

559

Rep.

Novembro de 1935

A TERRA

REVISTA PORTUGUESA DE GEOFÍSICA

DIRECTOR
RAÚL DE MIRANDA

Assistente de Geografia Física
: : e Física do Globo : :
na Universidade de Coimbra

21



COIMBRA

A TERRA

REVISTA PORTUGUESA DE GEOFÍSICA

Director e Administrador

RAÚL DE MIRANDA

Assistente de Geografia Física e Física do Globo na Universidade
de Coimbra

EDITOR

João Ilídio Mexia de Brito

Professor do Liceu de Sá de Miranda

REDACTOR PRINCIPAL

António Duarte Guimarães

Assistente da Faculdade de Ciências
da Universidade de Coimbra

SECRETÁRIO DA REDACÇÃO

Dâmaso José S. Gomes

Licenciado em Ciências Físico-químicas
pela Universidade de Coimbra

Redactor - Representante em Lisboa:

Adriano Gonçalves da Cunha

Assistente da Faculdade de Ciências
da Universidade de Lisboa
e Investigador do Instituto Rocha Cabral

Redactor - Representante no Porto:

Alberto Pais de Figueiredo

Engenheiro e Observador Chefe
do Observatório
da Serra do Pilar

Redacção e Administração: Praça da República, 35
COIMBRA (Portugal)

Assinatura anual: 18\$00 (Pagamento adiantado)

Publica-se nos meses

de Novembro, Janeiro, Março, Maio e Julho de cada ano

PROPRIEDADE DO DIRECTOR

ANO V

SUMÁRIO

N.º 21

Nota a propósito de uma cata-
logação especial dos tempos,
podendo ser considerada como
auxiliar, na previsão do tempo
local

*Hugo Corvalho Lacerda Cas-
telo Branco*

Augusto Ramos da Costa

A Meteorologia tetradimensional
Algumas dúvidas sobre uma nova
concepção de clima do sr.
Comandante Carvalho Brandão

Manuel Peres

Notas para o estudo da sismicidade
de Setúbal

Fernando Falcão Machado

Dâmaso José da Silva Gomes

Magnetismo terrestre
Bibliografia

A T E R R A

REVISTA PORTUGUESA DE GEOFÍSICA

Nota a propósito
de uma catalogação especial dos tempos,
podendo ser considerada como auxiliar,
na previsão do tempo local

PELO

Vice-Almirante HUGO CARVALHO LACERDA CASTELO BRANCO

Antigo Director do Observatório «Campos Rodrigues»
Sócio da Sociedade de Meteorologia e Geofísica de Portugal

Grandes, sem dúvida, têm sido os modernos avanços da Meteorologia quanto aos aspectos dinâmicos, a seguir ao que respeita aos conhecimentos de ordem estática, isto é, climatológicos, permitindo científicas previsões gerais do tempo, em resultado dos dados colhidos com as vastas rédes, formadas pelos observatórios fixos e ainda por aqueles outros flutuantes, os navios, todos em fácil e rápida comunicação pela telegrafia com e sem fios.

Aos conhecimentos gerais sobre ventos aliseos, monções e regiões de ventos variáveis, obtidos pelas viagens da Descoberta Marítima Portuguesa, vieram a suceder-se, mais tarde, as afamadas cartas de ventos e correntes de Maury, para o Atlântico, e as especiais de Brito Capelo para o Golfo da Guiné, contemporâneas, servindo tudo a dar previsões em consequência de percentagens; dos nossos dias, como bem sabido também, é o conhecimento da mecânica basilar dos movimentos ciclónicos, ressaltando a célebre lei de Buys-Ballot, sobresaindo a importância dos traçados de isóbaras. De não menor valor relativo ainda se nos apresenta agora todo o significado dos modernos conceitos das chamadas «Frentes Polares» com as descontinuidades térmicas e dos «Núcleos de Variações», completando-se, e em que se salientam nomes como os de Bjerknes e Delcambre; e por último, embora muito no campo da teoria, vem as tentativas da aplicação da matemática pura, chegando a pôr-se em equação este tão transcendente problema a que só as dificuldades da integração se têm tornado barreiras, limitando as suas previsões, por extrapolação, a restricto espaço de tempo, como recentemente foi explanado⁽¹⁾.

*

* *

Os resultados de todo o grande labôr da meteorologia com carácter dinâmico, são, como bem sabido, os largos traçados dos mapas sinóticos, de isóbaras e isalóbaras, de alta valia principalmente para a navegação aérea, estendendo-se a regiões continentais e oceânicas de grande vastidão, podendo assim as previsões de carácter geral fazerem-se, com apreciável antecedência e segurança, pela marcha dos sistemas depressionários, e sendo isto mais notório nos Estados Unidos da América do Norte, onde maiores facilidades existem, e especialmente no mar da China quanto aos tufões.

Mas a previsão que podemos chamar local, especificada tanto quanto necessária a muitos usos da vida, particularmente às coisas da agricultura, reconhece-se que está ainda longe da perfeição requerida, a ponto de não ser esquivado por várias vezes aquele antigo rifão "se queres mentir mete-te a prever o tempo"...

*

* *

Desejei saber, uma vez qual o gráu de acêrtos, obtido em principais estações de previsão do tempo, mas, tendo-me parecido que não era coisa simples, desisti do intento, julgando aliás que, pelo menos em França, foi feita uma tal verificação. A própria comparação dos mapas sinóticos de diferentes estações, abrangendo regiões comuns, seria também de interêsse, mas esta ainda menos fácil me pareceu, não sabendo mesmo se tem sido realizada. E assim tive de me limitar ao que dizia respeito às previsões emanadas do nosso Ministério da Marinha, começando, para êsse efeito, por estabelecer as tolerâncias que se me antelholharam razoáveis e que principalmente foram: quanto ao "estado geral do tempo" o que mais se conformava com o critério vulgar da gente de terra e não bem o que mais pode interessar ao marítimo; relativamente a nebulosidade entendeu-se que "céu de algumas nuvens", só assim era considerado quando, em média, a parte do céu coberto era bastante menor que 50%; quanto ao vento foi dada a aproximação até duas quartas; e com respeito à temperatura só foi considerada a circunstância dita "sem alteração" quando a diferença das médias diárias era menor que dez.

E por mera curiosidade procurei vêr, também então, qual o gráu de probabilidade que podia ser atingido, em relação aos mesmos dados e

(1) Anais do Club Militar Naval, números de Novembro e Dezembro de 1934 e Janeiro e Fevereiro de 1935.

nas mesmas condições de tolerâncias, somente pelas indicações do barómetro, do termómetro e do higrómetro (que foi respectivamente aneróide, de máxima e de mínima e de cabelo) em vulgar instalação num quarto, acompanhado isto com a observação amiudada do céu e movimento de nuvens nas proximidades do zenith, principalmente e, sendo dado o devido desconto para o vento em baixo, notando particularmente as circunstâncias relativas a cirrus, ventos e calmas, halos lunar e solar, nascer e pôr do sol, brilho de estrélas, etc., tendo também em particular atenção, como natural, as épocas do ano e não desprezando ainda alguns dos mais importantes e conhecidos ríões. E' para dizer que a previsão, assim feita, só era dada cêrca da meia-noite, e para as 24 horas seguintes, e que em três meses do verão ela se referiu ao Monte Estoril onde, aliás, as condições meteorológicas são, nessa época do ano, sensivelmente idénticas às de Lisboa, como tivera ocasião de vêr por uma anterior comparação relativa a um ano.

Devo dizer, julgando ficar abaixo da previsão científica, que fiquei surpreendido quando o contrário se ia dando, especialmente no inverno; mas, pensando melhor, deu me isto a impressão de que acontecêra o que é natural, quando a um lado esteja a previsão local baseada, só ou principalmente, nos mapas sinóticos e ao outro a que esteja consequência, além de conhecimentos gerais, da experiência da localidade e havendo a mais constante observação do que se pode chamar os "sinais do céu". Penso que deve ter sido, muito, o sêgrêdo das previsões do tempo local, de Brito Capelo, a sua continuada atenção para o estado do céu, guiado também pelo seu sexto sentido de marinheiro, quando os progressos da meteorologia menos acentuados ainda eram.

*

* *

Tendo tido, em 1909, de tomar a direcção do Observatório "Campos Rodrigues", de Lourenço Marques, e na crença de que, em geral, para cada lugar, a um grande conjunto de principais condições meteorológicas e consoante as estações do ano outras são a esperar, bastantemente determinadas, comecei a fazer, para meu uso, o que chamei a "catalogação dos tempos"; para isto fui arrumando, cada dia, os dados meteorológicos em relação a principais épocas do ano, considerando sucessivamente a pressão atmosférica em grupos de dez milímetros, as tendências para esta subir ou descer e as grandezas de gradientes, acompanhando isto, cada dia ainda, com principais antecedentes, para melhor ulterior identificação, e dos consequentes destinados à futura previsão. — O escasso tempo de que podia dispôr, por poucos meses ter estado no desempenho daquele cargo, não me permitiu chegar a segura conclusão do processo, que aliás me deixou, de preferência, boa impressão; havendo contudo a observar que em Lourenço Marques se dão facilidades grandes porque os tipos de mau tempo são caracterizados por depressões, sendo

causa de ventos do norte, quentes e sêcos, a que se seguem as tempestades chuvosas trazendo ventos do lado do sul que podem ser violentos.

Passara se esta tentativa de catalogação, como foi dito, em 1909, e, ha pouco mais de dois anos, poude ter conhecimento de que processo semelhante deveria naturalmente ter sido usado pelo sábio Abade Moreaux, director do Observatório de Bourges, para assim poder dar a lume a publicação intitulada *Méthode simple pour Prévoir le Temps*, datada de 1931, destinada a usos comuns e, « baseada nos progressos dos últimos tempos da ciência da atmosfera », como aí é dito.

Achava-me pois em boa companhia pelo menos quanto à ideia em geral e como forma de previsão.

