

287
6115

A TERRA

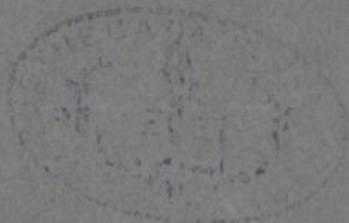
Revista de Sismologia e Geofisica

Director: Raúl de Miranda

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

10
1
8

3



Coimbra

1932

Março

A TERRA

REVISTA DE SISMOLOGIA E GEOFISICA

Director e Editor: **Raúl de Miranda**

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

Redactor principal e Administrador:

JOÃO MARTINS GODINHO

Licenciado em Ciências Histórico-Naturais
pela mesma Universidade

Secretário da Redacção:

ANTONIO DUARTE GUMARÃES

Assistente da Faculdade de Ciências da
Universidade de Coimbra

Redacção e Administração:

Praça da República, 35 — COIMBRA (Portugal)

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

Oscar Saturnino

Engenheiro, Observador-Chefe do Observatorio da Serra do Pilar

Sumário

A preparação meteorológica da travessia do Atlântico pelo avião «Esa»; A Teoria dos Campos e a Previsão do Tempo; El Servicio Sismológico Español; Los Temblores de Tierra.—Su Predicción; Bibliografía; Homens e Factos; Vária—A investigação Científica em Portugal. No passado, no presente e no futuro; Algumas notas sobre a propagação das ondas hertzianas e a camada de Heavside; Resenha dos meteoritos caídos em Portugal; Vulgarização: vulcanismo—teoria do vulcanismo—grandes erupções.

Publica-se nos meses de Outubro, Janeiro, Março, Maio e Julho de cada ano

Assinatura anual 16\$00

PROPRIEDADE DO DIRECTOR

10
1
8

A TERRA

REVISTA DE SISMOLOGIA E GEOFÍSICA

Director e Editor: RAÚL DE MIRANDA

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

A preparação meteorológica da travessia do Atlântico pelo avião "Esa,"

por ÁLVARO DE FREITAS MOURA
Capitão-Tenente e Director do Serviço Meteorológico da Marinha

O problema dos Açores



O arquipélago açoriano, a um terço da distância que nos separa da América e em latitude relativamente elevada, representa, sob o ponto de vista meteorológico, situação privilegiada no Atlântico.

Nesta fase tão interessante de assinalados progressos da Meteorologia, consubstanciados nos estudos da dinâmica do ar dentro do campo dos conhecimentos sinopticos a que estão ligados os modernos métodos de análise e de previsão do tempo, os Açores podem bem considerar-se a chave da Organização Meteorológica da Europa, como guarda avançada que são de grande número de perturbações originadas nas costas da América que deslocando-se para Leste sôbre o Oceano veem atingir o velho continente.

Para nós portugueses e para a Espanha, são de importância capital — no estudo das condições meteorológicas e da Previsão do Tempo na Península.

Grande é a percentagem dos casos em que a situação meteorológica do nosso país e a sua Previsão, tanto no que respeita às perturbações atmosféricas, como às quadras de bom tempo e fases de transição, se acham intimamente ligadas às indicações meteorológicas dos Açores.

Mas, sobretudo, o que torna eminente a posição geográfica do nosso arquipélago são a facilidade e o mais seguro meio que êle oferece de receber e concentrar as observações dos navios e retransmiti-las para os diversos Serviços Meteorológicos, permitindo a cada momento o conhecimento da situação do Atlântico, as perturbações ou ciclones que nêle se deslocam, e a sua intensidade, marcha e evolução — elementos preciosos da previsão do tempo para toda a Europa.

E' certo que os aperfeiçoamentos da Radiotelegrafia nos últimos anos, pêlo emprego de ondas curtas permitindo com fracas potencias a transmissão a grandes distâncias, asseguram às principais estações continentais a recepção dos meteos emitidos de qualquer ponto do Oceano.

