A sua conclusão foi que tal principio não existe no corpo do animal nem em sua concha, pois que o carbonato de cal não exerce nenhuma acção sobre os tuberculos dos orgãos respiratorios.

**Photographia.** — Na Inglaterra e na Allemanha se fez, ha pouco, a importante descoberta de empregar a photo-

graphia na impressão das fazendas de algodão, lã e seda. Para imprimir uma peça inteira, bastam somente de dous até vinte minutos. E' este o primeiro emprego do daguerrotalbotypo na industria fabril.

— A memoria sobre a luz, de M. Niepice de Saint-Victor, e as descobertas que se seguiram, causou um grito geral de admiração; todavia alguns experimentadores pouco dextros proclamaram os novos processos incompletos e como não correspondendo ás esperanças que tinham feito conceber. Conforme porém M. de Brechisson, o processo de Niepice merece a preferencia pela facilidade das preparações, e pela promptidão das manipulações, da solidez, e do rigor das provas que fornece. Eis como procede esse photographo. Elle se serve de papel mui fino, e molha cada folha em um banho contendo 12 grammos de azotato de uraneo, dissolvidos em 100 grammos de agoa distillada. Logo que a folha está embebida, tira-se do banho e se suspende por um dos angulos até que fique secca. Um minuto de immersão é sufficiente para impregnar a folha. Quando o papel se acha bem secco, guarda-se em uma boceta de papelão a abrigo da luz, e pôde-se guardar neste estado sem inconveniente durante muitos dias. Quando se quer servir della para a reproducção, depois de segura na matriz, ella exige uma insolação mais longa do que aquella que tem logar com o papel embebido em chlorureto de prata. Tira-se do caixilho quando a imagem começa a apparecer e quando as sobras se destacam dos claros. A imagem é tão pouco pronunciada, que é necessario ter algum habito para conhecer o momento preciso em que se deve fazer parar a insolação.

Para completar a prova, mergulha-se em um banho revelador, composto de 3 grammos de azotato de prata dissolvido em 100 grammos de agoa distillada. Este banho pôde servir até esgotar-se. A imagem se mostra immediatamente,



e alcança em poucos minutos toda a sua intensidade. Con-  
vem laval-a bem e por muitas vezes, e depois mergulhal-a  
em uma solução fraca de chlorureto de ouro. O tom pri-  
meiramente arrouxado da imagem é substituído por uma  
côr violacea. Esta immersão não deve durar mais de 2 a 3  
minutos, sob pena de diminuição mui sensível na nitidez  
da imagem, o que igualmente aconteceria empregando o  
chlorureto de ouro em forte dóse.

Para fixar a prova, é necessario deixal-a durante 3 ou  
4 minutos de molho em 6 ou 8 por cento de hyposulphito.  
E' necessario vigiar esta operação e fazêl-a parar antes que  
as meias tintas sejam atacadas; e este effeito do hyposul-  
phito seria ainda mais de temer, se a prova não estivesse  
protegida pelo chlorureto de ouro. Termina-se a operação  
por lavagens repetidas, e fazendo seccar a prova pelo calor  
do fogo; o calor contribue para dar intensidade á imagem.

Tem-se observado que os vidros amarellos, conservando  
apparentemente a sua côr, perdem todavia a sua qualidade  
de neutralidade, e occasionam muitas vezes nevoas sobre  
as imagens. E' portanto essencial mudar muitas vezes esses  
vidros, ou ao menos preserval-os da luz directa emquanto  
não servem.

M. Gaussin indica um processo para obter essas provas  
tão maravilhosas de *positivos* stereoscopicos transparentes.  
O emprego da albumina é longo e difficil, e por isso elle  
lhe substitue o collodio ordinario, o mais velho e o mais  
espesso possivel, que elle reforça com uma addição de  
algodão azotico. O licôr depois de filtrado, é espalhado sobre o  
espelho e posto no banho de prata. O *negativo*, que se quer  
reproduzir, é posto no espelho sensível e collocado sobre  
o caixilho de reproducção, depois exposto rapidamente  
à luz do céu, durante um quarto de segundo durante  
o dia, um ou dous segundos antes do pôr do sol. Isto feito,  
destaca-se a prova com a unha ou com uma cunha de ma-

deira, e applica-se o acido pyrogallico. O *negativo* deve ser lavado e enxugado com cuidado.

**Xylographia.** — A maior obra de xylographia até agora produzida, foi feita na officina de Kretzschmar, de Leipzig. Ella representa, em um quadro de 7 pés quadrados, — a morte de Gustavo Adolpho, em Luetzen, copiada de um desenho original de J. Kirckhoff. Esta obra se distingue pela perfeição artistica, superior á que se poderia obter pela gravura em cobre. E' a maior chapa existente, porquanto a maior obra da antiga xylographia, o celebre *carro triumphal de Maximiliano*, é composta de 8 chapas, das quaes cada uma só contém 198 pollegadas quadradas.

**Aplicação das equações differenciaes do movimento do calor nos liquidos.** — Estas equações, descobertas por Fourrier em 1820, não tinham até agora recebido nenhuma applicação. M. Duhamel tomou em consideração este trabalho no que diz respeito á temperatura das agoas correntes subterraneas, as quaes, quando jorram na superficie da terra, formam, como se sabe, os poços artesianos.

Quando se abre um poço até encontrar-se uma dessas correntes d'agoa, o liquido sobe e pôde mesmo chegar até á superficie da terra; a sua temperatura é primeiramente modificada pela temperatura das camadas que ella atravessa, mas depois de se ter tornado invariavel. Assim como aquella dos terrenos que a cercam, será esta temperatura igual á da massa da agoa corrente, ou a differença será uma quantidade finita? Admitte-se a igualdade, e que a agoa, partindo debaixo com uma temperatura constante, acaba por communicar-a ás paredes do poço. Mas, é isto verosimil em quaesquer profundidades? Não parece que as condições do terreno devem ter uma certa influencia sobre as temperaturas finaes da columna liquida, quando a profundidade fór consideravel?

Estas questões, e muitas outras que a ellas se ligam, parecem merecer um serio exame, e o sabio professor chama a attenção para o estudo dessa serie de phenomenos phisicos, que deixa ainda a sciencia incerta em muitos pontos.

**Systema Baranowski, para evitar os accidentes dos caminhos de ferro.** — Os accidentes nos caminhos de ferro são tão graves, que uma infinidade de pessoas se têm occupado em propôr systemas para tornar os wagons tão seguros como as carruagens ordinarias. Desgraçadamente, a maior parte destes inventores ignoram os primeiros elementos da mecanica e da physica; mas isso não obsta a que as administrações dos caminhos de ferro não sejam continuamente inundadas de um diluvio de cartas, memorias e desenhos desses, em verdade, bem intencionados ignorantes. Parece que o apparelho de M. Baranowski está em condições differentes, porque não sómente é baseado em principios judiciosos, porém demais elle é realisado com notavel simplicidade de meios, e porque, emfim, elle já funciona no caminho de ferro de *Saint-Germain*, desde o mez de Novembro de 1857, e vai ser experimentado na estrada de *Paris a Meaux*, na linha *North-London-railway*, na Inglaterra, e, finalmente, na Belgica, sobre a linha de Mons a *Hautmont*.

**Machina de calcular.** — A machina de calcular de Babbage é conhecida desde 1834. Ultimamente M. Georges Scheutz, editor de um jornal technologico de Stockholmo, concebeu a idéa de construir uma machina destinada para calcular e imprimir simultaneamente taboas numericas.

Em 1837, Eduardo Scheutz, filho do precedente, de commum accordo com seu pai, levaram essa nova machina ao estado desejavel de perfeição. M. Babinet, apresentou no anno passado (1858), um pequeno volume intitulado — *Specimens de diversas taboas*, calculadas, stereotypadas e im-

pressas, por meio da machina dos Scheutz, destinada a calcular por differenças. Apesar das contrariedades que têm soffrido os inventores, mais tarde ou mais cedo se reconhecerá as immensas vantagens desse apparatus, mais simples e mais completo do que o de Babbage.

**Telegraphia electrica.**—M. Hipp, habil director das officinas telegraphicas de Bale, na Suissa, foi convidado para vir ensaiar em França os seus excellentes apparatus. As experiencias, que tiveram logar nos ultimos mezes do anno passado, obtiveram o mais completo successo, communicando directamente de Paris a Bale sem a interposição de estações intermediarias nem pilhas locais, e por meio de um unico elemento.

Prolongando a linha de Paris a Bale de um fio, oppondo á corrente electrica a mesma resistencia que uma linha de 1,000 kilometros (cousa de 250 legoas) de comprimento, pôde-se communicar directamente com Bale, com ajuda de 4 elementos e sem interposição de estações. Ficou portanto demonstrado que, augmentando o numero dos elementos, a correspondencia se poderia estabelecer com Vienna, por exemplo, ou mesmo com Constantinopla, sem haver necessidade de estações intermediarias.

**A drainage applicada á conservação dos monumentos.**  
—A applicação desta invenção moderna a uma igreja em França com o mais pleno successo, tem feito nascer a idéa de applical-a igualmente aos monumentos, e como um grande meio de hygiene publica. Ella pôde contribuir com effeito para salvar muitos monumentos antigos, que, pela acção ordinaria do tempo, têm mudado de nivel. A *drainage* combaterá utilmente essa humidade perniciosa para o edificio e para as pessoas; contribuirá para a conservação das igrejas, e para a saude publica, se ella fôr applicada ás casas de morada, sobretudo nas cidades e logares humidos.

**Nautilus ou novo sino de mergulhar.** — O Nautilus, que agora se experimenta na Europa, é de construção americana. Pretende-se que esse sino de mergulhar é uma invenção de torna-viagem, uma simples imitação do batel sub-marino de Payerne, muito melhorado e modificado.

No estado ordinario, o Nautilus se manobra como qualquer embarcação ordinaria no mar ou nos rios; se porém se quer que elle funcione como sino de mergulhar, basta comprimir fortemente o ar no interior do apparelho, e, por meio de uma torneira, introduzir agoa nas camaras lateraes; então o Nautilus desce para o fundo do mar ou do rio. Emquanto elle desce, abre-se a torneira de um tubo que poem a camara onde se deve trabalhar em communição com o recipiente de ar comprimido; o ar se precipita no interior, e logo que alcança um gráu de densidade igual àquelle da agoa ambiente, ou, por outra, quando se estabelece equilibrio entre as duas forças interiores e exteriores, pôde-se então abrir o fundo do sino, e pôr-se em communição com o leito do mar ou rio. Para voltar á superficie, basta desembaraçal-o do peso d'agoa introduzido nas camaras lateraes. E' quasi inutil ajuntar que o sino tem uma valvula de segurança destinada a deixar sahir para o exterior o ar comprimido, e a restabelecer o equilibrio entre as pressões exteriores e interiores. Além dos trabalhos conhecidos em que até agora se tem empregado este genero de apparelhos, o Nautilus moderno contém disposições particulares que permitem trabalhar no costado dos navios, em uma muralha vertical, etc. Demais, o ar comprimido pôde pôr em movimento uma machina destinada a furar uma rocha que se quer fazer saltar por meio de minas, serrar estacas, etc., etc.

O Nautilus, além de sua superioridade sobre todos os sinos de mergulhar, pôde ser empregado como guindaste movel para tirar os materiaes do fundo d'agoa, e para a fundação de diques por meio de fiadas regulares.

O leitor pôde ver o desenho deste engenhoso aparelho, assim como a sua descripção, na *Illustração Francaesa*, de Novembro de 1858.

**Zoologia.** — O *Gorillo*, nova especie de macaco. Ha muito se sabia que, no interior da Africa, existia uma especie de macaco mais horrivel do que os phantasmas inventados pela imaginação escaldada de Fuseli. Este macaco, de fôrma quasi humana, cuja existencia foi durante longo tempo posta em duvida, acaba de ser exposto no palacio de Sydenham, em Londres, donde passou para o Museu Britannico.

Ha cousa de 11 annos, um viajante encontrou, na Africa occidental, uma tribu adorando um craneo, que lhe pareceu humano, espetado em um páu.

A curiosidade do viajante foi excitada, e elle resolveu obter a todo o custo essa divindade de nova especie. As difficuldades eram grandes; mas elle as soube vencer. O idolo foi enviado para Londres ao professor Owen, o qual declarou que, não sómente a creatura de quem esse craneo fazia parte não pertencia nem a uma variedade de *chimpanzés*, nem a nenhuma especie qualquer da tribu dos macacos, e que, demais, elle não estava representado por nenhum specimen de historia natural conhecido no mundo scientifico. Em uma memoria lida pelo professor na Sociedade Zoologica de Inglaterra, elle tentou reconstruir, por meio do desenho, o corpo e os membros do animal, do qual elle apenas conhecia a cabeça. Esta reconstrucção anatomica foi muito ridicularisada e muito defendida. A final o professor obteve um triumpho, que tornou ridiculos aos ridicularisadores.

Depois de muitas pesquisas e de perseverantes esforços, um destes animaes foi remettido completo, e para confusão dos detractores, todo o mundo ficou convencido de que as

suposições do illustre professor eram verdadeiras até em seus menores detalhes.

O specimen, enviado de Gabon, na costa occidental da Africa, é de um macho ainda novo. Os braços posteriores são mais compridos e mais fortes do que os braços humanos; os anteriores são curtos e perfeitamente adaptados para trepar nas arvores.

O semblante é muito semelhante ao dos negros, e os dentes, de estructura e fórma quasi identicas aos do homem, são fortissimos, principalmente os caninos, que, nos adultos, devem igualar aos dentes correspondentes do leão. Os pellos da parte superior da testa do Gorillo, são de uma côr parda avermelhada; os pellos sedaceos das faces são cinzentos; os das costas, côr de pello de rato; os do ante-braço, pretos e dirigindo as suas pontas para os cotovelos. O peito tem apenas rudimentos de pellos.

Affirma-se que os negros d' Africa que vivem perto dos logares habitados por esses monos, vivem em um terror constante; porque, dizem elles, os Gorillos se reúnem em bandos numerosos, cahem subitamente sobre as povoações, carregam as crianças para as devorar, *arrancam* a cabeça aos homens que elles resistem, e, se um Gorillo é isoladamente atacado, toda a sua tribu se reúne e vem procurar vingança.

E' impossivel julgar da exactidão desta crença Africana; mas, é certo que, em razão de sua força extraordinaria e de sua conformação dentaria, o Gorillo deve ser um formidavel e terrivel carnivoro.

**Para-raios de palha.**— Ha muito tempo que se usa de para-raios de palha; mas este uso esteve até agora circumscripto a algumas localidades, geralmente pouco conhecido, e mesmo sujeito a duvidas, as quaes, felizmente, a experiencia veio dissipar. Está provado que uma bateria, carregada com sufficiente electricidade para matar um boi, é

imediatamente descarregada, sem fiação nem explosão, por um pequeno feixe de palhas. Pòde portanto daqui em diante a habitação do pobre ficar preservada do fogo do céu, por meio de um para-raio muito economico. Para fabricar este para-raio, basta fixar, com um fio de latão, uma corda de palha ao longo de uma vara de madeira branca, na extremidade da qual se finca uma ponta de cobre. Este aparelho já foi installado em 18 districtos das vizinhanças de Tarbes, um para-raio para cada 20 hectares, e esses districtos ficaram preservados, não sómente do raio, como também da saraiva.

**Para-choques de Guerinot.**— Em Janciro do anno corrente (1859) fez-se o ensaio, no caminho de ferro de Paris a Vincennes, do *para-choques* de M. Guerinot, destinado a neutralisar os effeitos produzidos pelo encontro de dous trens sobre as linhas dos caminhos de ferro, pela interposição de discos de chumbo de uma certa espessura. Sem ter dado resultados plenamente satisfactorios, todavia a experiencia não é desanimadora. Suppõe-se que, armados com os discos de chumbo, do 3º wagon em diante, por violento que seja o choque, o abalo será pequeno, e que nenhum dos carros do trem trepará sobre o seguinte, como acontece ordinariamente.

**Applicação da electricidade á destruição dos rochedos sub-marinos e dos rios.** — Fizeram-se curiosas experiencias em Fecamp sobre esta applicação. Para abrir o canal, era necessario destruir rochas excessivamente duras, sobre as quaes as ferramentas se deterioravam rapidamente; demais, o mar nunca deixando a descoberto esta parte, teria sido indispensavel empregar aparelhos e meios difficeis de estabelecer, e causando embarços á navegação. Hoje, graças á electricidade, esses trabalhos podem ser feito sem



difficuldade. Eis como : garrafões , contendo cada um 100 libras de pólvora , fechados hermeticamente por meio de rolhas , pelas quaes passa um fio electrico posto em contacto com a pólvora , estão dispostos de maneira a preserval-ós da humidade e encerrados em cestos guarnecidos com feno e outras materias , para preserval-os de se quebrarem pelo seu choque sobre os rochedos. Quando a maré está no seu maximo , estas especies de cartuxos são lançadas ao mar , e por meio do fio electrico , preservado da humidade por uma camada de gutta-percha , posto em contacto com uma pilha collocada em terra , ou em um barco fundeado fóra da esphera de actividade explosiva , é que se lhe lança fogo. A um signal dado o aparelho funciona e inflamma a carga , que , achando uma enorme resistencia no peso da agoa , actua sobre o rochedo e o parte em pedaços. A cada explosão , a agoa salta mais ou menos alto , conforme a carga faz mais ou menos effeito sobre os rochedos , e redomoinha um instante ; mas , passados cinco minutos , o mar volta á sua tranquillidade ordinaria. Depois disto , nada mais resta do que extrahir do fundo os fragmentos partidos.

**Navios de aço.**— Ha já alguns annos que se ensaiou na Inglaterra a construcção de pequenos barcos , empregando aço em lugar de ferro. O successo tendo correspondido á expectativa , decidiram-se a construir um navio de grandes dimensões. Este navio acaba de cair ao mar dos estaleiros de John Laird , em Birkenhead , e deram-lhe o nome de *Rainbow* ; tem 170 tonelladas e o destinam á navegacão do Niger , para onde já partiu. As suas dimensões são de 130 pés de comprimento sobre 16 de maxima largura ; o seu interior está dividido em 16 compartimentos , afim de o tornar mais solido e dar-lhe maior segurança contra os accidentes do mar. Este navio encerra uma machina de vapor de alta pressão , podendo elevar a sua força até 200 ca-

vallos de vapor, mas podendo trabalhar com muito menor força. As caldeiras são feitas com folhas de aço, e têm sido experimentadas com pesos de 200 libras por pollegada quadrada, ainda que ellas só supportem realmente um peso de 60 libras.

As vantagens que se quizeram conseguir foram as seguintes: 1º, com a metade da espessura dada habitualmente ás chapas de ferro, as de aço offerecem a mesma resistencia, do que resulta menor immersão, e permite subir os rios difficilmente navegaveis: esta faculdade constitue um immenso aperfeiçoamento; 2º, a diminuição de metade do peso, combinada com os aperfeiçoamentos feitos na fabricação do aço, torna esses novos navios quasi tão baratos como os de ferro.

---

#### PUBLICAÇÕES.

**Zootechnica applicada. — Hippologia. — O cavallo, etc., pelo Sr. Carlos Emilio Adet.** — Ha poucos annos seria considerado ridiculo tratar de assumptos relativos á criação e educação de animaes; muita gente, mesmo um tanto illustrada, pensa que um animal qualquer não precisa de outra cousa mais do que aquillo que lhe fornece a natureza espontaneamente. Este erro, fatal para os animaes destinados a alimentar-nos, ou dar-nos materias teciveis, é ainda mais fatal quando se trata das raças cavallares, dessas raças aristocraticas, cujo sangue deve ser sempre puro, cuja educação deve ser esmerada.

Alguns homens, desses poucos que vivem pela cabeça e desejam o bom e o bello em tudo e por tudo, pensaram seriamente na degeneração das raças cavallares do Brazil, e tentaram imprimir um certo movimento de regeneração, chamando a attenção do publico para esses assumptos que não podem deixar de interessar a todos, grandes e pequenos.

Entre esses pensadores citaremos sómente o Sr. Carlos E. Adet, que acaba de publicar a bella obra cujo titulo o leitor verá acima.

Essa obra, bella pelo estylo e pelo completo desenvolvimento de tudo quanto importa saber relativamente ao cavallo, está dividida em 5 partes. Na 1ª trata o autor da historia natural do cavallo, das coudelarias, e das principaes raças cavallares; na 2ª, elle apresenta as suas vistas sobre o modo de melhorar essas raças; na 3ª, da criação, comprehendendo a escolha esmerada dos reproductores, e os cuidados que convem empregar, desde que nasce o potro até que mereça o nome de cavallo; a 4ª parte trata da hygiene e da alimentação, da construcção das cavalhariças, e do cavallo considerado como animal de trabalho; na 5ª, finalmente, o autor se occupa com todo o desenvolvimento da conformação exterior do cavallo, de seus defeitos, de suas proporções e symetria de fórmias.

Desta simples resenha, o leitor intelligente pôde concluir que o autor tratou todos os assumptos relativos ao animal, tão util como bello, o cavallo que tem sido e será sempre um objecto de predilecção para o genero humano.

A leitura da obra do Sr. Emilio Adet pôde dispensar ao simples amator, e mesmo ao hippologo, de consultar grossos volumes, pois que a obra trata de todas as materias essenciaes.

**Apontamentos sobre os trabalhos de salubridade e utilidade publica na cidade do Rio de Janeiro, pelo Dr. Manoel da Cunha Galvão.** — Ninguem poderá contestar de que a saude é o mais precioso dos bens, e consequentemente da mais subida importancia tudo quanto pôde contribuir para conserval-a. A cada um pertence individualmente tomar precauções contra as causas morbidas que possam deteriorar a sua saude, porém os individuos

tomados collectivamente, as massas agglomeradas nos grandes focos de população não podem precaver-se contra essas causas, senão por meio de medidas geraes, que annullem ou attenuem os mil inconvenientes que resultam necessariamente da reunião de muitas causas de insalubridade. E' portanto digno da estima e da gratidão publica, aquelle que se occupa em publicar escriptos que esclareçam o povo e as autoridades sobre essa questão de tão grave importancia; mais digno se torna ainda da estima de todos aquelle que se occupa com taes materias em um paiz onde quasi nada se escreve, e onde os preceitos os mais comeseinhos de hygiene publica são ignorados, e, o que é peor, desprezados.

O Sr. Dr. Manoel da Cunha Galvão é portanto digno do maior louvor pela obra que acaba de publicar, obra impressa á sua custa e distribuida gratis. Em qualquer outro paiz, o interesse pecuniario seria uma causa determinante de semelhantes publicações, sem que por isso seus autores desmerecessem na opinião publica. Entre nós, nem a gloria, nem o proveito real resulta áquelle que emprega as suas vigalias em cousas de utilidade publica; pelo contrario, quasi sempre o treballador é mettido a ridiculo, ou é victima de uma estúpida inveja.

Mas o Sr. Dr. Cunha Galvão não trata unicamente de assumptos de salubridade publica, ainda que este seja o ponto capital, ao qual todos os outros estão e devem estar subordinados.

As materias que elle discute na sua obra, são as seguintes:

Serviço das agoas;

Esgoto, limpeza, e calçamento da cidade;

Banhos, e lavadouros publicos;

Ventilação;

Habitações proprias para os operarios;

Arruamento geral da cidade;

Caes geral, mercados, latrinas e mijadouros; e, finalmente, objectos diversos, relativos ás finanças municipaes e á utilidade geral.

Por esta recapitulação de materias, se vê que o autor aponta e discute todos os melhoramentos importantes da cidade. Póde-se não estar inteiramente de accordo com elle ácerca das medidas propostas, ou com a sua maneira de encarar as questões; mas, não é possível deixar de concordar sobre a importancia dessas questões, nem ácerca da oportunidade de chamar a attenção das autoridades e do publico para a realisação dos melhoramentos urgentes que devem efficazmente contribuir para sanificar e embellezar a capital. As capitaes são, por assim dizer, os espelhos das nações, e todos os povos cultos não poupam despezas nem trabalhos para dar-lhes esplendor e tornal-as salubres e assejadas; e isto não sómente porque ellas são a *cabeça* do Estado, como porque seu exemplo influe, e é imitado por todos os seus membros.

A civilisação moderna talvez nunca chegue á civilisação monumental do Egypto, de Ninive e Babylonia, nem á elegancia Grega, nem ao esplendor da Roma dos Cesares: mostrando-se mais utilitaria nos pequenos detalhes, a civilisação moderna ainda está longe de imitar as medidas geraes hygienicas, e de interesse geral, não obstante o facho da sciencia que não illuminava os antigos povos cultos.

Apenas aponto, como exemplos, os vastissimos lagos e canaes artificiaes do Nilo, do Euphrates e do Tigre, hoje destruidos, como uma prova dos cuidados que mereciam a esses antigos povos a prosperidade da agricultura e da navegação interna. O unico systema de canalisação para irrigação, que hoje possui a illustrada Europa, é o da Lombardia, e esse começou *h*ha mais de 700 annos.

Todos os dias se descobrem nas escavações da velha Europa novos vestígios, que ao mesmo tempo testemunham o poder dos Romanos e a sua providencia em tudo quanto era relativo ao asseio e á salubridade publica.

Emquanto em algumas das grandes capitães européas se bebe a agoa impura dos rios, ou como entre nós que bebemos agoa barrenta quando a natureza nos mimoseou com bellissima agoa de cascatas e torrentes limpidissimas; emquanto na maior parte das cidades a população está privada de banhos, uma das mais beneficas medidas de salubridade do corpo, e, direi mesmo, do moral, os Romanos construíam em cidades insignificantes magníficos aqueductos, que iam buscar as boas agoas a largas distancias, e construíam piscinas, onde o ultimo de seus soldados, assim como o proprio Cesar, podiam lavar-se commodamente.

Por causa destas precauções é que os historiadores referem rarissimos exemplos das pestes, ou de epidemias maleficas, que devemos á nossa civilisação mais apparatusa do que benefica, assim como Roma christã lhe deve os pantanos infectos da sua *campagna*, que outr'ora era cultivada e habitada pelas classes abastadas, e coberta de casas de campo, de pomares e cearas. Roma e sua campanha, eram povoadas, no tempo de Tiberio, por mais de quatro milhões de habitantes; Roma moderna tem hoje uma população inferior a 180,000 almas, população decimada annualmente pelas febres estivaes, cujos miasmas lhe são trazidos pelos *malaria* dos pantanos, outr'ora seccos e cheios de uma população florescente.

---



# INDICE

DOS ARTIGOS CONTIDOS NO N.º 5.

EXPOSIÇÃO UNIVERSAL EM PARIS. — Continuação do Relatório do commissario brasileiro o Sr. Giacomo Raja Gabaglia.

RESUMO das observações meteorologicas feitas no Imperial Observatorio Astronomico, em todo o anno de 1856, nas horas de maior variação.

CHIMICA.— Seu estado actual, por F. B.

MINERALOGIA. — Noticia sobre alguns mineraes e rochas de varias provincias do Brazil, recebidos no Museu Nacional durante os annos de 1856, 1857 e 1858, pelo Sr. Dr. Frederico Leopoldo Cezar Burlamaque.

BOTANICA. — Os lichens, por F. B.

NOTICIAS DE SCIENCIAS E ARTES. — Aquarium. — Vivarium. — Briarium. — Nova classificação da historia natural. — Substancias dos caracões ou caramujos. — Photographia. — Xylographia. — Applicação das equações differenciaes do movimento do calor nos liquidos. — Systema Baranowski para evitar os accidentes dos caminhos de ferro. — Machina de calcular. — Telegraphia electrica. — A drainage applicada á conservação dos monumentos. — Nautilus ou novo sino de mergulhar. — Zoologia, o Gorillo, nova especie de macaco. — Para-raios de palha. — Para-choques de Guerinot. — Applicação da electricidade á destruição dos rochedos sub-marinos e dos rios. — Navios de aço.

PUBLICAÇÕES. — Zootechnica applicada. Hippologia. O cavallo. — Apontamentos sobre os trabalhos de salubridade e utilidade publica na cidade do Rio de Janeiro.





REVISTA BRAZILEIRA

JORNAL

DE

SCIENCIAS, LETTRAS E ARTES

DIRIGIDO

POR CANDIDO BAPTISTA DE OLIVEIRA

---

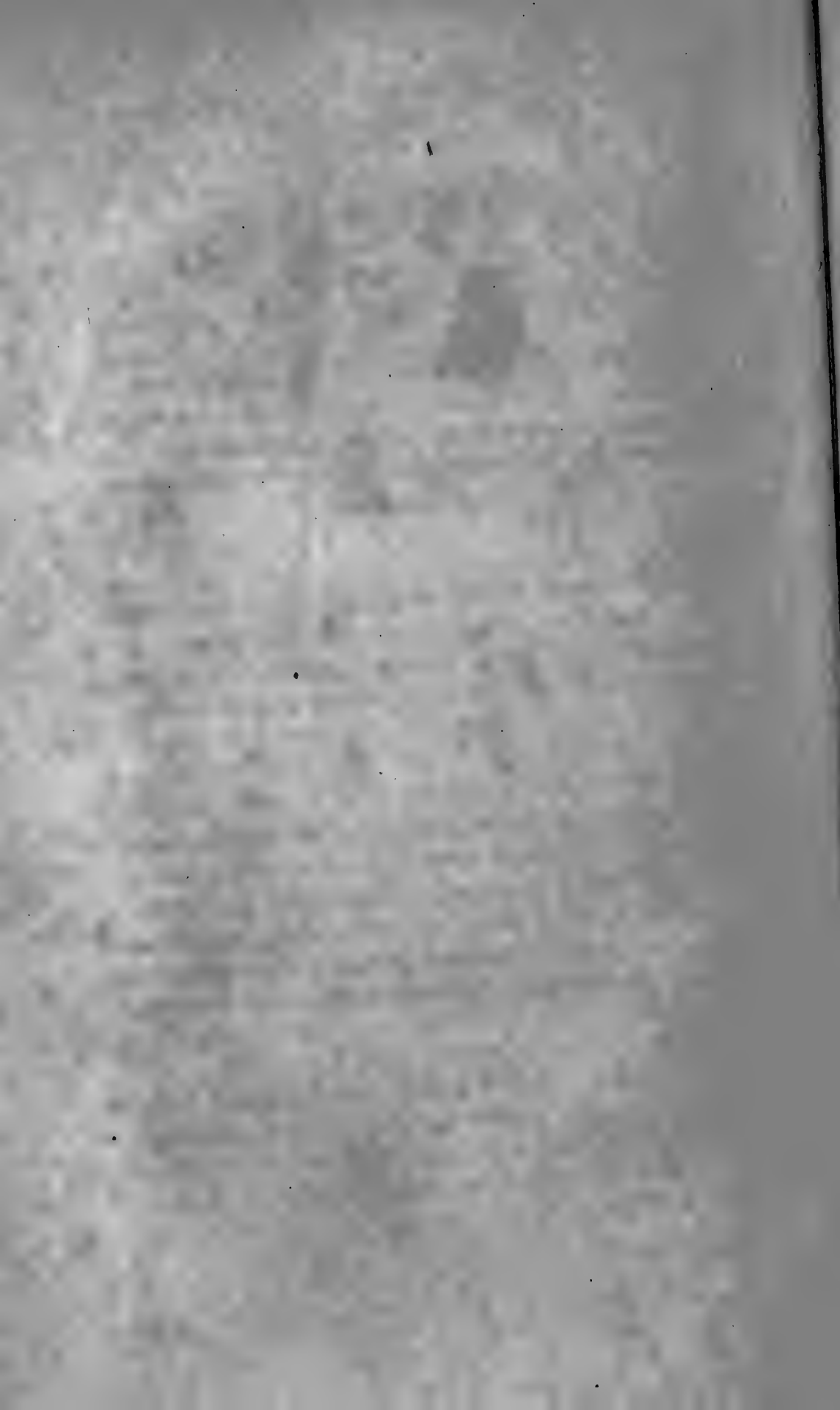
Numero 6. — Setembro de 1859

RIO DE JANEIRO

TYPOGRAPHIA UNIVERSAL DE LAEMMERT

Rua dos Invalidos, 61 B





---

# METROLOGIA.

---

## ANTIGO SYSTEMA METRICO DE EXTENSÃO

**Nova theoria acerca de sua naturalidade  
e da origem dos passos de dous pés e meio e cinco pés.**

### I.

A simples nomenclatura das medidas menores de extensão no antigo systema metrico, isto é, as denominações de *pollegada*, *dedo*, *palmo*, *pé*, *covado*, *passo* e *braça*, que, com ligeiras excepções, têm correspondentes significados em todas as linguas, desde o coptico, chaldaico e grego, até os idiomas vivos em nossos dias, pareceram sufficientes indicios a muitos metrologos dos seculos passados, para affirmarem, sem mui profundos exames, que todo o systema metrico antigo, organizado pelos Egypcios, e adoptado com pequenas variantes pelos Hebreus, pelos Gregos, e tambem pelos Romanos e todas as nações modernas da Europa e da America, fôra fundamentalmente deduzido das proporções naturaes de um homem de estatura regular. Combatendo tal crença, sahiram a campo outros metrologos mais profundos, ponderando que algumas dessas medidas, taes como o pé por demasiado grande, e os dous passos, pelos seus mui differentes tamanhos, não pareciam justificar os nomes naturaes; e que antes pelo contrario as dimensões admittidas no systema para estes e aquelle eram taes, e tão justamente mul-

tiplas do gráu meridiano sexagesimal, que não havia remedio senão conceder que o estalão ou padrão metrico de todo o systema fôra pelos Egypcios tirado da medição do meridiano terrestre, como effectuou a sciencia em nossos dias, ou que, pelo menos, todas as unidades antigas foram rectificadas, e de novo aferidas por elle, conservando se as denominações primitivas, e applicando-as a algumas das novas medidas.

Esta idéa começa a generalisar-se cada dia mais, para o que não concorre pouco o achar-se em nossos dias á frente della (1) um dos primeiros sabios do seculo — o illustre Jomard.

Com a devida venia ao venerando membro do Instituto de França, socio dos da celebre commissão do Egypto, e cujas luzes e character muito respeitamos, somos obrigados a confessar que (excepto no que diz respeito ao pé) estamos longe de nos podermos conformar com as suas opiniões, embora tão pouco partilhemos outras antigas que o illustre autor combate victoriosamente.

## II.

A nova theoria (se nos é licito empregar tal nome) que ousamos apresentar, se reduz a descobrir que a larga escala das medidas de extensão dos antigos Egypcios, escala cujo conhecimento mais exacto deve a Europa ao mesmo Sr. Jomard, resultou manifestamente, não de um systema unico, mas sim de dous mui differentes; um delles natural e pura-

(1) Je suis donc fondé à conclure que les mesures des Égyptiens et celles qui en dérivent n'ont pas été empruntées à la stature humaine. Les noms qu'elles portent, de *ped*, de *coudée*, de *palme*, de *doigt*, de *pas*, etc., ne prouvent qu'une chose: c'est que les premières mesures, chez tous les peuples, furent, dans l'origine, tirées des parties du corps, et que l'on conserva les noms de celles-ci, quand les premières furent assujéties à un système régulier. (JOMARD, *Exp. du syst. métrique*, etc., ch. V in fine.)

mente primitivo ; outro já scientifico e com unidades equivalentes a subdivisões multiplas do gráu da circumferencia da terra, do qual *descendeu*, como o primeiro havia *ascendido* desde o dedo do homem.

Os dous systemas se articularam porém naturalmente entre si, conservando-se as unidades antigas com o seu proprio valor, e sem nova aferição, ao lado das modernas, muitas das quaes se encontraram desde logo multiplas das primeiras ; pela simples razão de haverem estas servido em suas grandes unidades aos reformadores.

Abstenhamo-nos porém de apresentar conclusões syntheticas, e caminemos analyticamente.

### III.

Que o dedo era a verdadeira unidade natural do systema metrico nos mais remotos tempos do Egypto, nol-o provam evidentemente, não só um texto expresso do geometra Heron (1), que diz que o dedo era medida elementar (a unidade de todas as outras), como um fragmento attribuido a Santo Epifanio (2), além da circumstancia de haver até sido um dos hieroglyphos dos antigos Egypcios, segundo nos revela certo conhecido fragmento de Horapollon (3), que significa claramente: « O dedo humano demarca a extensão. » Ora, a medida mathematica correspondente ao dedo egypcio (de 0<sup>m</sup>, 0195), é sensivelmente a mesma que resulta tomando um termo medio na largura do dedo pollegar a varios homens de estatura regular.

De quatro dedos se formava o *paleste* dos Gregos (de 0<sup>m</sup>, 077), que chamam alguns *palmo* geometrico, e melhor lhe chamariam *palmilho*, equivalente justamente á *mão-tra-*

(1, 2, 3) Vej. a mencionada obra de Jomard, pags. 472 a 568.

vessa de um homem da dita estatura, medida perpendicularmente ao comprimento dos dedos junto á linha de seu nascimento, excluido o pollegar.