Para aquella cidade foram assim tabeladas, para cada estação do ano, as principais circunstâncias do tempo, ventos dos oito rumos e pressões barométricas de dez em dez milímetros, com as previsões correspondentes. O seguinte exemplo, que aí é apresentado, elucida: A 5 de Julho viu-se que o vento soprava do Sudoeste e que o barómetro indicava 772 milímetros; procurando-se nas tabelas relativas ao verão, para vento sul e pressões entre 780^{mm} e 770^{mm}, encontra-se, para as 24 horas seguintes « Bom tempo acompanhado de grandes calôres durante o dia. Noites quentes ». — Acrescenta-se ainda nessa publicação, que a previsão, por vezes, pode ser para mais dias, mas nesse caso haverá a considerar maior número de indicações que são dadas em outro livro do mesmo autor, sob o título de *Comment prévoir le Temps*.

A despeito da simplificação dos elementos da tabelação, não sendo sequer considerada a tendência da variação barométrica, os resultados favoráveis, foram 81%, concluindo « que todo o amador pode chegar a semelhantes resultados sem nenhuma fadiga »; mas é para observar também quanto estas previsões se apresentam, em geral simples, como a do exemplo apresentado.

*

* * *

Despertado agora pelo mais crescente interêsse que vai tendo, entre nós, o que respeita à meteorologia, a ponto dos jornais e dos Postos Emissores, considerarem, e muito bem, os boletins meteorológicos entre o seu noticiário, assim como as crônicas meteorológicas, a ponto ainda de se pretender que a climatologia se subordine aos tipos de tempo, de preferência ao vulgar sistema das médias por períodos que descem às décadas mensais, e julgando de vantagem não se desprezar o quer que seja que possa concorrer para aperfeiçoar a previsão do tempo local, penso serem para considerar as seguintes questões:

a) E', de facto, para se ter em atenção, ainda mesmo sob o aspecto científico, uma especial catalogação dos tempos, como subsídio à *previsão do tempo local*?

No caso afirmativo parece ser para atender ainda às seguintes especificações :

b) Uma tal catalogação, além da obediência a conceitos gerais científicos, deve apresentar características especiais relativas ao lugar a que se refira?

c) A importância a atribuir a êste método pode aconselhar trabalhos em relação ao passado, ou somente para de futuro?

d) Qual deve ser o período mínimo a que se refira um tal trabalho?

e) Poderá ainda a aplicação dêste processo ter o inconveniente de demorar em demasia a previsão do tempo local?

Em relação ao quesito *a)*, fundamental, não poderá ser de estranhar, depois do que fica dito, que me pronuncie favoravelmente.

Como pode já ter sido visto, com o processo em questão não se pretende o emprêgo de médias, menos recomendadas neste género de previsões científicas, embora elas estejam em geral na base de muita ciência e embora o Abade Moreaux também devesse provavelmente ter considerado condições médias para a tabelação meteorológica que foi mencionada; o método de auxílio pela catalogação sistemática e pormenorizada deve afectar carácter científico pois se destina a procurar idênticas ou quasi idênticas condições, de que é lógico supôr ou quasi idênticas consequências, pelo menos nos prazos de tempo considerados vulgarmente.

São para considerar, sem dúvida, em alguns lugares e a despeito da maior dependência às circunstâncias gerais, especiais características meteorológicas derivadas muito de condições orográficas, do maior gráu de vegetação ou pelo contrário da grande aridez, de região internada ou marítima, e que uma particular catalogação, como que, por assim dizer possa melhor fazer realçar. Traz isto até à lembrança, embora a grande distância que existe entre os dois fenómenos, a análise harmónica das marés, com a qual se definem constantes para cada pôrto, sendo, como é, a maré um fenómeno geral.

Em relação ao quesito *b)* poderá parecer, pelo que tem sido dito, que não deve ser usado sistema rígido; a variedade de tipos de tempo de um lugar para outro distante, por ir, digamos assim, desde a quasi unidade até à grande multiplicidade, como por exemplo e respectivamente o que se dá na Costa de Angola e no Atlântico europeu; e a boa catalogação deverá atender principalmente aos tipos gerais de tempo, de que o tempo local depende em primeiro lugar.

E', ainda neste capítulo, para considerar se ela se deve referir só aos dados da questão bem positivos, ou só aos mapas sinóticos que podem obedecer a critérios pessoais e serem sujeitos a deficiência de dados ou a ambos, parecendo-me que melhor será esta última hipótese.

Praticamente não será para deixar de considerar também a questão dos espaços, para a respectiva arrumação, tanto maiores ou mais complicados, quanto maior fôr a pormenorização.

Relativamente à alínea *c*), obvio é, para resultados mais breves, a conveniência do trabalho começar pelo que já esteja arquivado, dando-se assim ainda maior aplicação às rumas de números e gráficos acumulados nos arquivos; mas seria isso, sem dúvida, um importante excesso de serviços dos observatórios, que não poderia ter realização fácil, quiçá podendo até ser julgado em desproporção com os benefícios a esperar. Contudo um trabalho referente só ao futuro, metódica e continuamente feito, não poderá ser julgado encargo em demasia, com que não possam observatórios em relação aos meios actuais ao seu dispôr.

Quanto ao quesito *d*), não poderá deixar de ser julgado que tanto maior números de elementos de catalogação tanto melhor; mas um período de tempo, correspondente ao principal das variações de actividade solares, é o que, em regra, possa considerar-se mais necessário para uma melhor análise particularizada, podendo contudo já ser de utilidade o meio período, a partir de um máximo ou de um mínimo, ou seja cêrca de 6 anos.

Relativamente ao último termo (questão *e*)), julgo, feito uma boa arrumação e o respectivo catálogo de procura, que o trabalho de consulta não deverá ser grande, não exigindo largos exames na maioria dos casos. Penso contudo que uma grande simplificação, como certamente a usada pelo Abade Moreaux, não deverá servir correntemente à previsão que deva conservar carácter científico.

*

* *

Não seria ainda sem interêsse a particularização do que respeita a principais modalidades do tempo, pelo menos durante as seguintes 24 horas, ao que a previsão actual não poderá certamente corresponder, restando a êstes respeitos, porventura, os rifões que podem ter carácter local, sendo, como em geral são, filhos de longa experiência; mas não se poderá também afirmar, desde já, que uma adequada catalogação, como a lembrada, não possa vir ainda facilitar qualquer coisa neste sentido. E quanto à previsão a mais largo prazo de tempo, como a que por vezes é dada nas crónicas do *Diário de Notícias*, de Lisboa, não se poderá também ainda dizer que ela não possa vir a ter qualquer valia, anteolhando-se até que a tenha. E tudo isto será também a experimentar tanto quanto, àqueles mínimos como a êstes máximos de previsão.

*

* *

Finalizando em relação ao que praticamente interessa à usual previsão do tempo local, principal questão acabada de apresentar, se, depois do exame autorizado, de judiciousa crítica, porventura resultasse que o referido processo não tem razão de ser, teórica e praticamente, como

auxiliar a que visa, ficaria desfeita por assim dizer esta ilusão tendente ao aperfeiçoamento ou à maior facilidade na previsão local mas que, me pareceu carecer de ser considerada por quem de direito. No caso porém, e que para mim pode ser mais de esperar, assim não seja, faltará ainda serem formulados os tópicos basilares, para uma mais científica e apropriada catalogação devendo dizer, sujeito ainda à crítica, que para Lisboa julgo mais apropriada a seguinte ordem dos índices relativos a esta catalogação, ou mais pròpriamente *para a arrumação a que o catálogo se tenha de referir*: os 12 meses, 4 grupos de pressão barométrica e 3 estados quanto a respectivas variações e ainda 4 posições relativamente a direcções principais dos gradientes, o que produziria $12 \times 4 \times 3 \times 4 = 576$ separações na arrumação.

Outra forma de catalogação poderia ser para considerar, mais em concordância com principais tipos de tempo abrangendo os completamente, mas isto que interessaria especialmente a previsões gerais, a mais longo prazo de tempo, prestar-se-ia menos à consulta relativa à previsão pormenorizada a curto espaço de tempo, como é a questão especial dêste comunicado.

A experiência pelo menos, se ainda não foi feita algures, julgo que seria para levar à prática, com o fim de poder trazer-se subsídio à previsão do tempo local.

Lisboa, 10-VIII-1935.

A Meteorologia tetradimensional

PELO

Vice-Almirante AUGUSTO RAMOS DA COSTA

Presidente da Sociedade de Meteorologia e Geofísica
de Portugal

Lêmos, ha dias, numa revista científica franceza, um belo artigo do Dr. Houllevigue, sábio professor da Universidade de Marselha, àcêrca da Meteorologia a duas e três dimensões, no qual êle declara, que, ainda ha meio século, o estudo da Meteorologias e limitava a uma simples instalação, no solo, dum barómetro para medir a pressão atmosférica, dum termómetro para a temperatura, dum higrómetro para a humidade, e dum catavento e anemómetro para o vento.

Porém, hoje, a ciência de Meteorologia, tratada assim, não satisfaz às exigências da aviação, nem corresponde aos fins que ela, modernamente, propõe estudar.

Julgâmos, mesmo, que esta ciência, encarada sob o aspecto da matemática relativista, deve ser, pelo menos, tetradimensional, visto não ser o tempo independente da posição, conforme os recentes princípios da teoria da Relatividade, os quais, depois das equações de Lorentz conduziram o célebre matemático russo Minkowski a concluir que o *continuum* do Espaço-Tempo não pode deixar de ser quadridimensional, embora se possa assemelhar o mais possível ao *continuum* tridimensional euclideano, tendo já para isso empregado o artifício de usar, em vez da coordenada habitual do tempo t , a quantidade proporcional e imaginária.

$$V t \times \sqrt{-1}$$

sendo V a velocidade da luz.

E' facto que as observações meteorológicas, feitas apenas no solo, não definem senão muito imprecisamente as propriedades da massa d'ar que, com a espessura de 10 a 12 quilómetros, constitui a troposféra e, portanto incapazes de prever o tempo presente e futuro.