Assim, os grandes navios seleccionados da Inglaterra, das carreiras da América, transmitem sem dificuldade as observações para Portishead, a 2000 e 3000 milhas de distância. Mas nem por isso o valôr da função internacional dos Açores se considera diminuído — porque a grande massa da navegação cujas observações interessam ao conhecimento detalhado das condições meteorológicas do Atlântico é dotada de transmissores menos eficientes, em fásca ou ondas longas, limitados geralmente a distâncias que obrigam à concentração nos Açores e posterior difusão por emissões de grande alcance.

O problema dos Açores, assim posto nas suas linhas gerais, exigia como solução o estabelecimento duma poderosa estação radiotelegráfica no Arquipelago, que assegurasse a concentração das observações dos navios e as dos observatórios das Ilhas e a sua retransmissão, em beneficio já dos diversos Serviços Meteorológicos, já dos próprios navios em marcha entre os dois continentes.

Exigia ainda, para estímulo ou incentivo a oferecer aos navios para a emissão regular das suas observações, e como importante factor de segurança para a navegação, a montagem do Serviço de Previsão do Tempo no Atlântico e subsequente difusão pela telegrafia sem fios nos boletins ou comunicados meteorológicos.

Estes dois importantes objectivos encontram-se hoje felizmente alcançados, e devem constituir para nós portugueses motivo de legítimo orgulho, pela honrosa situação que daí nos adveio dentro da Organização Internacional.

Além da emissão em onda curta e ondas longas do Meteo Atlantico trez vezes no dia com as observações das Ilhas e dos navios, feita pelo pòsto Radiotelegrafico da Horta, a Estação Meteorologica da Marinha nos Açores publica diariamente a Carta do Atlântico Norte e emite pela Telegrafia Sem Fios o Boletim com a situação geral daquele Oceano e o estado do tempo e sua previsão para o dia seguinte. Para êsse fim, foi o Atlântico dividido em seis zonas entre a América e a Europa, limitadas em latitude pelos paralelos 30° e 50° N.

A navegação aerea transatlantica

Não se circunscrevem aos factos apóntados as vantagens de utilização dos Açores na Organização Meteorologica dos Oceanos. A todos, sobreleva a altissima função do nosso Arquipelago na cooperação que a Meteorologia por forma vital presta à Navegação Aerea do Atlântico Norte, e, muito especialmente, às travessias de Leste para Oeste.

Entre as aplicações da Meteorologia às diferentes modalidades da vida economica e da actividade humana, sobressai hoje, pelo imperativo concurso que se lhe exige, a que visa a aeronavegação.

Os grandes problemas da Organização Meteorologica Internacional, os aperfeiçoamentos de Organização em todos os paizes, as grandes somas que se dispendem teem em vista, em toda a parte, enfrentar a imprescindivel protecção à Navegação Aerea, nas linhas que dia a dia se

multiplicam e crescem em extensão, cruzando já com exito os continentes e tentando em experiências os vôos sobre os Oceanos.

O vertiginoso progresso e desenvolvimento das viagens aereas avolumam de tal forma as exigencias sucessivamente crescentes de cooperação da Meteorologia, que, perante elas, tomam hoje papel secundario as demais applicações desta ciencia aos outros ramos de utilização da actividade do homem.

A rêde de postos meteorologicos regionais a que a Navegação Aerea obriga, as observações a curtos intervalos, a perfeita organização radiotelegrafica para a rápida concentração das observações, as amiaudadas previsões das condições atmosfericas para os percursos dos aviões, as transmissões de comunicados do tempo durante os vôos, tudo representa formidavel e complexo serviço, que absorve em todos os paizes grande parte da applicação da Meteorologia.

Não virá certamente longe o dia em que o problema da Navegação Aerea Transatlantica encontre tão cabal e completa realização como a obtida já sôbre os continentes.