De duas mãos-travessas, ou oito dedos, se formava o que vulgarmente chamamos *gemo* (lickas), ou medida igual á distancia entre os extremos do pollegar e do index; e tres mãos travessas, ou doze dedos deram o palmo.

De tres gemos ou seis mãos travessas, ou 24 dedos, se constituiu o cubito ou covado natural, que se media desde o cotovello até o extremo do dedo médio, e era uma das medidas mais usuaes na antiguidade, como nol-o revelam até muitissimos logares do velho testamento. Assim nos encontramos já com uma nomenclatura tirada da estatura humana para as medidas com 4 dedos, com 8, com 12 e com 24.

Devemos accrescentar que havia outros nomes para designar dous dedos juntos, que a distancia do gemo pelo dedo médio (orthodoxo) se tomava por 10 dedos, e quando havia cubitos menores, de 18 (pigme) ou 20 (pygon) dedos, segundo as phalanges do dedo médio que se excluïam, e por inducção e analogia, devemos crer que haveria tambem typos naturaes para representar o comprimento de 6, 14 (1), 16 e 22 dedos.

Todas as medidas de que acima fizemos menção, guardam exactamente as proporções naturaes que se podem medir em qualquer homem de estatura regular, que não tenha a desgraça de ser disforme, e formaram, quanto a nós, o nucleo primitivo e absolutamente natural das que seguem ainda, pertencentes ao mesmo systema, mas creadas já em um tempo agricola, e depois de conhecidas as vantagens da numeração decimal. Estas medidas maiores, agrarias e itinerarias, são :

(1) Seria este o pé primitivo? E' insensivelmente o pé natural, e quasi o pé d'Heron.

A *aguilhada* (*akaina* dos Gregos) de 10 cubitos, ainda hoje em uso no Egypto com o nome de *kasab*.

A linha da geira ou *arura* de 10 aguilhadas ou 100 cubitos.

A milha de 40 *aruras* lineares, ou 400 aguilhadas, ou 4,000 cubitos.

O *termo* ou *paradeiro* (*statmo*) de 20 milhas, 800 *aruras* ou 8,000 aguilhadas.

Notaremos de passagem que a palavra portugueza *geira*, nos parece vir directamente do grego *arura*, bem como a palavra portugueza *aguilhada* equivalente a uma medida de superficie de 15 a 18 palmos de lado, e deduzida da aguilhada dos bois, é outra imitação do grego *akainos*.

Que o *statmo*, isto é, o *termo* ou *paradeiro*, fôra por tempos no Egypto a meta culminante do systema metrico, se comprova, não só pela propria significação da palavra que traduzimos, como pelo facto de que nelle terminava o systema hebreu copiado dos Egypcios, segundo sabemos, e até, segundo Procopio, o dos Romanos, bem que dando-lhe dimensões um pouco maiores (1).

Quanto a nós, todo este systema primitivo e *natural*, pelo seu typo, ficou sempre o mesmo desde a formação, e em nada absolutamente se alterou com a organização do novo, deduzido da medição do meridiano, que nada mais fez do que vir a entroncar-se e articular-se no anterior.

#### IV.

Conhecida a redondeza da terra, e tratando-se de sua medição, não é natural que os astrónomos adoptassem para

(1) A especie de *taboada*, exactissima desde o dedo ao estadio, contida nos fragmentos de Santo Epifanio, não pára no *statmos*, como cré um conhecido metrologo; mas sim em uma especie de *skeinos*, de *parasanga* e meia, então usada, e equivalente a uma grande legua (de 13 1/3 ao gráu).

os seus calculos o dedo ou o gemo, ou o palmo, mas sim as medidas maiores, empregadas para grandes distancias ; pois que facilitando-lhe os calculos, os erros não seriam por isso mais nem menos sensiveis.

Não nos metteremos a adivinhar que unidades de medida seriam as empregadas para os seus calculos ; porém, se não foram os statmos, não baixariam tão pouco da milha. Fosse porém qual fosse a unidade empregada, o facto é que o resultado preferido em numeros redondos (1), como ainda em nossos dias se pratica, foi o de admittir que a circumferencia da terra era igual a 1,080 statmos ou 21,600 milhas; ou por outra a um numero de milhas multiplo de outros muitos numeros, entre os quaes se apresentaram os dous  $360 \times 60$ .

Eis a base do novo systema metrico que desde logo, á sua nascença, como dissemos, se encontrou entroncado no anterior,— no primitivo e natural.

As vantagens da divisão do circulo em  $360^\circ$ , indicada até proximamente pelo numero de dias do anno, já deviam ser conhecidas. Mas, não seria estranho que a subdivisão do gráu em 60 milhas ou minutos, só então se apresentasse aos geometras, e que da subdivisão da terra a adoptassem para a theoria, subdividindo, para mais regularidade, cada minuto em 60 segundos, etc., o que generalisou a divisão sexagesimal.

Deste grande resultado devia logo *baixar* um novo systema metrico, de accordo com os minutos, segundos, etc., do circulo maximo, pela fôrma seguinte :

Do decimo do gráu se formou o skeino maior, ou grande legua de seis milhas ou 6'.

(1) « Il n'est pas besoin d'avertir que la plupart des grandes distances itinéraires sont rapportées en nombres ronds ; une carte ne peut fournir des résultats plus précis ; aller au-delà ce serait méconnaître les limites du possible, etc. » (JOMARD.)



Do decimo da milha se creou o estadio de 6".

Do decimo do estadio a nova aguilhada, a *ama* ou *skeino* de lavoura de 36".

Do decimo da *ama* a *orgheia* ou toeza equivalente a 3",6.

Ao mesmo tempo, para ficar mais completa a divisão sexagesimal, o estadio foi subdividido em seis partes, e resultou:

O *plectro*, equivalente a um segundo;

Da sexta parte da *ama* resultava a *grande-vara* primitiva;

E o sexto da *orgheia* deu uma nova unidade, de 16 dedos antigos de extensão, e cujo nome egypcio se desconhece; mas que mui provavelmente seria desde então, como ainda era em nossos dias, subdividida em duodecimos, correspondendo a cada um, um dedo e terço.

A estes *duodecimos* chamaram os Latinos *uncia*, e os modernos traduziram por pollegada: e á unidade de que estas eram  $1/12$  chamaram impropriamente os Gregos e Latinos, e nós com elles — *pé*.

Esta nova subdivisão, posta ao lado da antiga, se combinou com ella, encontrando-se novos multiplos de que seria ocioso occupar-nos. Sômente citaremos por mui notavel a de ficar o estadio equivalente a quatro *aruras*, o que nos deixa em duvida se a reforma metrica foi effectuada antes ou depois de sua construcção.

## V.

Pelo que levamos exposto, já se vê quão longe estamos (e nesta parte mui de accordo com o illustre Jomard), de certos etymologistas, que julgaram que a medida da milha proviera dos mil passos em que depois foi proximamente computada a sua extensão, ou de que o estadio se originasse da carreira regular seguida de um homem forte; ou

que o pé significasse jámais, na antiguidade descalça ou nos tempos de Hercules, um pé maior do que o das gerações de nossos dias. O que porém cremos firmemente, e contra todas as opiniões recebidas, é que os dous passos *simples* e *duplo* (depois chamado geometrico), este, de 20 palestes ou mãos-travessas de comprido, e aquelle de 10, ou por outra, um de cinco pés geometricos, outro de dous e meio, não foram adoptados arbitrariamente, mas sim tomados fielmente, ambos do typo primitivo natural — o homem; e isto apezar da enorme desproporção que vai de um passo a outro. Quem foram os primeiros a adoptar esta medida, não nos metteremos a averiguar, quando para isso nos escassêam os necessarios conhecimentos da antiguidade. Suppomos, porém, que não seriam os inventores do systema primitivo egypcio, que usariam antes algum passo menor de passeio, mais em harmonia com o seu systema, v. g., 32 dedos (24 pollegadas).

Os mencionados passos, de dous pés e meio e cinco pés, são os dous maiores que pôde dar um homem de estatura regular; o primeiro quando anda, e o segundo quando corre.

Naquelle caso o passo reduz-se a maior distancia, contada de calcanhar a calcanhar, que podem guardar os dous pés, um diante do outro e com os calcanhares assentes; no segundo ha que accrescentar a esta separação a do esforço resultante do impulso e velocidade do salto, que sendo feito sobre as pontas dos pés, deve a distancia medir-se entre as mesmas.

Qualquer de nós pôde fazer a observação que a todo correr vence a mesma extensão proximamente em metade do numero de passos que tem de dar marchando.

Esta simples observação, principalmente ácerca da origem dos passos de carreira ou duplos, nos faz crer que elles nasceram na Grecia, ao contar-se quantos de taes passos

davam proximamente os corredores nos circos ou estadios olympicos, que se construíam, dando-lhes pouco mais ou menos seis plectros (ou um estadio, medida) de extensão.

## VI.

Porém, onde estão os documentos archivados, as provas de toda esta nossa theoria?

Quem nos abona a authenticidade da *clave* com que pretendemos decifrar tão mysterioso hieroglypho?

Resposta :

Expressamos o que concebemos, e pelo modo como o concebemos : é a historia de todos os commentarios dos systemas que não ficaram pelos seus proprios autores commentados ; commenta-os a razão e o bom senso. Quem nos disse que os Egypcios preferiram a divisão do circulo em 360 grãos, porque deviam reconhecê-la por mais vantajosa, e não pelo mero acaso ?

Temos provas, necessitamol-as por ventura para o affirmar ? Não.

Combinem-se, e meditem-se bem os dados que temos do systema metrico de extensão, principalmente dos antigos Egypcios, e cada qual irá deduzindo por si mesmo, a theoria geral que deixamos mui simplesmente exposta, e que, provavelmente, ainda terá de ser aperfeiçoada, á força de novas combinações.

Em todo caso, para nós, parece-nos já bastante claro : 1º, que o verdadeiro padrão original e primitivo do nosso antigo systema metrico, era *no fundo* o natural e primitivo, tirado das medidas regulares do braço do homem ; 2º, que a esse padrão se submetteram, conservando-o tal qual estava, os antigos sabios que se propuzeram estabelecer, como os dos nossos tempos, a possivel harmonia e consonancia em todas as medidas, referindo-as á extensão deste nosso

planeta ; 3º, finalmente, que andaram mais politicamente os antigos, e tambem mais habilmente, já fazendo a reforma sem uma revolução total no systema anterior, conservando-o ao lado do novo (e não reduzindo-o a fracções complicadas desta) já estabelecendo a possivel harmonia entre o mesmo antigo systema e o novo, já reduzindo a expressões simplicissimas dos arcos do circulo maximo terrestre, pela igualação de cada milha a um minuto ou  $\frac{1}{60}$  do gráu.

A grande vantagem desta correspondencia em numeros redondos, difficilmente chegará a alcançar o moderno systema metro-decimal, já que no ardor de pretender tudo reformar, quiz fundal-o na divisão do circulo em 400 gráus em vez de 360, desprezando a tão vantajosa divisão sexagesimal; do qual os geometras illustrados terão talvez mais difficuldade de desviar-se, do que está tendo o povo de aceitar a nova nomenclatura metrica, com toda a sua competente récua de decimaes, cujas vantagens não estão a seu alcance; mas que já agora cumpre aceitar em todas as nações, ao menos para (bem que á custa de sacrificios, que os inventores do novo systema poderiam ter evitado) conseguir-se a grande vantagem da uniformidade.

F. A. DE VARNHAGEN.

---

---

# MECANICA

---

**Investigação analytica da resultante de duas forças iguaes entre si, e comprehendendo um angulo qualquer.**

Sejam dadas as duas forças iguaes entre si ( $P, P$ ), estampa (A), actuan-do sobre o ponto material ( $m$ ) e com-prehendendo o an-gulo ( $2x$ ).

E' evidente que a resultante dessas forças estará no mesmo plano dellas, e dividirá em duas partes iguaes o angulo por ellas comprehendido : sendo além disso a sua grandeza uma funcção de ( $P, x$ ).

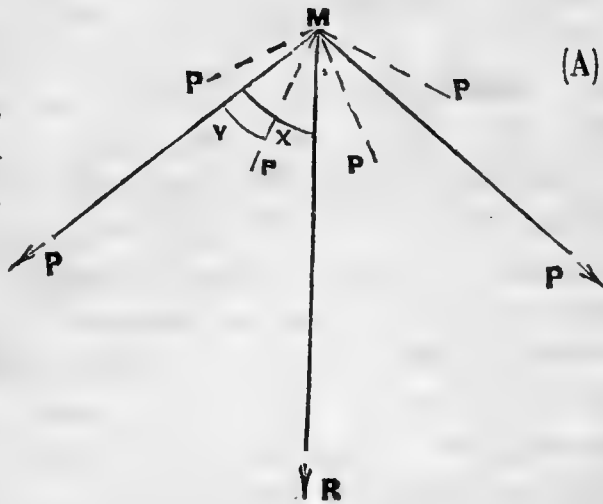
Designando pois por ( $R$ ) a grandeza dessa resultante, ter-se-ha :

$$(1) \quad R = f(P, x)$$

Se nesta expressão de ( $R$ ) fizer-se variar ( $x$ ) sómente, até que se tenha  $x = 0$ , a equação (1) tomará a seguinte fôrma :

$$2 P = f(P, 0)$$

Para que esta equação seja satisfeita, deverá ser o se-



gundo membro della divisivel por  $(P)$ ; tomando a seguinte fórma:

$$2 P = P f (0)$$

Ter-se-ha portanto a expressão geral de  $(R)$  dada pela seguinte equação :

$$(2) \quad R = P f (x)$$

Supponha-se que cada uma das duas forças dadas  $(P, P)$  é também a resultante de outras duas forças iguaes  $(p, p)$  formando entre si um angulo qualquer, representado por  $(2 y)$ .

Ter-se-ha semelhantemente a expressão de cada uma das forças  $(P, P)$ , dada pela seguinte equação :

$$P = p f (y)$$

Substituindo este valor de  $(P)$  na equação precedente ; virá

$$(3) \quad R = p f (x) f (y)$$

Combinando agora as quatro componentes  $(p)$  a duas e duas, isto é, as mais afastadas da resultante  $(R)$ , e as mais approximadas da mesma: formará, na primeira combinação, cada componente  $(p)$  com a resultante  $(R)$  o angulo  $x + y$ ; e, na segunda combinação, o angulo  $(x - y)$ .

A primeira combinação dará uma resultante expressa por  $p f (x + y)$ ; e a segunda combinação outra resultante expressa por  $p f (x - y)$ : sendo ambas na mesma direcção, e sentido da resultante  $(R)$ .

E' evidente que a resultante  $(R)$  deverá ser equivalente á somma dessas duas resultantes parciaes; e ter-se-ha

$$(4) \quad R = p f (x + y) + p f (x - y)$$

Das equações (3) e (4) resulta a seguinte equação de condição :

$$(5) \quad f(x) f(y) = f(x+y) + f(x-y)$$

Diferenciando esta equação duas vezes successivamente, em relação á variavel ( $y$ ) ; e usando da notação de Lagrange, ter-se-ha

$$\begin{aligned} f(x) f'(y) &= f'(x+y) - f'(x-y) \\ f(x) f''(y) &= f''(x+y) + f''(x-y) \end{aligned}$$

Fazendo  $y = 0$ , na equação (5), e nas duas precedentes; virá

$$\begin{aligned} f(x) f(0) &= 2 f(x) \\ f(x) f'(0) &= 0 \\ f(x) f''(0) &= 2 f''(x) \end{aligned}$$

Da última destas equações se tira

$$(6) \quad \frac{f''(x)}{f(x)} = \frac{f''(0)}{2} = \pm b$$

Este resultado mostra que, fazendo-se variar ( $x$ ), ao mesmo tempo que ( $y$ ), na equação (5), a relação entre  $f(x)$  e o co-efficiente diferencial  $f''(x)$  é uma quantidade constante, que acima designamos por ( $\pm b$ ).

Fazendo  $u = f(x)$ , a equação (6) dará as duas seguintes equações differenciaes da segunda ordem :

$$\frac{d^2u}{dx^2} - bu = 0 ; \quad \frac{d^2u}{dx^2} + bu = 0$$

Fazendo  $u = e^{px}$ ; sendo ( $e$ ) a base dos logarithmos Neperianos; e ( $p$ ) uma quantidade indeterminada; ter-se-ha  $\frac{d^2u}{dx^2} = p^2 e^{px}$ : e as duas equações precedentes darão as seguintes de condição :

$$p^2 - b = 0; \quad p^2 + b = 0$$

A primeira destas equações dá  $p = \pm \sqrt{b} = \pm \lambda$ : pon-do ( $\lambda^2$ ) em logar de ( $b$ ).

Da segunda equação se tira  $p = \pm \sqrt{-b} = \pm \lambda \sqrt{-1}$

As duas equações diferenciaes serão portanto satisfeitas: representando a variavel ( $u$ ) as funcções seguintes; a saber:

$$(7) \quad u = Ae^{\lambda x} + Be^{-\lambda x}$$

$$(8) \quad u = Ae^{\lambda x \sqrt{-1}} + Be^{-\lambda x \sqrt{-1}}$$

As quantidades ( $A$ ,  $B$ ), que entram como factores na expressão dos dous valores de ( $u$ ), representam as duas constantes arbitrarías, devidas á integração das respectivas equações diferenciaes da segunda ordem: e serão determinadas pelas condições mecanicas do problema, como se vai ver.

Substituindo na expressão geral de ( $R$ ) o valor de  $f(x)$  dado pela equação (7); virá

$$R = P \left( Ae^{\lambda x} + Be^{-\lambda x} \right)$$

Dando a ( $x$ ) os valores extremos, minimo e maximo, a saber:  $x = 0$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$ ; a equação precedente se transformará nas duas seguintes; a saber

$$2P = P(A + B); \quad 0 = P \left( Ae^{\lambda \frac{\pi}{2}} + Be^{-\lambda \frac{\pi}{2}} \right)$$

A segunda destas equações não pôde ser satisfeita, qual-quer que seja o valor real dado a ( $\lambda$ ), senão fazendo  $A = 0$ ,  $B = 0$ .



E' portanto mecanicamente inadmissivel a funcção representada por  $(u)$  na equação (7), não obstante satisfazer ella analyticamente a equação (5).

Exprimindo na equação (8) as quantidades exponenciaes em funcções circulares; a saber

$$\begin{aligned} \lambda x \sqrt{-1} \\ e \quad &= \cos. \lambda x + \sqrt{-1}. \text{sen. } \lambda x \\ -\lambda x \sqrt{-1} \\ e \quad &= \cos. \lambda x - \sqrt{-1}. \text{sen. } \lambda x ; \end{aligned}$$

ter-se-ha

$$(9) \quad u = (A+B) \cos. \lambda x + (A-B) \sqrt{-1}. \text{sen. } \lambda x$$

Substituindo este valor de  $(u)$  na expressão geral da resultante, e pondo nelle  $(A')$  em logar de  $(A+B)$ , e  $(B')$  em logar de  $(A-B)$ ; virá

$$R = P (A' \cos. \lambda x + B' \sqrt{-1} \text{sen. } \lambda x)$$

Esta equação nos dous casos acima considerados, isto é, quando se tem  $x = 0$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$ ; transforma-se nas duas seguintes; a saber

$$\begin{aligned} 2P &= P \left\{ A' \cos. (0) + B' \sqrt{-1} \text{sen. } (0) \right\} \\ 0 &= P \left\{ A' \cos \lambda \frac{\pi}{2} + B' \sqrt{-1}. \text{sen. } \lambda \frac{\pi}{2} \right\} \end{aligned}$$

A primeira destas equações dá  $A' = 2$ ; e a segunda não será satisfeita, qualquer que seja o valor numerico assignado  $a' (\lambda)$ , sem que se faça  $B' = 0$ : donde resulta a seguinte:

$$0 = 2 \cos. \lambda \frac{\pi}{2}$$

Esta equação ficará satisfeita, fazendo  $\lambda = 2m + 1$ ; sendo  $(m)$  um numero inteiro qualquer.

Substituindo os precedentes valores de  $(A', B', \lambda)$  na expressão de  $(R)$ ; ter-se-ha

$$(10) \quad R = 2P \cos. (2m + 1) x$$

O coefficiente  $(2m + 1)$  de  $(x)$  não pôde subsistir na expressão de  $(R)$ , para qualquer valor dado áquelle arco, emquanto fôr  $m > 0$ .

Com effeito, supponha-se que se tem  $x = \frac{\pi}{2(2m + 1)}$ ; este valor de  $(x)$  substituído na formula (10), dará

$$R = 2P \cos. \frac{\pi}{2} = 0;$$

resultado mecanicamente absurdo.

Ter-se-ha finalmente

$$R = 2P \cos. x$$

E' pois a resultante  $(R)$  representada, em direcção e grandeza, pela diagonal do losango construído sobre as forças dadas  $(P, P)$ .

A solução deste problema tem occupado a attenção de geometras eminentes, como sejam, entre outros, d'Alembert e Poisson; e dos processos analyticos, mais ou menos engenhosos, que foram empregados nesse intuito, é geralmente preferido aquelle, que consiste substancialmente na integração da equação differencial (6), por meio de uma serie, obtida pela immediata applicação da formula de Taylor; a saber

$$f(x) = 2 \left( 1 \pm \frac{\lambda^2 x^2}{1.2} + \frac{\lambda^4 x^4}{1.2.3.4} \pm \frac{\lambda^6 x^6}{1.2.3.4.5.6} + \text{etc.} \right)$$

Tomando no segundo membro desta equação os signaes superiores, ou os inferiores, se deduzem della as equações seguintes:

$$f(x) = e^{\lambda x} + e^{-\lambda x} ; f(x) = 2 \cos. \lambda x$$

Estas equações são identicas ás que obtivemos, sob ns. 7 e 10, por meio da integração directa da equação (6).

Observaremos ainda sobre este objecto, que a simples inspecção da equação (5) dá a conhecer a fórma das funcções indeterminadas, que nella entram; e a unica que satisfaz ás condições mecanicas do problema.

Com effeito, fazendo  $f(x) = 2 \cos. x$ ; ter-se-ha semelhantemente

$$f(y) = 2 \cos. y, f(x + y) = 2 \cos. (x + y), \\ f(x - y) = 2 \cos. (x - y);$$

e por conseguinte

$$2 \cos. x \cos. y = \cos. (x + y) + \cos. (x - y);$$

theorema bem conhecido na trigonometria.

CANDIDO BAPTISTA DE OLIVEIRA.



---

# ASTRONOMIA

---

## **Progressos e descobertas astronomicas da época actual.**

Nunca a astronomia foi cultivada tão geralmente nem com tanto successo como nos nossos dias; nunca o seu estudo foi tão liberalmente animado pelos governos, tanto da Europa como da America. Grande numero de descobertas importantes tem sido feitas, e colligido-se numerosos catalogos, contendo enormes massas de observações, tanto nos observatorios officiaes, como em muitos observatorios particulares. E' da historia destes progressos e descobertas de que nos vamos succintamente occupar.

---

A lei da gravitação universal tem sido até ao presente applicada na determinação do movimento dos corpos celestes. Cada nova descoberta tem vindo confirmar essa lei em toda a extensão do nosso systema solar, e mostrar que ella é igualmente applicavel, mesmo nas regiões as mais longinquoas dos céos. Depois que o planeta Neptuno foi achado no mesmo logar em que a theoria o havia posto, a gravitação tomou um novo character, convertendo-se em um meio de descobertas. Dahi resultou um novo brilho para o genio de Newton, que ha dous seculos tem sido o objecto de geral admiração.

A descoberta de um corpo desconhecido, que fez recuar os limites extremos de nosso systema planetario a uma distancia tres vezes maior, e cujo achado foi devido sómente ao raciocinio; uma tal descoberta patentêa o genio dos tem

pos modernos, fazendo ao mesmo tempo sobresahir a infallível certeza da sciencia mathematica e da grande lei que rege o universo.

A antiguidade conheceu cedo os cinco principaes planetas, que lhe foram revelados pelos movimentos que os distinguem das estrellas fixas, e lhes fez dar o nome de ASTROS ERRANTES. Mas, para passar destas primeiras noções ao conhecimento da verdadeira constituição do systema do mundo, foram necessarios muitos séculos.

Construindo a sua luneta, Galileo abriu uma nova era á astronomia. Desde então começou essa serie de descobertas que, durante tres seculos, nos mostraram um grande numero de mundos novos, e revelaram innumerables soes fazendo as suas revoluções nas profundezas do firmamento. O afastamento é tal, que o espectador alli posto não perceberia o nosso sol e todos os seus brilhantes acolytos da via lactea, senão como nuvens indecisas. Maravilhoso resultado da fortuita combinação de duas lentilhas de vidro! Mas era preciso o genio de um homem tal como Galileo, para comprehender toda a importancia desse facto, que mil outros não teriam julgado digno de attenção.

Dirigindo a sua luneta para o céu, o primeiro objecto que Galileo notou foram os quatro satellites de Jupiter. As phases de Venus lhe forneceram uma confirmação de seu systema do mundo. Certos pontos luminosos que elle observou além da parte esclarecida da Lua, lhe descobriram a existencia e a altura das montanhas do nosso satellite, assim como as manchas que viu sobre o disco do Sol, lhe demonstraram a rotação desse astro. Pôde distinguir que o aspecto de Saturno offerecia alguma cousa de singular, mas a amplificação de sua luneta não lhe permittiu distinguir claramente o seu annel: esta descoberta, e a de um dos satellites do mesmo planeta, estava reservada para Huyghens, com o auxilio de um instrumento mais possante. Assim, o

numero de satellites era igual ao dos planetas então conhecidos; Huyghens concluiu que a harmonia do systema se achava completo, e que, por consequencia, não se descobririam mais satellites; todavia Cassini não tardou a mostrar que Saturno possuia mais quatro. Um grande numero de annos se passaram depois sem descobrir-se novos astros; porém, as numerosas observações de Tycho-Bahé, principalmente dirigidas para o planeta Marte, prepararam a Kepler os meios de formular as leis do movimento elliptico. O estabelecimento destas leis constitue uma das épocas mais notaveis da astronomia. Newton aproveitou-se dellas para fundar a theoria da gravitação universal, uma das mais bellas producções do espirito humano.

A partir desse momento, os astrónomos consagraram as suas vigalias a determinar exactamente as massas relativas dos planetas, e os elementos de suas orbitas, bases que servem para construir as taboas de seus movimentos. Estas taboas foram calculadas com immenso trabalho, com ajuda da analyse a mais transcendente e subtil; obra de uma successão de mathematicos francezes do mais alto merito, que a apoiaram na lei da gravitação universal, em virtude da qual os soes e os planetas se attrahem em razão directa das massas, e em razão inversa dos quadrados das distancias.

Se o Sol occupasse exactamente o logar da Terra, de sorte que os seus centros coincidissem, a superficie do Sol se estenderia quasi até a orbita da Lua. A attracção exercida por esta enorme massa, basta para reter os planetas em suas orbitas, que seriam ellipticas, se a força attractiva dos proprios planetas não perturbasse a regularidade dessas curvas. Estas perturbações, mui pequenas em comparação da grandeza das orbitas, são de duas especies: umas, dependentes da posição relativa das orbitas, começam por zero e elevam-se a um certo maximum; decrescem depois

e se aniquilam de novo, quando os astros tornam a tomar successivamente as suas posições respectivas. Estas desigualdades são periodicas, e seu curso pouco extenso. Algumas se executam em um pequeno numero de mezes, outras duram annos ou seculos, e tem por effeito, ora afastar o planeta do Sol, ora de o approximar; porém, ao mesmo tempo que o planeta se acha submettido a essas mudanças no plano de sua orbita, elle experimenta outras que o fazem sahir della, ora acima, ora abaixo, conforme a situação dos astros perturbadores. Ainda que a outra especie de perturbações experimentadas pelas orbitas planetarias, reconheça do mesmo modo por causa a energia das forças attractivas, as posições relativas dos corpos perturbadores não têm nisso a menor influencia; ella não depende senão da posição das orbitas, cuja fórma e logar, no espaço, experimentam pequenissimos desarranjos durante immensos periodos de tempo. Consequentemente, estas variações receberam o nome de — *desigualdades seculares*. Tambem ha compensação destas anomalias, quando as orbitas voltam ás suas posições iniciaes. Compreendendo as duas especies de perturbações, o movimento dos planetas pôde ser representado pela marcha de um corpo que, percorrendo uma ellipse, experimentasse desvios pequenos e passageiros, ora de um, ora de outro lado, emquanto que a mesma ellipse mudasse, lentamente e sem cessar, de fórma e de posição.

Os astrônomos calcularam, para cada um dos planetas principaes, taboas que comprehendem as perturbações produzidas por todos os outros. Por meio destas taboas, elles podem achar, durante seculos, o logar no céu onde se acharão esses planetas e aquelles que occuparam nos tempos anteriores, em um instante dado. E' evidente que se um corpo incognito viesse perturbar seus movimentos, as taboas não poderão mais dar as suas verdadeiras situações. Foi pre-



cisamente uma circumstancia semelhante que levou á descoberta de Neptuno.

Desde Cassini, nenhum corpo celeste tinha sido ajuntado ao nosso systema solar, até a época em que W. Herschell construiu o seu celebre telescópio. Esse gigantesco instrumento lhe permittiu penetrar nas profundezas do espaço, antes inacessíveis ao olho humano. Dotado de um genio raro, de uma grande perseverança, e de um espirito eminentemente philosophico, Herschell foi o primeiro que contemplou e comprehendeu tudo quanto a criação offerece de sublime nas regiões as mais afastadas do universo. Elle foi o descobridor de dous dos satellites de Saturno (1).

Observando o céu a 13 de Março de 1781, em Bath, notou na constellação dos *Gemeos* que uma das Estrellas parecia maior e menos luminosa do que as outras. Como, dous dias depois, ella tinha mudado de logar, pensou no principio que seria um cometa; porém, não tardou em reconhecer que havia achado um novo planeta.

Emquanto essa descoberta absorvia a attenção de todos os astrónomos, Herschell reconhecia que elle era acompanhado de seis satellites. Acreditou-se no principio que o movimento de *Uranus* se fazia em uma parabola; porém Savon, da Academia das Sciencias de Paris, achou que esse movimento era melhor representado por um circulo, e que a duração de sua revolução era de 82 annos. Todavia, um anno mais tarde, Lalande, por meio de um methodo seu particular, calculou uma orbita elliptica para o novo planeta, e Novet publicou as primeiras taboas de seu movimento.

(1) Os observatorios particulares tem sido quasi tão proveitosos aos progressos da astronomia como os observatorios officiaes. Em 1848, Lassell, negociante de Liverpool, que tem um observatorio cujos instrumentos são construidos por elle mesmo ou debaixo de sua direcção, descobriu um 8º satellite de Jupiter. Este pequeno satellite, que circula entre o de Huyghens e o mais afastado dos de Cassini, teve o nome de *HYPERION*. Hyperion foi visto quasi ao mesmo tempo por Bond, dos Estados-Unidos,

Com os meios actuaes da astronomia , a orbita elliptica de Uranus teria sido calculada alguns dias depois da descoberta e com poucos erros. Em 1790, a Academia das Sciencias de França propôz o calculo das perturbações de Uranus, como um assumpto digno de premio.

Referindo ás Estrellas registradas nos catalogos, os logares que esse planeta deveria ter occupado em diferentes épocas do passado, reconheceu-se que elle tinha sido observado por Flamsteed em 1690, por Mayer em 1756, e por Lemonnier em 1760. Estes astrónomos o tinham notado como Estrella em 19 posições differentes, sem suspeitar que fosse um planeta, ainda què elle tivesse um disco mui apreciavel; mas, sem duvida, as lunetas de que elles se serviam, não eram sufficientemente fortes para o deixar distinguir. Delambre applicou a theoria de Laplace ao calculo das taboas de Uranus, as quaes não offereceram senão um erro de 7' durante 3 annos. Entretanto esse erro augmentou, e bem depressa foi necessario construir novas taboas. Bouvart se encarregou deste trabalho, que publicou em 1821, apoiando-se não sómente sobre as observações colligidas desde a descoberta do planeta, como nas anteriores. Entretanto, depois de todás as combinações possiveis, Bouvet achava sempre què as suas taboas não representavam bem o logar onde elle via Uranus; e como elle tinha attendido ás perturbações de todos os outros planetas conhecidos, concluiu que as discordancias que notava eram o effeito de algum astro incógnito situado mais longe do que Uranus, e cuja acção perturbava a marcha deste planeta.

A descoberta de *Neptuno* verificou esta phrase de Th. Campbell: « Os acontecimentos futuros são precedidos pela sua sombra. » As differenças entre o logar real de Uranus no céu, e aquelles que marcavam as taboas, augmentaram a ponto que, desde 1833 a 1837, a distancia do astro rebelde ao Sol differia da das taboas, tanto quanto é a distancia da

Lua á Terra, perto de 24,000 milhas; e, em 1841, o erro em longitude geocentrica elevava-se a 96". O augmento destes desarranjos era lento e uniforme, e como a revolução de Uranus se completa em 82 annos, julgou-se que seria necessaria a existencia de um planeta de mais longo periodo para produzir as discordancias observadas.

Consequentemente, foi forçoso admittir a existencia de um planeta mais afastado do que Uranus; seis astrónomos pelo menos o tinham annuciado, quando Leverrier, em Paris, e Adams, em Cambridge, emprehenderam simultaneamente, e sem que soubessem das intenções um do outro, a tarefa difficil e sem precedentes de inverter o problema geral. Em logar de determinar a extensão das perturbações exercidas sobre um planeta por um outro igualmente conhecido, tratava-se de marcar no céo o logar de um planeta desconhecido, de avaliar a sua massa, de achar a fôrma e a posição de sua orbita, segundo as perturbações experimentadas por Uranus em um ponto dado de seu curso.

Desde 1841 que Adams, alumno do collegio de Cambridge, havia manifestado a intenção de resolver esse problema. Em 1843, elle tentou descobrir o astro incognito por meio de um circulo de um raio duplo da distancia media de Uranus ao Sol, conformemente a uma lei empirica suggerida por Titius, segundo o Barão Bode, ou por Kepler, segundo Delambre. Essa teutativa deu-lhe uma approximação tão satisfactoria, que Adams se dirigiu ao astrónomo real de Greenwich para obter as observações de Uranus. Em 1845, a fôrma e a posição da orbita desse corpo foram por elle determinadas, e calculou a duração de sua revolução com tanta exactidão, que annuciou ao astrónomo real, e ao professor de astronomia de Cambridge, que a longitude média do planeta seria de  $323^{\circ} 2'$  no 1° de Outubro de 1846. Tendo, demais, calculado que a massa desse planeta devendo

ser tres vezes maior do que a de Uranus, elle teria o brilho de uma Estrella de 9ª grandeza, e portanto facil de observar. Mas esses dous astrônomos não procuraram o novo planeta senão oito mezes depois, e já quando Galle de Berlin tinha achado esse mesmo astro, a pedido de Leverrier, precisamente no logar indicado. A honra da descoberta ficou pertencendo a este ultimo, ainda que o primeiro tenha effectivamente a prioridade.

As investigações de Leverrier foram profundas e laboriosas. Começou por submeter a novos calculos as perturbações exercidas sobre a marcha de Uranus por Jupiter e por Saturno, e, em uma memoria publicada a 10 de Outubro de 1845 nos *Comptes-Rendus* da Academia das Sciencias, elle fez ver que as irregularidades dessa marcha não podiam ser attribuidas nem a um, nem a outro desses planetas. Provou igualmente que ellas não provinham do choque de um cometa, nem da resistencia do ether, e que, por consequencia, a causa devia achar-se na acção de um corpo celeste incognito, possuindo uma massa bastante consideravel capaz de produzir desigualdades em tão longos periodos; finalmente, que esse corpo devia mover-se muito além da orbita de Uranus, sem o que elle perturbaria o curso de Saturno.

Não podemos dar aqui senão uma fraca idéa da maneira de resolver um problema tão difficil, pela primeira vez tentado nesta memoravel occasião. A fórma e a posição da orbita de um planeta, dependem de seis quantidades chamadas, como se sabe, *elementos da orbita*. Quatro destas quantidades determinam a fórma, e as outras duas dão a posição em relação ao plano da Ecliptica. Ora, os elementos da orbita de Neptuno eram todos incognitos, e os de Uranus alterados pela acção do mesmo Neptuno. Nisto é que consistia a difficuldade. Todavia, como os erros de Uranus em latitude eram mui pequenos, em razão da fraca inclinação de sua orbita sobre a Ecliptica ( $16' 28''$ , 4), concluiu-se que a inclinação

da orbita incognita não podia ser grande. Consequentemente, Uranus e o astro incognito foram considerados como movendo-se no plano da Ecliptica, o que reduzia a 8 o numero dos elementos incognitos.

Como nada se sabia, nem da massa de Neptuno, nem da fórma de sua orbita, era necessario imaginar alguma hypothese. Conforme a lei de Bode, o semi-grande eixo dessa orbita, igual á distancia média do astro ao Sol, foi supposto igual ao dobro do de Uranus; os elementos incognitos ficaram deste modo reduzidos a sete.