Além d'isso, a dinâmica aérea mostra-nos que a equação da *previsão do tempo* ou, antes, da pressão atmosférica é função do espaço e tempo para cada instante, como se depreende da fórmula seguinte:

$$p = F(x, y, z, t)$$

notando-se, mesmo, que uma das variáveis que mais importa ao estudo desta equação é a da altitude, pois que ela, pelo relêvo do terreno, modifica a intensidade e direcção do vento, diferindo grandemente as suas observações daquelas realizadas no solo; até mesmo a temperatura e a humidade se alteram com a altitude; só o barómetro mede a massa total da atmosphera, mas sem particularisar nitidamente os elementos de que a mesma massa se compõe.

A equação acima mencionada, produto das concepções feitas por Bjerkness da *Frente polar*, escola norueguesa, e pelo *campo isalobárico*, escola francesa, resolve atualmente todos os problemas meteorológicos.

Desta maneira de ser, resulta que os meteorologistas têm hoje de dedicar-se mais especialmente à produção dos fenómenos passados na alta atmosphera, verificados pelas sondagens aerológicas, do que àqueles fenómenos realizados à superfície do solo.

Ainda ha pouco tempo, era o *meteógrafo* o instrumento destinado a registar a pressão, a temperatura e a humidade relativa, às diferentes altitudes, as quais os balões-sondas, que o contêm, percorrem no seu trajecto.

Ulteriormente, emprega-se o rádio-sonda, aparelho munido de emissôr radiotelegráfico, barómetro e termómetro, emitindo do Espaço os valôres da pressão e da temperatura das diversas camadas atmosféricas que os balões-sondas atravessam.

Na Alemanha, França e Rússia, o aparelho utilizado é simultâneamente electrico e mecânico e duma técnica relativamente complexa, sobretudo, na parte respeitante à escolha do comprimento de onda, afim de obstar, tanto quanto possível, à acção perturbadora dos parasitas atmosféricos; sendo, ao que nos consta, de 14 metros, o comprimento de onda, atualmente fixado, valor êste obtido, em 1931, por ocasião da participação da França no grande inquérito meteorológico internacional do *ano polar*, que começou no verão de 1932 e findou no verão seguinte.

O notável artigo sôbre a Meteorologia bidimensional e tridimensional suscitado pelo ilustre professor universitário Houllevigue, de Marselha, fez-nos sugerir o emitirmos também o nosso humílmo parecêr sôbre tão importante assunto. Para nós, a Meteorologia e, sobretudo, a Micrometeorologia deve ser, pelo menos, quadridimensional, salvo melhor opinião; pois, de forma alguma se compreenderia que os fenómenos atmosféricos andassem divorciados do tempo, como, pelo relato feito, temos tido ocasião de mostrar. Para contraprova, basta simplesmente atentar as excelentes concepções das escolas francesa e norueguesa, na sua applicação à ciclonomia.

Eis o que nos oferece dizer sôbre tão momentoso, como interessante, problema relativista duma ciência, que importa sobremaneira à economia da vida.

Algumas dúvidas sôbre uma nova concepção
de clima
do sr. Comandante Carvalho Brandão

PELO

DR. MANUEL PERES

Director do Observatório Astronómico de Lisboa.
Sócio da Sociedade de Meteorologia e Geofísica de Portugal

Não me foi possível ouvir a conferência que o sr. Comandante Carvalho Brandão realizou na Associação Central de Agricultura em 26 de Janeiro de 1935. Felizmente S. Ex.^a fê-la publicar em *A Terra* onde a pude lêr e ficar a conhecer tão bem como se a tivesse ouvido.

Não posso deixar de felicitar o conferente pelo seu interessante trabalho; mas também não posso deixar de lhe vir pedir, nestas acolhedoras colunas, alguns esclarecimentos.

Disse S. Ex.^a: "os meteorologistas pretendem considerar o clima como a síntese do Tempo". Tenho visto uma boa porção de modos de considerar o clima e nenhum dêles se pode classificar de *síntese do Tempo*; e até, aproveitando as classificações de *bom* e *mau* com que o sr. Comandante Carvalho Brandão abriu o seu trabalho, não faltam exemplos de mau clima com bom tempo...

O conferente disse também que "a própria definição de clima nunca pode ser dada de maneira satisfatória".

Devo confessar que não compreendo:

Dar uma definição é, no fundo, dar um nome. Se ha vários autores que dão definições diferentes de clima, quere isso dizer que todos êles baptisaram com o mesmo nome coisas diferentes e é natural, muito natural mesmo, que cada um dos padrinhos não ache satisfatória a escolha dos outros. A concepção do sr. Comandante Carvalho Brandão é, em última análise, o nome velho dado a um novo afilhado. Não discuto aqui se o afilhado do sr. Comandante Carvalho Brandão é melhor ou pior que aos afilhados dos outros; o que digo é que se trata de coisas diferentes que um nome comum traz confundidas.

Se é essa confusão que o sr. Comandante Carvalho Brandão não acha *satisfatória*, estamos ambos de acôrdo. Mas, se assim é, S. Ex.^a veio dar mais uma ajuda a essa confusão e porque não é lógico admiti-lo é que eu digo que não compreendo.

Continuando :

« As médias são valores fictícios que não conseguem dar ideia dos valores reais, facto já dito e repetido mil vezes ».

¿ Mas quem foi que atribuiu às médias a propriedade de dar ideia dos valores reais? Que eu saiba, ninguém. O papel das médias nunca foi nem se pretendeu que fôsse êsse.

E o facto de serem valores fictícios não lhes tira a utilidade. Ha tanta coisa fictícia eminentemente útil! Por exemplo, as forças em Mecânica.

O que o sr. Comandante Carvalho Brandão disse sob as razões 3.^a, 4.^a, 5.^a e 7.^a (a 6.^a trata de médias como a 2.^a) está certo. Infelizmente para o valor probatório dessas razões, tudo isso corresponde a dizer que a simples descrição dos dentes dum mamífero é insufficiente para o identificar completamente. A Climatologia, em todas as concepções (incluindo a do conferente, como veremos adiante), estuda-se pelos métodos estatísticos. E não se faz Estatística só com médias e valores extremos, nem se tem feito em trabalhos *completos* de Climatologia.

Antes de deixar o preâmbulo da conferência devo fazer notar que o sr. Comandante Carvalho Brandão teve pouca sorte no exemplo que apresenta na razão 4.^a: alguns observatórios portugueses publicam exactamente aquilo que S. Ex.^a diz que constitui uma falta importante.

Entremos agora na 1.^a parte (única) da conferência — Considerações gerais :

Leio: « Chamo a vossa atenção para o facto de a Climatologia marítima empregar, desde Maury, um método mais racional do que a sua irmã terrestre, o qual consiste em adoptar as frequências de preferência às médias ».

Perdão! Aqui ha matéria de facto. ¿ Como pôde o conferente dizer que a climatologia terrestre desdenha as frequências depois de ter citado o trabalho do sr. Prof. Ferraz de Carvalho em que figuram as curvas de frequência de Pearson? Poderia ter alegado não conhecer outros trabalhos, mesmo portugueses, baseados no cálculo das frequências; o que não pode é alegar desconhecimento dum trabalho que cita e de que faz transcrições.

O exemplo que o sr. Comandante Carvalho Brandão dá o vento NW em Portugal para mostrar a confusão que resulta da simples indicação do rumo é indiscutível. Mas o mal vem da incompleta definição do vento e não desta ou daquela concepção de clima.

Mais adiante, apoiando-se numa opinião do sr. Engenheiro Oscar Saturnino, o conferente afirmou que o seu critério é mais lógico que o estatístico.

Chegamos ao ponto que atraz anunciei.

Quem tiver de aplicar o novo critério terá fatalmente de se apoiar em observações, de coligir números (os que darão os tais « valores que representarão sinteticamente os estudos do tempo »).

Ora se ha dois métodos de lidar com números: a Contabilidade e a Estatística. A Contabilidade é uma descrição de factos, é História numérica, e tem o seu mais vasto campo de aplicação nos movimentos de valores constituídos por dinheiro ou por êle representáveis; como não se trata de História, como os *factos* não nos interessam por êles mesmos, discretamente, mas sim pela sua marcha, pela sua evolução, pela sua associação, pelo que nos podem indicar, o único método que resta é a Estatística, que é o método por que se estudam os *fenómenos*.

¿E como se comprehende esta má vontade à Estatística da parte de quem, pouco antes, a propósito da climatologia marítima, classificava de *mais racional* o método das frequências, quando a Estatística não é outra coisa senão o estudo das frequências? Parece-me que ha uma flagrante contradição entre as duas afirmações.

Repito: Não discuto se a concepção do sr. Comandante Carvalho Brandão é ou não preferível às outras; não estou a analisar o seu trabalho. Procuro apenas afastar dúvidas.

Por isso tomo a liberdade de pedir mais uns esclarecimentos ao sr. Comandante Carvalho Brandão:

Eu sei que não se dão as bananeiras na Islândia. Se isso não é devido, como a Climatologia clássica o considera, às propriedades físicas da atmosphera (temperatura do ar, relações e estabilidade de mistura, movimento, etc.), diga-me S. Ex.^a quais são os tipos de tempo que permitem a vida da bananeira. E se quiser e puder dispensar um pouco de benevolência à minha manifesta dificuldade em apreender as suas ideias, diga-me também como actuam os tipos de tempo para permitirem que se passem figos em Torres Novas e não o permitirem entre Sintra e Mafra.

Notas para o estudo da sismicidade de Setúbal

POR

FERNANDO FALCÃO MACHADO

Professor do Liceu do Carmo.

Sócio da Sociedade de Meteorologia e Geofísica de Portugal

Quando se dá uma vibração da crusta terrestre devido a um abalo ou choque numa região profunda — dá-se um *tremor de terra* ou um *sismo*.

O abalo causador do sismo ocorre uma região chamada hipocentro, e esta pode ser um ponto, ou uma faixa; a região correspondente na superfície da terra, portanto, a mais próxima do local do abalo, chama-se epicentro.

O choque causador do sismo transmite-se por ondas, umas verticais, do hipocentro para o epicentro (e também para a parte da terra diametralmente oposta ao epicentro, o anti-epicentro), e outras horizontais, na superfície, a partir do epicentro.