As dificuldades, incomparavelmente maiores, respeitam não apenas ao dominio da Meteorologia, mas tambem ao melhoramento dos aparelhos voadores—raio de acção, rigidez e velocidade, e indispensavel aperfeiçoamento dos motores.

A travessia do Atlantico de Leste para Oeste—sentido contrario ao deslocamento dos ciclones—é a que maiores dificuldades apresenta e mais cuidados portanto exige.

Além dos perigos inherentes à navegação aérea com más condições de tempo, sobretudo no que respeita à má visibilidade—o avião não possui ainda nem resistencia suficiente para lutar com as perturbações, nem raio de acção que lhe dê margem, em tão longas travessias, a fazer face ao atrazo resultante da perda de caminho por fortes ventos contrarios. E se atendermos a que as perturbações se sucedem por grupos ou familias de individuos, alguns gerados com intervalos de poucas horas, e que cada um destes individuos ou ciclones chega a deslocar-se com velocidades superiores à marcha dum comboio expresso, 100, 120 quilometros à hora, por vezes em numero de trez e quatro correndo no Atlântico—poder-se-ha ajuizar da acuidade que demanda a preparação meteorologica duma travessia desta natureza,—que ainda hoje se considera sempre arrojada, pelas contingencias que a cercam.

O conjunto de medidas tendentes a intensificar as fontes de origem das observações sôbre o Oceano e a assegurar a sua concentração e controle para o traçado o mais possível detalhado e perfeito da carta do Atlântico e da América, o estudo e analise das situações meteorologicas de tão grande area, a dedução, pela Previsão, da sequencia e evolução dos fenomenos que sôbre essa area se nos deparam para período de tempo algo superior à duração provavel de uma travessia constituem o moroso e paciente trabalho do meteorologista, desde o momento em que se lhe pede a cooperação até àquele em que as condições se apresentam favoraveis.

Muito raras são as situações que possam classificar-se de ideais

para viagem desta ordem, — tão grande é a area a vencer, tão frequentes são as perturbações que umas após outras a percorrem.

As aspirações tem que limitar-se ao minimo compativel com a realidade dos fenomenos, escolhendo—o que torna muito mais difficil a função do meteorologista—conjunto de circunstancias favoraveis que de harmonia com as características do avião garantam o êxito da viagem sob determinada derrota a que os pilotos devem obedecer.

E ainda nestas condições, a preparação obriga a longos e pacientes períodos de espera.

A notavel viagem de Costes e Bellonte a bordo do «Ponto de Interrogação» levou semanas seguidas de estudo, sem que durante perto de dois meses se pudesse dar sequer o sinal de alerta aos aviadores.

E a situação escolhida—dada pela carta de 31 de Agosto de 1930, tão habilmente aproveitada para a derrota pelo Norte do Atlantico, iniciada na manhã de 1 de Setembro—sendo favoravel, estava longe contudo de ser ideal.

A travessia do «Esa»

A viagem do «Esa» revestiu excepcional importancia para a Meteorologia em Portugal.

Foi de facto, depois da montagem do nosso Serviço de Previsão do Tempo no Atlântico em Junho do ano findo na Horta, a prova eloquente da eficiencia da nossa Organização e da alta função que nela desempenha a Estação da Marinha nos Açores.

E se um conjunto de circunstancias accidentais, absolutamente extranhas às indicações meteorologicas dadas, fez desviar os aviadores para o Norte, não chegando êles a atingir por falta de essência o terminus de Nova York—êsse facto em nada desmerece da preparação meteorologica:—quanto ao período em que em Lisboa aguardaram a ocasião favorável para a travessia, quanto à escolha das condições aproveitaveis, quanto à derrota que lhes foi aconselhada.

A Previsão do Serviço da Marinha foi plenamente confirmada nos dois dias interessando à viagem:—o da partida e o dia seguinte.