O logar de um planeta em sua orbita, para um instante dado, se determina por meio de tres coordenadas: seu raio vector, isto é, sua distancia actual ao Sol; sua latitude, ou a sua distancia angular á Ecliptica; finalmente, sua longitude, ou a distancia angular que a separa do equinoxio da primavera, vista do centro do Sol, e contada no plano da Ecliptica, a que ordinariamente se chama *longitude da época*. Estas quantidades fornecem expressões analyticas que dão os elementos da orbita, fazendo abstracção das perturbações. Mas, quando se toma em consideração as perturbações occasionadas por um outro planeta, deve-se ajuntar um termo a cada um daquelles que contém as massas dos dous corpos e os elementos de suas orbitas. Estas quantidades encerram o tempo, como quantidade arbitraria, e quando todas as outras quantidades são conhecidas, ellas mostram o logar do céo occupado pelo planeta perturbado, no instante desejado, passado, presente ou futuro.

A unica destas coordenadas, primeiramente necessaria, era a longitude. Igualando esta quantidade a cada uma das numerosas longitudes observadas de Uranus, obteve-se uma serie de equações, das quaes se eliminou os elementos da orbita do mesmo Uranus, não restando senão relações entre a massa de Neptuno e os tres elementos desconhecidos de sua orbita. Dous d'entre elles, a massa e a longitude média,

foram escolhidos arbitrariamente de modo a quadrar com os outros. Conseguiu-se isso por methodos mui complicados, mas com tanta habilidade, que Leverrier vendo que as perturbações de Uranus eram representadas pelos movimentos de Neptuno, na orbita que elle determinou deste modo, não hesitou em annunciar que a longitude héliocentrica do astro até então invisivel, seria de  $325^{\circ}$  no 1<sup>o</sup> de Janeiro de 1847. O logar e a distancia do planeta foram depois calculados mais rigorosamente: todos os elementos da orbita foram determinados, e com resultados mui pouco differentes daquelles que Adams havia obtido.

Partindo da distancia média hypothetica do astro incognito ao Sol, o periodo de sua revolução deve ser de 200 annos. Isto resulta da lei de Kepler, conforme a qual os quadrados das revoluções dos planetas são proporcionaes aos cubos de suas distancias medias. O calculo dava a Neptuno uma massa muitas vezes maior do que a da Terra. Leverrier concluiu que elle devia ter um diametro apparente de  $3''$ , 3; mas a observação o achou de  $2''$ , 8. Esta approximação é extremamente notavel, considerando-se a difficuldade do problema, a incerteza dos dados, e a pequenez das perturbações.

Estes resultados sem precedentes foram publicados nos *Comptes-Rendus* de 31 de Agosto de 1846, e o planeta foi visto um mez mais tarde, a 23 de Setembro, por Galle, director do Observatorio de Berlim, graças a uma excellente carta confeccionada por Bremiker.

A Academia de Sciencias de França deu ao novo astro o nome de NEPTUNO; e como é uso representar cada planeta por um signal particular, consagrou-se para esse emprego a letra *L*, inicial do nome do astronomo, acompanhada de uma Estrella, como se praticou com a letra *H* para designar Uranus, o planeta d'Herschell.

Os astrónomos da Europa e da America observaram os elementos da orbita do novo planeta. Uma das mais singu-

lâres circumstancias desta extraordinaria descoberta é que os elementos calculados, que agora se sabe conterem alguns erros, tenham podido dar conta das perturbações de Uranus com tão grande concordancia durante 150 annos, e indicar o logar do planeta no mesmo momento em que o procuravam. Sabe-se actualmente que o periodo de sua revolução é de 166 annos, e que a sua distancia media é de 30 raios da orbita terrestre, em logar de 38. Assim, a lei de Bode, sobre a qual Leverrier e Adams se apoiaram, é manca quanto a Neptunô.

O diametro do novo planeta é de 43,000 milhas ou cousa de 17,300 legoas. Seu volume é portanto de perto de 155 vezes maior do que o da Terra, e elle pôde ser visto com um telescopio de força mediocre. Seu movimento é presentemente retrogrado; sua velocidade média, de 12,000 milhas por hora, é seis vezes menor do que a da Terra. Situado nos limites conhecidos do nosso systema; afastado do Sol de 3,000 milhões de milhas, ou 1 milhar e 207,000 legoas, elle não pôde receber senão  $\frac{1}{1300}$  parte da luz e do calor que esse astro nos envia.

Esta falta de luz pôde ser compensada até certo ponto pelos seus satellites, porquanto já se descobriram dous; demais, elle tem, como Saturno, um annel cujo diametro está para o seu como 3 para 2, e, por consequencia, de 64,500 milhas, ou 25,200 legoas. Não se lhe conhece ainda a largura.

A marcha dos cometas prova que a força attractiva do Sol se estende ao menos 20 vezes mais longe do que a orbita de Neptuno. Pôde portanto haver muitos planetas ainda mais afastados do que este, os quaes talvez mais tarde se possam ao menos suspeitar pelas perturbações exercidas uns sobre os outros. Se elles fôrem grandes, e se as distancias seguirem até certo ponto a lei de Bode, será possivel percebê-los com bons telescopios. Os limites do nosso sys-

tema podem portanto recuar ainda muitos milhões de milhas.

A lei de Bode não reconhece nenhuma causa physica que a apoie ou a explique; não se pôde submittê-la ao calculo como o grande principio da gravitação universal, á qual, demais, não se liga: ella é simplesmente um resultado de observação, uma lei *empyrica* ou de *experiencia*. Eis em que consiste: se se representa arbitrariamente por 4 a distancia de Mercurio ao Sol, a distancia de Venus pouco mais ou menos 7, o que se pôde exprimir por  $4 + 3 = 7$ .

Conservando 4 por base, augmentando-se com o dobro da differença 3 das duas primeiras distancias, virá  $4 + 2 \times 3 = 10$ , que representará a distancia da Terra ao Sol; continuando-se a augmentar o numero 4 com o dobro da differença precedente, construir-se-ha a seguinte taboa das distancias dos planetas ao Sol:

Mercurio .....	$4 =$	$= 4$
Venus .....	$4 + 3$	$= 7$
Terra .....	$4 + 3 \times 2^1$	$= 10$
Marte .....	$4 + 3 \times 2^2$	$= 16$
Ceres (representando a distancia média dos Asteroides) .....	$4 + 3 \times 2^3$	$= 28$
Jupiter .....	$4 + 3 \times 2^4$	$= 52$
Saturno .....	$4 + 3 \times 2^5$	$= 100$
Uranus .....	$4 + 3 \times 2^6$	$= 196$
Neptuno .....	$4 + 3 \times 2^7$	$= 388$
Planeta ulterior hypothetico.	$4 + 3 \times 2^8$	$= 772$

Kepler já havia observado que o intervallo entre Marte e Jupiter era mui grande; e por isso annunciou que um dia a descoberta de um planeta viria encher a lacuna. Depois que W. Herschell descobriu Uranus, cuja distancia entra



na lei de Bode, o Barão de Zach avançou que o planeta intermediario entre Marte e Jupiter, deveria ter um periodo de 4 annos e 9 mezes, o que se afasta pouco da duração das revoluções de alguns dos planetas que occupam essa região. Como quer que seja, a lei de Bode, que certamente nada tem de rigorosa, deu origem á descoberta de uma familia inteira de pequenos corpos celestes microscopicos. Confiados nesta lei, alguns astrónomos allemães se associaram com o fim de procurarem o planeta complementar. Mas, em logar de um, 8 planetas circulam entre Marte e Jupiter, e quasi na distancia hypothetica. O primeiro dia deste seculo abriu a serie destas descobertas. Piazzzi, astrónomo de Palermo, achando-se occupado em formar um catalogo de Estrellas, observou que uma daquellas que tinha em vistas gozava de um movimento proprio. Tendo sido acommettido por uma enfermidade, antes de ter calculado a 3ª observação, quando se restabeleceu o planeta estava mergulhado nos raios do Sol, e, por ser mui pequeno, procurou-o durante todo o anno de 1801. Emfim, elle foi percebido por Zach e por Olbers, a 31 de Maio de 1802, com o soccorro da orbita elliptica calculada por Gauss, conforme as observações de Piazzzi. Deram-lhe o nome de CERES.

Emquanto Olbers se occupava em procurar Ceres na constellação da *Virgem*, viu uma Estrella, pequena e desconhecida, que seu movimento proprio lhe fez reconhecer por um outro planeta. A este novo planeta deram o nome de PALLAS. Como se reconheceu que estes dous astros se achavam ambos na constellação da *Virgem* quando Ceres foi procurada, os astrónomos pensaram que talvez elles fossem fragmentos de um grande planeta despedaçado por alguma convulsão interior, e suppuzeram que se poderia achar maior numero de seus restos. Além disto, Olbers tendo observado que a intersecção das duas orbitas, a *linha dos nódulos*, passava pela constellação da *Virgem* e pela da *Baléa*, que lhe é opposta,

julgou que a explosão devendo ter tido lugar em uma dessas constellações, todos os fragmentos se achavam sujeitos, em virtude da lei dos movimentos planetarios, a voltarem, depois de cada uma de suas revoluções, ao ponto onde tinham sido violentamente separados; que assim, no caso da existencia de outros, era ao Norte da Virgem, ou na parte occidental da Balêa, que elles seriam encontrados. Cerca de dous annos mais tarde, no 1º de Setembro de 1804, Harding, de Lilienthal perto de Bremen, descobriu Juno circulando quasi na mesma distancia do Sol, e em uma orbita cujo plano passava pouco mais ou menos pelos nódulos dos dous primeiros. Então Olbers empreheudeu um cuidadoso exame de todas as pequenas Estrellas das mesmas constellações, e, a 29 de Março de 1807, achou Vesta, no mesmo lugar onde se esperava achal-a.

Nenhum outro planeta foi descoberto até 1845, em que o astronomo prussiano Hencke, continuando a pesquisar novos planetas na mesma região do céu, descobriu, no fim desse anno, *ASTRÉA*, fazendo a sua revolução em torno do Sol, sensivelmente na mesma distancia dos outros, em um plano passando pelos nódulos e no espaço de 4 annos e 49 dias. Pouco tempo depois, o mesmo Hencke achou um outro fragmento a que deu o nome de *HEBE*. Este asteroide se assemelha a uma Estrella de 9ª grandeza; seu periodo é, segundo Yvon de Villarceau, de 3 annos e 9 mezes, e a inclinação de sua orbita de 14º 17'.

Hindt, do Observatorio de Regent-Park, empreheudeu um exame systematico da zona estrellada, na qual estes atomos se movem, e bem depressa descobriu mais dous, *IRIS*, a 13 de Agosto de 1847, *FLORA*, a 13 de Outubro seguinte. A revolução sideral de Iris é de 4 annos e 59 dias; o periodo de Flora é o mais curto de todos estes pequenos planetas, porque não dura senão 3 annos e 3 mezes, segundo Hindt, ou 3 annos e 2 mezes, segundo Yvon de Villarceau. A 26

de Abril de 1848, Graham, em Markree, percebeu o novo planeta deste grupo, descoberto por Gasparis de Napoles a 14 do mesmo mez; e talvez por Cacciatore em 1835. Contrariamente aos estylos, deu-se-lhe em Inglaterra o nome de METIS (1), porque a sua investigação teve logar conforme um plano dado por Cooper. Cappocci, por solicitações de Gasparis, deu-lhe o nome de HYGIA ou IGEA; mas o primeiro nome prevaleceu. A duração de sua revolução é de pouco mais de 3 annos e 6 mezes; sua orbita é inclinada de 5° 39'.

As descobertas de novos planetas têm sido tão numerosas, os seus nomes já formam uma tão longa lista, que difficilmente se retêm na memoria.

Em 1848 o numero dos planetas conhecidos era de 17, circulando em torno do Sol na ordem seguinte: *Mercurio, Venus, Terra, Marte, Flora, Iris, Vesta, Hebe, Astréa, Juno, Ceres, Pallas, Métis* ou *Hygia, Jupiter, Saturno, Uranus, Neptuno.*

Entre 1848 e 1857 descobriram-se mais os seguintes: *Ariadne, Harmonia, Melpomene, Victoria, Euterpe, Urania, Phocéa, Massalia, Luctecia, Fortuna, Parthenope, Thetis, Fides, Amphitrite, Egeria, Pomona, Irène, Thalia, Eunomia, Proserpina, Circe, Leda, Læticia, Atlante, Bellona, Polymnia, Leocothea, Caliope, Psyché, Themis, Euphrosina, Daphné, Isis.*

A 9 de Setembro de 1847, Goldschmidt descobriu um planeta, que foi tomado por alguns astrônomos por Daphné; mas, depois das investigações de Schubert, ficou provado que effectivamente era um novo planeta. Em consequencia desta controversia, até ao fim do anno passado (1858) ainda se lhe não tinha dado um nome; seguiu-se depois a descoberta dos seguintes novos corpos do nosso systema planetario:

(1) CONCILIUM, concepção, vista.

*Aglaé, Doris, Palès, Virginia, Nemausa, Europa, Calypso, Alexandra*, e finalmente o planeta descoberto por Searle a 18 de Setembro de 1848, a que se deu o nome de *Pandora* (1).

Assim, reunindo aos 60 planetas mencionados, 23 satellites, e os 4 cometas periodicos de Halley, Biela, Encke e Faye, conta hoje o nosso systema 87 corpos gyrando em torno do Sol.

Pôde-se explicar alguns desaparecimentos de Estrellas, pela mudança de logar de muitos destes planetas, primeiramente observados como Estrellas, e depois desaparecendo por seus movimentos proprios.

Ha toda a razão de pensar que se poderá descobrir novos planetas além de Neptuno, e encontrar outros fragmentos entre Marte e Jupiter. Se os asteroides são pedaços de um grande planeta, é provavel que tal acontecimento não seja unico. As myriades de meteoros que a Terra encontra cada anno, a 12 de Agosto e a 14 de Novembro, meteoros que se inflamam pela fricção quando penetram em nossa atmosphaera, são, sem nenhuma duvida, pequenos corpos planetarios gyrautes em torno do Sol. Pôde-se conceber que a origem desses meteoros é analoga á dos pequenos planetas; sómente a força explosiva deveria ter sido muito maior para dispersar a massa primitiva em parcellas tão pequenas. Algumas vezes tem cahido bolidos de enorme grossura. Na China cahiu um com 900 braças de circumferencia, segundo o jesuita Alexandre de Rhodes; e em 1780 viu-se um cujo diametro foi avaliado em 740 braças.

A fraca inclinação das orbitas dos grandes planetas sobre a Ecliptica, facilita muito o calculo dos movimentos destes

(1) Este Planeta foi o primeiro que teve a honra de ser baptisado por uma Dama. A instancias de Gould, director do observatorio de Dudley, lady Dudley lhe deu o nome de PANDORA, em allusão aos dons que ella e seu defunto marido haviam feito ao referido observatorio, no valor de quasi 300:000\$000.

astros. Neptuno não differe dos mais antigamente conhecidos, pois que a sua orbita é apenas de  $1^{\circ} 46''$ . Mas as orbitas dos asteroides têm muito maior inclinação, e variam muito entre si: Pallas, por exemplo, forma um angulo de inclinação de  $35^{\circ}$  com a Ecliptica, enquanto que Flora, Iris e Astréa, apenas estão inclinadas de  $5^{\circ}$ . Esta variação depende da velocidade impulsiva que lhes foi impressa no momento da explosão, assim como da grandeza das perturbações que esses planetas exerceram uns sobre os outros quando, ainda mui proximos, suas fórmas tinham uma decidida influencia no effeito de suas mutuas attracções. Em razão das grandes distancias que os separam, os planetas se attrahem reciprocamente, como se suas massas estivessem condensadas em um unico ponto de seu centro de gravidade. Jupiter e Saturno, com o seu acompanhamento de satellites, estão submettidos á mesma lei; isto é, a attracção exercida por cada um desses grupos, é a mesma que teria logar se os planetas principaes e seus satellites se achassem condensados em um unico ponto. Mas quando os corpos estão mui proximos uns dos outros, como a Terra e a Lua, sua fórma tem uma grande influencia na maneira com que a attracção se exerce.

A estabilidade do systema solar foi completamente demonstrada por Lagrange e por Laplace, quanto aos grandes planetas. Os asteroides ainda não estavam descobertos. Todavia Lagrange tratou este assumpto de um modo mui geral, mostrando que, se um systema planetario fosse composto de massas mui desiguaes, a massa dos grandes manteria a estabilidade, quanto á fórma e á disposição de suas orbitas; entretanto que a das pequenas massas poderia experimentar modificações illimitadas. Leverrier fez applicação destas generalidades ao nosso systema, e achou que as orbitas dos grandes planetas conservarão perpetuamente sua estabilidade, quanto á sua fórma e situação.

Ellas se acham na verdade submettidas a mudanças de

longos intervallos , mas voltarão periodicamente ás mesmas posições respectivas , depois de oscillarem em curtos limites.

Todavia reconheceu-se uma zona de instabilidade a uma distancia do Sol igual a 1,977 vezes o raio da orbita terrestre, distancia approximadamente igual ao espaço onde se movem os asteroides. Consequentemente , a fórma de suas orbitas está provavelmente submettida a mudanças indefinidas , o que pôde indicar a grande inclinação de seus planos. Seu estado actual não pôde fornecer indicações seguras relativamente á intensidade e á direcção das forças que os dispersaram no momento da explosão , se é certo que primitivamente elles formaram uma só massa. As perturbações que estes pequenos astros exercem uns sobre os outros , são provavelmente muito consideraveis. As orbitas de Iris e de Pallas , por exemplo , são tão proximas , que suas distancias medias ao Sol podem ser modificadas por suas mutuas attracções. O mesmo acontece a Ceres e Pallas.

As inclinações das orbitas de Astréa , do Iris e de Flora , são mui pouco differentes , e o mesmo tem logar a respeito de varios outros asteroides.

Estes atomos planetarios não têm certamente nenhuma influencia sobre o movimento dos grandes planetas. O diametro de Jupiter tem 35,000 legoas, enquanto que o de Pallas, sua mais proxima vizinha, é apenas de 32 legoas. Do outro lado dos pequenos planetas, Marte tem um diametro de 16,500 legoas, e o da Terra é de 3,220. O grupo telescópico é portanto mui fraco em comparação dos planetas vizinhos.

Leverrier achou outra zona de instabilidade entre Venus e o Sol, sobre a extremidade da qual Mercurio faz a sua revolução. A orbita deste planeta tem uma inclinação de perto de 7° sobre a Ecliptica, o que excede muito ás inclinações orbitarias de todos os grandes planetas. Pois que a permanencia do systema depende da pequenez das excentricidades

e das inclinações das trajetórias, e que o sentido das revoluções é o mesmo para todos os planetas; não é duvidoso de que a orbita de Neptuno não seja tão estavel como a de todos os outros grandes planetas. Mas ella deve ser affectada pelas desigualdades de uma mui longa duração, resultantes da acção de Uranus. Sobretudo uma dellas, de natureza particular, dependerá da duração de sua revolução em torno do Sol, que é quasi o dobro da de Uranus. Esta desigualdade é precisamente do mesmo genero das perturbações periodicas do 1º, 2º e 3º satellites de Jupiter, as quaes dependem de uma certa relação commensuravel entre seus movimentos medios e suas medias longitudes.

O emulo de Leverrier, Adams, já calculou que Neptuno opera no movimento de Uranus uma perturbação cujo periodo é de 6,800 annos.

Nos progressos extraordinarios que a astronomia tem feito nestes ultimos annos, a parte puramente analytica da sciencia marchou de par com a parte pratica. Hausen descobriu duas desigualdades no movimento da Lua; a duração da primeira é de 230 annos, a outra de 273. Esta descoberta tornou completamente exactas as taboas do nosso satellite, cuja construcção tem custado tantos esforços perseverantes.

A determinação do caminho de um planeta attrahido pelo Sol, e perturbado em sua marcha por um outro planeta, forma um dos mais difficeis problemas que possa exercer o espirito humano. Newton, Lagrange, Laplace, e outros grandes geometras, consagraram o seu extraordinario talento para achar-lhe uma solução; mas elles não a conseguiram senão para os grandes planetas conhecidos no seu tempo, porque estes percorrem orbitas quasi circulares e pouco inclinadas sobre a Ecliptica.

Quando porém as excentricidades e as inclinações das orbitas são mui grandes, as formulas fallham; porque as series que exprimem as coordenadas desses corpos se tornam

extremamente complicadas, e mesmo ellas cessam de ser convergentes, quando as querem applicar aos cometas e aos planetas telescopicos. Esta difficuldade foi vencida pela engenhosa e sabia analyse de Lubbock, que conquistou a honra de completar a theoria dos movimentos planetarios.

---

Esta theoria adquire cada dia uma maior importancia por causa dos planetas novamente descobertos, e dos que para o futuro se possam descobrir; porém, ainda mais, em razão de sua applicação á marcha dos cometas, entre os quaes, como se sabe, alguns voltam em tempos determinados. As perturbações desses cometas farão conhecer com maior exactidão a massa daquelles dos planetas que não possuem satellites; obter-se-hão igualmente idéas mais justas sobre a natureza dos espaços celestes, e, em particular, sobre a influencia retardatriz do ether.

Seis cometas de curto periodo circulam em torno do Sol. Cada um delles se faz notar por alguma singularidade. O cometa de Encke, cujas perturbações forneceram o meio de determinar com maior exactidão a massa de Mercurio, emprega perto de 1,204 dias para terminar a sua revolução. Em cada novo retorno, este periodo se torna mais curto pela resistencia do ether, que diminue a velocidade do cometa; resulta disto que sua distancia ao Sol, tornando-se mais pequena, a duração de sua revolução vai-se encurtando cada vez mais.

Emquanto se não verificou este facto, considerava-se como vazio o espaço; porém, a existencia de um fluido ethereo foi confirmada pela diminuição que a mesma causa tinha feito soffrer á revolução do cometa de Biéla, cujo periodo é de 6 annos e 9 mezes. Todavia, a diminuição operada na revolução desse cometa, que circula entre a Terra e Jupiter, não é senão metade daquella que experimenta o cometa de Encke, que faz o seu caminho entre Pallas e Mercurio. E'



então necessario suppôr que a densidade do fluido augmenta nas proximidades do Sol. Com o tempo, a influencia attractiva de Jupiter, poderosa causa de tantas perturbações, modificará as orbitas desses cometas.

Em 1846, o cometa de Biéla se mostrou duplo, com grande espanto dos observadores. Qual foi a causa disto? E' um mysterio que ainda se não pôde penetrar. Como quer que seja, os dous astros gemeos marcharam de conserva, com as suas caudas dirigidas parallelamente, e suas cabeças reunidas por um arco luminoso. Seus nucleos estavam separados por um intervallo um pouco menor do que os dous terços do raio da orbita lunar, ou perto de 63,500 legoas. A nova cabeça pareceu no principio sombria; mas ella engrandeceu tanto em diametro e brilho, que em breve igualou à primitiva cabeça, e mesmo a excedeu de um terço, quanto à sua luz. Além disto, ella deixou ver perto de seu centro um ponto luminoso, brilhante como um diamante, cujo brilho parecia augmentar de tempos a tempos; pouco a pouco, porém, ella se foi de novo tornando sombria. Verificou-se que a duração de seu periodo excedeu de 8 dias á da sua companheira; o que indica que ellas se separaram totalmente uma da outra.

Em Novembro, Faye descobriu um cometa cujo periodo é de cerca de 8 annos. Tomaram-o no principio pelo cometa que Lexell tinha visto em 1770, cujo periodo, calculado por elle, devia ser de 5 annos e meio. Demonstrou-se, porém, que esses cometas não eram identicos.

De todos os corpos comprehendidos no systema solar, o cometa de Lexell é o que tem soffrido mais desarranjos em sua marcha pela acção perturbadora de Jupiter. A sua orbita tem mudado muitas vezes. Antes de 1770, esse cometa não era visivel, mas a attracção de Jupiter o tornou visivel; porém essa mesma attracção, actuando mais tarde em sentido contrario, mudou de novo a fôrma de sua orbita, de tal

sorte que o cometa nunca mais voltou ao nosso systema. Não é portanto possível fazê-lo entrar na lista dos cometas de curto periodo.

A 26 de Fevereiro de 1848, Brorsen, de Kiel, descobriu um cometa cujo periodo é de, pouco mais ou menos, 5 annos e 6 mezes; o qual, provavelmente, já tem soffrido tantos desarranjos como o de Lexell. A 20 de Maio do mesmo anno, elle se approximou tanto de Jupiter como um de seus satellites. Neste gráu de proximidade, a attracção de Jupiter, sendo dez vezes maior do que a do Sol, a orbita do cometa soffreu necessariamente mudanças consideraveis.

Um outro cometa, observado em Roma pelo Padre De Vico, a 22 de Agosto de 1844, será provavelmente afastado de seu caminho pela mesma causa. Deisen, esperançoso calculador hollandez, ganhou o premio proposto pela Academia de Leyden, pelo calculo da orbita do cometa de Vico, cujo periodo foi fixado em 72 annos e 9 mezes.

O cometa que Peters descobriu em Napoles a 26 de Junho de 1846, voltará provavelmente ao seu perihélio em 1862, porque o seu periodo é de 16 annos. Se voltar nesse anno, entrará então na lista dos cometas de periodo fixo, até que os desarranjos, a que parecem estarem sujeitos estes astros, o afastem no nosso systema.

Foi sem duvida a força attractiva de Jupiter quem fez entrar no nosso systema solar os cometas de Lexell, de Faye e de Vico. Leverrier calcula que estes dous ultimos já acompanham o cortejo solar ha mais de um seculo, e que durante esse tempo elles se têm approximado muitas vezes da Terra para poderem ser della vistos. Aconteceria difficilmente agora isso, hoje que tantos observadores estão constantemente occupados a espiar os cometas e os outros phenomenos celestes.

Conhecem-se 6 outros cometas de mais longos periodos, dos quaes ha razão de esperar que voltem ao nosso systema.

Depois de uma revolução de 76 annos e 48 mezes, o celebre cometa de Halley, voltou a seu perihélio no tempo marcado pelo calculo, com poucos dias de differença. Este triumpho é tanto mais brilhante para a astronomia, pois que Neptuno era então incognito, e a massa de Uranus mal determinada.

O cometa descoberto por Olbers em 1815, move-se em uma orbita menor do que o de Halley, porque elle volta ao nosso systema no fim de 74 annos.

Dous outros cometas descobertos ha poucos annos por Brorsen, voltarão com certeza ao seu perihélio, um no fim de 500 annos, o outro passados 28; restam ainda duvidas sobre a exactidão deste ultimo periodo.

O cometa de 1506 se assemelha de tal fórma ao de 1845, que d'Arrest pensou que eram um só e mesmo astro, acabando em torno do Sol um periodo de 249 annos. Se dermos credito ao calculo d'Argelauder, a orbita do grande cometa de 1811 seria enorme, pois que o seu periodo deve exceder a 3,066 annos.

O cometa de 1262 parece ser identico com o de 1556. Devia-se por consequencia esperar o seu retorno em 1849 ou 1850. Voltou em verdade, mas parecendo que nunca mais voltará, ou voltará em um periodo incalculavel. Na primeira destas épocas, elle foi observado na China; o historiador da China falla desse cometa como de uma maravilha nunca vista, pois que a extensão de sua cauda excedia a 100°.

Foi em Vienna d'Austria que se observou a sua segunda apparição, no reinado de Carlos V. Desta vez elle já tinha perdido muito de sua magnificencia.

As perturbações dos cometas revelarão ás futuras gerações a existencia de corpos, fóra de todo o alcance da vista humana, nesses immensos e inaccessiveis espaços que separam o Sol do firmamento estrellado. De todos os cometas de

longos periodos, o de Halley é o unico cuja revolução seja sufficientemente conhecida, por fornecer-nos semelhantes ensinios; todavia as suas excursões no espaço são comparativamente restrictas.

As observações do cometa de Halley formam uma das partes mais interessantes da admiravel obra de Sir John Herschell, sobre as nebulosas do hemispherio austral. Quando a 28 de Outubro de 1837, elle viu esse cometa no Cabo da Boa Esperança, o cometa differia pouco de uma Estrella de 3<sup>a</sup> grandeza, apenas ornada com uma pequena cauda; porém, na noite do dia 20, elle apresentava uma nova e singular apparencia: o seu nucleo, pequeno, brilhante e fortemente condensado, estava, do lado do Sol, coberto com um estreito crescente, que emittia um clarão nebuloso e formava um arco de 90°, cuja convexidade se achava voltada para o Sol, e a concavidade para o nucleo. A partir deste instante, elle tomou o aspecto ordinario deste genero de astros. Quando passou de seu perihélio, nada mais sorprendente do que a mudança total que se effectuou. Sua cabeça, vivamente clara, assemelhava-se á luz de uma alampada d'Argand, transmittida pelo envoltorio de um vidro despolido. Via-se no interior alguma cousa luminosa que offerecia em miniatura a configuração de um cometa, tendo uma cabeça á parte, um nucleo e uma cauda muito mais brilhante do que a cabeça. O seu todo estava envolvido pela cabelleira que, como de costume, confundia-se com a cauda.

Innumeras Estrellas de todas as grandezas se viam por entre a sua cabeça; algumas se achavam mui proximas do nucleo, e não houve razão de suppôr-se que a luz dessas Estrellas ficasse eclipsada durante a sua passagem.

Porém, o que esse cometa offereceu de mais particularmente notavel, foi a espantosa rapidez do augmento de suas dimensões.

A 25 de Janeiro de 1838, a cabeça, não comprehendendo

a cabelleira, havia-se engrandecido na razão de 5 para 6; 24 horas depois, o seu volume tinha mais que dobrado; poder-se-hia mesmo dizer que a viam crescer debaixo dos olhos. Emquanto durou esta expansão, as fôrmas conservaram as suas relações. A 28 a cabelleira desapareceu, não ficando senão alguns vestigios da cauda, irregulares e nebulosos, e que divergiam a partir da cabeça. O nucleo cessou de ser nebuloso; passou a um ponto claro, brilhante, semelhante a um satellite de Jupiter envolvido por uma nevoa luminosa. « Não posso duvidar, diz Herschell, de que o cometa se evaporou pelo calor recebido do Sol no perihélio, nem de que elle se dissipasse em vapor transparente em via de condensar-se rapidamente, e precipitar-se sobre o nucleo. »

Parece impossivel explicar sómente pela gravitação, a fôrma que apresentam as cabeças dos cometas, o desenvolvimento de suas caudas, e a extensão do espaço que occupam em torno do Sol, quando, no perihélio, suas caudas ficam constantemente dirigidas do lado opposto a esse astro. Cinco dias depois da passagem pelo perihélio do cometa de 1680, a sua cauda se estendia muito além da orbita da Terra, e neste curto intervallo a sua direcção variou de 150°. Estes phenomenos indicam a acção simultanea de uma força attractiva e de uma força repulsiva. Se admittirmos com John Herschell, que a materia de que se compõe a cauda, seja ao mesmo tempo repellida pelo Sol, e attrahida pelo nucleo, não resta difficuldade para os concebermos; sobretudo, se admittirmos a hypothese do mesmo astronomo, de que o Sol se acha sem cessar carregado de electricidade. Resultaria desta hypothese que, na occasião da passagem de um cometa pelo perihélio, e emquanto a sua substancia se achar evaporizada, a separação das duas electricidades se operará, tornando-se o nucleo negativo e a cauda positiva: então a electricidade do Sol dirigirá o movimento da causa precisamente como

um corpo electrizado positivamente, deve fazê-lo em relação a um corpo não conductor carregado de electricidade positiva em uma de suas extremidades, e de electricidade negativa da outra. O excesso de energia da força electrica sobre a força de gravitação, exercendo-se sobre substancias de igual energia, apoiaria fortemente esta hypothese.

A duplicação do cometa de Biéla foi provavelmente devida a uma força repulsiva, que se tornou superior á attracção da massa da materia nebulosa. Este singular phenomeno promette aos observadores phenomenos de uma nova ordem, quando voltar este cometa.

Parece que nos achamos em vespéras de alguma grande descoberta relativa á natureza das regiões ethereas. Estas descobertas nos serão trazidas pelos cometas das profundezas do espaço: elles serão os mensageiros; os astrónomos, tão vigilantes em observar os seus movimentos e sua constituição physica, saberão aproveitar-se das indicações, ou antes das informações que esses mensageiros do infinito communicarão aos instrumentos e ao calculo.

Muitos cometas se movem em orbitas evidentemente ellipticas; mas os elementos não são ainda bem conhecidos para que se possa determinar com exactidão a duração de seus cursos. O magnifico cometa de 1843 voltará provavelmente a seu perihélio depois de uma revolução de 175 annos e 127 dias. Conforme Bogulawsky, elle já fez 30 aparições desde o anno 74 da éra vulgar, e que em cada uma dellas não se tem tornado visivel senão quando chega ao seu perihélio. Diz-se que na sua ultima passagem por este ponto, elle tocou na superficie do Sol, ou que, pelo menos, se approximou muito delle: por isso a sua velocidade foi de 166 legoas por segundo. Mas, se a extensão de sua orbita era de 5,316 milhões de milhas, isto é, tres vezes maior do que a distancia de Neptuno ao Sol, elle não devia percorrer, conforme Bogulawsky, senão um pouco mais de 7 pés por segundo,

quando chegou ao seu aphélio ; velocidade sufficiente para o fazer voltar para o nosso systema em 1990. Antes de passar pelo perihélio , a sua cauda era invisivel ; porém , depois desta passagem , ella adquiriu um desenvolvimento de 1,826 milhões de milhas em hora e meia. Esta extrema rapidez de expansão é inexplicavel , mas indica uma força repulsiva de enorme possança , que operou no momento de sua maior approximação do Sol. Nesta occasião é que se formam as caudas , e se manifestam mudanças sorprendentes e subitas nas cabeças desses maravilhosos astros , cujo aspecto é tão variado , quanto é immensa a sua extensão. O brilho deste cometa foi tão grande , que elle era visto em pleno dia. Um outro cometa , descoberto pelo astronomo Hind , de Londres , a 11 de Fevereiro de 1847 , era , ainda que mui pequeno , cem vezes mais brilhante do que uma Estrella de 4<sup>a</sup> grandeza , e visivel a 10° do Sol.

Arago avaliou em perto de 7 milhões o numero dos cometas que visitam o nosso systema. A' vista deste calculo , é facil comprehender porque annualmente se descobre tão grande numero , sendo em verdade a maior parte delles telescopicos.

Em 1846 , dous foram vistos ao mesmo tempo no campo de um unico telescopio ; mas elles se achavam a grande distancia um do outro , e não constituíam um cometa como o de Biéla , cuja duplicação é até hoje um facto unico.

Não é menos notavel a duplicação da cauda do cometa de Donati , observada no mez de Setembro do anno passado pelo astronomo Russo Wissneke , do observatorio de Pulkowa , e verificado depois por muitos astrónomos. Nenhum cometa , depois do de Halley , tem sido tão estudado como o de Donati , principalmente por Faye e o padre Secchi , do Observatorio do Sagrado Collegio Romano.

Entre todos os phenomenos que se manifestam no céu , nenhum causa tanta sensação como o apparecimento dos co-

metas. Desde que existem homens, tanto o vulgo como os sabios se têm sempre preocupado com estes astros errantes; e, de idade em idade se tem perpetuado a idéa de que elles trazem sempre consigo grandes desastres, ou os annunciam.

Segundo Diodoro e Seneca, os astrônomos Caldeos se esforçavam para calcular-lhes as orbitas, e prognosticarem os seus retornos. Mas, não se conhecendo então as leis que regulam os movimentos dos astros, e faltando os instrumentos proprios para semelhantes observações, não é crível que elles o conseguissem. Os Egypcios, os Gregos e os Romanos, pouco nos deixaram que possa ser util á astronomia; e a idade média, preocupada com a astrologia, contribuiu para vulgarisar ainda mais o terror supersticioso que os cometas incutem no vulgo.

Desde Newton é que se começou a estudal-os seriamente. Lubieniez, no seu *Theatro dos cometas*, formou um catalogo de todas as aparições desses astros errantes, desde o diluvio até ao 16° seculo da nossa éra, fixando-os em 415; mas desses 415 sómente os quatro já mencionados são bem conhecidos. O mais importante de todos, o mais antigo, aquelle que assignala os grandes progressos da astronomia, é o de Halley. Se, voltando atraz, calcularmos pelo seu periodo (76 annos), o seu apparecimento em certas épocas notaveis, deve julgar-se que elle fez uma de suas aparições na época do nascimento de Mithridates que, como se sabe, teve lugar 130 annos antes da éra vulgar. Se dermos credito ao que dizem os historiadores, essa aparição foi a mais magnifica que se tem visto; durante 80 dias elle cobriu a quarta parte do céu; seu nascimento e occaso duravam quatro horas, e o seu brilho excedia ao do Sol.