A intensidade da vibração destas ondas é muito variada: se o homem não sente, não percebe, essas vibrações ou tremores de terra por serem de fraca intensidade, chama-se-lhes *microsismos*; se os sente, denominam-se *macrossismos*; a região epicentral é a de máxima intensidade de vibração; segue-se-lhe uma região mais larga, em que a intensidade diminui, mas é perceptível — a macrossísmica e para lá desta segue-se a microssísmica, região em que a vibração tem uma intensidade insensível ao homem — e só registada por intermédio de aparelhos próprios: sismógrafos.

Essa intensidade é medida por escalas; as mais importantes são as de Rossi-Forel e de Mercalli-Sieberg. Para o estudo que segue adoptaremos a reunião dos doze graus desta última escala em quatro grupos, denominados Fracos, Médios, Fortes e Violentos.

Fracos — Aqueles que, mesmo nas regiões muito povoadas, só um pequeno número de habitantes os sente.

Médios — Aqueles que se assinalam, pelo menos, por fraca oscilação de móveis, choque de cristais, líquidos ligeiramente agitados, até à queda de fragmentos de estuque e rebôco, móveis pesados deslocados ou derrubados, quadros caídos das paredes, líquidos fortemente agitados. Provocam pânico.

Fortes — Desde fendas nas casas e chaminés e quedas de tórres de

igrejas e muros de vedação, até ao desmoronamento parcial de algumas casas de sólida construção.

Violentos — Os que destroem casas desde os alicerces, vergam carris de ferro, partem canalizações, abrem fendas nos terrenos, projectam para as margens água de rios, canais e lagos, e que assumem ainda maior violência e efeitos mais catastróficos.

Reünindo, por meio de linhas, os pontos da mesma intensidade, traçam-se *isosistas*, curvas anulares, concêntricas, nas quais, de dentro para fora, a intensidade decresce; a curva mais interior limita a região epicentral.

As categorias dos tremores de terra são várias: vulcânicos, tectónicos, de *relais*, etc. Os de origem tectónica são mais numerosos do que os restantes.

Assim, os sismos ocorrem com maior intensidade e maior frequência nos terrenos de formação mais recente (mesozoicos, cenozoicos), nos de mais complicados acidentes tectónicos (falhas, abatimentos, enrugamentos) e ainda naszo nas costeiras, vizinhas próximas de fossas marinhas, de funda depressão e, logo, grande desnivelamento.

Quem pretender estudar mais profundamente a Sismologia, deve consultar as seguintes obras em português: Dr. Anselmo Ferraz de Carvalho — *Estudo actual dos tremores de terra*; Dr. Raúl de Miranda — *Tremores de terra. I Estudo macrossismo*; *A previsão dos tremores de terra*; *Tremores de terra de Portugal*; *Character Sísmico de Portugal Continental*, não falando nos notáveis trabalhos de Pereira de Sousa e Paull Choffat. Nestas obras colherá proveitosos ensinamentos que não pretendemos aqui transmitir, pois o nosso fim é fazer um ligeiro esboço sobre a sismicidade de Setúbal.

Setúbal encontra-se no cruzamento do paralelo 38° 31' 02'', de latitude Norte com o meridiano de 8° 51' 05'', de longitude Ocidental de Greenwich (onde 0° 14' 02'' a Leste de Lisboa), que são as suas coordenadas mais vulgares.

A cidade assenta em terreno de diversa índole geológica: para leste, a partir do bairro das Fontainhas, estende-se um planalto, constituído por sedimento de areia aglutinada com barro, datando do Miocénico, de fácies marinha, que integra esta região na bacia terciária do Tejo e do Sado; para ocidente, logo se encontra a Serra da Arrábida, enrugada no Pliocénico e apresentando, actualmente, grande predomínio de terrenos jurássicos, em massas rochosas, ou compactos aglomerados, de origem calcárea, formando os célebres mármore da Arrábida; para Norte, assentando sobre os estratos duma dobra arrasada da referida Serra, encontra-se a colina de Palmela, que é uma escama do Miocénico (Choffat, *Notícia sobre a Carta Hipsométrica*, pág. 47); e, no centro da povoação, terrenos modernos e recentes, resultantes da colmatagem de antigos pântanos, charcos e sapais, e sobre os quais assenta parte do burgo, mais próxima ao actual curso do Sado, limite meridional da cidade; um pouco para leste, entre estas aluviões e o miocénico das Fontainhas, uma faixa pliocénica é o solo em que assenta o bairro de Palhais.

Se a zona planáltica terciária, de leste, não oferece, tectonicamente,

pormenores de importância, salvo a escarpa marginal a sul, separada do Sado, apenas, por uma estreita orla de praia, a zona de oeste é muito mais complicada, pois que a Serra da Arrábida está cortada por muitas falhas, longitudinais e transversais, e apresenta algumas dobras deitadas, sinais evidentes de intensa actividade tectónica. Uma falha, sensivelmente Norte-Sul, limita a Serra a Oriente, pondo em contacto directo o terciário e quaternário com o jurássico; mais para Ocidente, duas falhas paralelas, perpendiculares à já citada, limitam a Serra estabelecendo, a do N., o contacto com o miocénico, e a do Sul, com o Atlântico; a Ocidente, uma profunda fossa submarina, mais ou menos paralela à costa, e tendo o seu início no prolongamento do sinclinal da península de Setúbal, segue, da costa da Albufeira até ao Cabo Espichel; e outra fossa, 18 ou 20 km. ao S. da costa da Arrábida, e paralela a ela, desenha-se, desde a Praia do Carvalhal, na Costa, até cêrca das alturas do meridiano que passa pelo Cabo Espichel. De mais, a plataforma continental estreita-se nesta região, originando uma transição de brusco desnivelamento entre a superfície emersa e o fundo do mar.

Mais para o Norte encontra-se a região de Lisboa, com a fractura da foz do Tejo, e logo mais ao Norte, a Serra de Sintra, constituída por granitos eruptivos que, rompendo os estratos sedimentares que cobriam a região, afloraram à superfície.

Mais para o Sul localiza-se o acidente a que Pereira de Sousa chamou *Gôlfo Setubalense*, ou seja, uma zona compreendida entre a Arrábida e o Maciço devónico de Palma-Alcácer do Sal, e o de Grândola-Sines. Pereira de Sousa faz notar que, nos extremos dêste *Gôlfo*, ante-sala do *Golfo Bejense*, se encontram rochas eruptivas: espichelite no Cabo Espichel, gabro no Cabo de Sines. Este *gôlfo*, constituído por sedimentos pliocénicos, segundo Choffat, ocupa em parte o local do antigo *arrière-pays*, hoje desaparecido, contra o qual se formou a Serra da Arrábida (*Op. cit.*, 47), pôsto que, Freire de Andrade (*Os Vales Submarinos Portugueses in A Terra*, n.º 15, pág. 15) tenha apresentado uma hipótese diferente para tal orogénese.

Os *Gôlfos Bejense* e *Setubalense* são outras tantas zonas sísmicas para Pereira de Sousa que admite, também, nesta região, uma linha sismo-tectónica abrangendo Palmela, Vila Fresca e Vila Nogueira de Azeitão, outra, paralela à anterior, compreendendo Sines, S. Tiago de Cacem, e, ainda, a zona sísmica do Lavre, fôssô ou canal ao Norte da Arrábida, também paralela a estas duas linhas sismo-tectónicas.

A região, é, pois, caracterizada pela sua estrutura tectónica, cortada de falhas, e que a complicam e lhe imprimem um aspecto, talvez único, no conjunto físico do território português; e, com tal feição, não admira que seja um centro sísmico notável e importante.

A cidade, como dissemos, situada em parte no planalto do miocénico marinho (bairro das Fontainhas), continua-se pelo pliocénico da mesma natureza de areias aglutinadas (bairro de Palhais: ao qual se segue um terreno de aluviões modernas, recentes, atravessadas por linhas de água, possivelmente, um antigo esteiro do Sado, hoje colmatado e no qual se edificou a parte central da cidade; o terreno continua-se com o mesmo

aspecto até à Serra do Viso, contraforte oriental da Arrábida, onde se cruzam duas falhas de direcção NS e NE-SW (*Choffat — Les tremblements de terre de 1903 en Portugal*) e no qual assenta o bairro de Troino, contíguo à deslocação originada pelas ditas falhas e que limita a referida Serra.

É nosso propósito, não estudar os problemas sismo-tectónicos desta zona, mas compilar elementos, conhecidos e alguns inéditos, que possam ser contribuição, embora modesta, para estudos mais profundos e minuciosos de investigação científica.

Assim, escusado seria dizer que a zona cetobrigense fica situada na região sísmica ocidental da Península, que, segundo Rey Pastor, compreende a Orla Mesozoica de ocidente e os terrenos das bacias terciárias do Tejo e do Sado, e que esta região é onde a sismicidade portuguesa atinge a sua maior intensidade, os seus mais fortes paroxismos.

*
* *
*

A D. José Galbis Rodriguez, inspector geral de engenheiros geógrafos e coronel do Estado Maior de Espanha, deve-se a preciosa obra que é o «Catálogo Sísmico de la zona comprendida entre los meridianos 5° E. y 20° W. de Greenwich y los paralelos 45 y 25° N.», onde se encontram compiladas as referências a quasi todos, senão todos, os tremores de terra ocorridos na dita zona; e, procurando quais os sismos de que houvesse repercussão conhecida em Setúbal, organizamos a lista que segue, na qual se inserem os tremores de que haja menção expressa quer no referido *Catálogo* quer na imprensa local:

26-I-1531 — É este o primeiro fenómeno sísmico de que se conhece notícia particular relativa a Setúbal, onde se fez sentir com violência. Em especial fez surgir fontes e desabou uma serra.

1-XI-1755 — Sentiu-se às 9 h. 30 m. da manhã, durando 15 minutos. Arruinou casas e templos, havendo mortos pelas ruas; fizeram-se sentir violentos maremotos, que se repetem nos dias seguintes, ocasionando a morte de mais de duas mil pessoas e levando embarcações para $\frac{1}{4}$ de légua no interior das terras. Surgiram olhos-de-água no campo do Bomfim. O total de mortos deveria ter sido de 5.000 pessoas.