A preparação da viagem—Análise da Situação Meteorologica de 4 a 12 de setembro de 1931

Foi em 3 de Setembro que os Aviadores Costa Veiga, Christian Johnsen e Willy Rody, tripulantes do «Esa»—Junkers W 33—, propondo-se a travessia de Lisboa a Nova York, pediram a cooperação do Serviço Meteorológico da Marinha.

A análise da situação do Atlântico iniciou-se em 4, mediante os elementos colhidos pela Estação da Horta e os boletins dali emanados.

Os aviadores tinham escolhido a derrota Lisboa-Açores-Halifax-Nova-York, por ser a mais curta, correspondendo sensivelmente à Orthodromia Lisboa-Nova York. Só as condições meteorológicas, porém,

poderiam decidir o caminho a seguir. Em aviação, é erro supôr que o percurso mais curto é o mais rápido. O habil aproveitamento dos ventos e das outras condições favoráveis representa, em muitos casos, importante economia de tempo e de combustível.

Condições desfavoráveis—4 a 11 de Setembro

A situação geral apresenta-se absolutamente contrária à travessia, por efeito de fortes perturbações que estão abrangendo a área das possíveis derrotas sôbre o Atlântico e de ventos contrários na quasi totalidade do percurso.

Primeiros indícios de condições favoráveis — 11 a 12 de Setembro

Sinal de alerta

Gera-se no Atlântico Oriental o vasto anticiclone A_1 , que se estende dos Açores às Ilhas Britânicas e se fortalece extraordinariamente entre aquele Arquipelago e a Península.

A fixar-se nesta área a zona de altas pressões, como de facto succedeu, tínhamos o primeiro factor da favorabilidade, não só pelos ventos de feição, dos quadrantes de Leste, que ali se ofereciam, como ainda porque as perturbações da família B_1 , que se deslocava na parte Noroeste do Atlântico, encontrando a formidável barreira anticiclónica e deslizando ao longo dela, seriam arrastadas para as latitudes septentrionais, sem affectarem a primeira parte da viagem.

Ao mesmo tempo, aparece no Atlântico ocidental, a Leste dos Estados Unidos, o anticiclone A_2 , com tendência a fortalecer-se em volta das Bermudas. Ao Norte dêste anticiclone, desliza a família seguinte de perturbações B_2 .

A evolução desta família mantém desfavorável o percurso para Oeste dos Açores, pela acção de ventos contrários e efeitos dos sistemas de nuvens que lhe estão ligados, alcançando com o seu bordo Sul a derrota para além daquele Arquipelago.

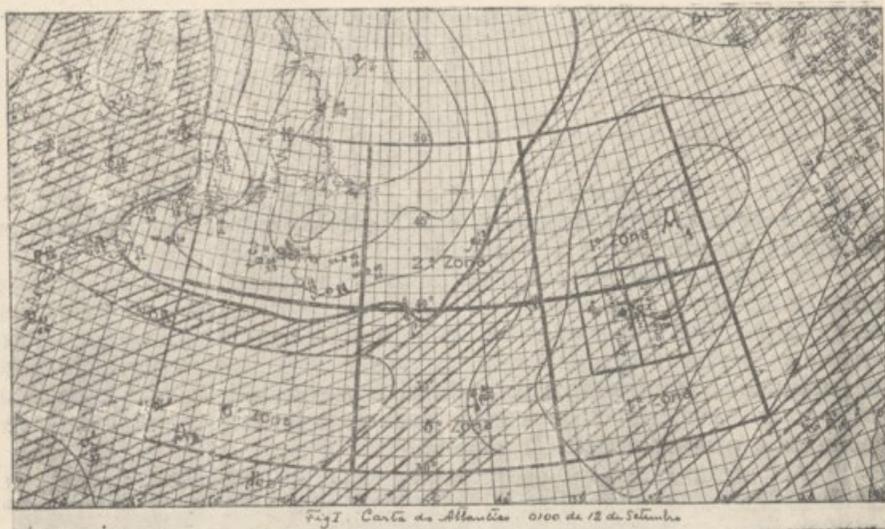
No entanto, a particularidade de as duas zonas de altas pressões citadas (ciclones A_1 e A_2) apresentarem tendência a fortalecer-se e firmar-se — garantindo a primeira esplendidas condições de travessia até os Açores, e a segunda ventos fracos na última parte do percurso, e acrescendo ainda a probabilidade de as perturbações B_2 , depois de contornarem pelo Norte o anticiclone A_2 e de atravessarem o Oceano, virem a deslizar pelo Norte do anticiclone A_1 para as altas latitudes da Europa—tornava extraordinariamente interessante a situação que se nos deparava.