Um outro cometa appareceu em 323 da éra vulgar, e parece ter sido o mesmo observado nos annos 339, 550, 930, 1105, 1231, 1305 e 1315. Em todas estas épocas, elle se



apresentou com caracteres espantosos. A sua apparição em 550 coincidiu com a tomada de Roma por Attila ; a de 1305 com uma grande peste. Reappareceu de novo em 1456 com grande esplendor ; a sua coma cobria , dizem , a terça parte do céu. Este cometa não causou menos terrores do que Mahomet II, que dous annos antes se havia apoderado de Constantinopla ; de sorte que o Papa Calixto II, ordenou preces publicas, e excommungou ao mesmo tempo o Turco e o cometa.

Halley suppôz que este magnifico cometa fôra o mesmo que fizera novas apparições em 1531, 1607 e 1682. O cometa de 1531 foi observado por Apianus d'Ingolstadt, e foi este astrônomo o primeiro que aconselhou se procurasse a cauda dos cometas do lado opposto ao Sol. Kepler e Longomontanus observaram o de 1607. Quando voltou de novo, em 1682, a Europa ainda se achava submettida ao terror que lhe havia inspirado a apparição do cometa do anno anterior (1681). De todos os cometas conhecidos, foi este o que mais se aproximou do Sol.

No periodo de 1607 a 1682, a astronomia tinha feito grandes progressos ; os instrumentos estavam mui aperfeiçoados, e já existiam observatorios em diversos pontos ; de modo que, neste ultimo anno, o cometa foi ao mesmo tempo observado em diversos logares. Lahire, Picard e Domingos Cassini, em Paris ; Hevelius, em Dantzic ; Montonari, em Padua ; Halley e Flamstead, em Londres, o observaram simultaneamente. Mas o estado ainda mui incompleto da analyse superior, e das leis que regulam os movimentos destes corpos errantes, não deixou chegar a resultados satisfactorios. Entretanto, Kepler já havia proclamado as leis que têm o seu nome, desde 1626 ; mas elle mesmo as não applicou aos cometas, por estar persuadido que elles eram simples apparições aeriformes, hypothese admittida por muitos outros astrônomos:

Finalmente, Newton, querendo provar que as leis de Kepler eram applicaveis aos cometas, empregou-as no calculo do cometa de 1680; e convidou aos astrônomos a fazerem o mesmo, tanto sobre os cometas futuros, como a respeito dos passados.

Halley foi o primeiro que se deu a este trabalho, e conseguiu fixar os elementos das orbitas de 24, entre os quaes elle julgou reconhecer dous cujos periodos podiam ser determinados com certeza. Um foi o cometa de 1661, cujo tempo de revolução elle calculou em 120 annos, mas que não appareceu, como se esperava, em 1790; mais feliz foi elle com o cometa que tem o seu nome, e que até hoje ainda não desmentiu os calculos do astrônomo. Tratamos tão extensamente do cometa de Halley, porque as observações e calculos que varios astrônomos têm feito a seu respeito, muito contribuíram para o desenvolvimento da astronomia.

Antes de terminarmos esta breve revista ácerca dos cometas, diremos alguma cousa sobre a parte a mais curiosa de sua historia.

O que são os cometas? Que influencia podem elles exercer no nosso systema, no nosso planeta?

As hypotheses formadas sobre a natureza desses corpos errantes, e sobre a sua influencia, pintam bem os desvios do espirito humano, não sómente da humanidade em geral, mas tambem das suas mais esclarecidas cabeças.

Plinio, que classifica os cometas em 12 especies, diz que os *jubados* correm muito, e que os *pelludos* são por mais tempo visiveis.

Aristoteles não admittiu senão duas classes de cometas, os *pelludos* e os *barbados*, e suppunha que elles eram simples evaporações da terra, as quaes, subindo de suas mais profundas covas, se reuniam na terceira região do ar, e alli vagueavam até se dissolverem. Este modo de encarar os cometas, como todas as suas outras idéas, foram professadas

durante muitos seculos nas universidades, e tomadas como axiomas irrecusaveis.

Plutarco pretendia que os cometas não tinham nenhuma realidade, devendo ser considerados como simples reflexos do Sol.

Quando, no 17º seculo, se descobriram as manchas do Sol por meio dos telescopios, os cometas foram considerados como evaporações solares.

Hevelius, que tomava tudo quanto se via pelos novos olhos como uma illusão optica, rebateu essa idéa sustentando que os cometas eram o resultado das evaporações de todos os planetas reunidos. A opinião deste astrónomo foi contrariada por Galileo e Rothmann, que os suppunham compostos sómente das evaporações de Venus e da Lua.

Já dissemos que Kepler suppunha os cometas aparições aeriformes, mas terriveis e medonhas. Os cometas eram monstros, nadando nas regiões superiores do ar, como as baléas no mar, e alimentando-se com os vapores nocivos que ás vezes obscurecem o Sol, e envenenam a nossa atmosphera. Por este motivo, conforme a sua opinião, é que elles causavam a esterilidade e a peste, quando se approximavam muito da Terra. Tycho-Brahe, pelo contrario, os considerava como gerados pelo ar celeste, que algumas vezes se ajunta e condensa em alguns logares do céu. Outros astrónomos da mesma época pretendiam, que os vapores que se formam no nosso systema planetario, se approximam do Sol, purificam-se pelo seu calor, e depois apparecem em fórma de astros errantes, que em breve se dissipam, logo que se afastam muito do centro do movimento. Claudius Combirs, pelo contrario, quer que elles venham já formados do Sol, semelhantes a bolhas que sahem de um forno de fundição, se projectam no ar, e depois estalam.

Libertus Fromond considerava os que appareceram no seu tempo como precursores da quêda da philosophia de Aristoteles.

Fortunatus Licetus era de opinião, que a columna de fogo, apparecida na passagem dos Israelitas pelo Mar-Vermelho, era um cometa que descêra á Terra para allumiar ao povo de Judá.

Valdemar, erudito frade Hespanhol, que viveu no 17º seculo, affirmava que os cometas haviam sido expulsos da lagôa infernal por espiritos malignos, afim de intimidar aos christãos devotos.

O douto Bodnus os tomava como espiritos ou almas dos mortos, que tinham assignalado a sua vida por grandes feitos, ou pela sua intelligencia superior; e como, segundo elle, o desaparecimento dos grandes homens é uma calamidade para a Terra, é natural que os cometas ou espiritos annunciem sempre desgraças.

Para Hoyer os cometas eram simples bolhas d'agoa, aquecidas por um fóco situado por detrás delles; os raios solares, illuminando essas bolhas mui dilatadas, formam as caudas ou as cabelleiras, conforme a direcção desses raios. Em sua longa viagem, elles produzem muitos vapores humidos, como acontece á agoa exposta aos raios solares, e por isso favorecem o crescimento das plantas.

Buffon, cujas obras todo o mundo conhece, quer que um cometa, cahindo sobre o Sol, fosse a causa da formação de todos os planetas e satellites, que são simplesmente os fragmentos dessa grande catastrophe.

Laplace toma os cometas por corpos que nada importam ao nosso systema solar, e considera-os como massas de vapores, nascendo da accumulacão de uma materia luminosa espalhada em todos os pontos do universo. Essas massas andam errando ao acaso nos diversos systemas, e para o nosso planeta representam o mesmo papel que os aerolithos.

Felizmente os astrónomos modernos limitam-se a observar os cometas e a estudal-os, e parecem ter renunciado a formar novas theorias sobre a sua natureza. Os prejuizos do vulgo

tambem se têm modificado muito , e o apparecimento destes corpos errantes já não causa grande terror. Graças aos progressos e á vulgarisação da astronomia , assim como de outras sciencias , elles não são considerados como os infalliveis precursors da guerra , da peste , das inundações , dos terremotos , e ainda menos como annuncios do nascimento ou da morte de algum grande homem.

Os Romanos muito se distinguiram neste genero de superstições. Cicero assegura que todos os cometas significam guerra e contenda civil. Plinio julga que os cometas de fórma triangular são mui perniciosos á sciencia. Seneca chama aos cometas —malignos e infames. Virgilio disse em bellos versos, que uma tribu inteira de cometas escoltára até ao Olympo a alma de Cesar. Os cometas tambem annunciavam os grandes acontecimentos. Conforme Plinio , appareceu um grande cometa pouco antes da batalha de Marathon (480 annos antes da éra vulgar), assim como já havia apparecido outro na occasião do nascimento de Democrito (469 a. c.), que certamente não merecia tanta honra.

Segundo Thucydides, um cometa brilhante foi visto no começo da guerra do Peloponeso (431 a. c.). Seneca diz ter apparecido outro na occasião do nascimento de Archelaus , rei de Macedonia (412 a. c.), e mais outro quando nasceu Alexandre Magno (356 a. c.)

No anno 70 da éra vulgar , um cometa veiu annunciar a tomada e a destruição de Jerusalem , segundo o historiador Josephus.

As épocas dos nascimentos e mortes de Mahomet, Carlos Magno, Gengis-Khan, e outros grandes vultos da historia, foram sempre assignaladas pela presença de grandes e horrendos cometas.

A causa determinante da abdicção de Carlos V e da sua entrada em um convento foi , segundo alguns historiadores, o apparecimento do cometa conhecido com o seu nome.

O douto Lubieniez, já citado, enumerou todos os cometas que tinham annuciado na Allemanha os grandes acontecimentos; mas, quando não podia absolutamente fazer coincidir a vinda de um cometa com algum facto notavel, elle lhes attribuia as molestias dos gatos ou das gallinhas. As fórmas extravagantes que, segundo elle, tiveram os cometas de 1532 e 1618, não são menos dignas de menção. O de 1532 tinha um focinho de porco, mãos vermelhas, e uma corôa na cabeça; o de 1618 tinha a forma de um dragão, cauda côr de sangue, azas de fogo, pés azues, e a cabeça cercada de serpentes.

Whiston e d'Alambert attribuiram o diluvio ao cometa apparecido em 1680, e como elles lhe marcaram um periodo de 575 annos, esse grande cataclysmo deveria ter tido logar 2,916 annos antes da era vulgar!

Além destes empregos dos cometas, outros lhes têm sido attribuídos.

Newton, que tomava a luz por uma materia tenuissima emanada do Sol, pensava que esse astro se enfraquecia constantemente pelas perdas resultantes destas emanações. Os cometas, luminosos por si mesmos, se precipitavam de vez em quando sobre o Sol, e lhe forneciam nova provisão de materia luminosa. As Estrellas que appareceram em alguns pontos do céu, até então escuros, nos annos de 1572 e 1604, e cuja luz excedia á de Jupiter e á de Syrius, e desapareceram no fim de algum tempo, foram, segundo alguns astrónomos da época, incendiadas por um cometa que se precipitou sobre ellas. Ora, se os cometas podem precipitar-se sobre o Sol ou sobre uma Estrella, não ha razão alguma para que um delles não cáia sobre o nosso planeta e o esmague. Ao terror vago causado pela apparição dos cometas, seguiu-se o terror mais positivo de que um delles causaria o *fim do mundo*.

Se os dous corpos, antes de se encontrarem, diz Litrow,

um fôr positiva e o outro negativamente electrizados, que raios e tempestades precursoras da catastrophe final! Se o cometa chocante tiver maior massa do que a Terra, elle a levará para o seio ardente do Sol, ou a arrastará para os abyssos sombrios do espaço, ou, finalmente, a dispersará em mil fragmentos.

O proprio Arago não predisse que o cometa de 1680 se precipitará sobre o Sol no anno de 2255 ?!

Não se limita a isto unicamente o destino dos cometas: elles tambem influem sobre a temperatura, a fertilidade e a humidade da terra.

---

A illustre familia Herschell imprimio o sello de seu genio a todos os ramos da sciencia do céu; mas, se algum destes ramos tornou-se mais especialmente seu dominio, foi certamente o que se occupa das Estrellas e Nebulosas. As descobertas de Sir William são conhecidas em todo o mundo culto; a sua herança foi transmittida a seu filho Sir John. As observações deste ultimo nos revelam um magnifico espectáculo, mostrando-nos as maravilhas do céu austral. Talvez que, por mui profundos, os trabalhos de John Herschell sobre as Estrellas e as Nebulosas, não sejam geralmente apreciados; porém muitas partes desse immenso trabalho podem ser vistas com admiração, mesmo pelos profanos. Se a sua obra é do mais subido valor para os astronomicos actuaes, o tempo a tornará cada vez mais preciosa para os futuros observadores; porquanto, ella lhes servirá de ponto de partida para verificar-se as mudanças sobrevindas nas profundas regiões do espaço.

Nos intervallos que separam as Estrellas, o olho do observador, ajudado pelos instrumentos, descobre uma multidão de objectos situados a immensas distancias. Estes objectos se assemelham a nuvens brancas, de fôrmas e de dimensões diversas; em alguns, nada se nota de particular; em outros,

distingue-se Estrellas; finalmente em outros, esses objectos são totalmente formados por Estrellas. A *via lactea*, por exemplo, é formada de myriades de Estrellas cujo clarão confuso motivou o nome que tem a sua reunião; o mesmo acontece a muitas Nebulosas. O numero daquellas que se decompoem em Estrellas é tanto maior, quanto mais possante é o instrumento de que se usa. W. Herschell pensava que nenhuma das Nebulosas podia resistir a esta decomposição; recentemente, o telescopio de lord Rosse (1) autorisou os astrônomos a considerar esta opinião como fundada; entretanto seria prematuro decidir que não existe materia nebulosa propriamente tal.

Não se conheciam senão 96 Nebulosas, das quaes algumas tinham sido examinadas antes de W. Herschell; ajudado pelo seu possante telescopio, esse habil observador estudou a natureza e fixou a posição de 2,500 Nebulosas do hemispherio boreal. Carolina Herschell, irmãa do astrônomo, calculou-lhes o logar, e formou o catalogo de suas ascensões rectas.

John Herschell augmentou este numero com 800 Nebulosas; e na admiravel obra publicada por elle em 1848, determina o logar de 2,400 Nebulosas, das quaes 500 são novas.

As gravuras que ornam essa publicação, e representam o que ha de mais notavel no hemispherio austral, permitirão aos futuros astrônomos de notar as mudanças de situação, e o gráo de condensação ou a fôrma dessas massas aggregadas, cuja natureza é ainda tão pouco conhecida.

As Nebulosas são em verdade innumeraveis, e suas fôrmas variam ao infinito; todavia pôde-se dividil-as em duas categorias distinctas: umas são especies de placas ou de *moscas* de grandes dimensões, e de uma configuração irregular até

(1) Em um artigo especial trataremos desse famoso instrumento astronomico.



caprichosa; outras vezes ellas revestem a apparencia de nuvens fantasticas, brillhantes em algumas partes, sombrias em outras, estendendo algumas vezes longos braços no espaço, ou tomando o aspecto vaporoso de pequenas nuvens arrasadas pelos ventos; algumas offerecem os mais interessantes objectos que se possa contemplar nos céos. Grandes porções destas ultimas decompõem-se em Estrellas, entretanto que outras resistem a esta decomposição, provavelmente por causa da pequenez e da extrema approximação das Estrellas, ou da mui grande distancia em que estão situadas as Nebulosas: tal seria a apparencia da via lactea, se ella fosse vista de mais longe.

Na outra divisão, as Nebulosas têm muito menores dimensões; suas fôrmas, aliás bem determinadas, são mui variadas. Ellas são vistas nas partes as mais longinquas dos céos, ou povoam grandes espaços mui longe da via lactea. Muitas destas ultimas estão tão afastadas, que todos os esforços do observador se limitam a ter a consciencia de sua existencia. Algumas parecem ligadas ás Estrellas que ellas abrangem; outras, semelhantes aos cometas, acham-se ornadas com cabelleiras e caudas. Muitas são annullares, circulares, semelhantes a um enorme anel plano visto obliquamente, e encerrando no seu centro u na fôrma lenticular. As Nebulosas estellarias differem destas, por se comporem de Estrellas cercadas de uma atmospherá tenue de materia nebulosa, não susceptivel de decompôr-se em Estrellas. Umas são circulares, outras fusiformes ou quasi lineares. As Nebulosas planetarias têm um disco determinado, de uma luz uniforme como a dos planetas. Porém, a maior parte dessas Nebulosas são aggregações globulares ou espheroidaes de Estrellas dispostas de tal modo que as extractas inferiores são mais apertadas do que as exteriores; tomam uma fôrma mais espherica nas proximidades do centro, e as Estrellas que occupam esse centro são tão multiplicadas, que a luz que

delle emana é muito mais viva. Alguns destes grupos, cuja superficie apparente não chega á decima parte da da Lua, encerram até 20,000 Estrellas, e algumas vezes mesmo é impossivel avaliar o seu numero. Não é possivel admittir-se que esses systemas possam manter-se nos céos no estado de repouso, porque as Estrellas que os compoem não poderiam conservar as suas posições respectivas; mas se elles estão submettidos ás leis da gravitação, a complicação de seus movimentos e de suas perturbações espanta mesmo á imaginação á mais exaltada.

A faculdade de decompôr-se em Estrellas, parece reservada ás Nebulosas que se afastam pouco da fôrma espherica; emquanto que as Nebulosas ellipticas, mesmo quando são extensas e brilhantes, oppoem maior difficuldade; porém, sem duvida, estas ultimas são nebulosas opticamente, e não physicamente.

Os grupos globulares são mui distinctos dos grupos estel-larios, que não revestem fôrmas definidas. São simplesmente reuniões mais ou menos numerosas de Estrellas, por centos, por milheiros. Estes grupos irregulares estão muitas vezes cercados de regiões mais pobres; acreditar-se-hia que, no decurso de seculos, as Estrellas se agglomeraram em torno de um centro.

A *via lactea* cerca o céu com uma vasta cinta, cujo meio é o circulo *galactico* (1). Elle divide de uma maneira singular as Nebulosas de ambos os hemispherios. Um terço das Nebulosas está reunido em uma larga placa irregular que occupa um oitavo da superficie dos céos: esta placa está toda inteira no hemispherio boreal, onde invade a constellação do *Pequeno Leão* e o *Leão*; o corpo, a cabeça, as pernas posteriores da *Grande Ursa*, a cabeça da *Girafa*, a extremidade da cauda do *Dração*, os *Galyos*, a *Cabelleira de Berenice*,

(1) Do Grego, γάλα leite. A via lactea teve outr'ora o nome de galaxia.

a perna a mais avançada do *Carreiro* ou *Arcturo*; finalmente a cabeça, as azas e as espadas da *Virgem*. Segue-se depois uma região menos cheia de Nebulosas, inteiramente separada da precedente, que occupa o corpo e a aza de *Pegaso*, os *Peixes* e *Andromeda* toda inteira. Aqui e acolá se encontram massas de Nebulosas. Póde-se formar uma idéa distincta desta distribuição, suppondo a via lactea no horizonte; então a grande placa em que acima fallámos, se estenderia pela cabeça do espectador e desceria á grande distancia de todos os lados, sobretudo na direcção do polo do Norte. A parte a mais rica e a mais densa, situada na constellação da *Virgem*, se acharia no vertice da 12<sup>a</sup> hora 47' de ascensão recta, e a 64° do polo Norte.

A excepção das *Nuvens de Magalhães*, reina uma grande uniformidade na distribuição das Nebulosas do hemispherio austral. Ahi se acham placas de Nebulosas e espaços vazios mais ou menos extensos, dos quaes alguns são mui grandes. O polo Sul está situado em um desses espaços vazios; porém a meio gráo de distancia encontra-se uma Nebulosa. Do lado do Sul, a região vazia estende-se até 15° de todas as partes. Nas suas bordas se observa a *Pequena Nuvem* em um isolamento completo, entretanto que a *Grande Nuvem* está ligada a uma especie de zona formada pela reunião de placas de Nebulosas, que se avança da constellação da *Dorada* e passa através do *Relogio*, *d'Eridan* e do *Forno*; depois, passando por cima das unhas e do corpo da *Baléa*, toca o Equador, onde ella se confunde com a parte nebulosa dos *Peixes*.

O hemispherio austral é caracterizado pelo luxo com que o seu céu está povoado de magnificas Nebulosas globulares susceptiveis de se decomporem em Estrellas. Ellas estão situadas na *Corôa austral*, no corpo e na cabeça do *Sagittario*, na cauda do *Scorpião*, e em uma parte do *Telescopio* e do *Altar*. E' ahi que, em um espaço de 18° de raio, se acham accumulados 30 desses sumptuosos objectos de observação. A via

lactea atravessa o meio dessa placa circular e lhe augmenta o brilho e o interesse que offerece ao espectador. Deixando de parte este complexo de aggregações globulares, que se podem considerar como pertencendo á via lactea, as Nebulosas estão divididas em duas camadas principaes, distinctas e determinadas, que a via lactea parece separar.

As duas *Nuvens* se fazem notar no hemispherio austral; são duas placas nebulosas visiveis a olho nú, cuja luz é quasi igual á das mais bellas partes da via lactea; o clarão da Lua apaga completamente a mais pequena e faz quasi desaparecer a maior; nenhuma dellas está em contacto entre si ou com a via lactea. A sua estructura interior é a mesma; a grande, porém, se compõe de largas faxas e de placas luminosas mal terminadas de materia nebulosa não decomponivel em Estrellas; entretanto que outras partes variam desde a indecomposição absoluta, até á divisibilidade em Estrellas, que caracteriza a via lactea.

Igualmente se observam Nebulosas regulares e irregulares propriamente ditas, accumulações globulares decomponiveis em diversos grãos; depois outros grupos, bastantemente isolados, apertados e confundidos, para que mereçam o nome de *novellos* de Estrellas. Entre estes se acha aquelle que se conhece com o nome de 30° da *Dourada* de Lacaille, mui notavel para ser deixado sem menção. Está situado na *Grande Nuvem*, e a sua extensão é mui consideravel; consiste em uma reunião de anneis, quasi circulares, que se reúnem no centro; em seu meio, ou mui perto, acha-se um orificio negro. Nenhuma outra mancha do céu é comparavel a esta nuvem, pelo numero e variedade dos objectos de observação que ella encerra. Em uma superficie de 42° quadrados, John Herschell determinou o logar de 278 Nebulosas e accumulações de Estrellas. « A parte a mais apertada da camada nebulosa da *Virgen*, diz este astronomo, situada na aza dessa constellação, ou na *Cabelleira de Berenice*, é de incom-

paravel belleza. Deve concluir-se disto, e da mistura de Estrellas e de Nebulosas não decomponiveis, que essas nuvens podem ser consideradas como systemas á parte, e sem analogos no hemispherio Norte. »

No céu austral se acham espalhadas Nebulosas da segunda classe, cuja forma e natureza são admiraveis. As accumulações globulares são ahí numerosas e brilhantes. O catalogo de J. Herschell contém 131. Duas dellas excedem ás outras em magnificencia; a do *Centaurus*, por exemplo, está fóra de comparação com tudo quanto o céu offerece de mais bello e de mais esplendido. Sua figura é perfeitamente espherica, e occupa uma extensão de um quarto de gráo quadrado. As Estrellas que a formam são innumeraveis, e cada vez mais juntas, á medida que se approximam do centro. Póde-se figurar a sua pequenez, pois que a sua luz total equivale, a olho nú, á de uma Estrella de 4<sup>a</sup> ou 5<sup>a</sup> grandeza. Differe, finalmente, de todas as accumulações globulares conhecidas, por um orificio preto que occupa o centro, que é atravessado por uma *ponte* de Estrellas; dividido deste modo, o espaço escuro offerece um aspecto singularissimo.

O grupo globular de Lacaille, 47 do *Tucano*, é tambem mui notavel. Situado em uma região mui sombria do céu, elle se acha completamente isolado, ainda que pouco distante da *Pequena Nuvem*; as Estrellas de 4<sup>a</sup> grandeza, numerosas e reunidas em massas, formam quatro andares; o centro é facilmente distinguivel por um clarão côr de rosa que felizmente contrasta com a luz branca que o cerca.

Muitas outras accumulações de Estrellas são de grande belleza. Uma dellas encerra Estrellas de duas grandezas diferentes, das quaes as maiores são vermelhas. Uma outra se compõe de Estrellas da 11<sup>a</sup> e 15<sup>a</sup> grandeza, reunidas em envoltorios ôcos. Póde suspeitar-se que essas Estrellas gozam de um movimento proprio. Alguns grupos se destacam sobre o fundo brilhante da via lactea; seu centro offerece

um brilho vivissimo. Outros grupos são mui confusos, talvez em razão de seus afastamentos do nosso systema. Em certas accumulações mal se pôde perceber as Estrellas; a sua pequenez é tal, que ellas não são, por assim dizer, senão pó de Estrellas.

John Herschell pensa que, neste genero de Nebulosas, ha conexão entre a fôrma elliptica e a difficuldade de discernir as Estrellas; com effeito, apenas elle achou uma unica accumulação elliptica, cujas Estrellas puderam ser isoladas pelo seu telescopio de 20 pés de raio; entretanto que o maior numero das accumulações globulares se decompunham facilmente. A grande Nebulosa da *Andromeda* e a 1<sup>a</sup> da 5<sup>a</sup> classe de W. Herschell, descoberta por sua irmãa Carolina Herschell, foram as unicas deste ultimo genero que resistiram aos instrumentos. O grande telescopio de lord Ross não conseguiu decompôr a Nebulosa *d'Orion*, assim como muitas outras.

Os grupos, ou antes as massas de Estrellas reunidas em agglomerações apertadas, sem fôrma regular em seu contorno, e sem ordem em sua união, são verdadeiramente innumeraveis. Alguns são magnificos. O que cerca  $\lambda$  do cruzeiro, bem que não contenha senão 110 Estrellas, « assemelha-se a uma obra fantastica de joalheria; suas Estrellas são córadas de verde pallido, verde azulado, ou de verme'ho. »

O hemispherio meridional é singularmente rico em *Nebulosas planetarias*. Ellas possuem em geral um disco bem definido, e de um brilho uniforme como o de um planeta; muitas Estrellas as cercam, e lhes formam como um cortejo de satellites. Observam-se algumas destas Nebulosas no meio de cachos de Estrellas, com as quaes contrastam de uma maneira notavel. Tres têm uma côr decidida, uma verde-mar, as outras duas azul-celeste. O contorno destas Nebulosas é quasi sempre circular, algumas vezes levemente elliptico.

As *Estrellas nebulosas* são mui raras em toda a extensão do céu. Todavia descobriram-se duas no hemispherio austral. Dá-se o nome de *Estrellas nebulosas* ás *Estrellas* cercadas de uma atmospheria vaporosa e leve de bellissimo aspecto. Frequentemente se encontram em ambos os hemispherios *Nebulosas* largas, fracas, tocando-se, e como confundindo-se. E' provavel que ellas executem uma revolução respectiva do mesmo modo que as *Estrellas duplas*.

O céu austral apresenta uma dupla accumulção globular de pequena dimensão, dividida por um intervallo muito estreito. John Herschell observa que estes arranjos suggerem naturalmente a idéa de uma accumulção globular, gyrando em torno de uma accumulção espheroidal muito achatada, e no plano de seu Equador. Essa revolução se executaria em uma orbita que, se fosse circular e vista obliquamente, assim como a *Nebulosa* central, teria um diametro um pouco maior que o quadruplo do desta ultima. Esta reunião é sem duvida muito maravilhosa, porém não póde ser considerada como improvavel.

Conhece-se um pequeno numero de exemplos de uma *Estrella* collocada no centro de uma *Nebulosa*.

Quanto ás *Nebulosas cometarias*, ellas não são raras; o mesmo não acontece ás *annulares*. Destas ultimas, cada um dos hemispherios contém duas: é provavel que sejam envoltorios vazios no centro, mas cujo contorno se torna mais brilhante do que o centro por effeito da projecção. Entretanto uma dellas, situada no hemispherio boreal, é decididamente annular; seu diametro deve ser 1,300 vezes maior do que o da orbita terrestre, se ella está situada na mesma distancia que nós da 61<sup>a</sup> do *Cysne*. Além destas, descobriram-se mais tres outras *Nebulosas annulares* que têm por centro um nucleo estellario ou nebuloso; duas se acham no Norte, e a terceira no Sul.

Pondo de parte as accumulções globulares, e as aggro-

merações analogas e fortemente juntas, e ainda aquellas que se reúnem para formar Nebulosas decomponiveis em Estrellas, todas as Estrellas dispersas, visiveis a olho nú, ou sómente por meio de fortes telescopios, pertencem á via lactea.

Essa vasta cinta, que abraça todo o céo, se compõe de uma camada de Estrellas, dividida em dous braços em uma parte de seu curso; estes, rotos e subdivididos, projectam algumas vezes no espaço longos appendices. Em alguns pontos, a profundidade ainda não pôde ser sondada, mesmo com os melhores telescopios; n'outros, têm-se acreditado ver ao través e além, mesmo dirigindo as vistas em seu plano. O nosso systema se acha profundamente internado neste vasto complexo de Estrellas, mas em uma posição excêntrica e perto do ponto onde a camada se bifurca para formar dous ramos.

No hemispherio austral é que a via lactea se mostra em todo o seu esplendor. Atravessando o *Licorne* ou *Unicorne*, ella é larga, inteira, uniforme, até perto do tropico onde se divide em diversos ramos que vão reunir-se no *Navio*. Então ella é estreita, brilhante e magnifica; a partir de  $\gamma$  do *Navio* alarga-se de novo, e no SO do *Cruzeiro* encerra um vazio mais vasto, oval, em fôrma de pêra e de um negro intenso. A mais notavel dessas placas sombrias do hemispherio austral, é aquella a que os primeiros navegantes deram o nome de *saccos de carvão*, os quaes se encontram em grande numero entre  $\alpha$  do *Centauro* e *Antarès*. Entretanto essa lacuna não deixa de conter um grande numero de Estrellas telescopicas; essa côr negra, tão pronunciada, resulta do contraste causado pelo brilho intenso das partes adjacentes da via lactea: é um effeito da passagem subita da obscuridade para a luz. Passado esse ponto negro, a via lactea torna a alargar-se, e continúa com a mesma largura até alcançar  $\alpha$  do *Centauro*; ahi ella fôrma dous ramos que se vão reunir



perto do *Cysne*; mas, aqui e alli, estreitas pontes de Estrellas atravessam de um para outro destes ramos. O ramo do Norte é muitas vezes cortado por porções luminosas seguidas por intervallos sombrios, que offerecem numerosos traços luminosos; outras vezes são manchas negras entremeadas de esplendidas agglomerações de Estrellas e partes vazias, cujo effeito é impossivel descrever.

No *Scorpião* e uma parte do *Sagittario*, a via lactea se compõe de nuvens luminosas de contornos definidos, que parecem passar ao estado de grupos estellarios. As Estrellas são tantas, que parecem punhados de arêa; entre essa prodigiosa multidão observam-se Estrellas de todas as grandezas, desde a 14<sup>a</sup> até a 20<sup>a</sup>, e vão diminuindo até á nebulosidade. Alguns intervallos de côr mui sombria separam essas agglomerações; mas em todos esses intervallos a disposição é a mesma, e a sua pequenez e multiplicidade são taes, que tirão toda a possibilidade de as contar; poder-se-hiam contar milhões de milhões!

A corrente meridional da via lactea, não se interrompe; conserva sempre o seu brilho, e encerra alguns dos mais esplendidos grupos do céu. Um delles sobre todos, situado em torno de  $\gamma$  do *Sagittario*, se faz distinguir por sua extensão, e a aproximação das Estrellas que o compoem; ellas são tão numerosas em algumas de suas partes que, segundo uma avaliação, certamente moderada, seu numero é superior a 100,000.

Duas outras agglomerações se avançam como dous promontorios entre a constellação do *Escudo* e a de *Ophiuchus*; seu brilho contrasta com o fundo negro que separa os dous grupos de Estrellas. A estrutura da via lactea se manifesta complexa e magnifica no mais alto gráo, no corpo e na cauda do *Scorpião*, na mão e no arco do *Sagittario*, e na perna contigua de *Ophiuchus*. Nenhuma outra região do céu, diz J. Herschell, é mais cheia de objectos notaveis e bellos por

si mesmos, ainda mais bellos pelo caracter particular que toma a via lactea. Ao mesmo tempo que as constellações do *Sagittario* e do *Scorpião*, a via lactea atravessa a magnifica reunião de trinta accumulações globulares já mencionadas. E' ahi que se encontram as duas unicas *Nebulosas annulares* que se conhecem no hemispherio austral.

A grande Nebulosa que cerca o *Navio Argo*, é mui notavel para a deixar passar em silencio. Ella se acha situada na parte da via lactea que passa entre o *Centaur* e o *Navio*, no meio de uma dessas ricas e brilhantes massas, cuja longa serie contrasta tão fortemente com os espaços profundamente negros da vizinhança. J. Herschell se exprime do seguinte modo :

« Nenhuma linguagem, nenhuma descripção pôde dar uma justa idéa das fôrmas caprichosas, das modificações bruscas, que apresentam os differentes ramos e os numerosos appendices dessa Nebulosa. E' igualmente difficil que as palavras possam transmittir, em toda a sua plenitude, a impressão produzida pela belleza sublime de semelhante espectáculo. Primeiramente elle se annuncia por uma esplendida serie de innumeraveis Estrellas, e depois desenvolve-se gradualmente, de maneira a justificar as expressões que, em um momento de exaltação, eu escrevi no meu diario, expressões que seriam julgadas extravagantes se eu as transcrevesse nestas paginas. Para aquelle que possui a menor faisca de enthusiasmo para a astronomia, é impossivel percorrer com calma durante uma bella noite, a parte do céu austral, comprehendida entre a 7<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> hora d'ascensão recta, e os 146 e 149 grãos de distancia polar. A grande variedade de objectos que se succedem uns aos outros, o vivo interesse que elles excitam, a riqueza deslumbrante do campo estrellado que se observa, não permitem ao espectador de ficar frio. »

---

Muitas bellas Estrellas duplas, assim como ricas agglomerações estellarias, se encontram igualmente na região austral; além do elegante grupo de Estrellas diversamente córadas que cercam  $\gamma$  do Cruzeiro, uma grande Nebulosa planetaria com uma Estrella satellite, e outra de rara belleza de côr azul-celeste se observam nessa região; finalmente, o mesmo  $\gamma$  do *Navio* é o exemplo o mais extraordinario de Estrella cambiante ou variavel que offereça a historia da astronomia.

Muitas vezes, nos seculos passados, se viu apparecerem brilhantissimas Estrellas, que desapareceram em pouco tempo. Sahindo um dia de seu observatorio, Kepler vio alguns paisanos olharem com espanto para uma Estrella brilhante, e isto em uma região do céu que elle mesmo acabava de observar, sem nada encontrar de extraordinario. Esse astro, de tão curto brilho, só se mostrou uma vez em 1604.

Fallando da Estrella variavel  $\gamma$  do *Navio*, J. Herschell fez as seguintes observações: « Todas as Estrellas temporarias, diz elle, de que até aqui se tem fallado, extinguiram-se totalmente. Prestando-se a devida attenção ás Estrellas variaveis conhece-se que ellas estão submettidas a alternativas regulares e periodicas (ao menos até certo ponto) de brilho e de obscurecimento relativos. Mas, no caso actual, temos uma Estrella que varia por accessos de um modo pasmoso, e cujas variações duram seculos; porém, sem período fixo, sem progressão regular. A que causa attribuir esses brilhos subitos, e esses obscurecimentos não menos subitos? Que pensar da possibilidade de habitar um tal systema? Que idéa fazer do bem-estar que ali pôde gozar-se, quando vemos a luz e o calor vir-lhe de uma fonte tão variavel? »

E' facto que o brilho dessa Estrella tem mudado continuamente desde 1677. Depois de ter sido da 4<sup>a</sup> grandeza, ella chegou a ser tão brilhante como *Syrius*; depois diminuiu, soffrendo continuas mudanças. A Nebulosa que cerca esse

notavel astro , não se deixa decompôr em Estrellas, ao menos em algumas de suas partes, assim como a Nebulosa de *Orion*, mesmo por um telescopio reflector de 20 pès. Ella não tem portanto nada de commum com a via lactea, sobre a qual nós a vemos projectada, e provavelmente da mesma sorte que a de *Orion*, ella se acha collocada a immensa distancia dessa facha luminosa. Herschell, filho, fez um cuidadoso desenho dessa prodigiosa Nebulosa, e determinou nella os logares de 1,400 Estrellas, visiveis em um espaço de menos de um grão quadrado.

Hind, em Londres, e Argelander, em Bona, e outros astrónomos, observaram recentemente muitas novas Estrellas variaveis. A que mais attrahio a attenção do astrónomo Hind, faz parte de *Ophineus*. Seu brilho varia vivamente, passando alternativamente do vermelho ao amarelo, ao azul e ao verde, e parece gozar de um movimento mui accelerado de translação. Estes movimentos proprios das Estrellas variaveis têm sido por tantas vezes suspeitados e verificados, que Argelander os attribuiu a uma causa geral. Conforme a opinião deste astrónomo, deve haver um movimento universal em torno de um corpo situado na constellação de *Persen*. Talvez isto seja obra da imaginação; porém sem duvida esta hypothese explica o complexo e symetria das revoluções cosmicas.