Para mais pormenores, consultar os notáveis e exaustivos trabalhos de Pereira de Sousa.

8-XII-1756 — Pôsto que não haja notícia de seus efeitos em Setúbal, o terremoto desta data derruiu casas em Cezimbra, vila próxima da dita cidade.

31-III-1761 — Pelo meio dia, uma forte sacudidela sísmica, com a direcção N.-S., atingiu Setúbal, que muito sofreu com ela.

25-I-1819 — Fez-se sentir um tremor de terra.

11-XI-1858 — O violento sismo dêste dia fez-se sentir em Setúbal às 7 h. 30 m., e com dois abalos seguidos, e às 9 h. 15 m. (a imprensa de Setúbal attribue-lhe às 9 h. 30 m.) com outro, pequeno, dos quais todos os edifícios se ressentiram, caíndo muitos, mórmente no bairro de Troino, e havendo 6 mortos. Copiosas chuvas coíncidiram com o terramoto. Fendeu a abóbada da igreja de Jesus, e a tórre ficou mais torcida do que em 1755 ficarã. Os dois primeiros abalos tiveram 20 segundos de duração. O sismo fez-se sentir nos arredores: Melides, S. André, etc., e ha noticia do navio *Solis* ter metido água a 30°, 12' de Lat. N e 18°, 04' e 37'' de Long. W de Greenwich.

22-XII-1884 — Às 3 h. 30 m. da noite, um violento abalo foi sentido em Setúbal.

25-XII-1884 — Pelas 8 h. 45 m. da noite foi sentido um violento sismo em Setúbal, repercussão do que ocorreu em Málaga e Granada.

13-VIII-1899 — Às 9 horas da noite, e com a direcção N. S., sentiu-se em Setúbal um extenso abalo, mais violento no final, o qual fez gemer as paredes das casas.

24-IV-190 — Pelas 3 h. 30 m. da tarde, sentiu-se um tremor de terra, cujos efeitos foram a derrocada duma saibreira.

28-IV-1901 — Segundo o jornal de Setúbal, *O Distrito*, foi sentido, em Setúbal, um abalo de terra.

9-VIII-1903 — Um violento sismo desta data fez-se sentir em Setúbal, pelas 14 h. e 10 m. atemorizando a população. Compôs-se de dois abalos, de 4 e de 10 segundos de duração, separados por intervalo de 3 segundos e no sentido vertical.

14-IX-1903 — Fez-se sentir em Setúbal o tremor de terra desta data.

8-VIII-1904 — Pelas 11 horas da noite, um abalo de curta duração, fez-se sentir em Setúbal, causando susto na população citadina.

9-VIII-1904 — Galbis Rodriguez faz ocorrer, pelas 2 horas, um sismo em Setúbal, de que não dá noticia a imprensa local. As fontes do eminente sismologista espanhol teriam feito confusão com o da véspera?

2-X-1905 — O sismo desta data, acontecido em Lisboa, foi registado pela imprensa cetobrigense, mas não se sentiu em Setúbal.

23-IV-1909 — Pelas 5 horas da tarde fez-se sentir um sismo, que causou sustos, sem prejuízos.

28-IV-1909 — Um sismo alarmou a população de Troino, em Setúbal, mas sem prejuízos.

2-VIII-1909 — Segundo a imprensa de Setúbal, ocorreu um sismo pelas 2 horas, que passou despercebido à população.

17-VIII-1909 — A mesma imprensa diz-ter havido, pelas 2 h. e 30 m. da noite um ligeiro tremor de terra, pouco sentido, e, de novo outro, às 4 horas da noite.

Depois dêste sismo, nem Galbis Rodriguez, nem os vários jornais cetobrigenses fazem mais referências a tremores de terra sentidos em Setúbal.

*

* *

Paul Choffat, para o estudo dos terramotos de 1903, em Portugal (*Les tremblements de terre de 1903 en Portugal*) nas *Comunicações* dos Serviços Geológicos (tomo V), solicitou, em Setúbal, a colaboração do erudito arqueólogo e geólogo, António Inácio Marques da Costa, já falecido.

Por especial deferência da Ex.^{ma} Sr.^a D. Edwiges Marques da Costa, viúva do inditoso investigador setubalense, foi-nos permitido consultar os apontamentos de seu marido; e como neles encontrassemos algumas notas curiosas e dignas de publicação, aqui o fazemos, apresentando os nossos cumprimentos à referida senhora pela solicitude com que se dignou tratar-nos e conceder-nos todas as permissões.

Essas notas são:

1.^a — Uma fôlha de papel, com os seguintes dizeres:

« Interrogatório sôbre o terremoto de 11 de Fevereiro de 1858 em Setúbal:

- 1 — Em que consistiram os prejuízos?
- 2 — Simples fendas?
- 3 — Queda de chaminés?
- 4 — Prejuízos mais consideráveis?
- 5 — Casas desmoronadas?
- 6 — Em que qualidade de terrenos estavam edificadas as casas desmoronadas?
- 7 — Qual a solidez das paredes das mesmas casas? »

E no verso:

« A minha avó materna estava em Évora (cidade), quando teve lugar o terremoto de 1755.

— Domingos Fernandes da Costa pode informar sôbre o terremoto de 1858 (11 de Fevereiro) em Setúbal.

— *O Curioso de Setubal*, que começou a publicar-se em Fevereiro de 1858 e acabou a sua publicação em 1860 (se não houver na Biblioteca Municipal talvez o tenha o João Cardeal Rocha) ».

2.^o — Um cartão de visita, de « Manuel Joaquim de Campos, preparador do Museu Ethnológico Português », com o seguinte apontamento:

« Sôbre terramoto — Veja Portugal Antigo e Moderno, por P. Leal, Lisboa — vol. IV pág. 367 ».

3.º — O rascunho duma carta dirigida, evidentemente, a Paul Choffat e que transcrevemos:

Setúbal, 1 de Fevereiro de 1904.

« Ex.^{mo} Sr.

A carta de V. Ex.^a enche-me de satisfação por ter ensejo a muito minha boa vontade de ser prestável a V. Ex.^a para qualquer coisa. O que tenho pena é de não poder satisfazer cabalmente os meus desejos.

Não respondi imediatamente; porque tive de esperar alguns dias para alcançar a colecção de *O Curioso de Setubal*, único periódico que havia nesta localidade por ocasião do terramoto de 1858.

O livro do sr. Alberto Pimentel, de que falaram a V. Ex.^a, nada traz a respeito do terramoto. Êste livro é, em grande parte, uma coordenação de apontamentos que ao sr. Pimentel forneceu o meu amigo sr. Manuel Maria Portella.

Êste meu amigo morava em Troino (bairro de Setubal que fica a Weste do ribeiro chamado do Livramento) ⁽¹⁾ onde o tremor de terra produziu mais desastrosos efeitos. Prometeu-me o sr. Portella dar-me por escrito uma nota do que presenciou por ocasião do terramoto. Logo que me dêr esta notícia remette-la-hei a V. Ex.^a.

No n.º 41 do periódico *O Curioso de Setubal* de 4 de 9^{bo} de 1858 lê-se o seg.^{te}: — *Para minorar os males resultantes dos tremores de terra constituiu-se uma comissão de beneficencia, que reconstruiu muitas casas demolidas pelo terramoto. Nestas casas foram postas placas de azulejo com o letreiro — Beneficencia — 11 de Novembro de 1858.* Ainda hoje se veem algumas casas em diversos pontos da cidade com aquella espécie de placas.

A cidade pode considerar-se dividida em 3 partes a oriental ou bairro de Palhaes, edificada sôbre terreno pliocenico formado de areias aglutinadas com argila ferruginosa a que na..... chamada salão; a parte central, que fica situada sôbre terrenos de aluvião modernos e que supponho que preenche um antigo esteiro do Sado agora transformado no vale que de Setubal vai até à Baixa de Palmella — e finalmente a parte ocidental da cidade chamada bairro de Troino, também situado sôbre os mesmos terrenos de aluvião.

As partes da cidade que mais sofreram foram a central e bairro de Troino ⁽²⁾.

O bairro de Palhaes, que fica sôbre o chamado salão pliocenico, a leste da cidade, foi ó que menos sofreu.

Creio poder ainda remeter mais informações a V. Ex.^a.

Apresso-me porem a mandar esta afim de provar que tenho sempre bastante prazer em mostrar que sou

De V. Ex.^a

m.^{to} at.^{to} admirador am.^o e muito obrigado

António Inácio Marques da Costa

P. S. — Como não sei se esta carta vai bem dirigida, rogo a V. Ex.^a me acuse a recepção em bilhete postal. De V. Ex.^a — *Costa* ».

Êste rascunho foi alterado ao passar a limpo; o próprio autor, nele, corrigiu a passagem anotada (1) e referente ao período entre parêntesis para: *situado na parte do vale onde está edificada a maior parte da cidade.*

Os dois parágrafos anteriores à nota (2) foram transcritos, quasi integralmente, por Choffat, *in op. cit. pag. 298.*

4.^a — Uma carta de Manuel Maria Portela, que foi um publicista e literato de Setúbal, dirigida a Marques da Costa:

«Meu presado amigo:

Estive retido em casa dois dias, por falta de saude e em tais circumstancias, e atarefado agora com a feitura do relatorio e organisação de mapas, estatisticas, etc., relativamente à gerência do Asilo, não me foi possível alcançar maior numero de notas alem das que envio respeitantes ao terramoto de 1858.

Desculpe-me e disponha do seu amigo

Venr. e mto. Obgd.

31-1-934.

Manuel Maria Portela.»

As notas a que o autor se refere devem ser as que adeante seguem, unico apontamento, além desta carta, escrito por sua letra.

5.^a — Uma fôlha de papel com o seguinte:

«Vej. pág. 297 — sôbre terramoto de 1858 em Setúbal :

O sr. Chrispim Pólvora informou que tinha 14 annos quando se deu o terramoto de 1858 estando nessa occasião em Cesimbra, que soffreu muito com o abalo de terra.