Começou portanto a ser atentamente seguida, e o sinal de alerta foi dado aos Aviadores.

12 de Setembro — Evolução provavel a partir desta data — Condições favoraveis

O sinal da partida

A carta da 0100 deste dia (Fig. 1) apresenta-nos os dois anticiclones A_1 e A_2 : — o primeiro, deslocado um pouco para Nordeste, com o máximo de 1030 milibares, estendendo-se, para Leste, até à Península, França e Inglaterra, e, para Oeste, até além dos Açores; o segundo, mantendo-se em volta das Bermudas, alcança para o Norte o paralelo de 37° , ao longo do qual corre a sua orla septentrional desde o continente da América até o meridiano de 50° .



Ao Norte do anticiclone A_1 , persiste, fraca, a última depressão da família B_1 junto às Ilhas Britânicas.

A família B_2 , no seu deslocamento para Leste, pelo Norte do anticiclone A_2 tinha alcançado o meridiano de 45° .

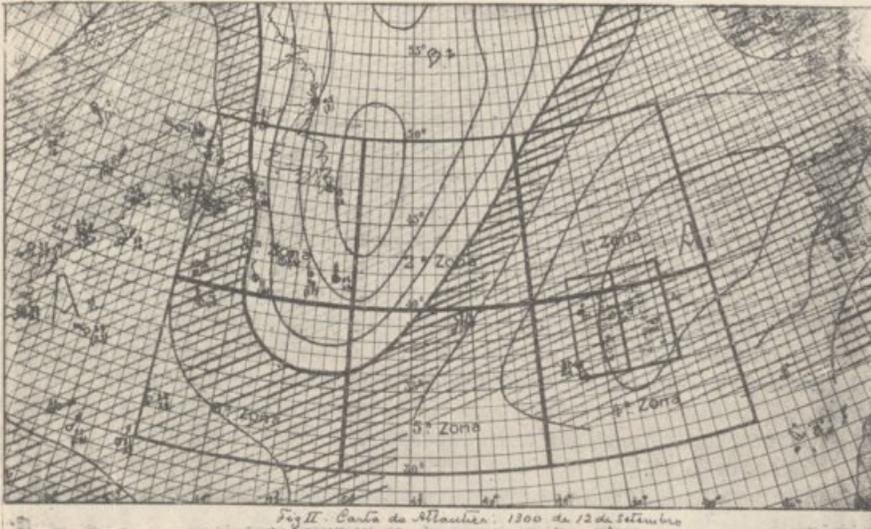
Uma nova família B_3 , de que não havia conhecimento em 12, por faltarem as observações da América, mas cuja possibilidade salvaguardamos, aparece já com efeito, nesta carta, a Noroeste dos Grandes Lagos. Entre as duas famílias, ao Sul da Baía de Hudson, formara-se o pequeno anticiclone movel A_m , resultante da invasão do ar polar na rectaguarda da família B_2 e à frente da nova família B_3 , o qual mais tarde veio reforçar o anticiclone A_2 .

A carta das 1300 (Fig. 2) não apresenta alteração sensível na situação a Leste dos Açores em toda a area coberta pelo anticiclone A_1 , que se desloca muito vagarosamente para Nordeste.