*Syrius* é a unica Estrella que se saiba ter mudado completamente de côr: ella era vermelha no tempo de Ptolomeu; hoje ella é a mais branca do céu. Muitas vezes as côres das Estrellas offerecem differenças de um bello effeito, cuja causa ainda se não conhece.

Ainda não se notou nenhuma Estrella simples de côr azul. As amarellas e vermelhas são communs. Nas Estrellas duplas, a mais pequena é ordinariamente azul, purpurina ou verde. No maior numero de casos, as côres pertencem realmente ás Estrellas, outras vezes, ellas não são senão um effeito dos contrastes.

J. Herschell notou no hemispherio austral os indicios de alguns ramos mui afastados da via lactea, ou de muitos systemas independentes, assemelhando-se a ramificações. Estes vestigios consistiam em uma especie de debuxo pontuado, uniforme, e singularmente delicado, como composto de pontos luminosos, mui pequenos para que se pudesse acreditar que fossem fixos, mui numerosos para serem contados se fosse possivel vê-los distinctamente. No momento da observação, o astronomo ficava sempre persuadido da realidade do phenomeno, que se mostrava longe da via lactea e de toda a Nebulosa, ou das grandes agglômerações de Estrellas. Porém, ainda que muitas vezes renovada, sua convicção não ficava permanente; porquanto, quando se trata de observações delicadas, deve-se temer uma illusão optica. Entretanto, o céu se fazia algumas vezes notavel por seu fundo negro, e isto na mesma occasião em que n'outras partes, onde não era possivel perceber nenhuma Estrella, o céu se mostrava muito menos sombrio. Como o illustre astronomo marcou os logares onde percebeu estas apparencias, os astrônomos futuros têm mais esse novo objecto de observação.

---

O systema sideral, comprehendendo nelle a via lactea e todas as Estrellas dispersas no céu, é distincto do systema das Nebulosas, ainda que este ultimo cerca o outro, e, até certo ponto, se confunda com elle.

O meio de avaliar o numero das Estrellas, consiste em contar as que se acham no campo do telescópio, em espaços iguaes, determinados pelas ascensões rectas e as distancias polares.

Foi deste modo que W. Herschell, no hemispherio boreal, e seu filho no hemispherio austral, avaliaram a totalidade das Estrellas em mais de cinco milhões e meio, isto é, sómente aquellas que são sufficientemente visiveis, para poderem ser contadas com um telescópio de 20 pés. Esta ava-

liação é certamente muitissimo fraca, se nella se incluir as partes da via lactea, onde as Estrellas são tão numerosas, tão pequenas e tão juntas. Existem muitos espaços negros, e lacunas vazias de Estrellas; porém, nada mais admiravel do que o augmento gradual e rapido de densidade das Estrellas, nas vizinhanças lateraes da via lactea, assim como a paridade deste arranjo de um e de outro lado. Se, á massa innumeravel das Estrellas da via lactea, juntarmos as das Nebulosas susceptiveis de decompôr-se, podemos dizer que o seu numero é verdadeiramente infinito.

Entre esta multidão de Estrellas, nota-se um grande numero que, simples a olho nú, são em realidade duplas; mas, em razão de seu enorme afastamento, parecem tão perto uma da outra, que são necessarios telescopios de uma grande perfeição, e de um poder amplificante consideravel, para as *separar*; devendo-se ainda ajuntar que se precisa de uma mão firme e de um olho exercido para medir seu afastamento e seus movimentos angulares. Dizemos—seus movimentos, porquanto muitos desses *pares* estellarios gyram em torno de um ponto, sem duvida o seu centro de gravidade, e constituem portanto outros tantos sóes duplos.

Sir William Herschell, por justo titulo denominado — o *pai da astronomia sideral*, foi o primeiro que descobriu a revolução dos systemas binarios, estudando certos pares, entre outros o de *Castor*, que observou durante 20 annos. Depois dessa época memoravel, esse genero de observação foi continuado com um zelo nunca interrompido. J. Herschell e James South, determinaram no hemispherio boreal, as distancias relativas e os angulos de posição de muitos milhares desses pares; Struve, de Dorpat, ajuntou-lhes um grande numero. De todos estes trabalhos, resulta que na Europa, 6,000 Estrellas duplas foram medidas com o micrometro.

Muitos astrónomos eminentes têm publicado catalogos de Estrellas duplas, pertencendo ao hemispherio austral. Sir

John Herschell contribuiu grandemente para esse trabalho, durante o tempo em que esteve no Cabo da Boa Esperança; entretanto esta parte da astronomia não era senão um accessorio do plano de sua viagem, principalmente apprehendida para o estudo das Nebulosas. Não obstante, uma parte mui consideravel de sua grande obra está consagrada a um catalogo de 2,196 Estrellas duplas, e encerra, além disto, uma lista de 1,081 medidas micrometricas. Em ultima analyse, parece que as Estrellas duplas são menos numerosas no hemispherio austral do que no hemispherio opposto, ao menos nas regiões ultra-tropicaes, e sobretudo nas ultimas 6 horas de ascensão recta.

Savary foi o primeiro astronomo que determinou os elementos da orbita elliptica de uma Estrella binaria. John Herschell calculou um grande numero, e assim como varios outros astrónomos.

Como os movimentos destas Estrellas se fazem em orbitas ellipticas, da mesma maneira que os dos planetas, excepto no que diz respeito ás excentricidades que são mais variadas, fica provado que a gravidade rege os movimentos até nessas profundezas tão prodigiosamente afastadas do espaço. A duração das revoluções é muito mais curta do que deveria suppôr-se em razão de suas distancias; por consequencia, é necessario que os seus movimentos sejam rapidissimos. O mais curto periodo conhecido é de 17 annos; o maior, que é o do 65 dos *Peixes*, é de 3,077 annos.

Nenhum destes systemas binarios excitou tanto interesse como o de  $\gamma$  da *Virgem*. As Estrellas que o compoem são pouco mais ou menos iguaes em grandeza. No começo e no meiado do ultimo seculo, sua distancia era tão grande, que ellas se achavam incluidas no catalogo de Mayer como duas Estrellas distinctas. Desde então ellas se têm approximado tanto, que, em Janeiro de 1836, uma dellas eclipsou a outra. Este raro phenomeno foi visto quasi simultaneamente

pelo capitão Smith, no seu observatorio de Bedford, e por J. Herschell, no Cabo da Boa Esperança; depois, estas duas Estrellas se separaram de novo, para começar uma nova revolução, cujo periodo deve ser de 180 annos, segundo o capitão Smith, e 182, segundo J. Herschell.

A occultação de uma Estrella por outra, não é um facto unico. Um phenomeno semelhante foi observado por W. Herschell, em 1782, em  $\zeta$  de *Hercules*. Depois dessa época, essa Estrella binaria tem executado mais de uma revolução.

Muitos dos systemas binarios do hemispherio austral, percorrem as suas orbitas com movimentos extremamente rapidos; taes são: 70 de *Dunlop*,  $\rho$  de *Eridan*,  $\lambda$  do *Tucano*,  $\varepsilon$  da *Hydra*, e  $\gamma$  do *Centauro*, cujo movimento orbitario é de mais de 5<sup>o</sup>,440 por anno. De todas as Estrellas duplas,  $\alpha$  do *Centauro* é sem comparação a mais bella; ambas as Estrellas são de um vermelho vivo, e seu brilho commum iguala ou excede ao de *Arcturus*. A orbita deste systema é mais extensa do que o de *Uranus*: seu movimento proprio foi achado de 3'',50 por anno, e sua parallaxe, determinada por Henderson, é de 1''. Consequentemente, o calculo mostrou que essa Estrella, a mais proxima de nós que se conheça, acha-se 200,000 vezes mais afastada do que o Sol.

Existe uma grande analogia entre  $\zeta$  do *Centauro* e a 67<sup>a</sup> do *Cysne*: ambas são iguaes em volume, ambas vermelhas, e gozam de um mui grande movimento. Os dous systemas têm movimentos angulares mui vastos, e sua parallaxe é apreciavel.

Bessel achou que a parallaxe da 61<sup>a</sup> do *Cysne* tem um terço de segundo, o que dá uma distancia 589,200 vezes maior do que a da Terra ao Sol;  $\alpha$  da *Lyra* ainda se acha mais afastada: Struve calculou, pela sua parallaxe, que a sua distancia ao Sol era 780,600 vezes maior do que a que medeia entre nós e esse astro.



As investigações de Peters forneceram aos catalogos astronomicos 45 systemas de Estrellas duplas. Sete destas distancias são conhecidas com um gráo de exactidão sufficiente. Suppondo que a grandeza apparente das Estrellas dependa de sua distancia, admittindo demais que todas tenham o mesmo volume, Argelander achou que a mais pequena das que são visiveis no reflector de 20 pés de W. Herschell, está 228 vezes mais longe de nós do que as Estrellas de 1<sup>a</sup> grandeza. Fundando-se na determinação sufficientemente exacta de 85 Estrellas fixas, Peters calculou que a mais proxima acha-se em tal distancia que a luz, percorrendo 95 milhões de milhas por segundo, levará 15 annos e meio para chegar dessa Estrella á Terra (1). Demais, este astronomo achou que a mais pequena das Estrellas visiveis no reflector de 20 pés, poderia extinguir-se 3,541 annos antes de nos ser possivel perceber tal phenomeno.

---

O immenso abysmo que separa o nosso systema das Estrellas fixas, ou a estas entre si, pôde ser considerado como uma precaução para manter a estabilidade do todo, do mesmo modo que, no systema solar, a distancia dos Planetas entre si e em relação ao Sol, não permite que suas perturbações excedam a certos limites.

As Estrellas consideradas como mais proximas do Sol, estão provavelmente situadas na grande zona, já mencionada, que atravessa a via lactea entre  $\gamma$  de *Argos* e  $\chi$  do *Cruzeiro*, e que contém as brilhantes Estrellas de *Orion*, de *Syrius*, de *Argos*, do *Cruzeiro*, do *Centauro*, do *Lobo* e do *Scorpião*. O eixo desta zona faz um angulo de 20° com a linha média da via lactea.

E' permittido duvidar da existencia de Estrellas que se

(1) Sabe-se que a luz gasta 8'13" para chegar do Sol á Terra. Consequentemente a sua velocidade é de 79,572 legoas por segundo, ou 80,000 legoas em numeros redondos.

possam considerar como realmente fixas, tão grande é o numero daquellas que gozam de um movimento proprio. E' certo que ellas nos parecem fixas, porque em razão de seu afastamento seriam precisas as mais delicadas observações para descobrir o movimento effectivo que pertence a essas Estrellas, daquelles que lhe attribuímos em razão da marcha do nosso systema na direcção da constellação de *Hercules*. Este ultimo facto foi reconhecido por W. Herschell, cujos calculos concordam com os de quatro astrónomos eminentes, para verificar este movimento em relação ás Estrellas septentrionaes. A sua existencia foi confirmada por Galloway, que chegou ao mesmo resultado pelo calculo e observações dos movimentos proprios das Estrellas do hemispherio austral, deixando de lado aquellas que já haviam servido a outros observadores. A conclusão de todas estas investigações, é que o Sol avança para a constellação de *Hercules* com uma velocidade de 400,000 milhas (ou 161,000 legoas) por dia, o que é quasi igual ao seu raio.

Segundo Bessel, o peso das duas Estrellas 61° do *Cysne*, é igual a perto da metade do do Sol.

Tem-se reconhecido que mais de 20 Estrellas experimentam sensiveis variações, e acredita-se que outras 50 estão submettidas a mudanças periodicas, ou caprichosas, ou inexplicaveis. W. Herschell observa que entre 30 Estrellas isoladas, pelo menos uma é variavel. Eis a razão por que a historia da astronomia pode citar um tão grande numero de Estrellas mudaveis ou variaveis; e esta foi a causa que determinou J. Herschell a formar um catalogo onde as Estrellas se acham arranjas, na ordem de seu brilho relativo, de um modo mais systematico do que até agora. Estes astros se seguem por ordem de grandeza, desde a mais brilhante até á mai-pequena, com uma gradação tão regular, que a menor mudança futura pôde ser reconhecida. O grande numero das Estrellas variaveis, suggerio a J. Herschell reflexões

de tão alta importancia para a geologia, que não convem deixal-as em silencio.

« Um interesse physico da mais elevada ordem se liga a este assumpto, diz elle. Os grandes phenomenos geologicos me parecem fornecer fortes motivos para acreditar-se que grandes mudanças têm tido logar na temperatura geral da Terra. Não posso comprehender de outro modo as alternativas de calor e de frio tão extremadas, para que em uma certa época as regiões situadas em altas latitudes, tenham sido cobertas com uma vegetação de um luxo mais que tropical; entretanto que em outros tempos, vastas regiões situadas no centro da Europa, foram enterradas debaixo de geleiras de enorme espessura. Mudanças tão notaveis parecem indicar uma causa mais possante do que uma simples differença local, na distribuição das terras e das agoas, como pensa o geologo Lyell. Sem sahir das analogias que nos offerecem os phenomenos estellarios bem averiguados, se concebermos que variações lentas, seculares, da quantidade de calor e de luz que o Sol nos communica, se tenham succedido em uma certa ordem e até um certo termo na immensidade dos seculos passados, nós achamos uma causa que, se ella não possui a autoridade de um facto, pôde ao menos ser admittida como alguma cousa mais do que uma simples possibilidade, e como achando-se em relação com as maiores exigencias da geologia. Imaginemos que o Sol seja uma Estrella fixa, que sua possança luminosa tenha variado de metade durante as épocas geologicas; que a marcha desta mudança tenha sido successivamente progressiva, estacionaria ou retrograda, conforme as observações nos demonstrarem o reinado de uma temperatura geral, ou mais elevada ou mais baixa, e então teremos estabelecido supposições que todo o astronomico acolheria sem hesitação, como perfeitamente racionais, e como não destituidas de provas. Uma tal hypothese é seguramente muito menos extravagante do

que aquella que quer que o Sol, por effeito de seu movimento proprio, tenha atravessado, nos seculos passados, regiões povoadas de Estrellas tão proximas, que sua radiação teria affectado a temperatura de nosso planeta.

« Seria impossivel dizer que o caracter de uma causa verdadeira, *vera causa*, falta á idéa que acabamos de emitir. Nada sabemos da natureza real das emanações radiantes que partem do Sol ou das Estrellas: tudo quanto se pôde dizer é que ellas podem consistir em diversas correntes electricas, atravessando o espaço em virtude de leis cosmicas, e que, encontrando, nas altas regiões das atmospheras destes astros, uma materia convenientemente attenuada e disposta á phosphorescencia electrica, a tornariam radiante, do mesmo modo como acontece ás auroras boreaes que se tornam radiantes sob a influencia da electricidade terrestre; ou tambem se poderia achar a causa em uma combustão effectiva, tendo por séde as altas regiões das atmospheras estellarias, cujos elementos, unidos, e depois separados, seriam constantemente reconduzidos ao estado de combustibilidade por effeitos de força vital de grande efficacia, exercendo-se sobre a superficie dos astros; é assim que na superficie do nosso planeta, os processos da vegetação separam os elementos do acido carbonico, resultado da combustão, e os restituem á sua combustibilidade primitiva. De resto, não temos que debater sobre as hypotheses especiaes ácerca da luz e do calor do Sol e das Estrellas; basta que ellas tenham uma causa, e que essa causa, bem que escape ás nossas investigações, determine em muitos casos, e, por consequencia, possa determinar em mais um caso, a producção de phenomenos semelhantes áquelles que nos occupam. »

---

A superficie do Sol tem soffrido mudanças de prodigiosa grandeza. As massás radiosas do fluido que fluctua em sua atmosphera, mostram-se agitadas de singulares movimentos;

em certos annos, ellas conservam completo repouso ; outras vezes, vê-se que estão fortemente agitadas, e deixam immensos espaços a descoberto ; estes espaços vazios, denominados *manchas*, nunca se encontram nos polos do astro, e raras vezes nas regiões equatoriaes. A maior parte se refugia em duas zonas de 35° de largura, situadas de ambos os lados do Equador; o que indica que essa posição está em relação com o movimento do Sol em torno do seu eixo.

J. Herschell attribue a producção destas manchas ao encontro de correntes fluidas, modificadas, se não geradas, pela rotação do Sol; transportando deste modo para esse astro a relação conhecida entre os movimentos da Terra e a existencia dos ventos alisados. Certas manchas de singular apparencia, e de grande belleza, se mostraram no fim de 1836 e no começo de 1837. A 25 de Março deste ultimo anno, J. Herschell observou uma que, sommada com a sua penumbra, occupava uma superficie de 288,120,687 legoas quadradas ! A mancha que foi observada a 27 de Maio, deixaria passar o nosso planeta, deixando um intervallo de 1,000 milhas entre elle e as bordas desse immenso abysmo. Não é possivel duvidar que tão grandes mudanças na superficie do Sol, não exerçam uma influencia co.respondente sobre a temperatura do planeta que habitamos.

O Dr. Wollaston achou, por experiencias, que a luz de  $\alpha$  da *Lyra* é cinco vezes e meia tão intensa como a do Sol. *Syrius*, cuja parallaxe é insensivel a distancia, por consequencia, incommensuravel, é 9 vezes tão brilhante como  $\alpha$  da *Lyra*, e 100 vezes mais do que o Sol. Se portanto essa Estrella viesse occupar o logar da Terra, sua superficie se estenderia quasi 200 vezes mais longe do que a orbita da Lua.

---

Depois de fallarmos do Sol, o astro magno que rege o destino do nosso systema, como homenagem a um tão alto

senhor, devemos terminar esta revista, sem duvida mui perfunctoria, da sciencia do céo. E' hoje quasi impossivel escrever uma historia da astronomia, que ponha o leitor ao facto do estado da sciencia. Uma historia que chegasse sómente até aos primeiros 20 annos do nosso seculo, deveria ser considerada como — historia antiga—. Póde porém o amator curioso consultar com fructo as obras dos dous Herschells, e sobretudo o CYCLO CELESTIAL (*Cycle of celestial objects*) do capitão Smith. Esse livro, que contém uma multidão de profundas investigações sobre a historia da mais antiga astronomia, offerece ao mesmo tempo as descobertas recentes feitas nos systemas solar e estellario.

Não obstante este soccorro, a sciencia astronomica marcha tão acceleradamente, que é necessario recorrer ás publicações periodicas. O leitor achará, dia por dia, as mais recentes noticias astronomicas nos jornaes que publicam as sessões das principaes academias da Europa, e sobretudo a *Correspondencia* de Zach, que succedeu ás *Noticias astronomicas* de Schumacher; verdadeira torre de Babel, contendo cartas em todas as lingoas, escriptas pelos astronomicos de todas as partes *activas* do globo.

---

# AGRONOMIA.—CHIMICA.

---

**Da terra vegetal considerada em seus efeitos,  
por M. Boussingault (1).**

Em uma época ainda não mui afastada, acreditava-se na existencia de uma intima connexão entre a composição e a qualidade de uma terra aravel. Entretanto numerosas experiencias modificaram esta opinião, demonstrando que os elementos mineraes nem sempre têm a importancia que se lhes attribuia. Um physico de grande sagacidade, Schubler, procurou mesmo provar, que a fertilidade da terra depende mais de suas propriedades physicas, de seu estado de aggrgação, de sua aptidão á imbibição, etc., do que de sua constituição chimica.

O que caracteriza uma terra cultivavel, segundo M. Boussingault, é a presença de restos organicos mais ou menos modificados, como por exemplo o *humus*, pois que geralmente todas são formadas de substancias mineraes desagregadas. A terra vegetal propriamente tal, resulta desta associação; quanto á sua natureza intima, affirma o illustre chimico, que, não obstante sua apparente simplicidade, ella ainda não é bem conhecida. Apresenta como prova desta asserção; a faculdade absorvente exercida pela terra sobre o ammoniaco, a cal, a potassa, sobre os saes destas diversas

(1) Extrahido *des Comptes-rendus* da Academia de Sciencias de França, 1° semestre de 1859, volume 47, n. 7.

bases ; acções tão mysteriosas e imprevistas de que se deve o conhecimento a Thompson e Way (1), chimicos inglezes.

Conforme a opinião de M. Boussingault, as propriedades physicas sómente não dão direito a julgar qual o gráo de fertilidade das terras. Para formar um juizo seguro, é indispensavel recorrer á observação directa ; é necessario cultivar uma planta, e verificar qual o vigor com que ella se desenvolve : a analyse intervem depois utilmente para reconhecer a qualidade e a quantidade dos elementos assimilados.

« Os resultados a que cheguei, diz elle, procedendo deste modo, são mui singulares e differentes daquelles que eu esperava. Parece-me que estes resultados manifestam da maneira a mais clara que de nenhum modo se deve considerar a materia organica, contida na terra, como a medida dos principios fertilisantes, *actualmente* assimilaveis ; elles levam mesmo a uma conclusão que se tacharia de absurda, se fosse adoptada sem mais amplo exame, pois que se poderia enuncial-a, dizendo — *que uma terra extremamente fertil é impropria para a cultura productiva*. O methodo que segui nestas investigações está comprehendido no que imaginei ha bastantes annos, e que os physiologistas chamam hoje *methodo indirecto*, que consiste, quando se trata de uma planta, em comparar a composição da semente com a composição da colheita, ou, quando se trata de um animal, em comparar a composição das dejeccões e das secreções com a dos alimentos. »

O autor examinou a faculdade absorvente de uma terra vegetal, comparativamente com a da arêa pura.

Um decimetro cubico dessa terra, bem secca e comprimida, pesava 1 kilog., 300.

(1) INDAGAÇÕES sobre a faculdade absorvente dos differentes terrenos, por I. Thom Way e W. Thompson, chimicos consultantes da sociedade real de agricultura da Inglaterra



100 grammas da terra vegetal, depois de completa imbição, retiveram 42 grammas d'agoa.

100 grammas de arêa siliciosa, retiveram 25 grammas.

Vê-se por isto quanto é energica a facultade absorvente da terra vegetal, na qual todavia entra uma forte quantidade de arêa siliciosa.

*Dosagem do azoto na terra vegetal.*— Suppondo-se que um litro de terra secca pesa 1 kilom., 300, e que a profundidade do solo é de 33 centímetros, o hectare conterà 11,310 kilogrammas de azoto, representando 13,734 kilogrammas de ammoniaco. Como depois se verá, é fóra de duvida que a maior parte desse azoto não fórma uma combinação ammoniacal.

« Lembrando estes factos, diz o chimico, acabo de expôr as razões que outr'ora me levaram a criticar o modo de avaliar o ammoniaco de um terreno pela dosagem do azoto. O principal argumento que eu então fazia valer, não perdeu a sua força (1), ao menos no que é relativo ao processo empregado. Disse que um terreno contendo restos de schistos carburados, turba, etc., poderia ser mui rico em azoto, 3,000 kilogr. por hectare e além; mas que, por isso mesmo que esse azoto se achava envolvido em combinações estaveis, exigia todavia, para ser productivo, abundantes e frequentes estercimentos. »

*Dosagem do ammoniaco na terra vegetal.*— Terra secca, diluida em agoa contendo potassa, foi introduzida no apparelho de que usa o chimico para dosar a mui pequena quantidade de ammoniaco contida n'agoa de chuva.

De 100 grammas elle apenas extrahio 0,0022 gr. de alcali. A terra mobilisada de um hectare, devendo pesar 43,330 quintaes, não continha além de 95 kilogr. de ammoniaco,

(1) Boussingault. — *Economia rural*, T. II, pag. 77.

quando a amostra foi deduzida do total. Este numero fica longe dos 13,734 kilogr. a que se chega pelo methodo ordinario de dosagem do azoto.

« Elevou-se em meu espirito um escrupulo sobre esta pequena quantidade de ammoniaco, fornecida por uma terra tão fertil como aquella que examinei. Perguntei-me a mim mesmo se, durante a deseccação ao ar e á exposiçáo ao sol, a maior parte do ammoniaco não se teria dissipado; pois que, como já demonstrei, uma terra humida, quando encerra carbonatos alcalinos ou terrosos, deixa escapar no estado de carbonato volatil, e emquanto dura a deseccação, uma parte notavel de ammoniaco dos saes fixos que ella contém. »

Para livrar-se desse escrupulo, M. Boussingault dosou o ammoniaco na propria terra antes de ter sido submettido á deseccação. Essa terra foi extrahida do mesmo logar e na mesma profundidade d'onde se tinha tirado a primeira amostra a 15 de Junho. Isto teve logar no começo de Setembro. A humidade foi determinada, e elle achou que em 100 grammas de terra vegetal secca, porém tratada antes da deseccação, havia 0,0011 gr. de ammoniaco, justamente metade do que se tinha achado a 15 de Junho.

Para apreciar a perda occasionada pela deseccação, restava ainda dosar o ammoniaco na terra previamente deseccada antes de ser introduzida no aparelho. 100 grammas de terra deram 0,0011 gr. de ammoniaco.

Durante a deseccação ao ar a perda em alcali não foi portanto sensivel, e no começo de Setembro o hectare da terra examinada não poderia conter mais de 47 kilogr. de ammoniaco.

*Dosagem do acido nitrico na terra vegetal.*— M. Boussingault diz ter reconhecido muitas vezes quanto é variavel a proporção dos nitratos em diversas épocas do anno, ao

menos no terreno que elle examinou e submetteu a repetidas experiencias. Consequentemente, o acido nitrico é um elemento que importa dosar, porque o seu azoto obra com tanta efficacia sobre a vegetação como o azoto do ammoniaco.

Em 100 grammas de terra secca, apanhada por elle a 15 de Junho, achou 0,00034 gr. de acido nitrico, representando 0,00063 gr. de nitrato de potassa.

Com a terra extrahida do mesmo lugar, em Setembro, os resultados foram mui differentes.

100 gr. de terra secca deram 0,0093 gr. de acido nitrico equivalendo a 0,0175 gr. de nitrato de potassa.

Assim, no mesmo terreno e na mesma situação, de 15 de Junho a 7 de Setembro, a nitrificação tinha feito um notavel progresso. Em Junho, a terra continha em nitrato, por metro cubico, o equivalente de 8,2 gr. de nitrato de potassa; por hectare 27 kilogrammas. Em Setembro, os nitratos, por metro cubico, equivaliam a 227,5 gr. de nitrato de potassa; por hectare 758 kilogrammas.

*Dosagem do carboneo.* — A analyse indicou em 100 gr. de terra secca, 2,43 gr. de carboneo.

Finalmente, avaliando sómente as substancias azotadas e o azoto, a terra preparada e reservada para as experiencias, continha, em 100 gr.:

Azoto . . . . .	0,261		
Ammoniaco . . . . .	0,0022,	encerrando de azoto	0,00181
Acido nitrico . . . . .	0,00034	»	» 0,00009

*Experiencias sobre alguns vegetaes cultivados em terra vegetal.*— M. Boussingault procedeu a experiencias interessantissimas sobre os efeitos das materias contidas no terreno sobre certos vegetaes cultivados, subtrahidos ou não á acção atmospherica.

1ª EXPERIENCIA. — *Tremoços cultivados em terra vegetal em atmospherã confinada* (1). — As sementes empregadas na experiencia encerravam 5,1 por cento de azoto.

A terra preparada compunha-se: de terra vegetal secca, de arêã quartzosa lavada e calcinada, e de cinzas vegetaes. Esta mistura foi molhada com agoa distillada livre de ammoniaco.

Eis o resultado da experiencia :

A planta, pesando 1 <sup>er</sup> ,337, deu, azoto.....	0 <sup>er</sup> ,0246
Na semente, pesando 1 <sup>er</sup> ,400, devia haver, azoto	0 ,0204
	<hr/>
Azoto adquirido durante 70 dias de vegetação...	0 ,0042

O peso da materia vegetal, adquirido durante a vegetação, indica, assim como a analyse, que os principios fertilisantes da terra apenas intervieram, pois que a colheita não pesou senão tres vezes e um terço mais do que a semente, como aconteceria se o tremoço crescesse em um terreno esteril, tal como arêã ou argilla calcinada.

Deve-se ficar sorprendido deste resultado, pois que nos 130 grammas de terra vegetal misturada com a arêã, entravam 0<sup>er</sup>,34 de azoto, equivalentes á quantidade de azoto contida em 2<sup>er</sup>,45 de nitrato de potassa, ou em 0<sup>er</sup>,41 de ammoniaco; quantidades que incontestavelmente deveriam ter determinado uma producção mui superior á que teve realmente lugar. No acido nitrico e o ammoniaco contidos nos 130 grammas de terra vegetal, entrava 0<sup>er</sup>,0039 de azoto eminentemente assimilavel, sendo mui notavel que, nesta circumstancia, o azoto assimilado pelo tremoço tenha precisamente pesado 0<sup>er</sup>,0042.

(1) Restricta, limitada: a massa de ar contida nos intersticios de um volume dado de terra. O apparelho de que fez uso o illustre chimico se acha descripto em uma memoria intitulada—*Recherches sur la vegetation*—, inserida nas *Memorias de Physiologia e de Chimica agricolas*, pag. 459.

2ª EXPERIENCIA.— *Tremoços cultivados em terra vegetal ao ar livre.*— A terra preparada foi composta com quasi os mesmos elementos, ainda que em proporções diversas, excepto a terra vegetal, que pesava, como na primeira experiencia, 130 grammas.

Esta mistura foi posta em um vaso de barro, previamente lavado e calcinado; a humidade foi entretida por embebição d'agoa distillada, livre de ammoniaco, e encerrando o terço de seu volume de gaz acido carbonico.

Resumo da experiencia :

O tremoço, pesando 1 <sup>gr</sup> ,548, deu, azoto.....	0 <sup>gr</sup> ,0246
No grão, pesando 0 <sup>gr</sup> ,400, devia haver, azoto..	0 ,0204
	<hr/>
Azoto adquirido em 70 dias de vegetação.....	0 ,0042

exactamente o que o tremoço, vegetando fóra da acção atmospherica, havia adquirido em igual espaço de tempo e na mesma quantidade de terra.

3ª EXPERIENCIA.— *Canamo cultivado em terra vegetal ao ar livre.*— As sementes continham 3,72 por cento de azoto, termo médio de muitas analyses feitas sobre a mesma amostra.

Duas sementes, pesando reunidas 0<sup>gr</sup>,060, foram plantadas em 40 grammas de terra vegetal posta em um vaso de flôres, lavado e calcinado. Para tornar a terra menos compacta, tinha-se ajuntado alguns fragmentos de quartz lavados e calcinados. A terra foi regada com agoa distillada, livre de ammoniaco, e contendo o terço de seu volume de gaz acido carbonico.

Nesta terceira experiencia, os 40 grammas de terra vegetal empregados não exerceram nenhuma acção visivelmente favoravel, bem que elles contivessem 0<sup>gr</sup>,1044 de azoto, isto é, tanto quanto se acha em 0<sup>gr</sup>,76 de nitrato de potassa, ou em

0<sup>gr.</sup>,126 de ammoniaco. As duas plantas de canamo, depois de seccas, pesaram 0<sup>gr.</sup>,322, cinco vezes o que pesavam as duas sementes.

Resumo da experiencia:

As plantas analysadas, deram, azoto.....	0 <sup>gr.</sup> ,0061
Nas sementes devia haver, » .....	0 ,0022
	<hr/>
Azoto adquirido pelas plantas, em 70 dias de vegetação.....	0 ,0039

4<sup>a</sup> EXPERIENCIA.— *Feijão miudo cultivado em terra vegetal em atmosphaera confinada.*— Uma semente, pesando 0<sup>gr.</sup>,422, deu, pela analyse, 0<sup>gr.</sup>,0182 de azoto, ou 4,31 por cento.

Quarenta grammas de terra vegetal secca foram postos no aparelho. A terra foi humedecida com agoa distillada, livre de ammoniaco.

A planta, seccada na estufa, pesou 1<sup>gr.</sup>,100, menos de tres vezes o que pesava a semente.

Resumo da experiencia :

A planta analysada deu, azoto.....	0 <sup>gr.</sup> ,0215
Devia haver na semente, » .....	0 ,0182
	<hr/>
Azoto adquirido em 60 dias de vegetação.....	0 ,0033

Desta vez ainda, o effeito produzido pela terra não corresponde aos 0<sup>gr.</sup>,104 de azoto que continha, e o vegetal em flôr era comparavel a uma dessas *plantas limitadas* que nascem em um terreno sem esterco.

5<sup>a</sup> EXPERIENCIA.— *Feijão miudo cultivado em terra vegetal ao ar livre.*— Em um vaso de flôres, de barro, puzeram-se 50 gr. de terra vegetal. O fundo do vaso continha pedaços de quartz. A terra foi regada com agoa distillada, sem am-

moniaco, e contendo o terço de seu volume de gaz acido carbonico.

O grão de feijão plantado pesava 0<sup>gr</sup>,422.

A planta colhida, depois de secca na estufa, pesou 1<sup>gr</sup>,890.

Resumo da experiencia :

A planta analysada deu, azoto.....	0 <sup>gr</sup> ,0408
Na semente devia haver, » . . . . .	0 ,0182
	<hr/>
Azoto adquirido em 71 dias de vegetação.....	0 ,0226

E' notavel que crescendo com certo vigor em 50 gr. de terra vegetal de excellente qualidade, na qual 0<sup>gr</sup>,13 de azoto de origem organica representava como estrume perto de 1 gr. de nitrato de potassa, ou 0<sup>gr</sup>,16 de ammoniaco, a planta não se tivesse bem desenvolvido na época de sua perfeita madureza, porque apenas o azoto inicial foi duplicado, e os grãos, depois de seccos, não chegaram mesmo a pesar cinco vezes a semente.

6<sup>a</sup> EXPERIENCIA.— *Terra vegetal deixada em alqueive ou pousio.*— 120 gr. de terra vegetal foram postos em um vaso cylindrico de vidro de 2 centimetros de profundidade. A terra foi regada do mesmo modo que nas outras experiencias. Tres mezes depois M. Boussingault procurou saber se ella ainda continha as mesmas proporções de carboneo e de azoto. Pesada, depois de secca, deu 119<sup>gr</sup>,070: portanto a perda foi de 0<sup>gr</sup>,930.

O illustre chimico passou depois a avaliar a quantidade de carboneo e de azoto contidos na terra, depois do alqueive.

*Dosagem do carboneo.*— Em 19<sup>gr</sup>, 8450 de terra, a sexta parte da totalidade, achou :

Acido carbonico, 1 <sup>er</sup> ,177= carboneo.....	0 <sup>er</sup> ,321
Nos 119 <sup>er</sup> ,070 de terra, provenientes de 120 gr.....	1 ,926
Nos 120 gr. de terra, antes do alqueive, havia, carboneo.....	2 ,916
	<hr/>
Perda de carboneo.....	0 ,990

Este resultado era de prever; mas elle o mencionou por ser talvez a primeira vez que se verificou pela analyse a combustão lenta do carboneo em uma terra vegetal submetida á acção da humidade, do ar e da luz.

*Dosagem do azoto.* — Resumindo a experiencia, achou-se em 120 gr. de terra vegetal:

Antes do alqueive, azoto.....	0 <sup>er</sup> ,3132
Depois do alqueive, » .....	0 ,3322
	<hr/>
Differença .....	0 ,0090

A analyse indica um lucro de azoto de perto de 0<sup>er</sup>,01, feito pela terra exposta ao ar durante tres mezes. « Nas experiencias anteriormente feitas, diz M. Boussingault, a argilla calcinada, a arêa quartzosa, a pedra pomes pulverisada, postas nas mesmas circumstancias, têm raras vezes adquirido mais de 2 milligrammas de azoto: resta saber se houve producção de nitratos, formação, ou simplesmente absorpção de ammoniaco. O que se póde concluir desta observação é que a terra não perde azoto, entretanto que abandona uma parte do carboneo das materias organicas que elle encerra por meio da combustão lenta. »

Nas experiencias feitas com o tremoço, o canamo e o feijão, estes vegetaes não se desenvolveram melhor do que teriam feito em uma terra sem estrumes, na argilla ou na pedra pomes calcinadas; entretanto a terra onde elles ve-



getaram continha 0<sup>sr</sup>,34 de azoto de origem de substancias organicas, pouco mais ou menos a quantidade desse gaz contido em 2 ou 3 gr. de salitre, ou em meio grammata de ammoniaco, do que resulta a quasi não intervenção de azoto contido na terra empregada. Por consequencia, não pôde deixar-se de tirar a seguinte conclusão: certas substancias organicas, modificando-se, formam combinações de tão grande estabilidade, que resistem á acção assimilatriz dos vegetaes. « Entrevejo, diz M. Boussingault, nesta circumstancia a explicação de um facto de que até ao presente eu não tinha percebido a causa; quero fallar da necessidade em que se está, na cultura intensa, de renovar frequentemente os estercamentos, ainda que as colheitas, theoricamente fallando, não pareçam esgotar esses estrumes; isto porém acontece, porque realmente uma fracção de estrume enterrado, passando a um estado passivo, não obra mais como tal.