— Fenderam-se as paredes de muitas casas e cahiram muitas chaminés; não sabe porém que houvesse mortes.

O sr. Alexandre Campos possuia um predio acabado ha pouco tempo em Alcácer quando succedeu o terramoto de 1858. Esse predio ficou com as paredes muito fendidas. Na villa houve mais estragos, mas muito menores do que em Setúbal.»

A seguir à última palavra lia-se *e Melides*, mas estas palavras foram riscadas. No verso, no fundo da página :

«No n.º 41 do jornal *O Curioso de Setubal*, de 13 de Novembro de 1858, lê-se :»

6.ª — Meia fôlha de papel comercial, dobrada ao meio; e na 1.ª página dessa fôlha :

«O Dr. (Medico) Antonio Roiz Manito, a quem encontrei na Praça de Bocage, informou que tinha visto o telhado do predio (na presente occasião pertencente ao m.ºo Doutor) contíguo à Casa da Guarda, baixar até tocar na terra da Praça de Bocage e voltar immediatamente a elevar-se até ao seu logar.

Respondi-lhe que acreditava que êle Doutor tinha visto mas que o facto não se tinha dado e que era sòmente por uma successão de imagens na retina que vibrasse conjuntamente com a terra de modo semelhantemente opôsto ao que se dá no animatografo ou com um pequeno bastão cuja extremidade incandescente descreve um arco de círculo que parece uma fita, que se deve a illusão optica.

No bastão incandescente era o objecto que se deslocava e a retina estava em repouso; no tremor de terra era êste que à distância do predio se pode considerar em repouso e a nossa retina é que se movia o bastante para que pela mudança das imagens que successivamente a impressionavam dar a illusão. (Vej. isto mais desenvolvido nos meus apontamentos sobre geologia na parte que contém a geologia de Choffat dos arredores de Setúbal).»

Estes apontamentos de geologia, não conseguimos, ainda, encontrá-los.

7.ª e última — Uma fôlha de papel de 35 linhas, escrita com a letra

de Manuel Maria Portela, sem dúvida, a que contém as notas citadas na sua carta da nota 4.^a, supra. Essas notas são do seguinte teor:

"— A Câmara M.^{al} reuniu extraordinariamente em 12 de Novembro de 1858, sob a presidência do Dr. Annibal Alvares da Sv.^a, para providenciar relativamente aos estragos causados pelo terramoto do dia anterior, que deixou algumas familias sem casa nem abrigo e com as mobílias e roupas debaixo de ruínas. Mandou que se franqueasse a casa que foi açougue municipal para ali se abrigarem algumas familias e que se cedesse ao desentulho de casas e mobílias por conta do município.

— Muitos predios ficaram derrubados e outros em risco de derrubar e muitos outros mais ou menos arruinados.

— A nota da sessão extraordinária de 2 de Dezembro de 1858 trata da proposta feita pelo deputado às côrtes Dr. Domingos Garcia Peres relativa à construção de um bairro ou para reconstrução do bairro de Troino que foi destruído em grande parte pelo terremoto.

— Em portaria do município do Reino, datada de 26 de Novembro de 1858, e por ordem do Ministério da Guerra foram concedidos materiais do edificio do extinto convento de cavaleiros da Ordem de S. Tiago em Palmela, para se applicarem na restauração dos predios destruídos pelo terremoto em Setúbal.

— Os grandes fogareos de cantaria que ornavam a fachada da igreja de S. Julião foram violentamente sacudidos, como de baixo para cima, subindo parte superior deles a ponto de se desprenderem dos espigões que os penetravam segurando-os e sendo arremeçados à praça em frente da dita igreja.

— A igreja de Jesus, sólidamente construída, também sofreu estragos e a abóbada que a cobre, posto que muito espessa, apresentou diversas fendas.

— A igreja de Nossa Senhora da Saúde, situada no outeiro desta denominação, ficou arruinada a ponto de ser vedada ao publico. A cruz de pedra que lhe encimava a frontaria foi arremeçada ao chão, sôbre o adro, para o lado do poente, isto é, na mesma direcção em que foram impulsionados os fogareos da igreja de S. Julião.

— Numerosas casas no bairro de Troino, foram reparadas com os recursos prestados pelo Estado e pela beneficencia particular. Essas casas ficaram assinaladas com uma inscrição, em azulejo, alusiva a êsse facto e de tais inscrições ainda algumas existem.

— A acção do cataclismo exercida mais violentamente no bairro occidental da cidade, colocado em plano inferior à parte oriental da mesma, poderá, talvez, denunciar alguma condição geológica apreciável para os homens dedicados a essa ciencia".

Aqui terminou as notas do sr. Manuel Maria Portela, versando pormenores do sismo e das providências adoptadas, sendo curiosa a última, que supomos dever attribuir-se a uma intelligente intuição, pois que o bairro de Troino é, como se viu, geològicamente diferente dos outros: constituem-no aluviões atravessados por linhas de água, apresentando um facies pantanoso, como conseqüência da sua situação inferior em nível aos restantes bairros ou, melhor, ao bairro de Palhaes, que, com o de Troino e a parte central formava o centro urbano de 1858.

*

* *

Concluída a apresentação das notas de Marques da Costa, resta-nos classificar os tremores de terra ocorridos em Setúbal segundo as escalas de intensidade, para o que adoptamos a de Mercalli-Sieberg. Assim, organizámos a seguinte tabela:

Sismo de	Intensidade
26-I-1531	VIII
1-XI-1755	X
8-XII-1756	VIII (?)
31-III-1761	VII (?)
25-I-1819	V (?)
11-XI-1858	X
22-XII-1884	V (?)
25-XII-1884	V (?)
13-VIII-1899	V
24-IV-1901	VII
28-IV-1901	V (?)
9-VIII-1903	VII
14-IX-1903	IV
8-VIII-1904	VI
9-VIII-1904	III
2-X-1905	II
23-IV-1909	V
28-IV-1909	V
2-VIII-1909	III
17-VIII-1909	IV

Supondo termos classificado bem os sismos apresentados como duvidosos, por falta de indícios bastantes para classificação rigorosa, que, possivelmente, teriam maior intensidade, verificamos que os abalos mais freqüentes em Setúbal são os de tipo médio, seguindo-se lhes, immediatamente, os de tipo forte.

A sismicidade de Setúbal oscila entre os graus V e VII, ou seja, os graus que causam já prejuizos materiais, mas não é para estranhar que os abalos possam acusar maior violência (como a deve ter tido o de 1531), não só pela natureza geológica do solo da maior parte da cidade (aluviões recentes), como pelo facto da proximidade de accidentes tectónicos importantes (falhas da Arrábida), como ainda, porque a zona megassísmica, origem de quasi todos os tremores de terra do Sul do país, e, pelo menos, dos mais sentidos, e de maior repercussão, se encontra no Oceano, próximo da foz do Sado, o que lhes atribui a categoria de sismos *domesticus*.

Sob o ponto de vista prático e utilitário, êste facto é para merecer consideração da parte das autoridades locais, mórmente as do Município, às quais, moralmente, cabe a estrita obrigação de zelar pelos interesses da população cetobrigense, providenciando, em especial, no sentido de que as construções a fazer obedeçam aos princípios que a architectura sismológica aconselha, e organizando os processos de defeza anti-sísmica, que se podem vêr, por exemplo, na conhecida obra de Taggar: *Earthquake Insurance*.

E oxalá que quando, amanhã, em dia incerto, Setúbal sentir outro sismo violento e intenso, catastrófico na sua intensidade — é fácil de prevê-lo quanto ao lugar, mas não quanto ao tempo, por enquanto — os prejuizos sejam mínimos, porque uma vereação inteligente e digna tudo fizera e preparara para os diminuir e evitar.

MAGNETISMO TERRESTRE

POR

DÂMASO JOSÉ DA SILVA GOMES

Licenciado em Ciências Físico - Químicas
pela Universidade de Coimbra

I

Causas do magnetismo terrestre — O facto de ser 5,5 a densidade média da Terra ao passo que a densidade média da Litoesfera ou camada externa não vai além de 2,8 tem levado os vários geofísicos a atribuir ao Núcleo Terrestre uma densidade considerada entre 8 e 12 segundo os autores. Para explicar esta diferença entre a densidade média e a densidade superficial admite-se com Suess, Joly e Goldschmidt que o Núcleo é de natureza metálica.

Para Suess, êle tem mesmo como elemento predominante, o ferro.

Por outro lado, o facto da expulsão freqüente de lavas magnéticas pelos vulcões leva-nos a crêr na abundância de massas ferro-magnéticas no interior da Terra.

Esta hipótese, a ser verdadeira, explica-nos facilmente que a Terra se comporte como um íman que colocado no seu centro estivesse disposto paralelamente à linha dos polos magnéticos, tendo o seu *Sul Magnético* virado para o Norte Geográfico. Dêste modo, nada nos deve admirar que à volta da Terra exista um campo magnético, satisfazendo subseqüentemente às Leis do Magnetismo.

As causas da existência dêste campo magnético não estão ainda bem determinadas, parecendo até que êle deriva não só de factores de ordem interna como os apontados, mas ainda de factores de ordem externa, contando-se entre êstes com importância grande, a influência solar manifestada sobretudo por ocasião do aparecimento das manchas solares e bem assim as correntes electricas que se verifica existirem nas altas camadas da atmosphera.

Componentes do magnetismo terrestre — Se suspendermos uma agulha magnética de um fio pelo seu centro, ela não tomará em geral a posição horizontal, do mesmo modo que uma agulha suspensa livremente sobre uma barra magnética a não tomará, mas antes tomará uma certa inclinação relativamente à barra.

A direcção tomada pela agulha dá-nos a direcção das linhas de força no local considerado.

Relacionemos essa agulha com um sistema de coordenadas cartesianas rectangulares cuja origem coincida com o seu centro e em que OZ seja disposto segundo a vertical, OX segundo o meridiano do lugar e OY segundo o primeiro vertical geográfico.