O anticiclone A_2 , reforçado já pelo anticiclone movel A_m , desenvolve-se extraordinariamente para o Norte, alcançando a baía de Hudson.

A família de perturbações B₁, em evolução entre os dois anticiclones, atinge pelo seu bordo sul o paralelo de 38°.

Dos dois ciclones que a compõem, o primeiro, ainda em ciclo activo de vida, tem o centro em 58° de latitude Norte e 47° de longitude Oeste com o mínimo de 995 milibares, e o segundo, já ocluso, na latitude de 48° Norte e longitude 49° Oeste, tendo o mínimo de 1000 milibares, afecta ainda o estado do tempo na Terra Nova e Golfo de S. Lourenço, com ventos do Norte e Noroeste, força 5 e 6 Beaufort.



Tal era a situação às 1300 de 12 — cuja evolução provavel nos fez antever:

1.º — De Lisbôa aos Açores

O anticiclone A, continuando a deslocar-se lentamente para Nordeste, deve manter em regime de altas pressões toda a area dos Açores à Europa Ocidental, com o maximo provavel no dia 13 a Noroeste da Peninsula, estendendo a sua face ocidental pelo menos até ao meridiano de 30°.

Êle é ainda a garantia de bom tempo durante o dia 13 na face sul da zona de altas pressões, com ventos favoraveis dos quadrantes de Leste em todo o percurso de Lisbôa aos Açores.

A pequena perturbação da familia B₁, contornando o anticiclone pelo Norte, irá alcançar o Mar do Norte sem qualquer influencia na derrota do avião.

2.º — Dos Açores a Nova York

A familia ciclónica B_2 , continuando a sua marcha sôbre o Atlântico, dirigir-se-ha para Nordeste, a contornar a parte Norte do anticiclone A_1 .

A cauda desta serie de perturbações deve bater, nos dias 13 e 14, toda a zona compreendida entre os meridianos de 35° e 55° , ao Norte do paralelo de 40° , cavando-se naturalmente sôbre o thalweg que separa os dois anticiclones A_1 e A_2 .

O fortalecimento e desenvolvimento, para o Norte, do anticiclone A_1 , já acentuados na carta de 1300 do dia 12, fariam desviar para Nordeste, sôbre o Labrador, a familia B_2 .

E' certo que nessa data, como dissemos, ainda a não conheciamos; mas admitimos a sua existência no estudo da situação e sua provavel evolução — sem lhe attribuir todavia influencia sensível ao Sul do paralelo de 40° .

Para além dos Açores, a situação apresenta-se, portanto, de evolução provavel favoravel à travessia, desde que ela se faça pelo Sul do paralelo de 40° , em rumo directo da Horta a Nova-York.

Com excepção da pequena faixa compreendida entre os meridianos de 35° e 40° , correspondente ao bordo meridional da familia B_2 , onde os aviadores teriam de atravessar a parte posterior atenuada do respectivo sistema nebuloso, com ventos contrarios que não excederiam 4 Beaufort, a nossa previsão dava-lhes, em todo o percurso para Oeste do meridiano de 40° e ao sul do paralelo de 40° , bom tempo e calma ou ventos fracos, sôbre a crista dos dois anticiclones A_2 e A_m reunidos.

A derrota pelo Norte, pela Terra Nova e Halifax, pela qual os aviadores préviamente se inclinavam, por ser a mais curta, estava inteiramente posta de parte. Em toda ella, teriam ventos contrarios: — de principio, fortes Noroestes, com aguaceiros correspondentes à passagem da frente fria das perturbações B_2 ; a seguir, moderados e frescos Oestes obedecendo ao anticiclone A_2 ; e por fim, Sudoeste forte no dia 14, das perturbações B_2 .

Por isso, foi insistentemente aconselhada aos aviadores a derrota, para além dos Açores, pelo Sul do paralelo de 40° , e indicada a partida para a manhã de 13 de Setembro.