« Tornando-se estavel a materia azotada, perderá irrevogavelmente a faculdade fertilisante que parece inherente á sua composição? Não penso assim. Sem nenhuma duvida essa faculdade não se exerce mais com a energia que reclama uma vegetação rapida, mas por influencias meteoricas é verosimil que ella recupere pouco a pouco suas propriedades actualmente dissimuladas; a intervenção de um alcali, favorecendo a combustão de seus elementos, produz provavelmente uma mudança em sua constituição; é este talvez um dos effeitos mais manifestos e uteis da *caldeagem* (chaulagê), porque desaggrega a materia azotada de suas combinações, dispondo-a para formar nitratos ou ammoniaco, os unicos agentes até hoje conhecidos como capazes de levar o azoto ao organismo dos vegetaes. Todavia esta modificação não deve executar-se senão com uma lentidão que [assegure a duração de sua acção. Imagino, por exemplo, que se a terra que examinei cessasse de receber o estrume que recebe

annualmente ha seculos, ainda ficaria productiva, não no mesmo gráu, porém durante um longo periodo de tempo; porque a terra, uma vez dotada de uma grande riqueza, não se empobrece mais senão gradualmente até chegar a esse estado de fertilidade normal, subordinado á sua constituição e ao clima, e cuja vegetação natural não tem outros recursos senão as materias organicas, as substancias mineraes accumuladas no terreno desde a sua origem, e os elementos que incessantemente lhe fornecem a agoa e o ar. E' deste modo que as gramineas vegetam nas steppes, as arvores nas florestas, as plantas aquaticas nos pantanos; é assim que vegetariam as plantas cujas sementes fossem postas em uma terra cansada, porquanto reconheceu-se, por meio de reiteradas experiencias, que a esterilidade nunca é absoluta em um terreno penetravel, tal como de seixos, o *lehm*, a arêa lodosa, onde, sem a intervenção dos estrumes, se obtem colheitas, mesquinhas na verdade, se as comparam áquellas que rendem as culturas estrumadas, mas persistentes e de alguma sorte representando o equivalente da producção vegetal espontaneamente desenvolvida. A causa disto é que, em razão de sua immensidade, a atmospherá é uma fonte perenne de agentes fertilisadores, cujos effeitos não devem ser avaliados pela fraqueza de suas proporções; por isso raciocina-se de uma maneira pouco logica, querendo avaliar o que as plantas devem achar nella, investigando o que um prisma de ar, repousando sobre uma cultura cuja superficie se toma por base, encerra de acido carbonico e de ammoniaco. Hypothecar deste modo o ar á terra é desconhecer duas propriedades mui essenciaes do oceano aereo: a mobilidade e a faculdade de diffusão. Das regiões polares ás regiõ e tropicaes, onde reinam os ventos alisados, a atmospherá se acha em permanente agitação; sob todas as latitudes, em todas as alturas, a sua constituição resta de tal modo uniforme, que pareceria que ella nada toma, nem

cede nada ás myriades de seres organizados que nascem , vivem e morrem em seu seio. Esta invariabilidade de composição é a prova a mais evidente da rapidez de seus movimentos , assim como da promptidão com que os seus elementos se misturam. A molecula de acido carbonico com que hoje , perto de nós , uma planta illuminada pelo Sol se assimila o carboneo , talvez sahisse hontem de um vulcão do Equador. »

Comparando o mesquinho desenvolvimento dos vegetaes , que obteve por suas experiencias , com o pleno desenvolvimento das mesmas plantas cultivadas em grande , o illustre agronomo não hesita em ver a causa desta differença de acção na desigualdade dos volumes de terra á disposição das plantas em um e outro caso.

« Comprehende-se , diz elle , que mesmo quando , na cultura normal , a terra não contenha senão uma infima proporção de principios azotados immediatamente assimilaveis , o seu peso é tal , que a planta pôde encontrar os elementos necessarios ; demáis , basta que uma parte do composto azotado perca a sua estabilidade , e se converta em acido nitrico ou ammoniaco , para que a fertilidade augmente consideravelmente. De resto , entre a amplidão do terreno da cultura dos campos , e a exiguidade forçada do local onde se faz uma experiencia physiologica , existe uma tal differença entre as massas , que não é possivel negar a influencia que exercem essas massas. O ar encerrado em algumas centenas de grammas de terra é sensivelmente o mesmo que o ar exterior , por causa da promptidão da diffusão dos gazes. O mesmo porém não acontece em uma cultura feita sobre um hectare ; por exemplo , a atmosphaera confinada em 4,000 ou 8,000 metros cubicos de terra estrumada possui uma constituição totalmente differente da atmosphaera ambiente ; no primeiro caso não são centesimos-millesimos , como existe nesta ultima , porém centesimos , ou decimos de gaz acido carbonico

que nella se encontram, e, em certos casos, a presença do ammoniaco é tão pronunciada, que se torna possível dosal-o, operando sobre 50 ou 60 libras de ar (1).

Pouco abaixo da superficie, a atmosphera está saturada de vapor aquoso; por isso o mais fraco abaixamento de temperatura subterranea occasiona um orvalho cujas gottas, depositadas sobre as raizes e em contacto com a terra, levam para o organismo das plantas as substancias que nelle não poderiam penetrar senão por via de dissolução. Por esta condensação de vapor, pela appareição de um meteoro aquoso no seio da atmosphera confinada, é que se póde conceber como, mesmo nas épocas de maiores seccas, as plantas podem achar agoa em uma terra não molhada.

O autor tira destas investigações os seguintes resultados:

1.º Que em um terreno, mesmo extremamente fertil, òs  $\frac{96}{100}$  do azoto nelle contidos não podem ter effeitos immediatos sobre a vegetação, ainda que esse azoto resulte evidentemente e faça parte das materias organicas;

2.º Que os unicos agentes capazes de obrar immediatamente sobre as plantas parecem ser os nitratos e os saes ammoniacaes, seja que elles preexistam, seja que se formem na terra durante a cultura;

3.º Que em razão das mui fracas propôrções de acido nitrico e de ammoniaco, geralmente contidos na terra, para alcançar o seu crescimento normal, uma planta deve dispôr de um volume consideravel de terra, fóra de relação com a quantidade de azoto indicada pela analyse;

4.º Que, sobre o que concerne á apreciação da fertilidade *actual* de uma terra vegetal, a analyse conduz aos resultados os mais erroneos, pois que ella dosa e confunde ao mesmo tempo o azoto inerte, formando combinações estaveis, com o azoto susceptivel de entrar na constituição dos vegetaes;

(1) Boussingault e Léwy, *Recherches sur l'atmosphère confinée du sol arable.*

5.º Que a terra vegetal, posta em alqueive, perde uma notavel quantidade do carboneo pertencente á materia organica que ella encerra ;

6.º Que a proporção do azoto, longe de diminuir durante a combustão lenta do carboneo, parece augmentar; restando decidir se, nos casos em que o augmento do azoto é manifesto, ha nitrificação, producção, ou simplesmente absorpção de ammoniaco.

*N. B.* Os Srs. George Ville e Paulo Thénard reclamam a prioridade desta nova theoria. Quando dous homens como estes, e M. Boussingault, chegam a demonstrar uma mesma verdade, sobretudo quando se trata de uma questão tão importante como delicada, seguindo cada um delles um methodo particular e essencialmente differente, é isto uma prova moral da excellencia da theoria, e do progresso da sciencia. M. Boussingault, para responder indirectamente á reclamação de M. George Ville, relativamente á natureza da terra vegetal e ás causas de fertilidade, citou, perante a Academia, um grande numero de textos extrahidos de seus proprios éscritos, assim como das obras de Saussure, Soubeiran, Malaguti, Procaire, Verdeil, Thénard, Barral, Liebig, Magnus, de Salm Horstmann, Thompson, Way, etc., etc. Elle quiz evidentemente demonstrar que as idéas de elementos assimilaveis activos e de elementos assimilaveis de reserva, elementos soluveis e insoluveis, de principios actualmente fertilisadores e de principios fertilisantes latentes; de agentes assimiladores e agentes conservadores, etc., etc., pertencem ha muito ao dominio da sciencia, e fazem, por assim dizer, parte do dominio publico; e que, por consequencia, cada um tem o direito de proceder á sua demonstraçaõ, á sua confirmação, e expól-os á luz por processos e experiencias que lhe pareçam mais proprias a fazer-lhe alcançar esse fim.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHILOSOPHY DEPARTMENT

PHILOSOPHY 101

LECTURE NOTES

BY [Name]

DATE [Date]

These notes are intended to provide a summary of the main points discussed in the lectures. They are not intended to be a substitute for the original text.

---

# AGRICULTURA—HYGIENE PUBLICA

---

## **A DRAINAGE.**

O QUE TÊM FEITO AS NAÇÕES CULTAS PARA VULGARISAREM A DRAINAGE. — ETYMOLOGIA DESTE TERMO. — INCONVENIENTES QUE RESULTÃO DO EXCESSO DE HUMIDADE PARA A VEGETAÇÃO E A ANIMALIDADE. — EM QUE CONSISTE A DRAINAGE MODERNA. — RECAPITULAÇÃO DAS VANTAGENS QUE A DRAINAGE PRESTA Á AGRICULTURA. — EMPREGO DAS AGOAS DE DRAINAGE NA IRRIGAÇÃO. — APPLICAÇÃO DA DRAINAGE AO SANEAMENTO DOS EDIFÍCIOS, ETC., ETC.

O fim deste artigo é excitar a atenção dos nossos lavradores, que, pela maior parte, ignoram até a existencia de um progresso agricola que o illustre Payen assignala como um dos maiores melhoramentos contemporaneos, e talvez uma das mais importantes invenções da agricultura (1).

Se a importancia de um melhoramento qualquer se mede pelo successo que se obtem, para pôr em evidencia a grande utilidade daquelle que nos occupa, basta dizer o que até aqui se tem feito em diversos paizes relativamente á drainage, onde os trabalhos de saneamento das terras humidas tomaram em poucos annos uma extensão extremamente vasta. Na Inglaterra, onde os homens os mais eminentes por sua posição social, ou por seus conhecimentos, rivalisam de esforços para vul-

(1) Relatorio sobre a drainage na Grãa-Bretanha. Este celebre chimico foi encarregado em 1850 de estudar os trabalhos de drainage na Inglaterra.

garisar a drainage, e para aperfeiçoar as antigas praticas, os grandes proprietarios empregam annualmente avultadas sommas no deseccamento de suas terras, e simples rendeiros, aquelles mesmos que arrendam a curtos prazos, não hesitam em fazer á sua custa as maiores operações de drainage, tão certos e elevados são os lucros que esperam dellas. Porém, o que falla mais alto do que tudo quanto se acaba de dizer, o que mostra de uma maneira mais convincente a incontestavel utilidade e importancia da drainage, são as medidas especiaes por meio das quaes o governo britannico, de ordinario tão-reservado em tudo quanto diz respeito á intervenção do Estado nos negocios privados, acreditou dever animar a applicação e o desenvolvimento deste incalculavel melhoramento agricola, fazendo adiantamentos aos proprietarios e rendeiros, pagaveis em annuidades.

A iniciativa das medidas deste genero começou na Irlanda em 1832, e uma lei complementar relativa a este objecto appareceu em 1842. Em 1849 sómente a Irlanda havia recebido por emprestimo uma somma superior a um milhão e meio de libras esterlinas, e a Inglaterra mais de dous milhões, independentemente dos adiantamentos feitos em virtude da lei de 1842. Finalmente em 1850 foi proposta na camara dos communs uma nova lei autorisando adiantamentos aos agricultores no valor de mais de 89 milhões de cruzados.

A Belgica foi o primeiro Estado do continente que introduziu a drainage na sua agricultura; primeiramente por iniciativa dos particulares, e depois por meio da intervenção do governo. Bem depressa esse exemplo foi seguido na Alemanha e em França. Neste ultimo paiz, as camaras legislativas votaram, em 1852, cem milhões de francos para emprestar aos agricultores que quizessem emprehender trabalhos de drainage e de irrigação.

Diremos succintamente quaes foram os meios de que lançou



mão o governo belga, para introduzir e vulgarisar o uso da drainage. As medidas de que esse governo esclarecido lançou mão são dignas de imitação.

Foi em 1849 que o governo belga, animado da mais viva solicitude para com os interesses da agricultura, empreendeu dotal-a com esse importantissimo melhoramento. Um engenheiro foi enviado á Inglaterra para estudar os diversos methods de deseccamento das terras, e de investigar os processos os mais aperfeiçoados. No fim de cinco mezes esse engenheiro voltou para a Belgica, e foi posto á disposição dos proprietarios e dos cultivadores, para dirigir as operações de drainage que elles quizessem fazer. Ao mesmo tempo o governo fez publicar um *Manual de drainage*, e o fez vender por preço tal que todos o pudessem comprar; fez tambem fabricar as ferramentas especiaes necessarias para a execução dos *sangradouros* de deseccamento, assim como as machinas proprias para a fabricação dos tubos de louça com que se guarnece os fundos desses sangradouros; elle distribuiu gratuitamente muitas machinas deste genero, impondo aos oleiros que as recebiam a obrigação de vender os tubos por preços mui moderados.

Alguns proprietarios esclarecidos puzeram mãos á obra, fazendo executar durante a primavera de 1850 algumas operações de drainage, com o fim de mostrar aos cultivadores os felizes resultados deste melhoramento. Demais, no começo do mesmo anno, as sociedades e os comicios agricolas foram convidados a prestarem o seu concurso á obra que o governo havia empreendido, fazendo de sua parte o ensaio do novo systema de saneamento das terras. Certas vantagens foram offerecidas aos membros dessas associações, afim de os decidir a secundar as vistas do governo: o Estado se comprometteu a fornecer-lhes os tubos necessarios para os ensaios de drainage, e concedeu-lhes o concurso gratuito dos agentes encarregados da direcção dos trabalhos, e o uso dos instru-

mentos indispensaveis para elles. Desta maneira, no fim de 1852 já se tinham feito 62 ensaios, distribuidos por 49 districtos agricolas: estes ensaios contribuíram poderosamente para popularisar a drainage.

O serviço da drainage foi organizado por decretos datados de 11 de Outubro de 1849, 25 de Abril de 1850, 16 de Março de 1852, 29 e 30 de Agosto de 1857. Os engenheiros destinados para esse serviço estão á disposição de todos aquelles que desejam apprehender os trabalhos de drainage. As pessoas que confiam o estudo, ou a direcção de suas operações de drainage aos agentes do Estado, nada lhes pagam; estes engenheiros só recebem uma indemnisação das despesas de transporte, calculada á razão de 1 franco por legoa em caminho de ferro, 2 francos por legoa nas estradas ordinarias, e 6 francos por dia de viagem ou de demora. Os ajudantes são pagos á razão de franco e meio por dia, e este salario se deduz do seu ordenado. Pela lei de 10 de Junho de 1857, todo o proprietario de um campo humido está autorisado a fazer passar pelos terrenos inferiores as agoas provenientes da drainage.

Sob a influencia de todas estas medidas, a pratica do saneamento das terras humidas se espalhou rapidamente em toda a Belgica, e o governo julgou necessario crear um serviço especial para a drainage, e a instituir um curso publico desta arte destinado a formar homens capazes de dirigir esses trabalhos.

Foi deste modo que o governo belga conseguiu vulgarisar em pouco tempo, e em todos os pontos do paiz, um melhoramento eminentemente util e conseguiu triumphar dos prejuizos dos agricoltos, e da indifferença que mostram habitualmente para as innovações que os progressos lhes revelam.

Em geral, os melhoramentos agricolas não se propagam senão com uma extrema lentidão, e só são adoptados pela

massa dos cultivadores, quando seu merito já está sancionado por uma longa experiencia; todavia a drainage fez uma feliz excepção a esta regra, pois que em menos de tres annos ella teve um extraordinario desenvolvimento. Em 1851, o numero de pessoas que compraram tubos de drainage não excedeu a 250; esse numero se elevou a 599 em 1852. Em 1850, apenas existiam 9 olarias onde se construiam esses tubos; em 1852, o numero desses estabelecimentos se elevava a 33, e nelles se construíram 4,585,565 tubos; finalmente, em 1856 e 1857, contavam-se 110 fabricas, as quaes fabricaram, neste ultimo anno, 41,517,580 tubos!

Todos estes progressos se manifestaram de uma maneira tão rapida, porque, como se exprime um autor belga (1), « todos os agricultores reconheceram que a drainage era o mais importante, o mais util, o mais necessario de todos os aperfeiçoamentos agricolas; porque ella melhora de um modo permanente as boas e más terras, pondo-as em condições mais vantajosas para a cultura, augmentando e mesmo dobrando a sua fertilidade, e tornando melhor a qualidade das colheitas; porque emfim ella constitue em muitas localidades a base fundamental de todos os outros melhoramentos territoriaes. » Calcula-se que, em quasi todas as circumstancias, a drainage só por si produz annualmente uma renda de 12 a 15 % das despezas que custou. Procuremos agora dar uma idéa clara, porém breve, da drainage.

*Etymologia do termo.*— O termo *drainage*, assim como as palavras *drainar*, *drain*, etc., derivam do verbo inglez *to drain*, que significa *esgotar*, ou *deseccar* por meio de canos subterraneos. Estas expressões estão hoje introduzidas em todas as línguas que não têm termos que possam exprimir

(1) *Traçado de drainage etc.*, por I. M. I. Leclere, engenheiro de pontes, calçadas e drainage.—Bruxellas, 1853.

exactamente o sentido que devem ter, sem substituir-lhe periphrases mais ou menos longas.

*O que se entende por DRAINAGE.*— Em agricultura a drainage é uma operação cujo fim é augmentar de uma maneira permanente a fertilidade das terras humidas.

Quando o lavrador dispõe a superficie do seu campo em canteiros separados por meio de regos, ou quando elle abre vallas para esgoto, as operações que elle executa constituem realmente uma *drainage*. Todavia dá-se a este termo uma significação mais restricta. Em lingoagem ordinaria, comprehende-se sómente na palavra *drainage* o complexo dos processos que servem para subtrahir da terra as agoas nocivas por meio de *canos subterraneos*.

Isto posto, examinemos como é que a drainage pôde evitar os inconvenientes que resultam: 1º, da excessiva humidade da terra; 2º, do abaixamento de temperatura que resulta da evaporação, e da influencia que ella exerce sobre as reacções chemicas indispensaveis á prosperidade das plantas; 3º, da sua influencia sobre a divisão mecanica dos terrenos cultivaveis, etc.

*Destino da agoa na vegetação.*— Nos phenomenos da vegetação a agoa representa um papel activissimo. Para que a vegetação prospere, é preciso, além das substancias mineraes ou organicas que as nutrem, uma certa dóse de agoa. A agoa é o dissolvente e o reactivo das materias nutritivas, serve para humedecer e intumecer os tecidos dos vegetaes, predispondo-os para receber essas materias, e ella mesma se decompondo e servindo-lhe de alimento. Deve ainda observar-se que as agoas que provêm da chuva trazem consigo uma certa quantidade de ar e outros gazes, animalculos e vegetaes microscopicos, que augmentam a fecundidade natural da terra. Resulta disto que um terreno perfeitamente secco em todas as épocas do anno é totalmente improprio para a cultura dos vegetaes que alimentam os homens e os animaes.

*Da dóse de humidade que a terra deve conter.*— A quantidade de agoa que as plantas exigem para prosperar não é sempre a mesma : ella varia conforme a natureza da planta , do terreno e do clima. Não é portanto possível determiná-la de uma maneira exacta ; felizmente isso não é necessario para o nosso assumpto. Observaremos sómente que , se de um lado a agoa é indispensavel á vegetação , de outro lado o gráu de humidade não póde exceder a certos limites, sem que as plantas soffram. Quando este limite é excedido, isto é, quando a terra encerra, seja continuamente, seja sómente durante uma parte do anno, um excesso de agoa, manifesta-se uma serie de phenomenos que contribuem para diminuir as colheitas, para tornar os fructos de má qualidade, ou para destruir as plantas.

E' possível determinar o ponto preciso , a partir do qual a terra se torna muito humida para a cultura da maior parte dos vegetaes que servem para alimentação do homem e dos animaes ?

Felizmente essa determinação é facil.

Na composição das terras entram muitas substancias differentes , entre as quaes a argilla , os calcareos e o humus têm a faculdade de absorver e de reter em seus poros uma quantidade de agoa mais ou menos forte , conforme a sua natureza. De outro lado , quando se examina a terra no ponto de vista de sua constituição mecanica , acha-se que ella é formada de um numero infinito de particulas de fórmulas e dimensões muito variaveis, desde os grãos de arêa grosseira, que se distinguem facilmente á simples vista , até ás partes tenues e impalpaveis que compoem as argillas ou barros, os calcareos, o humus, etc. Estas particulas elementares, agglomeradas como se acham na terra , deixam entre si vazios que se podem chamar *intersticios* , para os distinguir daquelles que existem nas proprias particulas , e que podem ser considerados como os *poros* dessas particulas. Assim a

terra pôde ser assemelhada a uma massa porosa, atravessada por innumeraveis e pequenissimos canaes sinuosos, formados pela reunião dos intersticios que separam as suas particulas elementares.

Quando a chuva cahe sobre um terreno constituido do modo que acabamos de dizer, ella penetra primeiramente nos intersticios, e vai procurar os pontos mais baixos, se as camadas inferiores se não oppuzerem à infiltração, como acontece geralmente nos terrenos barrentos; parte da agoa é absorvida pelos poros, até que nelles não caiba mais, então as particulas perdem a sua porosidade. Pôde porém acontecer que, não obstante a quêda de uma grande quantidade de agoa de chuva, a terra não perca a sua porosidade, ainda que a totalidade das particulas que a formam, tomadas isoladamente, tenham os seus poros cheios de agoa. Nestas condições, a terra se divide facilmente na mão sem molhal-a, mas fazendo-lhe experimentar uma sensação mui distincta de frescura humida.

Se esta terra fôr aquecida na temperatura exigida para a fervura d'agoa (100° centigrados), ella perde uma quantidade de agoa que varia de 15 a 25 por cento. Este estado da terra, que se pôde caracterisar com o nome de *humidade normal*, é o que melhor convém à vegetação.

Se cahir uma nova quantidade de agoa em um terreno saturado de humidade, a constituição mecnica desse terreno ficará profundamente alterada, e a terra perderá toda a sua porosidade. Deveremos portanto entender por *terra humida* aquella cujos intersticios estiverem cheios de agoa, e por consequencia incapaz de receber ar. Se este estado durar por um certo tempo, o crescimento e o desenvolvimento de todas as plantas uteis ficam gravemente compromettidos.

*Inconvenientes que resultam do excesso de humidade.*— Os effeitos nocivos que o excesso de humidade occasiona na cultura e na vegetação se manifestam claramente, mesmo

ao observador o menos attento. Esses effeitos dependem em parte das circumstancias que deram origem á superabundancia da humidade, assim como da qualidade da agoa; mas variam sobretudo na razão do espaço de tempo em que essa humidade se conserva estacionaria.

Os terrenos pantanosos permitem observar esses effeitos nocivos em toda a sua intensidade. Em geral, os terrenos deste genero, antes da invenção da drainage, eram justamente considerados como improprios para a cultura: é impossivel lavral-os, e a experiencia demonstra que a maior parte das plantas cultivadas não podem prosperar (1). Sabe-se que esses pantanos se cobrem com uma vegetação especial, porém totalmente impropria para a alimentação dos animaes. A relva que cresce nos logares baixos, e que pôde servir-lhes de sustento, torna-se dura, azeda e pouco succulenta, se o terreno se inunda, e bem depressa as plantas inuteis abafam as plantas uteis. A maior parte das vezes os carros e os animaes não podem circular por esses terrenos, sem que sejam vallados a miudo, porém sempre a sua superficie fica lodosa e molle, de sorte que difficulta o transito e faz desaparecer as hervas do pasto.

Estes inconvenientes, que são apenas os principaes, e causam summo damno aos lavradores, não se limitam aos terrenos pantanosos. Existe um grande numero de terrenos que, por sua natureza ou por sua posição, absorvem e retêm com tenacidade as agoas de chuva, convertendo-se em verdadeiros reservatorios de agoa estagnada em certas épocas do anno, e em outras reduzidos á mais completa secura. Neste numero, por exemplo, entram as terras argillosas e fortes, a que geralmente se dá o nome de terras frias ou cruas.

(1) Nem o proprio arroz, que, como se sabe, exige uma grande quantidade de agua, pôde prosperar nas agoas estagnadas; ao contrario elle exige a renovação continua de aguas frescas.

Estas terras são de uma cultura difficil e dispendiosa : nos tempos seccos , a terra dura e compacta resiste á acção dos instrumentos de cavar ; nos tempos chuvosos , ella oppõe ainda maior resistencia , porque fica pastosa e tenaz. Consequentemente o trabalho das terras humidas e fortes exige mais tempo e maiores despezas do que as seccas e leves ; demais , a rotação das primeiras nunca se faz com perfeição , porque , mesmo com os melhores instrumentos , nunca se consegue dividir convenientemente a camada de terra cultivavel , que , muito adherente ou muito humida , não pôde reduzir-se a pó , ficando sempre em torrões mui volumosos e difficeis de partir. Nesta sorte de terras , as más hervas pullulam , e não é possível fazê-las desapparecer senão por meio de repetidas capinas. O lavrador que , fiado no tempo , semeia uma terra semelhante , a maior parte das vezes perde o fructo de seu trabalho. Se chove , a vegetação cessa ou elangece , e as colheitas , que davam as mais bellas esperanças , perecem pela funesta influencia da humidade. Se , pelo contrario , segue-se um longo periodo de secca , as colheitas soffrem do mesmo modo : *a terra está queimada* , como de ordinario se exprime o misero lavrador.

As hervas dos pastos naturaes ou artificiaes que vegetam em semelhantes terrenos são sempre grosseiras , fracas e doentias. Raras vezes se pôde obter em taes terrenos plantas cujas raizes possam servir de sustento aos homens e aos animaes.

As arvores ou arbustos que crescem nas terras humidas são quasi sempre doentias ; as arvores que dão essencias quasi não podem vegetar em taes terrenos : as arvores fructiferas são sempre curtas , rachiticas , improductivas , ou dão pessimos fructos.

Observa-se ainda que toda a sorte de estrumes , naturaes ou artificiaes , perdem nestas terras uma grande parte de sua força fertilisadora. Assim , nos paizes onde se não estruma ,



a terra fica bem depressa *cansada* (*esteril*), e naquelles em que se empregam estrumes, esses terrenos exigem estrumações continuas e copiosas. Este inconveniente resulta sem duvida de que as agoas da chuva deslavam e carregam as partes as mais ricas da camada cultivavel, e as transportam para as vallas e os regatos.

*Influencia perniciosa das agoas estagnadas sobre os homens e os animaes.*— A influencia que resulta da estagnação da agoa, e consequentemente da excessiva humidade, não se limita á cultura e á vegetação: a sua perniciosa acção influe sobre os homens e os animaes.

O gado que vive nos pastos humidos é constantemente atormentado por insectos de toda a casta, e está sujeito a affecções pulmonares e outras enfermidades; os carneiros á tinha, á podridão, e outras molestias destruidoras; finalmente, as emanções da terra, compostas de humidade e de gazes nocivos, occasionam febres endemicas e outras enfermidades que dizimam a população. De sorte que a drainage não deve ser considerada sómente como um melhora-mento agricola, porém como um poderoso meio de tornar salubres as cidades e os campos.

*Influencia que exerce a humidade sobre as reacções chímicas da terra, favoraveis á vegetação.*— A terra é o labora-torio onde a natureza prepara o sustento das plantas, onde as materias organicas e salinas se decompõem e se transformam em substancias *soluveis* e *assimilaveis*. Está perfeita-mente provado que essas transformações necessarias não podem ter logar sem o concurso simultaneo do calor, do ar, e da agoa. Toda a circumstancia cujo effeito fôr excluir qualquer destes agentes, ou diminuir a sua acção, deve inevitavelmente impedir ou modificar as reacções chímicas, das quaes depende a alimentação das plantas. Ora, é evi-dente que o interior de um terreno humido torna-se inacces-sivel ao ar atmospherico, e que este, não podendo circular

em torno das raizes das plantas, retarda necessariamente o seu crescimento. Explica-se deste modo a diminuição da possança fertilisante dos estrumes applicados aos terrenos humidos. Tomemos por exemplo o esterco do gado. As materias vegetaes e animaes que elle contém não podem servir para a nutrição dos vegetaes senão depois de terem soffrido na terra certas transformações chemicas; quando estas se fazem em contacto com o ar atmosferico, ellas se effectuam de uma maneira rapida e completa, dando nascimento a novos compostos proprios para manter a vida das plantas; quando, pelo contrario, a terra é fria, humida e compacta, quando o esterco se acha cercado de agoa, as materias organicas que o compoem não experimentam senão uma decomposição lenta e imperfeita: as reacções chemicas que então se fazem em uma camada vegetal geram substancias acidas nocivas ás plantas, e que podem mesmo reagir de uma maneira prejudicial sobre as substancias mineraes que a terra contém.

A humidade estagnada na terra não se limita a impedir a circulação do ar em torno das raizes das plantas; ella tambem fôrma um obstaculo á renovação da agoa, renovação não menos util aos vegetaes do que a do ar. A agoa das chuvas não é nunca perfeitamente pura: atravessando a atmosphera, o liquido dissolve ou arrasta diversas substancias, taes como o azoto, o acido carbonico, o ammoniaco, o acido nitrico, etc., e, quando ella pôde penetrar livremente na terra, transporta até ás raizes das plantas essas materias que representam um tão grande papel na alimentação dos vegetaes. Nestas circumstancias, cada nova chuva enriquece a terra; mas quando o terreno é humido, a agoa pluvial, sendo obrigada a correr na superficie, leva consigo uma grande parte das materias fertilisantes que conserva em dissolução, e arrasta além disto aquellas que contém a terra.

*Influencia da humidade sobre a divisão mecânica das terras.*— Uma outra causa que influe sobre a fecundidade das terras húmidas é a quasi impossibilidade de dar-lhes mobilidade. Nenhum agricultor ignora que os amanhos annuaes contribuem muito para as tornar fecundas ; nenhum ignora que essas operações são tanto mais efficazes quanto mais pulverisada fica a terra. A razão disto é porque a divisão mecânica da terra proporciona ás raizes dos vegetaes o meio de penetrarem nella com facilidade, e irem buscar os alimentos que lhes convêm ; resulta mais desta divisão, que ella põe as diversas partes do terreno em contacto com o ar, favorecendo a condensação e a absorpção dos gazes espalhados na atmosphera, e facilitando a desagregação e a decomposição das materias mineraes que concorrem para a nutrição das plantas ; finalmente, ella produz entre os elementos organicos e os elementos mineraes da terra uma mistura intima, essencialmente favoravel ás reacções chímicas. Estes preciosos resultados não se alcançam, ou são alcançados de uma maneira muito imperfeita nas terras húmidas, fortes e compactas, nas quaes a adherencia entre as moleculas é tal, que os instrumentos de lavoura não conseguem nunca produzir sufficiente mobilidade.

*Influencia da humidade sobre a temperatura das camadas cultivaveis.*— A ultima causa que influe sobre a fecundidade dos terrenos húmidos é o abaixamento de temperatura que elles experimentam em consequencia da estagnação da agoa a uma fraca distancia de sua superficie. Este ponto tem merecido uma attenção mui particular, e as considerações que se tem feito sobre este assumpto fornecem argumentos em favor da drainage subterranea, quando mesmo não existissem os outros inconvenientes anteriormente enumerados.

As terras cultivadas devem á acção dos raios solares a maior parte do calor que recebem ; sua temperatura pôde variar por muitas circumstancias, entre as quaes as prin-

cipaes são : a situação em relação ao Equador (a *latitude*) , a elevação acima do nível do mar (a *altitude*) , a exposição ao Norte ou ao Sul , a composição e mesmo a côr das terras. Suppondo que duas terras estejam em condições idênticas , mas que tenham constantemente ou habitualmente um grau de humidade differente , a mais humida será mais fria do que a outra. As causas que produzem este resfriamento são em numero de cinco : 1º, resfriamento produzido pela evaporação da agoa ; 2º, resfriamento devido á não conductibilidade da agoa ; 3º, resfriamento devido ao radiamento ; 4º, acção refrigerante das chuvas ; 5º , acção dos orvalhos.

Examinemos succintamente estas causas.

1.º Todo o mundo sabe que pondo a agoa ao fogo ella ferve , e depois se converte em vapor ; a isto é que se chama evaporação. Mas , para que a evaporação tenha lugar , não é preciso pôr a agoa em contacto com o fogo , pois que , como todos podem observar , pondo agoa ao ar livre, ella se evapora , qualquer que seja a temperatura. Neste ultimo caso, a agoa rouba o calor , de que necessita para evaporar-se, aos corpos com os quaes se acha em contacto , e por consequencia *esfria* estes ultimos.

Estes factos quasi que não precisam de provas materiaes : molhai as mãos , exponde-as ao ar : em breve ficareis com ellas enxutas , mas sentireis uma sensação de frio : a agoa roubou uma parte do vosso calor animal , e fez abaixar a temperatura de vossas mãos.

Agora pôde perceber-se porque a agoa que está na terra perto da superficie apresenta necessariamente o mesmo phenomeno : ella se dissipa pouco a pouco por evaporação , roubando ao terreno todo o calor que lhe é necessario para passar do estado de liquido ao estado gazoso.

Admittiu-se , depois de muitas experiencias cuidadosamente feitas , que a evaporação de uma libra de agoa abaixa de 1º centigrado a temperatura de 550 libras de terra.

Por estes numeros se pôde avaliar a enorme depressão que o calor terrestre experimenta em consequencia da evaporação da agoa. Esta causa de resfriamento affecta todos os terrenos, mas a sua influencia varia com a quantidade de humidade que elles contêm, além da humidade que chamamos *normal*. Ora, a physica nos ensina que a quantidade de calorico que entra na composição de cada atomo de vapor pôde ser avaliada em 550° centigrados, e as experiencias nos demonstram que o *calor latente* que encerra a agoa reduzida a vapor é sempre uma quantidade constante, quaesquer que sejam a temperatura e a pressão sob a qual se formou o vapor. Resulta disto que, qualquer que seja a temperatura de uma terra humida ou a do ar ambiente, a agoa que se evapora rouba sempre ao terreno uma mesina porção de calor, representada por 325 calorios (1) por cada libra de agoa.

Tentou-se depois indagar qual seria a quantidade de um combustivel, o carvão de pedra por exemplo, necessaria para produzir uma evaporação equivalente áquella que a agoa soffre annualmente, e chegou-se a um resultado extremamente curioso, mas que serve para provar as vantagens da drainage, sómente no caso que nos occupa agora. Resultou destas indagações que o calor perdido por uma superficie de 100 geiras, no espaço de 365 dias, quando o terreno retem as agoas da chuva, equivale á perda de calor pela combustão completa de 16,638 arrobas de carvão de pedra, e que, para pôr um terreno humido nas mesmas condições que um terreno naturalmente poroso e tornado penetravel pelos meios artificiaes, seria necessario queimar pouco mais ou menos 46 arrobas por dia.

(1) Os physicos denominaram *calorico especifico* de um corpo á quantidade de calor necessaria para mudar de 1° centigrado a temperatura de duas libras desse corpo. Para a medida do calor convencionou-se tomar por unidade o calorico especifico da agoa, ao qual se deu o nome particular de *calorio*.

Deve-se concluir do que se acaba de dizer a extrema importancia de não deixar estagnar a agoa perto da superficie nas terras fortes ; porque estas terras, accumulando a agoa durante a estação chuvosa, devem ser mui frias na estação seguinte, sobretudo no verão, em que a evaporação é mais activa. Vê-se bem disto que os lavradores se servem de uma expressão mui justa quando qualificam os terrenos humidos com o nome de *terras frias*.

2.º Se aquetarmos uma barra de ferro por uma das extremidades, a outra ficará em pouco tempo igualmente aquecida; se porém fizermos o mesmo a uma acha de lenha, uma das extremidades estará em brasa, entretanto que poderemos impunemente ter a outra na mão.

O ferro é portanto *bom conductor* de calor, e a madeira *máu conductor* de calor. A agoa, assim como todos os outros liquidos, se comporta do mesmo modo que a madeira, quanto á transmissão do calor. Esquentando-se a agoa pela sua parte superior, a camada immediatamente em contacto com a fonte de calor aquece só, e por ventura toda a massa adquire, no fim de um certo tempo, uma temperatura mais elevada do que aquella que tinha no principio; este facto é devido a uma causa differente da conductibilidade do liquido. Como a terra tira principalmente o seu calor da acção exercida sobre a sua superficie pelo Sol, segue-se que, nas terras saturadas de humidade, uma boa parte do calor solar não póde transmittir-se ás camadas inferiores com a mesma facilidade com que isso se faz nos terrenos seccos, porque as materias constituintes destes ultimos são melhores conductores do que a agoa. E' por isso que nos terrenos compactos a temperatura, a alguns palmos de profundidade, é sempre inferior á da camada superficial; é tambem por esta razão que a temperatura dos terrenos pantanosos augmenta mui pouco durante os mais fortes calores do verão.