Nós podemos decompôr a intensidade F do campo magnético em duas componentes: uma vertical V e outra horizontal H. Ao ângulo I da direcção das linhas de força com o plano horizontal chama-se *inclinação magnética* do lugar e ao ângulo D da componente horizontal H com o meridiano Geográfico OX chama-se *declinação magnética* do lugar. Da Fig. 1 tiramos nós com toda a facilidade

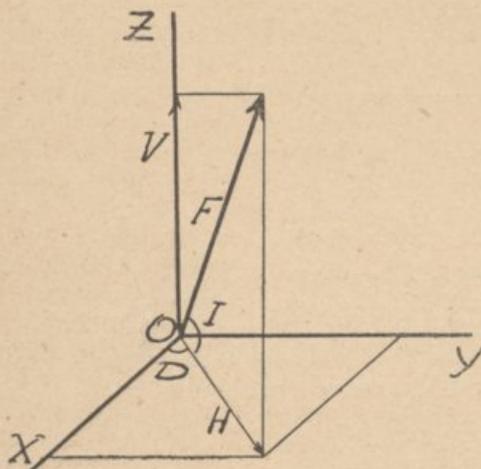


Fig. 1

$$H = \sqrt{X^2 + Y^2}$$

$$\operatorname{tg} D = \frac{Y}{X}$$

$$H = F \cos I$$

para relações entre os três elementos do magnetismo terrestre: *componente horizontal, declinação e inclinação*.

Estes três elementos bastam-nos na realidade para fixar a intensidade do campo e a direcção em que se dispõe o eixo magnético de uma agulha, suspensa de modo a poder mover-se livremente no espaço.

Ao plano vertical definido pela declinação chama-se *meridiano magnético de um lugar*. A declinação diz-se *oriental* ou *ocidental* conforme o meridiano magnético fica situado a oriente ou a ocidente do meridiano geográfico. A linha formada pela união dos pontos que têm declinação nula chama-se *agónica*; as linhas formadas pela união de pontos com a mesma declinação *isogónicas*; de pontos com a mesma inclinação *isoclínicas* e com a mesma componente horizontal *isodnâmicas*.

Distribuição do magnetismo terrestre — Quem consultar uma carta magnética de qualquer Atlas de Magnetismo verificará que a Terra se encontra cortada por uma rede de isoclínicas e isogónicas que pode ser de algum modo comparada com a rede dos paralelos e meridianos geográficos. Na realidade notar-se-há que existem dois pontos onde se cortam todas as isogónicas tal como existem dois pontos onde se cortam

todos os meridianos. Esses pontos são os polos magnéticos terrestres — Norte e Sul — que tiram o seu nome da sua posição geográfica e em relação aos quais se dispõem as isogónicas como se dispõem os meridianos geográficos em relação aos polos geográficos. Análogamente aos paralelos geográficos se dispõem ainda as isoclínicas.

Se tomarmos um planisfério magnético, nós notaremos contudo que estas linhas são irregulares, que os polos magnéticos não coincidem com os polos geográficos e que o equador magnético (isoclínica 0.º) não coincide com o equador geográfico.

Se a carta consultada fôr a de 1885 publicada segundo Neumayer, ela mostrar-nos-há que o equador magnético segue o equador geográfico entre a Austrália e a América do Sul, desviando-se em seguida para o Sul e posteriormente para o Norte até ir cortar o equador geográfico no Gôlfo da Guiné; continua a sua marcha ascendente passando pela Eritreia em seguida ao que desce para coincidir de novo com o equador geográfico.

Nós veremos ainda que o planisfério é cortado por duas agónicas que dividem o glôbo em duas regiões, numa das quais a declinação é ocidental ao passo que na outra é oriental. Como excepção encontramos uma extensa região no Oriente em que a declinação é oriental, até mesmo fortemente oriental, com declinações até 12.º ao contrário do que sucede com as regiões circunvizinhas em que a declinação é ocidental.

As duas agónicas a que nos referimos passam, uma pela península de Boothia a Noroeste da Baía de Hudson descendo até vir passar pelo centro do Brasil e seguir para o Sul, a outra pela Finlândia, Gôlfo de Aden e Oeste Australiano (carta citada).

A elipse delimitando a região anómala a que nos referimos envolve uma parte da Sibéria, o Mandchukuo, a Indo-China e o Japão.

Importância do estudo do magnetismo terrestre — Como tem sido verificado e adiante veremos os elementos do magnetismo terrestre não são de modo algum constantes para cada lugar, mas antes variáveis; as causas e modos da variação ainda não foram descobertos.

As cartas magnéticas oferecem-nos assim uma representação puramente momentânea da distribuição do magnetismo terrestre e sabido como é, que tôda ou quási tôda a navegação marítima se faz hoje com o auxílio de bússula — antiga agulha de marear dos portugueses — facilmente se compreende que o estudo das variações magnéticas deve ser considerado como particularmente importante.

Uma Sociedade Americana, o *Carnegie Institute* de Washington custeou as despesas feitas com um navio expressamente equipado para êste género de medidas — o *Carnegie* — na determinação dos elementos do magnetismo terrestre sôbre o mar. Este barco substituiu o *Galilee* que se dedicava desde 1905 ao mesmo serviço.

No Século XVII já o *Paramour Pink* se ocupava do mesmo serviço o que nos mostra que êste estudo não é de interêsse recente, sendo indubitável que já desde muito tempo os nossos marinheiros conheciam

a existência destas variações e dêsse conhecimento tiravam proveito, como nos mostra o facto citado pelo Dr. Luciano Pereira da Silva em *Pedro Nunes espoliado por Alonso de Santa Cruz* — (Luzitânia, vol. III, fasc. VIII) de no *Livro da Marinharia* se encontrar o *Tratado da agulha de marear* « achado por João de Lisboa no ano de — 1514 — polo que se pode saber em qualquer parte que o homem estiver quanto he arredado do meridiano vero varear das agulhas » (1).

Compreendendo a alta importância dêste estudo e tendo em vista o benefício que êle representa para a sua Marinha o Almirantado Inglês publica com regularidade cartas em que estas variações vão sendo consideradas.

Se examinarmos porém a carta magnética duma pequena região, por exemplo a Carta Magnética Francesa do Comité Nacional de Geodesia e Geofísica verificaremos que a distribuição do magnetismo é mais complicada ainda do que nos mostra o planisfério e que em várias regiões se encontram desvios bruscos a que poderemos chamar *anomalias locais*. Nos últimos tempos tem-se considerado que estas anomalias locais estão em relação directa com a natureza das camadas subjacentes e as medidas magnéticas conjugadas com as medidas gravimétricas estão sendo usadas para a introspecção de regiões mineiras o que lhes vem dar uma nova e inesperada importância com que até aqui se não contava.

O estudo da distribuição do magnetismo terrestre apresenta-se-nos pois como vemos, não só com o aspecto científico mas ainda com um duplo aspecto económico e utilitário.

Medidas magnéticas — Atenta a importância apontada para o estudo do magnetismo terrestre, prosseguem em todo o mundo actualmente determinações dos seus elementos.

Estas determinações fazem-se quer em estações fixas onde se observa diáriamente quer em *campanhas*, ou seja por expedições que uma primeira vez fazem o levantamento da carta magnética de uma região e que periodicamente fazem a sua revisão, tendente a mostrar a variação aí, da intensidade do campo magnético terrestre.

Claramente, neste segundo grupo de medidas os instrumentos usados são mais simples dos que os existentes nas Estações fixas e as determinações portanto menos rigorosas.

O trabalho dos observatórios magnéticos é de duas ordens:

- 1.º) *Medidas em valôr absoluto.*
- 2.º) *Registo contínuo das variações.*

(*Continúa*).

(1) Ver o artigo do Sr. Doutor Ferraz de Carvalho — *Magnetismo terrestre: estado actual da sua teoria* — publicado no n.º 2 desta Revista.

BIBLIOGRAFIA

Nesta secção, dar-se-ha noticia critica de todas as obras de que nos seja enviado um exemplar

Publicações periódicas recebidas por "A Terra,"

- Anais do Club Militar Naval* (Lisboa) — Março e Abril de 1935.
- Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris* — Tomo XIII.
- Arquivo Transtagano* (Elvas) — Ano 3.º, N.º 8.
- Arquivos das Clínicas Cirúrgicas* (Coimbra) — Tomo IV (1933).
- Biblos* (Coimbra) — Vol. VIII: N.ºs 5 a 8, 9 a 12; Vol. IX: N.ºs 1 a 4, 5 a 8, 9 a 12; Vol. X: N.ºs 1 a 4, 5 a 8, 9 a 12.
- Boletim da Sociedade de Estudos da Colónia de Moçambique* (Lourenço Marques) — Ano IV-N.º 26.
- Bandarra* (Lisboa) — N.ºs 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 e 38.
- Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa* — Série 53-N.ºs 3, 4, 5 e 6.
- Boletim da Sociedade Luso-Africana do Rio de Janeiro* — 3.ª série, n.º 13.
- Boletim do Instituto Geográfico e Cadastral* (Lisboa) — Vol. I (1934).
- Boletim Geral das Colónias* (Lisboa) — N.º 121.
- Boletín de la Sociedad Geologica del Peru* (Lima) — Tomo VI-Fasc. 3 e 4. Tomo VII-Fasc. 1.
- Boletín mensual de las observaciones sísmicas* (Instituto Geográfico e Cadastral-Madrid) — N.ºs 120 e 121.
- Bollettino della Società Sismologica Italiana* (Roma) — Vol. XXXIII, n.ºs 3 e 4.
- Broteria* (Lisboa) — Vol. XXI, n.ºs 2, 3, 4 e 5.
- Broteria* (Lisboa) — (Série trimestral—Ciências Naturais) — Vol. IV-Fasc. III.
- Bulletin de la Société des Sciences Naturelles du Maroc* (Rabat) — Tomo XV — 1.º trimestre.
- Clínica, Higiene e Hidrologia* (Lisboa) — N.ºs 6, 7, 8 e 9.
- Defesa Nacional* (Lisboa) — N.ºs 15, 16, 17 e 18.
- Electra* (Porto) — N.ºs 15, 16 e 17.
- Ibérica* (Barcelona) — N.ºs 1.082 a 1095.
- Labor* (Aveiro) — N.ºs 66 e 67.
- La Géographie* (Paris) — Tomo LXIV, n.ºs 2, 3, 4 e 5.
- Matériaux pour l'étude des calamités* (Genève) — N.ºs 34 e 35.
- Memórias e Noticias* (Coimbra) — N.º 8.
- Natur und Volk* (Frankfurt) — Band 65, Heft 3, 4, 5, 6, 7, e 8.
- Noticias Farmacêuticas* (Coimbra) — N.ºs 9 e 10.

O Mundo Português (Lisboa) — N.ºs 19 e 20.

Pensamento (Porto) — N.ºs 65, 66, 67 e 68.

Portucale (Porto) — N.ºs 44 e 45.

Publications de l'Institut Séismologique (Moscovo) — N.ºs 50 a 70.

Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra — Vol. V, n.º 3.

Revista de Guimarães (Guimarães) — Vol. VLV, n.ºs 1 e 2.

Revista de Escuelas Normales (Guadalajara) — Ano XIII, n.ºs 113 e 114.

Revista del Consejo Oceanográfico

Ibero-Americano (Madrid) — Ano V, n.º 1 a 4; Ano VI, n.º 1.

Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest (Toulouse) — Tomo VI-Fasc. 2 e 3.

Ribatejo Ilustrado (Santarém) — Ano III, n.º 1.

Scientia (Lisboa) — N.º 6.

Trabalhos da Sociedade Portuguesa de Antropologia e Etnologia (Porto) — Vol. VII, Fasc. IV.

Transactions of the Institute of Marine Fisheries and Oceanography (Moscovo) — Vol. I (1935).

Transactions of the U S S R Institute of Fisheries and Oceanography (Moscovo) — Ano II (1935).

Notícias apreciativas das seguintes obras

A. A. MENDES CORRÊA — *Carriocas e Paulistas*. Porto, 1935. Pág. 303. 120 × 192.

Neste livro, trata o ilustre catedrático portuense de dar ao leitor um aspecto geral das suas impressões acerca da vida intelectual brasileira, a quando da sua visita ao Brasil a convite da Universidade do Rio de Janeiro. Se até aqui o Prof. Dr. Mendes Corrêa nos havia dado numerosas publicações do mais elevado espírito científico, neste trabalho revelou-se o estilista distinto e escritor primoroso, além dum observador atento da actividade intelectual da nação brasileira. *Carriocas e Paulistas*, não é um simples livro de impressões, mas sim um valioso estudo que resultou da missão que o autor ao Brasil foi desempenhar, como verdadeiro embaixador do espírito lusíada.

R. de M.

OTTO NORDENSKJÖLD — *La Enseñanza de la Geografía*. Córdoba (Argentina), 1922. Pág. 18. 157 × 226.

Depois dum estudo preliminar acerca do ensino da geografia na Argentina, feito por D. José Sobral, o Dr. Otto Nordenskjöld define o carácter da geografia, segundo o conceito moderno, os ramos em que se divide e as relações que possui com as ciencias afins.

R. de M.

ANTÓNIO THOMAZ PIRES — *Estudos e notas Elvenses — XIII Excerptos de um estudo sobre a toponymia elvense*. Elvas, 1931. Pág. 124. 141 × 202.

Juntou o autor, em volume, o trabalho que já havia publicado no *Correio Elvense*. Trata-se dum es-

tudo minucioso e bem ordenado que interessa à toponímia local e onde se faz menção de numerosos conhecimentos históricos, que apoiam e explicam os nomes que o autor cita.

R. de M.

A. REY PASTOR — *Carta de Sismicidad del Globo para el periodo 1899-1930*. Toledo, 1935. Pág. 12. 172 × 241.

Juntamente com a carta sísmica do glôbo para o período de 1899-1930, publicou o ilustre sismólogo espanhol uma relação das zonas sísmicas da Terra e os seus coeficientes respectivos. Trata-se dum trabalho de merecimento, por caracterizar duma maneira precisa, o valôr correspondente da sismicidade dessas regiões.

R. de M.

SECRETARIADO DE PROPAGANDA NACIONAL — *Decálogo do Estado Novo*. Lisboa, 1934. Pág. 94. 151 × 195.

Nêste folheto são explicados, os conceitos do Decálogo, que formam a directriz do Estado Novo. Trata-se duma obra de exegese política, que se apresenta numa cuidada edição, daquele organismo de Propaganda.

R. de M.

A. DA ROCHA BRITO — *Montaigne visto por um médico*. Coimbra, 1934. Pág. 51. 186 × 258.

Publicou o Prof. Dr. Rocha Brito a sua brilhante conferência, em

luxuoso opúsculo — *Montaigne visto por um médico*. Nêste trabalho, de viva e atraente linguagem, estuda o Autor, o literato e filósofo, sob um aspecto novo — o das suas relações com a medicina, derivadas estas do seu estado patológico e análise repetida do próprio *Eu*. Trabalho de investigação cuidada e interpretação rigorosa dos escritos de Montaigne, fica como contribuição valiosa para o amplo conhecimento da vida dêste escritor.

R. de M.

LADISLAS GORAZYŃSKI — *Clunat Solaire de Nice et de la Côte d'Azur*. Nice, 1934. Pág. 208. 158 × 240.

O autor, que é um distinto meteorologista e climatologista, dá-nos nêste volume, um estudo completo do clima solar de Nice e da Côte d'Azur, fazendo-o acompanhar de tabelas e gráficos comprovativos, além de numerosas ilustrações dos aparelhos empregados. Trabalho importante que realça o valôr notável dessa região francesa e que muito gostaríamos de vêr também efectuado em algumas privilegiadas regiões do nosso país.

R. de M.

A. A. MENDES CORRÊA — *Da Biologia à História*. Porto, 1934. Págs. 387. 164 × 243.

Preciosa colectânea de vários estudos que o autor publicou e tratou em conferências e lições e constitue agora volume indispensável à cultura do espírito. Entre os mais variados trabalhos aqui inseridos, destaca-se a «Atlântida e as origens

de Lisboa», que em parte o ilustre Professor havia já publicado na nossa Revista, sob o título «As novas ideas sôbre a Atlântida».

R. de M.

A. RAMOS DA COSTA — *Noções geraes de Oceanographia*. Lisboa, 1910. Págs. 45. 148 × 227.

Neste opúsculo de grande e proveitosa leitura, condensou o ilustre Almirante numerosos ensinamentos sôbre oceanografia estática e dinâmica, a biologia do mar, pescas e observações oceanográficas, terminando com uma tabela da salinidade. A-pesar-de ser um trabalho de síntese, é não só de recomendar tão agradável e valioso estudo, como se impõe o seu conhecimento aos naturalistas e aos geógrafos.

R. de M.

LUIS RODÉS, S. J. — *El Firma-*

mento (Edicion Reducida). Barcelona, 1934. Págs. 347. 178 × 228.

Publicou agora, o eminente director do Observatório do Ebro, Don Luís Rodés S. J., a edição reduzida da sua notavel obra *El Firmamento*. Esta edição, embora de menores proporções, mantém o mesmo espirito científico e a mesma cuidada organização da primeira. Embora em menos páginas, a descrição do sistema solar no seu conjunto e nas suas particularidades é efectuada com a meticulosidade do sábio, e ao mesmo tempo com a clareza de exposição dum verdadeiro didacta. As numerosas illustrações que documentam esta obra, completam na e mais a valorizam. Todos os que se interessam pelos problemas da astronomia, não podem deixar de ler êste livro em que o autor revelou, duplamente, os seus créditos de cientista insigne e de escritor atraente e sugestivo.

R. de M.

Representantes de A TERRA

Portugal :

- AVEIRO — Dr. Alvaro Sampaio, Professor do Liceu.
BRAGANÇA — Dr. Euclides Simões de Araujo, Professor do Liceu.
CASTELO BRANCO — Dr. Vítor dos Santos Pinto, Director do Instituto de Santo António.
LEIRIA — Dr. António G. Mitoso, Professor e Advogado.
LISBOA — Dr. Adriano Gonçalves da Cunha, Assistente da Faculdade de Ciências e Investigador do Instituto Rocha Cabral.
PORTO — Alberto Pais de Figueiredo, Engenheiro e Observador-Chefe do Observatório da Serra do Pilar.
SANTAREM — Dr. José de Vera Cruz Pestana, Professor do Liceu.
SETUBAL — Dr. António Bandeira, Professor do Liceu.
VIZEU — Dr. José Moniz, Professor do Liceu.

Açores :

- Representante Geral — Tenente-Coronel José Agostinho, Director do Serviço Meteorológico dos Açores.

Espanha :

- Representante Geral — D. Alfonso Rey Pastor, Director da « Estacion Central Sismologica de Toledo ».

México :

- Representante Geral — D. Leopoldo Salazar Salinas, Chefe do Serviço Geológico do Departamento Central do Distrito Federal.

Moçambique :

- Representante Geral — Dr. Platão Amaral Guerra, Licenciado em Farmácia pela Universidade de Coimbra.

Os artigos publicados são de inteira responsabilidade dos seus autores.

Os originais, quer sejam ou não publicados, não se restituem.

As separatas dos artigos publicados e as gravuras inseridas nos mesmos, são da responsabilidade monetária dos seus autores.

E' permitida a reprodução de qualquer artigo com indicação da origem.

A T E R R A

REVISTA PORTUGUESA DE GEOFÍSICA

Premiada na Primeira Exposição Colonial Portuguesa do Porto
em 1934

- E' a única Revista portuguesa de Geofísica.
- Tem a colaboração dos primeiros nomes científicos do país e estrangeiro.
- Faz uma obra de cultura séria e elevada.
- Divulga com critério as ciencias de que trata.
- E realiza um trabalho nacional no campo da investigação pura.



Composta e impressa na TIP. BIZARRO
Rua da Moeda, 12-14 — Coimbra