3.º Se a agoa é má conductora de calor, em compensação

ella tem uma possança radiante mui consideravel. Todo o mundo sabe que a agoa quente, posta em um meio de fraca temperatura, esfria promptamente. Resultam desta faculdade radiante nos terrenos humidos phenomenos cujo effeito tende a diminuir a sua temperatura, salvo em uma unica circumstancia, em que adiante fallaremos.

Quando durante a noite a temperatura das camadas inferiores da atmospherá fica abaixo da que tem a terra, a agoa que esta contém projecta rapidamente o calor para o espaço; as porções em contacto immediato com o ar esfriam em primeiro logar, augmentam de densidade, descem e são substituidas por outras porções mais quentes, e assim por diante. Neste caso a agoa é um vehiculo que transporta e dispersa na superficie da terra o calor interior. Em certas circumstancias esta acção pôde continuar-se até que a terra e a agoa que ella contém chegue a uma temperatura de 4°,4 centigrados, ponto que corresponde á maxima densidade da agoa. Todos os terrenos que contém um excesso de humidade estão sujeitos a um resfriamento produzido por esta causa; nos terrenos seccos, as particulas solidas não possuindo a mobilidade de que gozam as moleculas liquidas, o radiamento não pôde occasionar uma corrente ascensional, de sorte que a camada resfriada é sempre pouco espessa.

4.º A chuva que cahe nos mezes quentes do anno tem geralmente uma temperatura inferior á da superficie da terra; cahindo sobre ella, rouba-lhe necessariamente uma parte de seu calor, e este calor é totalmente perdido pela terra quando as agoas que ella recebe ficam estagnadas a uma pequena profundidade, ou quando ellas correm em vallas abertas na superficie. A acção das chuvas deixa de ser prejudicial quando o terreno é naturalmente poroso, ou quando ella corre por esgotos sufficientemente profundos; porque, em um e outro caso, as agoas de chuva são obrigadas a filtrar pelas camadas mais frias da parte inferior, e lhes restituem

uma parte do calor que ellas roubam ás superficiaes. Sob este ponto de vista, a acção das chuvas se torna utilissima durante o verão, pois que nessa estação ellas levam o calor, quasi sempre mui forte, da superficie para as camadas mais baixas, e porque ellas tendem a tornar mais uniforme a temperatura da camada activa do terreno.

Além disto, a agoa desloca em sua descida o ar que encontra no terreno; quando pôde esgotar-se livremente, ella é substituida pelo ar em contacto com a superficie, e este ar é, durante os dous terços do anno, mais quente do que o interior do terreno.

5.º Resta-nos considerar um ultimo phenomeno, que prova ainda a conveniencia dos esgotos subterraneos: a acção dos orvalhos sobre a temperatura das terras.

Durante as noites serenas, os diferentes corpos postos na superficie da terra resfriam-se promptamente e irradiam uma grande quantidade de calor, que perdem totalmente, se a atmospherá está calma e sem nuvens. A camada de ar em contacto com esses corpos tambem esfria e precipita, debaixo da fórma de orvalho, uma parte do vapor da agoa que tinha em suspensão. No momento em que se fórma, o orvalho é portanto mais quente do que as substancias sobre as quaes se deposita; de sorte que a superficie dos terrenos torna a ganhar durante a noite uma parte do calor perdido pela evaporação e radiamento, pelo facto da condensação do vapor aquoso. Disto resulta uma nova vantagem em favor dos terrenos penetraveis; porquanto, ainda que uma terra humida irradie muito calor, não se formam todavia orvalhos, seja por causa das correntes que o resfriamento nocturno nellas produz, ou seja porque a agoa encerrada em um terreno semelhante não tenha para a humidade do ar nenhuma affinidade.

Attribue-se á agoa dos orvalhos maiores propriedades nutritivas do que a agoa ordinaria, porque pretende-se que ella contém uma mais forte proporção de oxygeneo.



Deve-se demais acreditar que não é sómente na superficie da terra que a acção benéfica dos orvalhos se faz sentir. Quando um terreno é naturalmente poroso, ou quando artificialmente o tornaram poroso, acontece muitas vezes, durante o verão, que as camadas inferiores tenham durante o dia uma temperatura sufficientemente baixa para produzir a condensação da humidade do ar com quem ellas se acham em contacto; o deposito do orvalho se faz então no interior, e, enquanto a superficie desprende a sua humidade e o seu calor, as camadas interiores reparam as suas perdas e se mantêm nas condições favoraveis á vegetação.

*Em que consiste a drainage moderna.* — O uso das sangrias ou esgotos subterraneos para deseccar as terras humidas é muito antigo. Palladius dá a descripção dos processos que praticavam os Romanos; mas esse methodo só tinha logar em circumstancias particulares, isto é, quando a superabundancia da humidade era devida á presença de fontes ou de agoas empantanadas. Pelo contrario a drainage moderna não se limita a deseccar os terrenos pantanosos e a fazer esgotar as agoas subterraneas; o que a caracteriza, o que a constitue um melhoramento inteiramente novo, é a applicação das sangrias subterraneas para a deseccação completa dos terrenos argillosos, das terras frias e cruas, que soffrem muito pela estagnação das agoas de chuva que se accumulam na estação propria, e ahí ficam retidas pela impenetrabilidade das camadas superiores ou inferiores. Demais, a drainage moderna está sujeita a regras e a processos absolutamente novos, que a constituem uma verdadeira arte.

Até agora os meios empregados para evitar as accumulações das agoas nos terrenos planos e humidos consistia em dividir o terreno em canteiros e em deixar regos entre elles, ou em abrir vallas. Estes meios não servem senão para facilitar a evacuação das agoas de chuva que correm na superficie, mas são incapazes de fazer desaparecer aquellas

que penetram na terra, e nella se accumulam até que a evaporação as tenha dissipado. A humidade interior dá então logar a todos os inconvenientes que acabamos de mencionar. Os regos e as vallas superficiaes só dão sahida ás agoas quando as terras já se acham saturadas. Nas chuvas fortes, as agoas carregam as partes as mais finas do terreno, dissolvem as materias fertilisantes e as transportam para longe; de sorte que, longe de enriquecerem as terras, as chuvas empobrecem os terrenos. A cultura em taboleiros abaulados e o emprego das vallas a céu aberto fazem perder uma consideravel porção de terreno, e exigem um trabalho dispendioso de conservação annual. O primeiro systema, sobretudo, é particularmente defeituoso. Basta uma observação ordinaria para conhecer que, durante a estação chuvosa, a cultura em taboleiros abaulados desecca as partes elevadas á custa das partes baixas, que quasi sempre ficam afogadas. As vallas não produzem geralmente melhores resultados.

Estes dous modos de desecamento, os quaes constituem o que se póde chamar — *drainage superficial*—, estão em opposição directa com os principios precedentemente expostos.

Demonstrou-se a extrema conveniencia do livre penetramento das agoas de chuva pelas camadas do terreno, não sómente para depositarem nessas camadas as materias fertilisantes que ellas trazem consigo em solução, como tambem para lhes restituirem o calor roubado á superficie.

Um systema de *drains* cobertos e profundos, com capacidade sufficiente para receber e evacuar as agoas, produz pelo contrario um desecamento tão perfeito e tão completo como se póde desejar. Conservando ao terreno uma superficie continua, sem abaulamentos, sem regos e sem vallas, os *drains* subtrahem em todo o tempo o excesso de humidade, não deixando subsistir senão aquella que é favoravel

à vegetação ; conservando a terra constantemente em um estado de porosidade que lhe permite absorver e receber novas doses de chuva, e dando um accesso facil ao ar. Antes de chegar aos canaes formados pelos drains, as agoas da chuva humedecem uniformemente a terra; distribuem ás raizes das plantas as materias fertilisantes que trouxeram da atmospherã, e ás camadas inferiores do terreno o calor que adquiriram na superficie. Depois de cada chuva, a terra recebe novo ar, que augmenta a fertilidade e ao mesmo tempo a temperatura média. Os drains cobertos podem ser collocados em uma profundidade sufficiente para que as diversas causas que tendem a fazer abaixar a temperatura da camada activa do terreno não possam exercer a sua funesta acção. Finalmente, a drainage subterranea não exige despezas de conservação, ou apenas exige accidentalmente insignificantes concertos.

Vejamos agora os diversos systemas de drainage, e em que consiste o esgoto subterraneo.

As differenças no estado dos terrenos determinam a maneira de os deseccar. Existem dous methodos de drainage bem distinctos : um consiste em dar esgoto a fortes quantidades de agoa de algumas partes isoladas de um campo por meio de uma *drainage profunda*; o outro consiste em fazer numerosas sangrias parallelas, que recebem e esgotam, em toda a extensão de um campo, as agoas estagnadas na parte superficial do mesmo campo : esta é a *drainage superficial* ou *pouco profunda*.

Estes dous methodos encerram todas as variedades de drainage; mas entre ellas existe a seguinte differença : a *drainage profunda* não admite nenhuma modificação na maneira com que é feita em qualquer terreno que seja; entretanto pôde-se modificar a *drainage superficial* de maneira a appropriar-a á natureza de cada terreno.

A *drainage pouco profunda* ou *superficial* se subdivide e se executa de dous modos differentes: 1º, cava-se com a pá, na superficie do campo, e em differentes direcções, vallas abertas que recebem as agoas; 2º, abrem-se, em differentes profundidades e em intervallos mais ou menos proximos, sangrias ou valletas cobertas, nas quaes entram as agoas de chuva que se infiltram através da camada vegetal e das partes penetraveis da camada inferior, e sahem dellas por um desagadouro feito no lugar conveniente.

Este ultimo methodo tem sido designado com differentes nomes. Chama-se *drainage de regos*, quando, em um campo disposto em canteiros ou taboleiros abaulados, regos *cobertos* occupam o lugar dos regos *abertos*, que dividem os canteiros. Tambem se tem servido da denominação de *drainage frequente*, quando se facilita o corrimento das agoas por meio de numerosas ou *frequentes* valletas. Ainda que este seja o nome primitivo, não é todavia exacto, pois que elle implica a idéa de que o terreno deve ser frequentemente sangrado, o que certamente se não quer exprimir. Por allusão ao parallelismo das linhas dos sangradouros subterraneos emprega-se igualmente o termo de *drainage parallela*, que tambem não é exacto, porque não é rigorosamente preciso que todas as sangrias de um campo sejam collocadas parallelamente umas ás outras. Se a *drainage* não é parallela, toma então o nome de *drainage ramificada*.

Como o terreno fica perfectamente saneado por este genero de *drainage* de sangrias subterraneas, mais acertadamente foi denominado *drainage completa*, que não implica a idéa da adopção de uma fôrma particular para essas sangrias, ou uma maneira especial de collocar os drains, mas a admissão de toda a fôrma ou disposição que possa conduzir a um saneamento *perfeito e completo* do terreno. As outras denominações dadas a esse genero de *drainage* indicam sómente a maneira por que os materiaes são postos nos drains;

assim ha sangrias em *espalda*, outras feitas com a *charrúa toupeira* ou *cega*; etc.

Tendo-se geralmente reconhecido que o systema de drainage subterranea, coberta e profunda, é o mais perfeito, diremos sómente alguma cousa que possa dar uma idéa do modo pratico de o executar. Depois do reconhecimento da natureza do terreno, do nivelamento, etc., trata-se primeiramente de abrir vallas, mais ou menos profundas, e de introduzir nessas vallas os drains que devem formar os aqueductos para o esgotamento das agoas. Diremos em primeiro lugar que essas vallas podem ser abertas com os instrumentos ordinarios, ou por meio de machinas, entre as quaes mencionaremos a *charrúa toupeira*, a *charrúa esqueleto*; etc.

Quanto á profundidade a que devem chegar as vallas, rogamos ao leitor que leia os artigos sobre drainage que vêm transcriptos no *Auxiliador* de Julho e Agosto de 1858.

Imaginem-se vallas cobertas, collocadas parallelamente ou cortando-se entre si, mais ou menos proximas umas das outras, mais ou menos inclinadas no sentido o mais conveniente, e ter-se-ha idéa de um systema de *drainage completa*.

Uma valla coberta consta de um fundo ou *soleira*, de duas paredes lateraes, e de um *céo*, *tecto* ou *cobertura*. Concebe-se que, submettida a pressões lateraes, e a uma maior forte pressão que resulta do peso das camadas de terra que a cobre, essa valla estaria sujeita a desmoronamentos se não fosse solidificada por todas as quatro faces. Para conseguir essa solidez tem-se empregado um grande numero de materiaes, taes como relvas, fragmentos de turba; enchimento das vallas com palhas, achas de lenha ou varas, tubos de madeira; com pedras soltas, brutas ou lages; finalmente, guarneecendo as paredes, *céo* e *soleira*, com muros de pedra secca, ou com tijolos. Finalmente, sentindo-se a insufficiencia de todos

estes meios, recorreu-se ao uso dos *telhões* de barro, assentados sobre uma soleira ou apoio construído com grandes e sólidos tijolos de ladrilho. Mas, ainda assim, esse meio não satisfazendo, recorreu-se ao uso dos tubos. Principiou-se por tubos de ferro fundido; porém o alto preço desses tubos, a dificuldade de os manejar, e a sua pouca duração relativa, os fez substituir por tubos de louça ou de barro cozido. No principio deram-se diversas formas, mais ou menos defeituosas, a esses tubos, até que, em 1843, John Read provou a conveniência da forma cylindrica. Os tubos de louça de secção circular devem ser preferidos a todos os outros materiaes para guarnecer o fundo dos drains, porque elles constituem os aqueductos os mais duraveis, os mais economicos, em uma palavra, os mais perfeitos sob todos os pontos de vista.

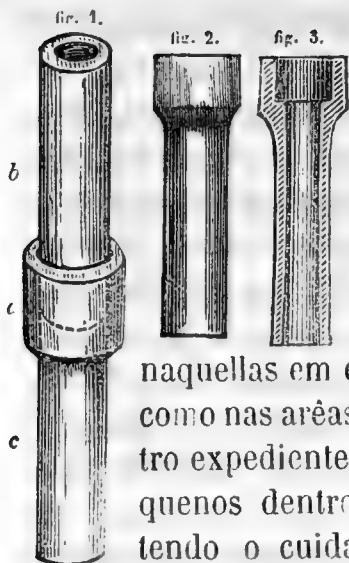
Alguns agricultores que perseveram no emprego dos telhões apoiados em soleiras de tijolo fazem duas objecções contra o uso dos tubos. E' difficil, dizem elles, dar aos tubos cylindricos uma posição estavel sobre o fundo plano das sangrias ou vallas, e de impedir que elles se desarranjem quando se deita a terra sobre elles; demais, dizem esses praticos, quando esses tubos são juntos pelas extremidades, a agoa não pôde introduzir-se nos aqueductos senão pelos intervallos que separam os tubos successivos; e essas juncturas são evidentemente muito exiguas. E' facil demonstrar que estas objecções não têm fundamento.

Em primeiro logar, se houvesse algum temor ácerca da estabilidade dos tubos de secção circular, seria mui facil arranjar-lhe uma base conveniente, guarnecendo-os exteriormente com palmilhas ou calços, ou fazendo em sua superficie quatro nervuras que, impedindo o tubo de desarranjar-se, daria meios de o fazer voltar em diversas posições. Mas não é felizmente necessario recorrer a estas complicações, porque a objecção que nos occupa repousa inteiramente na suppo-

sição de que o fundo do drain é plano e mais largo do que os tubos. Esta hypothese é toda gratuita.

O tempo necessario para que um terreno fique secco não depende sómente da facilidade com que a agoa é recebida nos tubos, ou, em geral, nos aqueductos de esgoto, mas sim da resistencia que ella experimenta na sua descida por entre as camadas do terreno, e em seu movimento lateral para os drains. Tem-se observado que a agoa que cahe sobre o terreno leva 24 a 48 horas para esgotar-se, conforme a intensidade das chuvas e independentemente das dimensões dos tubos; e provou-se, por experiencias repetidas, que tubos de 25 millimetros de diametro são sufficientes, não só para darem vasão a toda a agoa de chuva, mas também ás agoas subterraneas que possam existir no logar.

Os tubos são postos no fundo do drain, tocando-se pelas extremidades. Todavia tem-se imaginado diversos meios de os tornar mais solidos. O mais simples, e o unico que está actualmente em uso para unir os tubos, é uma especie de *manilha* ou pequeno tubo de algumas pollegadas de comprimento de maior diametro do que elles, dentro do qual se encaixam as extremidades dos tubos. Estas *manilhas* são indispensaveis quando a terra do fundo das vallas é molle, sujeita a diluir-se e a ser levada pela agoa; nos terrenos argilhosos, fortes e resistentes, o seu emprego é menos necessario; mas é sempre util empregal-as, sobretudo quando os tubos têm pequeno diametro, porque qualquer desarranjo no sentido horizontal ou vertical pôde ter graves consequências, exigindo portanto algumas vezes despezas cinco ou seis vezes maiores do que o custo das manilhas. Demais, além de muita solidez, elles formam um obstaculo á entrada das materias terrosas, sem todavia embaraçarem á entrada da agoa.



A figura 1<sup>a</sup> representa um par de tubos unidos por uma *manilha*; *a* é a manilha, que, como se collige da mesma figura, é um tubo pequeno, porém de maior diametro do que os tubos *b* e *c*.

Em algumas circumstancias este meio não é sufficiente, por exemplo, naquellas em que o terreno não offerece consistencia, como nas arêas movediças. Recorre-se então a um outro expediente, que consiste em metter os tubos pequenos dentro de outros tubos de maior grandeza, tendo o cuidado de alternar as juncturas.

Recentemente se fez na Belgica uma feliz modificação na fórma dos tubos. Para bem comprehender toda a sua importancia, convém observar que as machinas por meio das quaes se constroem os tubos não podem produzir senão peças de secção uniforme em todo o seu comprimento, e por este motivo é que os tubos e as manilhas são feitos separadamente uns dos outros. Póde-se, porém, por meio de uma machina novamente inventada na Belgica, obter, sem augmento de despesas, tubos de secção circular tendo em uma de suas extremidades uma saliencia de maior calibre, destinada a preencher as vezes da manilha ordinaria. Estes tubos, representados nas figuras 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup>, sendo *b* um córte longitudinal feito sobre o tubo *a* e *c* a saliencia que supprime a manilha, têm grandes vantagens sobre os antigos: para o fabricante, elles custam menos a fazer do que os tubos ordinarios com manilhas independentes; para o cultivador, elles são de mais facil transporte, e sobretudo menos caros; finalmente, estão menos sujeitos a quebrar-se na occasião de seu assentamento. E' quasi escusado dizer que se poem estes tubos de modo que a extremidade saliente serve para introduzir a extremidade cylindrica do tubo seguinte, e assim por diante.



A agoa que entra nos tubos que formam o systema de drainage é recebida por tubos de maior calibre ; destes grandes tubos, denominados *collectores*, é que a agoa subterranea corre para fóra do terreno drainado. Os aqueductos formados pelos *drains collectores* formam-se do mesmo modo que os *drains de dessecamento*. Quando um só tubo collector não é sufficiente para dar sahida ás agoas, põe-se, ao lado um do outro, dous ou mais tubos de menores dimensões. Os tubos dos *drains collectores* podem ser postos no fundo das vallas sem manilhas, quando o terreno fôr firme e compacto ; quando porém elle fôr pouco solido, convém sempre pôr-lhe manilhas.

O maior comprimento que se dá aos aqueductos formados pelos *drains collectores* não excede de 90 a 100 braças, porque então certas causas podem occasionar perturbações profundas no corrimento das agoas. Quando porém as circumstancias obrigam a prolongar os *drains collectores* além deste limite, abrem-se, de distancia em distancia, especies de poços ou chaminés de observação, guarnecidas com uma tampa de madeira ou de pedra, que, tirando-a, deixa ver se os canaes funcionam bem. Convém igualmente abrir semelhantes poços nos logares onde muitos *collectores* se reúnem. Estes poços são construidos com pedras ou com tijolos, ou ainda melhor com tubos de grande diametro, sobrepostos uns aos outros, e solidamente apoiados em sapatas de pedra ou de tijolo. Os tubos que trazem agoa para a chaminé ou poço devem estar em um nivel um pouco mais elevado do que o dos tubos de descarga, afim de que a corrente seja mui visivel nos diversos canaes.

O emprego destes poços tem demais a vantagem de facilitar a limpeza dos *drains*. Para isso basta abrir nas paredes oppostas, perto dos tubos de descarga, dous encaixes verticaes correspondentes, destinados a receberem uma pequena adufa de madeira. Quando se desce esta adufa até

ao fundo, ella retém a agoa; levantando-a no fim de algum tempo, as agoas correm com violencia e arrastam consigo os depositos, quaesquer que elles sejam. Em certos terrenos é possível que as agoas de drainage possam servir para as irrigações por meio de poços ou reservatorios convenientemente dispostos. Este emprego das agoas de drainage já começa a ser posto em pratica, como diremos depois.

A duração da drainage é de alguma sorte indefinida, contando que os tubos sejam de boa qualidade, e que o trabalho de limpeza seja cuidadosamente feito. Excepto em circumstancias excepçionaes, felizmente mui raras, de obstrucções nos aqueductos, a drainage funcionará enquanto os tubos conservarem a sua consistencia e a sua fórma.

*Serviços que a drainage presta á agricultura.*— Quando é bem executada, augmenta muito a fertilidade das terras, a quantidade e a qualidade dos productos; permite modificar os afolhamentos de uma maneira vantajosa, e introduzir novas culturas; avança o crescimento das plantas e a época de sua madureza; impede as colheitas de ficarem queimadas durante os calores do verão, e protege as plantas contra a acção da humidade; diminue a quantidade de estumes a empregar; reduz nas terras fortes o trabalho dos homens e dos animaes; torna a acção dos instrumentos aratorios ordinarios mais completa, e a roteação mais perfeita; finalmente, ella tem uma influencia directa sobre a salubridade do clima, diminuindo ou nullificando as febres endemicas, e todas as outras enfermidades que resultam da humidade.

*Emprego das agoas de drainage na irrigação.*— Objectava-se contra a drainage, que esse systema empobrecia a terra; porque as agoas da chuva, infiltrando-se por entre a camada vegetal, podia dissolver materias salinas e organicas, e fazê-las desaparecer pelos aqueductos. Este inconveniente é commum

a todos os methodos de deseccamento, e certamente muito menos energico do que quando as agoas correm pela superficie da terra em regos ou vallas; porque, neste ultimo caso, não sómente ellas carregam todas as materias soluveis, como tambem levam comsigo todas aquellas que encontram na terra no estado de grande divisão. Em compensação, a chuva traz comsigo azoto, acido carbonico, ammoniaco, acido nitrico, ar, etc., materias absorvidas pelas plantas ou pela terra. Porém, mesmo quando não houvesse esta compensação, os inconvenientes que a drainage evita a fariam sempre um dos mais vantajosos e importantes melhoramentos agricolas.

Varios chimicos, e entre elles Barral, tendo submettido á analyse as agoas de drainage, reconheceram que ellas continham materias azotadas, nitratos, etc.; posteriormente I. Way confirmou este facto de um modo mui notavel (1). Desde então tratou-se de aproveitall-as na irrigação, aproveitando-se as chaminés de observação em que acima fallámos, ou abrindo poços de maiores dimensões na junção dos drains collectores, d'onde essas agoas são extrahidas por meio de bombas, noras, ou por qualquer aparelho hydraulico. Deste modo a drainage resolve ao mesmo tempo dous importantissimos problemas de agricultura, e fará cessar, para o agricultor, essa luta incessante que resulta, ora da extrema secura, ora da extrema humidade.

*Aplicação da drainage ao saneamento dos edificios, etc.*  
— Os processos para deseccar os terrenos humidos têm ultimamente recebido numerosas e importantes applicações, entre as quaes citaremos o saneamento das casas de morada, na conservação dos edificios e monumentos, no deseccamento das estradas, na fixação dos taludes, das vallas dos caminhos

(1) *Indagações sobre a faculdade absorvente dos differentes terrenos*, por I. Th. Way, chimico consultor da Sociedade Real de Agricultura de Inglaterra.

ordinarios e de ferro, na criação de fontes de agoa pura, etc., etc.

Se este methodo fosse applicado em grande ás cidades e povoações situadas em logares humidos, a salubridade publica ganharia muito com isso.

---

---

# SYSTEMA MONETARIO DO BRAZIL

---

## I.

Na época em que se transportou para o Brazil a séde da monarchia portugueza (1808) tinham ahi curso legal illimitado as moedas de ouro e de prata, abaixo especificadas em tres differentes categorias.

1.<sup>a</sup> A moeda de ouro de 22 quilates ( $\frac{22}{24} = \frac{11}{12} = 0.917$  de ouro puro), com o peso de 4 oitavas, era cunhada indistinctamente no Brazil e em Portugal, no valor nominal, nella estampado, de 6\$400: e dava-se-lhe a denominação de — meia dobla, ou peça.

2.<sup>a</sup> A moeda de ouro do mesmo quilate, ou ao mesmo titulo da precedente, com o peso de 2 1/4 oitavas, era cunhada privativamente no Brazil, com o valor nominal de 4\$ nella estampado: e deste valor derivava a sua propria denominação.

3.<sup>a</sup> A moeda de prata de 11 dinheiros (isto é, ao mesmo titulo das moedas de ouro; a saber:  $\frac{11}{12} = 0.917$  de prata pura) era cunhada com o peso de 5 oitavas, e no valor nominal de \$640, nella estampado: tendo a denominação de duas patacas; e as fracções da mesma,  $\frac{1}{2}$  e  $\frac{1}{4}$ , as denominações de uma, e meia pataca.

As moedas de ouro do valor nominal de 4\$, e as de prata de \$640, e suas fracções, eram consideradas provinciaes, por não terem curso legal fóra do Brazil.

No anno de 1810 o governo portuguez fez cunhar nas casas de moeda do Brazil a nova moeda de prata, denominada — patacão—, com o peso de 7 1/2 oitavas de prata (ao mesmo titulo da moeda corrente), e no valor nominal de \$960, em relação com o valor legal das outras moedas da mesma especie.

Esta moeda equivalia muito proximamente ao valor real do peso hespanhol, ou do dollar americano.

Exprimindo o valor legal da oitava de ouro, e de prata, deduzido do valor nominal dado a cada uma das tres differentes moedas, tem-se

Valor da oitava de ouro da 1 <sup>a</sup> moeda	=	1\$600
Dito da 2 <sup>a</sup> moeda	=	1\$777 $\frac{2}{3}$
Dito de prata da 3 <sup>a</sup> moeda	=	\$128

A simples comparação dos dous primeiros valores faz conhecer que a moeda de ouro de 6\$400 se achava legalmente depreciada em relação á moeda de 4\$000.

Da relação entre 1\$600 e \$128 deduz-se a proporção seguinte:

$$\text{Valor do ouro : valor da prata} :: 12.5:1$$

ao tempo que a relação effectiva entre estes dous metaes, indicada pelo mercado geral, era cerca de 15.5:1.

Da relação entre 1\$777  $\frac{2}{3}$  e \$128 deduz-se a proporção seguinte:

$$\text{Valor do ouro: valor da prata} :: 13.9:1$$

Semelhante systema monetario tão radicalmente vicioso, e manifestamente prejudicial ao proprio thesouro, foi praticamente corrigido pelo commercio estrangeiro, depois de franqueados os portos do Brazil á navegação dos paizes commerciaes; exportando-se toda a moeda de ouro, como mercadoria legalmente depreciada em relação á prata.

Desta sorte tornou-se a moeda de prata o unico agente real da circulação monetaria nas transacções do commercio interno, circulando ainda as especies de ouro com valores assignados pelo mercado ; a saber: a moeda de 6\$400 com o valor de 8\$, e a de 4 $\text{r}$  com o de 4\$500.

O par do cambio entre a Inglaterra e Portugal era, na referida época,  $1\text{r} = 67^{\text{d}}.5$ , calculado pelas quantidades de ouro representadas pela libra esterlina, e pela moeda de ouro de 6\$400: d'onde se deduz por uma proporção, que ao peso de 4 oitavas de ouro de 22 quilates correspondia então o valor esterlino de 432 dinheiros (ou pence).

O valor de 8\$ com que circulavam as peças de ouro no commercio, em relação ao valor legal da moeda de prata, fixou por conseguinte o par do cambio entre o Brazil e a Inglaterra na oitava parte de 432 $^{\text{d}}$ ; isto é,  $1\text{r} = 54^{\text{d}}$ .

Comparando o valor nominal da oitava de prata, a saber, 128 com o valor da oitava de ouro, deduzido da peça computada em 8\$, tira-se a proporção seguinte:

$$128 : 2000 :: 1 : 15.625 = 15 \frac{5}{8}$$

Este resultado mostra que a relação do valor do ouro para o da prata, indicada pelo mercado, era, na época de que tratamos, de  $15 \frac{5}{8}$  para 1, a qual se conservou proximamente exacta durante a primeira metade do presente seculo.

E' cousa inexplicavel, na historia dos erros administrativos dos tempos a que alludimos, que desde o anno de 1808 até o de 1833 nenhuma alteração se fizesse na absurda legislação que regulava os trabalhos das differentes casas de moeda do Brazil!

Foi sómente no referido anno que uma lei, extinguindo as officinas de cunhar moeda que existiam em algumas provincias do Imperio, substituiu a legislação obsoleta, que até aquelle tempo regia a casa da moeda da capital, por algumas providencias importantes, tendentes a reorganisar

os elementos da circulação monetaria, alimentada exclusivamente nessa época pelo papel-moeda depreciado, e pela moeda de cobre, a qual, em razão do seu illimitado curso, havia usurpado o fóro de moeda real.

Entre essas medidas legislativas deve considerar-se capital a fixação que se fizera de um padrão legal de valores, ou do padrão monetario, assignando-se á oitava de ouro de 22 quilates o valor nominal de 2\$500: ficando o valor legal das moedas de ouro, e de prata, tanto nacionaes como estrangeiras, subordinado a esse padrão.

Em tal fixação tomou-se muito judiciosamente a média do valor legal primitivo da oitava de ouro, referido á moeda de 6\$400, a saber, 1\$600. e do preço corrente dessa mesma oitava, expresso no papel circulante, a saber, cerca de 3\$400.

Dado este passo, aconselhado pela sciencia e pelas necessidades da época, devêra esperar-se, como consequencia necessaria, que, generalizado como fóra nessa occasião o gyro do papel-moeda em todo o Imperio, e mediante a limitação legal dos pagamentos feitos em moeda de cobre até á quantia de mil réis, o valor do papel circulante se elevaria gradualmente (não havendo novas emissões deste), em virtude do natural e progressivo augmento das transacções no commercio interno, até chegar ao par do padrão monetario: resultando dahi o par do cambio entre o Brazil e a praça de Londres, mercado geral do mundo, na relação de 1\$ para 43 $\frac{1}{2}$  dinheiros.

## II.

Partindo desta larga base, elaborou a administração do thesouro uma proposta, encerrando o desenvolvimento de um novo systema monetario, na parte especialmente relativa ás moedas de ouro, e de prata; sendo fixada entre os valores destes dous metaes a relação legal de



15  $\frac{5}{8}$  para 1; a saber:

Moedas de ouro (4, e 2 oitavas) 10\$ e 5\$

Moedas de prata (6  $\frac{1}{4}$ , 3  $\frac{1}{8}$ , e 1  $\frac{1}{2}$  oit.) 1\$, \$500 e \$200

Essa proposta, apresentada em devida fórma á camara temporaria, na sessão de 1834,ahi teve plena approvaçãõ; não tendo igual exito no senado, talvez porque predominava nessa camara a opinião de elevar-se nominalmente o padrão monetario ao valor corrente do papel-moeda, como depois se praticára.

Decorreram assim doze annos, conservando-se o papel circulante, mais ou menos depreciado, por causas que não cabe aqui apreciar: e esta circumstancia suggeriu a um membro do senado a idéa de propôr que se fixasse o padrão monetario no valor de 4\$ a oitava de ouro, ao par do curso effectivo do papel-moeda nessa época.

Sendo essa proposição adoptada por ambas as camaras sem opposição séria, foi convertida em lei no anno de 1846.

Não é nossa intenção apreciar aqui as consequencias economicas desse notavel acto legislativo, o qual, no entender de homens competentes, feriu os principios da sciencia, e os interesses do proprio thesouro: nós o aceitámos como um factõ consummado.

O actual systema monetario, limitado ás duas especies de moeda, de que temos tratado, recebeu a sua organisação do Decreto de 28 de Julho de 1849, expedido pelo ministro da fazenda, competentemente autorizado para isso pelo corpo legislativo; a saber:

Moedas de ouro (5, 2  $\frac{1}{2}$ , 1  $\frac{1}{4}$  oitavas) 20\$, 10\$ e 5\$

Moedas de prata (7  $\frac{1}{9}$ , 3  $\frac{2}{9}$ , 1  $\frac{7}{9}$ ,  $\frac{32}{45}$  oitavas) 2\$, 1\$, \$500 e \$200

Seguindo o exemplo da Inglaterra, deu-se ás moedas de ouro curso illimitado nos pagamentos legaes: sendo as moedas de prata admittidas sómente até o maximo de 20 $\text{v}$  em cada pagamento.

A moeda de prata é na Inglaterra *legal tender* sómente até o valor de 40 shellings, ou 2 libras esterlinas: sendo o shelling equivalente a 12 dinheiros, ou pence.

Posto que no desenvolvimento desse systema monetario fosse conservada a mesma relação legal entre os valores do ouro, e da prata, anteriormente fixada, a saber,  $15 \frac{5}{8}$  para 1; para satisfazer a uma condição indispensavel em semelhante systema deu-se á moeda de prata a senhoriagem de  $9 \frac{8}{10} \%$  sobre o seu valor real: isto é, em lugar de ser a oitava de prata computada no valor de \$256, em relação á oitava de ouro, de conformidade com o novo padrão monetario fixado pela lei de 11 de Setembro de 1846, foi o seu valor nominal arbitrado em \$281.25, cuja differença (\$25.25) para o valor real representa a senhoriagem,

Equivalento 4 oitavas de ouro de 22 quilates ao valor esterlino de 432 dinheiros, como se viu acima, ter-se-ha para o cambio par entre o Brazil e a praça de Londres, neste systema monetario, a seguinte relação:

$$1\$ = 27^d.$$

Notaremos por esta occasião que o cambio par entre os tres paizes, Brazil, Inglaterra e Estados-Unidos, acha-se actualmente ligado pelas seguintes relações:  $2^{\text{d}} = 54$  dinheiros = 1 dollar de cambio.

Cumpré observar que o dollar de cambio é uma moeda ficticia, que pouco differe em valor do dollar corrente nos Estados-Unidos.

Não obstante haver funccionado até o presente o systema monetario que vimos de descrever, sem que se tenha notado algum inconveniente pratico, somos todavia de opinião que a moeda de ouro do valor de 5\$ convém ser supprimida, tanto pelas suas diminutas dimensões, como principalmente pela impossibilidade pratica de a fabricar com o devido peso: resultando desta circumstancia que nunca se encontraram

4 moedas dessa especie com peso igual ao de uma moeda de 20\$, ou 2 equivalentes em peso á moeda de 10\$.

Cumpre aqui observar que a moeda de 5\$ não fôra comprehendida no desenvolvimento primitivo do systema monetario ; sendo quatro annos depois (1853) autorisada por acto legislativo.

### III.

Na sessão legislativa de 1858 apresentou o ministro da fazenda um projecto de lei no senado, no qual propôz, juntamente com a cunhagem de novas moedas de trocos, destinadas a substituir as moedas de cobre que actualmente circulam, uma notavel alteração no valor nominal da moeda de prata, assignando á oitava deste metal, ao titulo da lei, o valor de \$300.

Pretendeu o ministro da fazenda justificar essa innovação relativamente á moedagem da prata, com o facto presumido da depreciação do ouro, em razão da extraordinaria e crescente producção desse metal desde o anno de 1848 até o presente, devida á uberidade dos jazigos auriferos da California, Australia e Siberia.

Na opinião do ministro a forte senhoriagem de  $9\frac{8}{10}\%$ , destinada a proteger a circulação da moeda de prata no interior do paiz, tornou-se já inefficaz para evitar a exportação dessa moeda, por effeito da relação presentemente mais fraca do valor do ouro para o da prata no mercado geral.

A historia monetaria dos paizes cultos nos apresenta dous factos bem averiguados ; a saber : 1º, que a relação entre os valores do ouro e da prata variou de 10 para 1, elevando-se no seu maximo a 16 para 1, desde épocas anteriores á era vulgar até meiado do seculo XVIII ; 2º, que por effeito do repentino augmento da producção de ambos esses metaes, depois

da descoberta da America, ambos soffreram progressiva depreciação, em relação ao valor dos outros productos da industria, a qual subiu no maximo a cerca de  $3/4$  dos seus primitivos valores; isto é, que uma dada medida de trigo, por exemplo, custava então cerca de 4 vezes o mesmo peso de ouro por que fôra comprada antes do referido acontecimento.

O primeiro destes factos parece vir em apoio da opinião do ministro, e daquelles que presumem a existencia de notavel depreciação do ouro em relação á prata, por se acharem hoje invertidas as condições da producção comparativa dos dous metaes.

Todavia um exame accurado sobre esta materia nos autorisa a contestar a opinião do ministro da fazenda, com os resultados que passamos a deduzir de factos devidamente averiguados.

*Relação legal entre o valor do ouro e o da prata, nos principaes paizes da Europa e da America.*

Russia .....	15 : 1
Inglaterra.....	15.209 : 1
França.....	15.5 : 1
Hespanha .....	15.75 : 1
Estados-Unidos.....	14.883 : 1
Brazil.....	15.625 : 1
	<hr/>
Média.....	15.328 : 1

Offerecendo a praça de Londres o mais amplo e livre mercado ao ouro, e á prata em barra, deduzimos dos preços correntes dos dous metaes, ahí publicados pelo jornal *Economist* (durante a quadra da ultima crise monetaria), a relação de valor entre o ouro e a prata, que correspondeu aos mezes e dias da maior fluctuação entre os referidos preços,

desde o mez de Setembro de 1857 até o mez de Maio de 1858, obtendo os seguintes resultados :

5 de Setembro (1857) ..	15.299 : 1
31 de Outubro.....	15.228 : 1
12 de Dezembro.....	15.113 : 1
20 de Março (1858) ....	15.362 : 1
22 de Maio.....	15.328 : 1
	<hr/>
Média.....	15.266 : 1

A differença entre esta relação e a média legal, achada acima, é, nos termos que exprimem o valor do ouro, apenas 0.062, a qual equivale a  $\frac{4}{10}$  % de 15.328, para menos.

Este facto, que á primeira vista parece contrariar um principio economico, pôde ser explicado satisfactoriamente, attendendo-se que todo o excesso do ouro sobre a quantidade deste metal, que existia nos mercados do mundo antes da descoberta das minas da California e de outras mais recentes, tem substituído a prata nas funções de moeda real, para o que é aquelle metal incomparavelmente mais apropriado: sendo por outra parte a prata applicada a outros destinos, e mesmo removida em grande quantidade, principalmente do continente europêo para a Asia, onde é ella preferida como agente da circulação local.

Cumprê porêem reconhecer que por effeito da extraordinaria producção do ouro, durante os ultimos dez annos, este metal, concorrendo com a prata no mercado geral do globo, o tem depreciado em commum, n'uma razão ainda não bem averiguada, em relação aos valores permutaveis dos outros productos da industria: sendo por outra parte essa depreciação dos dous metaes a causa efficiente e geral da elevação observada de alguns annos para cá no preço das mercadorias, e consequentemente no custo remunerativo do trabalho.

Estabelecido assim por modo incontestavel o facto acima averiguado, relativamente ao actual valor do ouro comparado com o da prata; comparemos as condições que caracterisam o systema monetario vigente com a modificação proposta no projecto de lei de que nos occupamos.

A combinação do padrão monetario vigente, a saber, 4\$ por uma oitava de ouro de 22 quilates, com a relação legal entre os valores do ouro e da prata, dá para a oitava de prata, ao mesmo titulo de  $\frac{11}{12}$  de fino, o seguinte resultado:

$$\text{Valor de 1 oitava de prata} = \frac{4\$}{15.625} = \$256$$

No actual systema monetario foi arbitrado o valor nominal da oitava de prata em \$281.25: resultando dahi, como se mostrou já em outro lugar, a senhoriagem de  $9\frac{8}{10}\%$  sobre o valor real (256).

Computando o valor real da oitava de prata pela relação legal ingleza, a saber, 15.209 para 1, ter-se-ha \$263: e comparado este valor com a fixação nominal de \$281.25, tem-se a differença de \$018.25, a qual representa a senhoriagem de  $6\frac{9}{10}\%$  prox.

A senhoriagem da moeda de prata no systema monetario de Inglaterra, que é da mesma indole do nosso, é representada por  $6\frac{45}{100}$ .

Estes resultados bastam para tornar injustificavel qualquer alteração do actual systema monetario, sem viciar a sua indole, como se vai mostrar.

No projecto de lei, a que nos temos referido, é a oitava de prata computada no valor nominal de \$300.

Comparado este valor com o real (\$256), deduzido da relação legal — 15  $\frac{2}{3}$  para 1, tem-se a differença \$044, que representa a senhoriagem na razão de  $17\frac{2}{10}\%$  prox.

Se porém fizer-se a comparação com o valor real da oitava

de prata dado pela relação legal de Inglaterra (a que mais se approxima actualmente da média entre os valores do ouro e da prata, a saber, 15.266 para 1), ter-se-ha a diferença de  $\$037$ , representando a senhoriagem na razão de  $14 \frac{1}{16} \%$ .

A adopção desta enorme senhoriagem, nas condições do actual systema monetario, daria em resultado a circulação de moeda de prata fabricada fraudulentamente dentro do paiz, ou fóra d'elle, a qual augmentaria ao ponto de usurpar as funcções da moeda de ouro, não obstante a restricção legal do seu gyro: facto este que já se deu entre nós, em relação á moeda de cobre, quando, introduzida pela fraude na circulação monetaria do paiz, chegou a tomar as proporções acima indicadas.

#### IV.

Passaremos agora a occupar-nos da parte do projecto, que trata da substituição da moeda de cobre circulante por outra de novo cunho.

Esta operação, que é actualmente reclamada pela necessidade de moeda de trocos, tornou-se indispensavel desde a fixação do padrão monetario vigente no anno de 1846; porquanto, representando a libra de cobre amoedado o valor nominal de 640, correspondia-lhe o valor real de  $\$516$ , computado pelo padrão monetario estabelecido no anno de 1833, quando pelo actual padrão (de 4 $\text{r}$  a oitava de ouro) é o valor real da libra de cobre puro equivalente a  $\$825$ ; admittida a relação entre os valores do ouro e do cobre puro, na razão de 620 para 1: resultando desta circumstancia a singular anomalia de ser presentemente a moeda de cobre mais forte do que a de ouro, na razão de 29 % prox.

Propõe-se no referido projecto de lei que seja a moeda de cobre circulante substituida por outra, fabricada de bronze, composto de 95 partes de cobre puro, de 4 partes

de estanho, e 1 de zinco; com os valores nominaes de \$040, \$020, \$010.

Na cunhagem desta nova moeda tomou-se por base a fixação da oitava do referido metal no valor nominal de \$010.

De conformidade com a relação do valor do ouro para o do cobre puro, ter-se-ha

$$\text{Valor de 1 oitava de cobre puro} = \frac{4\$}{620} = \$006.45$$

Tomando este valor como equivalente ao de uma oitava do bronze não amoedado (sem attender á differença do custo dos metaes que formam a liga na sua composição, por entrarem estes em muito pequenas fracções), e comparando esse valor com o que fôra arbitrado no projecto, tem-se para senhoriagem a differença de \$003.55; isto é, na razão de 55 %; da qual deve ainda deduzir-se a braçage, ou o custo do fabrico, que é notavelmente maior do que na cunhagem das moedas de ouro, e de prata.

No anno de 1852 foi autorisada por lei, em França, a moeda de trocos, que alli circula presentemente, com os valores de 10, 5, 2, e 1 centimo; sendo fabricada de bronze composto nas referidas proporções, á imitação do que já havia praticado a Suissa a tal respeito: e supportando a moeda assim emittida a forte senhoriagem de 100 % sobre o seu valor real.

As disposições do projecto nesta parte são pois uma fiel imitação do que se praticára em França, e na Suissa: e, não obstante reconhecermos que o cobre puro é a certos respeito preferivel ao bronze na moedagem, não contrariaremos o projecto de lei nesta parte, pela razão muito attendivel de exigir a cunhagem do bronze o emprego de machinas de grande força, e de muito maior custo do que as que são destinadas á cunhagem do cobre; circumstancia esta que



offerece uma garantia de mais contra o fabrico fraudulento dessa especie de moeda.

Afim de harmonisar os valores das moedas de bronze (ou de cobre, se fôr preferido este metal) com a escala (1, 2 e 5) a que foi mui judiciosamente subordinada a organização do nosso systema monetario, na parte relativa às moedas de ouro, e de prata; julgamos conveniente que a moeda de \$040 seja substituida pela de \$050: ficando esta parte complementar do systema composta do modo seguinte:

5 oitavas de bronze.....	\$050
2 » de » .....	\$020
1 » de » .....	\$010

Como medida accessoria á substituição da moeda de cobre circulante por outra de novo cunho, julgamos indispensavel restringir o maximo limite dos pagamentos feitos nesta especie de moeda, de *mil réis* fixado por lei, á quantia de \$500: não sómente para o fim de ampliar a circulação da moeda de prata, mas no intuito principalmente de contrariar desta sorte o illegitimo interesse dos falsificadores.

No systema monetario da França é esse limite fixado no valor de 1 franco, que equivale em a nossa moeda a \$352.5.

Pondo termo ás nossas observações sobre este importante assumpto, ponderaremos ainda a conveniencia de ser toda a nova moeda de bronze fabricada na Inglaterra, ou em França; tanto a bem da maior perfeição da obra, como principalmente em razão da celeridade na sua execução, afim de satisfazer com a possivel brevidade á urgencia da projectada substituição.

Para esse fim será indispensavel que o governo determine previamente a proporção que devem guardar entre si as quantidades das moedas dos tres differentes valores; porquanto é esse elemento necessario para servir de base ao

contracto que houver de celebrar-se com o fabricante da moeda; e, no intuito de evitar qualquer determinação menos pensada, propomos a adopção da seguinte formula:

$\frac{3}{6}$	do valor amoedado	—	moedas de \$050
$\frac{2}{6}$	do »	»	— » de \$020
$\frac{1}{6}$	do »	»	— » de \$010

Rio de Janeiro, 2 de Agosto de 1859.

CANDIDO BAPTISTA DE OLIVEIRA.

---

---

---

# ESTATISTICA

---

## População da provincia do Ceará.

Præcurando todos os elementos para conhecer o termo approximado da população desta provincia, na falta de um censo regular, tenho tomado em documentos historicos e officiaes o calculo da população em diversas épocas, os arrolamentos parciaes feitos até 1857 muito imperfeitamente; e finalmente calculado pelo termo médio do movimento da mesma população no triennio ultimo, segundo os registros parochiaes.

O resultado deste estudo é o seguinte :

### I.

#### População conhecida em varias épocas.

	ANNOS.	POPULAÇÃO.
Segundo o historiador Varnhagen. . .	1775	34,000
» Monsenhor Pizarro. . . . .	1810	130,296
Censo feito pelo governador Sampaio.	1813	149,285
Idem pelo desembargador Velloso. .	1819	201,170
Idem pelo senador Alencar, presidente	1835	240,000
Arrolamentos parciaes. . . . .	1857	486,208

**Crescimento por periodos.**

PERIODOS.	POPULAÇÃO.	POPULAÇÃO MÉDIA.	CRESCIMENTO ANNUAL.
1775	34,000	82,000	2,340 1 sobre 36
1810	130,396		
Annos 35 crescimento	96,396		
1810	130,396	139,840	683 annual. 1 sobre 204
1813	149,285		
Annos 13 crescimento	8,889		
1813	149,285	175,227	8,647 annual. 1 sobre 20
1819	201,170		
Annos 6 crescimento	51,885		
1819	201,170	220,585	2,426 annual. 1 sobre 91
1835	240,000		
Annos 16 crescimento	38,830		
1835	240,000	363,104	11,191 annual. 1 sobre 32
1857	486,208		
Annos 22 crescimento	246,208		

## II.

**População calculada pelo seu movimento.**

Pelos mappas parochiaes, o registro dos baptizamentos regulou, no triennio passado, o seguinte :

ANNOS.	LIVRES.	ESCRAVOS.	TOTAL.
1855	20,692	1,222	21,912
1856	20,712	1,078	21,790
1857	19,328	1,006	20,334
Termo médio. . . .	20,263	1,112	21,345

Admittido o accrescimo de quatro por cento para os nascidos mortos, como acontece nos paizes onde os soccorros d'arte facilitão a parturição, subirá o termo médio :

LIVRES.	ESCRAVOS.	TOTAL.
21,172	1,156	22,198

E' preciso advertir que em qualquer desses tres annos faltão registros de varias freguezias correspondentes a tres, e até a nove mezes, principalmente para o anno de 1857.

Calculando sobre esta base a população absoluta da provincia, e admittindo a regra verificada nos paizes intertropicaes, como Batavia, Guiana, Antilhas, etc., de 1 nascimento por 26 habitantes, ou mesmo de 1 por 22, termo de maxima fecundidade observado em Napoles, deve ser a população absoluta da provincia, na primeira hypothese de 1 por 26, a seguinte :

Livre. . . . .	550,472
Escrava. . . . .	30,056
	<hr/>
	580,522

Na segunda hypothese, isto é, 1 por 22, deve ser :

Livre. . . . .	465,784
Escrava. . . . .	25,432
	<hr/>
	491,216

termo approximado ao que deu o arrolamento feito em 1857, que foi

	HOMENS.	MULHERES.	TOTAL.
Livres. . . . .	221,499	232,419	453,918
Escravos. . . . .	16,675	15,615	32,290
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	238,174	248,034	486,208

## III.

**Calculada pelos casamentos.**

Segundo os mappas citados houve no mesmo triennio de 1855 a 1857 o seguinte numero de casamentos :

	LIVRES.	ESCRAVOS.	TOTAL.
1855	3,938	94	4,032
1856	3,544	116	3,660
1857	3,362	73	3,435
Termo médio . . . .	<u>3,614</u>	<u>94</u>	<u>3,709</u>

Advertindo porém que nesse numero faltão registros de varias freguezias pertencentes a alguns mezes do anno de 1857, o que calculo em 416 pelo registro dos annos anteriores, ter-se-ha, para o anno de 1857, 3,851 casamentos, o que eleva o termo médio a 3,847.

Os casamentos regulão na Europa de um por cento, nos paizes meridionaes até 1 por 126 ; admittido esse termo para os nossos calculos, chegaria a população a 484,722 habitantes, o que não se afasta muito do calculo que resulta dos nascimentos e dos arrolamentos. Temos pois tres diversos calculos que se approximão.

Arrolamentos de 1857 . . . . .	486,208
Pelos nascimentos de 1 por 22 habitantes . . . . .	491,216
Pelos casamentos de 1 por 126 habitantes . . . . .	484,722

Não calculo pela mortalidade, porque a cifra dos obitos, que dão os registros parochiaes, é inteiramente inexacta, muito abaixo da verdadeira ; e por isso não se presta a calculo algum provavel.

Suppondo exacto o calculo de 3,625 leguas quadradas de superficie para esta provincia, terá ella, termo médio, 136 habitantes por legua quadrada.

Fortaleza, 1 de Abril de 1859.

THOMAZ POMPÊO DE SOUZA BRASIL.

---

# PHYSICA

---

## Observações electrométricas e electroscópicas.

(COMMUNICAÇÃO DE MR. M. P. VOLTAËLLI Á ACADEMIA DAS SCIENCIAS DE FRANÇA,  
NA SESSÃO DE 16 DE MAIO DE 1839.)

1ª OBSERVAÇÃO.— Sejam os dedos pollegar e index revestidos de um tecido qualquer, e bem ajustado; e segure-se com a outra mão um páu de *lacre* commum, ou mesmo de *gomma-laca*, ou de resina de *jalapa*, por uma das suas extremidades; sendo a outra extremidade ligeiramente esfregada entre os dous dedos revestidos como se indicou acima, achar-se-ha que a electricidade desenvolvida por esta fricção é *positiva*, a qual se converterá em electricidade *negativa*, se a fricção se tornar forte. Produza-se novamente uma ligeira fricção nessa mesma parte já esfregada; a electricidade que ahí existia *negativa* se converterá immediatamente em *positiva*; e, augmentando a fricção de intensidade, passará esta electricidade a ser de novo *negativa*: e assim poder-se-ha produzir indefinida e alternativamente a electricidade *positiva* e a *negativa*.

Este phenomeno, que, segundo pensamos, não foi ainda observado por outrem, poder-se-hir chamar *polaridade electrostatica*, alternativa e indefinida. Na passagem de uma para a outra electricidade, encontra-se sempre o estado de electricidade *neutra*.

Quando se tem deixado longo tempo em repouso um pequeno páu de resina, sendo favoraveis as circumstancias atmosfericas, depois de haver desenvolvido nelle a electri-

cidade *negativa*, esta se mudará em *positiva*, correndo simplesmente com os dous dedos ao longo da superficie resinosa, sem tocá-la, mas guardando uma distancia muito approximada do contacto.

Tomando por outra parte um páu de *lacre commum*, do comprimento de um metro, com proporcionada grossura, e esfregando-o fortemente com um panno de lã, se manifestará em todo elle a electricidade *negativa*. Se porém passar-se com o mesmo panno, duas ou tres vezes, tocando ligeiramente a sua superficie, ter-se-ha a polaridade simultanea; isto é, que uma parte do páu de lacre apresentará a electricidade *positiva*, e a outra *negativa*: assemelhando-se este phenomeno aos nós, que dividem as conconnexões e seios das cordas harmonicas em vibração.

2ª OBSERVAÇÃO.—O vidro apresenta tambem a polaridade electrostatica, alternativa e indefinida, sendo esfregado convenientemente com o pello, ou vello fino, e não unctuososo, como seja o da pelle de gato, da raposa, etc. Todavia é necessario que o cylindro, ou lamina de vidro, sobre que se opéra a fricção, tenha um dado comprimento: porquanto, se este não excede a quatro decimetros, parece que o phenomeno se recusa a mostrar-se. De resto, todos os factos que havemos indicado relativamente aos corpos resinosos se verificam tambem no vidro.

3ª OBSERVAÇÃO.—O espatho da Islandia e a selenites offerecem a mesma polaridade, mas invertida; isto é, fazendo mover sobre uma flanella bem esticada a superficie de qualquer desses crystaes, se desenvolverá nella a electricidade *positiva*, se a fricção é forte, e *negativa* na hypothese contraria, transformando-se aquella electricidade nesta, por meio de uma ligeira fricção.

Esta alternativa poderá continuar indefinidamente; mas a sua reproducção exige certas precauções, cujo conhecimento se adquire pela pratica.



4ª OBSERVAÇÃO. — Das experiencias precedentes resulta : 1º, que a classificação adoptada, relativamente á natureza da electricidade desenvolvida pela fricção entre determinados corpos, é defeituosa, por não dar-se nella a devida consideração á quantidade de movimento que determina o desenvolvimento da electricidade *positiva* ou *negativa* no mesmo corpo submettido á fricção ; 2º, que ha impropriedade no uso dos terrenos *vitroso* e *resinoso*, applicados ao fluido electrico ; 3º, que tomando-se, como é pratica, para analysador, um páu de lacre commum, electrizado por meio da fricção, pôde haver engano no juizo que se fizer de uma electricidade de natureza desconhecida, se não verificar-se previamente qual seja aquella que possui o analysador no acto da experiencia ; 4º, que a polaridade de que havemos fallado não tem por causa a differença de temperatura produzida no corpo esfregado, mas sim a quantidade de movimento communicada ás *moleculas* desse corpo, em virtude da qual nos corpos não crystallizados se desenvolve a electricidade *positiva* ou *negativa*, segundo são as suas vibrações mais ou menos amplas ; 5º, que se poderá explicar por este meio o facto observado de ser a mesma substancia, em certas combinações chemicas, *electro-positiva*, e em outras combinações *electro-negativa*.

Os factos que vimos de expôr se verificam com o emprego de um electroscopio qualquer, ou mais commodamente ainda com o que é formado de *pilhas seccas*.

(*Extrahido.*)

---

---

---

# HYDRAULICA

---

## Poços artesianos.

Ha cerca de quatro annos que o benemerito general francez Desvaux, commandando uma divisão no deserto de Sahara (Algeria), emprehendeu a abertura de poços artesianos, no louvavel intuito de chamar as tribus errantes dos Arabes a fixarem-se nesse extenso solo, até então inhabitavel pela falta de fontes perennes de agoa potavel: onze desses poços acham-se já em plena actividade, convertendo aquelle territorio inhospito em apraziveis oasis, habitados por numerosas tribus de Arabes, os quaes se mostram enthusiasmicamente reconhecidos ao philantropico general por tamanho beneficio, que elles consideram como um presente do Céu.

Estes poços são descriptos na tabella seguinte, com especificação do local, quantidade de agoa produzida, temperatura desta, e profundidade da perforação.

LOCAL.	GALLÕES (1) POR MIN.	TEMPERATURA FAHR.	PROF. EM PÉS INGL.
Tamerna	882.2	69°.8	196.75
Temacin	7.7	69.8	277.75
Tamel'hat	26.4	71.6	191.83
Sidi-Rached	946.0	75.2	177.16
Vum Thiow	39.6	69.8	343.41
Chegga	19.8	72.5	131.25
El Ksour	733.9	77.0	162.83
Sidi-Sliman(2° poço)	880.0	77.0	245.83
Bram	440.0	75.2	157.50
Vum Thiour	33.0	77.9	261.75
Melkaonak	21.3	73.8	385.41

(1) 1 gallão = 1.714 canadas do Brazil, 1 pé = 1.4 palmos.

(Noticia extrahida do JOURNAL OF GAS LIGHTING, por C. B. de Oliveira.)

---

---

---

## NOTICIAS DE SCIENCIAS E ARTES

---

**Eclipse de 7 de Setembro de 1858.** — M. Faye, em seu nome, e em nome de M. Delaunay, leu na sessão da Academia das Sciencias de França, a 17 de Janeiro do corrente (1859), um parecer sobre o relatorio do eclipse total de 7 de Setembro de 1858, do qual vamos fazer alguns extractos.

M. Faye começa por dizer que a commissão brasileira era composta do Sr. conselheiro de Oliveira, do Sr. Mello, director do observatorio *nascente* do Rio de Janeiro, dos astrónomos do mesmo observatorio, e de M. Liais, astrónomo e physico francez.

Segundo as ephemerides, o eclipse total devia durar 114 segundos, mas não durou em realidade senão 72, e o Sol appareceu 42 segundos antes do instante em que era esperado. O facto em si mesmo não pôde ser contestado; para pôr o calculo de accordo com a observação, seria necessario diminuir de  $7''$  o semi-diametro angular da Lua. Nada se oppõe a esta correcção. Nas actuaes ephemerides, nas quaes sobretudo se tem em vistas as comparações das taboas com as observações meridianas, o diametro angular é calculado de maneira a representar as observações que estão affectadas de um duplo erro devido á irradiação e ás desigualdades da superficie da Lua. Quando se trata de eclipses de Sol, deve entender-se por *borda* da Lua aquella que se observaria se

as principaes saliencias (*dentelures*) não existissem; este diametro, sensivelmente menor do que o diametro facticio, é que convém applicar aos calculos de predicção; d'outra sorte expoem-se os observadores aos graves enganos que a sciencia soffreu no dia 7. Em outros termos, em lugar de augmentar como se fez ultimamente, com razão sem duvida, sob o ponto de vista das observações meridianas, o numero 0,2725 admittido por Burchard como a relação entre o semi-diametro e a parallaxe da Lua, conviria mais diminuil-o, fazendo-o igual a 0,2716, quando se tratar dos contactos interiores nos eclipses de Sol.

*Observações meteorologicas.*—O abaixamento da temperatura foi de perto de 3°; a marcha do barometro apresentou um minimum, e a do hygrometro um maximum. O vento que, a bordo do *Pedro II*, soprava de manhã do lado de Oéste, diminuiu a partir do começo do eclipse; houve calmaria durante a obscuridade total, e, na volta da luz solar, manifestou-se um vento fraco de Lèste, que pouco a pouco se regularizou. O céu, coberto no principio, ficou perfeitamente limpo no momento do eclipse total.

*Observações physicas.*—Estas observações tiveram principalmente por objecto a aureola, as protuberancias, e a visibilidade da Lua. Os singulares phenomenos que se manifestaram na occasião do eclipse total de 1842 excitaram a attenção dos astrônomos. A corôa ou aureola luminosa que cerca a Lua appareceu como um indicio evidente de um terceiro envoltorio do Sol, de uma atmosphaera cercando a photosphaera, invisivel nas circumstancias ordinarias, visivel quando a Lua, mascarando os raios directos do Sol, suprime essa viva luz que a nossa propria atmosphaera projecta no céu. As protuberancias luminosas tintas de vermelho, de côr de rosa ou violeta, notadas sobre o limbo do Sol, mesmo no meio dessa aureola brilhante, imprimiram fortemente no espirito dos observadores a convicção de que tinham sob

seus olhos nuvens pertencendo a esse terceiro envoltório ; nuvens leves fluctuando na atmosphera solar, não obstante a enorme intensidade da gravitação, como as nuvens de vapor d'água condensada suspensas na nossa atmosphera. Alguns astrónomos acreditaram poder admittir que a photosphera ou a atmosphera luminosa do Sol tem tambem suas nuvens, que constituem algumas vezes as penumbras ou manchas, quando se projectam sobre a superficie do Sol ; outras vezes as protuberancias, quando vistas obliquamente, se projectam no céu pela parte externa do disco solar. Pelo contrario, outros astrónomos não viram na aureola e nas protuberancias senão apparencias subjectivas dos jogos de luz, devidos á difracção ou a refrações extraordinarias. Nem as observações de 1842, nem as de 1858, resolveram estas questões ; pelo contrario, ella tem trazido seu contingente de factos inesperados, e apresentado novos problemas a resolver.

Nunca o phenomeno da corôa tinha tomado o aspecto imponente e complicado que lhe dá o desenho da commissão brazileira (1). A hypothese da existencia, em torno do Sol, de um terceiro envoltório não basta de nenhum modo para explical-o. De suas observações M. Liais concluiu que a Lua, avançando, mascarava successivamente as diversas partes da aureola, e que esta aureola, os feixes de raios parallelos ou divergentes e as protuberancias, pertenciam ao Sol. Esta observação é confirmada pelo facto de que a disposição relativa dos feixes e dos raios não variou emquanto durou o phenomeno. Um dos observadores viu a olho nú em torno da aureola um circulo córado com os matizes do Arco iris, já visto em 1715, 1733, e em 1851. Uma nuvem collocada a 25° a Oéste do Sol córou-se com os matizes do iris.

(1) Consulte-se esse desenho na *Revista Brasileira* n. 3, de Janeiro de 1858.

Se a aureola é devida á presença de uma atmosphera solar, ella deve ficar occultada pela Lua, assim como fica o proprio Sol; a Lua deve apparecer negativamente sobre o fundo brilhante dessa aureola. Com effeito, o Sr. Mello pôde acompanhar a borda da Lua até 4 ou 5' além da borda do Sol; e, o que é mais extraordinario, a imagem da Lua projectada em um espelho não polido foi vista inteira e mui distinctamente, mais branca do que a região vizinha do Sol. Ainda mais, esta imagem reproduziu-se photographicamente nos negativos que M. Liais obteve entre as 10<sup>h</sup> 7<sup>m</sup> e 10<sup>h</sup> 12<sup>m</sup>.

As apparencias, designadas com o nome mal escolhido de *protuberancias*, mostram-se umas vezes adherentes ás bordas da Lua, outras vezes exteriormente e longe de suas bordas, ora no interior ou projectadas sobre o disco: ellas são umas vezes côr de rosa, outras negras, outras, finalmente, perfeitamente brancas. Distinguem-se deste modo: 1º, as protuberancias exteriores collocadas totalmente no exterior da Lua, no seio da aureola; 2º, as protuberancias exteriores tendo as suas bases sobre o contorno da Lua, com as fórmas as mais caprichosas, umas vezes isoladas, outras vezes como desenhando uma cadêa de collinas sobre um arco maior ou menor, com as saliencias no interior ou no exterior; 3º, as protuberancias interiores inteiramente destacadas do limbo da Lua, apparecendo como buracos, através dos quaes passa a luz solar.

Para os observadores brasileiros, as tres protuberancias accidentaes eram de um branco vivissimo sem nenhum matiz de côr derosa; a 1ª e a 2ª tinham uma pequena bordadura negra. O disco lunar parecia mascarar-os pouco a pouco pelo effeito de seu movimento relativo; emquanto que, do lado opposto a Oeste, outras protuberancias se achavam descobertas por effeito do mesmo movimento, conformemente ao que tinham visto, Mauvais em 1842, e Adams em 1851, contrariamente ao que Dunkin acreditava ter notado neste ultimo anno de 1851.

A questão de uma relação possível entre as manchas do Sol e as protuberancias foi estudada com interesse no Brazil; sobre as seis protuberancias notadas durante o eclipse, nenhuma corresponde ás manchas observadas no mesmo dia, salvo talvez a terceira a Leste. Demais, em regra geral, as manchas não apparecem senão em uma certa zona equatorial, sobre as bordas de dous arcos de  $70^\circ$ ; sobre o resto, isto é, sobre os dous terços da circumferencia, ellas não apparecem nunca ou quasi nunca. Ora, basta lançar um rasgo de vista sobre os desenhos da commissão brazileira, para ver que as seis protuberancias observadas se acham distribuidas em torno do disco, e excedem muito ás regiões affectadas ás manchas.

*Provas photographicas do eclipse.* — A mais curiosa é aquella em que o contorno da Lua se desenhou em negro fóra do Sol; sobre as outras matrizes, os cornos parecem levemente troncados ou arredondados; ellas são incomparavelmente menos distinctas do que deveria esperar-se da differença da intensidade luminosa entre a borda e o centro. E' deploravel que no momento em que M. Liais se dispunha a photographar a corôa, os feixes singulares e as protuberancias que se pintam perfeitamente sobre o espelho despolido, o eclipse total tivesse acabado subitamente  $42''$  antes da época determinada pelo calculo. A photographia dos eclipses é uma obra especial, que deverá ser confiada a photographos habéis; elles deverão operar em um tempo mui curto, e empregar preparações as mais sensiveis; o observador deverá estar completamente independente da luneta.

« A memoravel campanha da expedição brazileira não servirá sômente á sciencia pelos resultados que rapidamente acabamos de expôr; ella dá, demais, preciosas indicações sobre a natureza do problema dos eclipses, e ácerca da marcha que d'ora avante convém seguir para o resolver. A

ocasião não tardará de novo, pois que o eclipse de 1860 será total na Hespanha e nas possessões algerinas. O observatorio imperial de Pariz e o observatorio real de Madrid enviarão sem duvida commissões perfeitamente organisadas, etc.

« Os trabalhos recentes da commissão brazileira farão época na historia dos esforços tentados em vista deste resultado. A direcção de suas operações é digna de servir de modelo; os recursos da sciencia moderna foram por ella applicados com tanto acerto como successo. Applaudimos a esta nobre estréa que promette amplas colheitas scientificas em um paiz tão favoravelmente situado para o estudo dos phenomenos naturaes, e tão bem dirigido no sentido dos progressos scientificos. A vossa commissão viu com o' mais vivo interesse o benevolo acolhimento feito ao nosso compatriota, M. Liais, etc. »

---

**Telegrapho automatico.** — O Sr. Carlos Wheatston, da Sociedade Real de Londres, inventou um telegrapho automatico, que escreve ou imprime os despachos ou recados, na razão de 500 letras por minuto. Os papeis furados que determinam a ordem e a successão das correntes electricas, por meio de um mecanismo analogo ao dos teares de Jacquard, são preparados de tal modo, que os grupos de pontos que constituem as differentes letras estão distinctamente separados, o que torna impossivel a confusão a que dá logar frequentes vezes a successão continua das letras adjacentes; demais, a impressão da missiva em pontos traçados com tinta de imprensa não augmenta o peso dos orgãos do aparelho, nem oppõe nenhuma resistencia á força motriz dos electroimans.

A sua invenção consiste essencialmente em uma nova combinação de mecanismos ou aparelhos, tendo por objecto a transmissão, por entre um circulo electrico, de mensagens ou recados preparados de antemão, e que se trata de passar



ou de imprimir em uma estação afastada. Estesapparelhos são em numero de quatro. O 1º, chamado PERFORADOR, é destinado a furar o papel na ordem requerida para formar a missiva. O 2º, denominado TRANSMITTIDOR, tem por funcção receber o papel furado pelo 1º, e transmittir as correntes produzidas por uma pilha voltaica, ou qualquer outro rhéomotor, na ordem e direcção determinada pelos furos feitos no papel. O 3º apparelho, chamado RECEPTOR, produz na estação para a qual se passa a missiva, sobre um papel, signaes ou pontos negros correspondentes em seu arranjo regular com os furos do papel do ponto de partida. O 4º apparelho, finalmente, com o nome de TRADUCTOR, tem por objecto traduzir o signal telegraphico formado por uma successão ou collecção de pontos ou marcas convencionaes, em caracteres alphabeticos ordinarios.

A grande vantagem deste systema é reduzir todas as operações, que até agora exigiam uma grande destreza pratica, a trabalhos inteiramente mecanicos ou automaticos.

---

**O museu Campana.** — A venda do museu Campana, annunciada pelo governo papal, é um acontecimento que excita vivamente a curiosidade dos sabios, dos artistas e dos amadores. Nunca ninguem levou tão longe a mania archeologica e o amor das acquisições de objectos de artes como o marquez Campana; essa mania o fez prodigar a sua fortuna e a fortuna publica, a ponto de commetter um furto que o fez condemnar a vinte annos de prisão. Para formar-se idéa do valor destas collecções, basta dizer-se que ellas foram avaliadas em perto de oito milhões de cruzados. Tem-se já offerecido por varias vezes sommas consideraveis por algumas partes dessa primorosa collecção; porém o governo papal tem até agora recusado todos os offerecimentos, esperando vendê-la em massa a algum governo, soberano, corporação municipal, ou mesmo a algum particular de fortuna colossal, como se encontram alguns na Inglaterra e

na Russia. Em falta destes concurrentes, pretende-se formar uma associação, cujos lucros consistirão no producto de exposições nas principaes capitães da Europa, e depois na venda a retalho para indemnisar o capital.

O museu consta de um grande e variado numero de antiguidades gregas, romanas, egypcias, etruscas; em estatuas de marmore e obras de terra cozida; de pinturas etruscas e romanas; de esculpturas em marmore, gregas e romanas; de galerias de quadros dos grandes mestres da Italia; em Majoliques de Urbino, e de um museu secreto.

**Ozone e Antozone.**— Segundo as experiencias recentes do chimico Schönbein, o oxygeno pôde existir em um terceiro estado, ou achar-se dotado de propriedades differentes do oxygeno no estado ordinario, ou quando elle está no estado de *ozone*. O mesmo chimico designa com o nome de *antozone* a substancia que constitue o oxygeno neste terceiro estado, e acredita que elle pôde entrar em diversas combinações, conservando todavia as suas propriedades caracteristicas. Ter-se-hia portanto não sómente ozone e antozone, como também *ozonides* ou *ozonuretos*, e *antozonides* ou *antozonuretos*. Assim, muitos acidos e oxydos seriam ozonides, ou conservariam no estado de combinação uma maior ou menor proporção de ozone, e seriam sempre electro-negativos em relação aos antozonuretos, como o zinco, por exemplo, é electro-positivo em relação ao cobre. Quanto á existencia isolada e real do oxygeno nestes dous estados novos e antitheticos, o ozone já foi obtido isolado, fóra de combinação, independente de todo outro corpo; mas o antozone não forneceu ainda nenhuma prova da possibilidade de sua existencia independente ou isolada. Parece que a agoa oxygenada contém antozone no estado livre em maior quantidade do que em qualquer outro composto.

1 APR 1886





# INDICE .

DOS ARTIGOS CONTIDOS NO N.º 6.

---

METROLOGIA. — Antigo systema metrico de extensão, por F. A. de Varnhagen.

MECANICA. — Investigação analytica do resultante de duas forças iguaes entre si, e comprehendendo um angulo qualquer, pelo conselheiro Candido Baptista de Oliveira.

ASTRONOMIA. — Progressos e descobertas astronomicas da época actual.

AGRONOMIA. CHIMICA. — Da terra vegetal considerada em seus effeitos, por F. B.

AGRICULTURA. HYGIENE PUBLICA. — A Drainage.

SYSTEMA MONETARIO DO BRAZIL, pelo conselheiro Candido Baptista de Oliveira.

ESTATISTICA. — População da provincia do Ceará.

PHYSICA. — Observações electrometricas e electroscopicas.

HYDRAULICA. — Poços artesianos.

NOTICIAS DE SCIENCIAS E ARTES. — Eclipse de 7 de Setembro de 1858. — Telegrapho automatico. — O Museo Campana. — Ozone e Anazone.