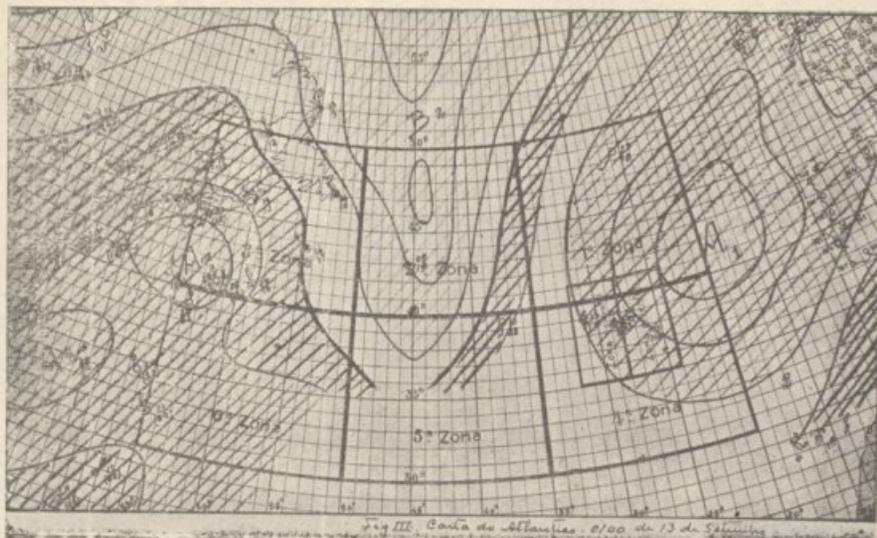
A travessia. Condições de tempo verificadas nos dias 13 e 14 de Setembro

1.º — De Lisbôa aos Açores

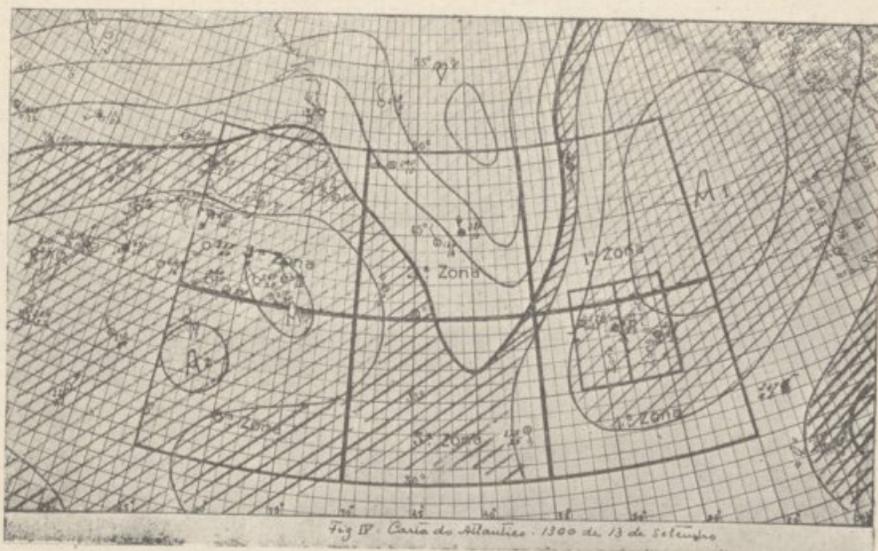
Na manhã de 13 de Setembro às 0930, larga o "Esa" do Campo do Juncal com destino a Nova-York.

A's 1747, vôa sôbre a Horta, com esplêndido tempo, cobrindo brilhantemente, à velocidade de 194 quilometros, em 9 horas e 17 minutos, os 1800 quilometros que nos separam do Faial.

Ganha, assim, 43 minutos sôbre as 10 horas calculadas a 180 quilometros, em regime mais elevado de rotações do motor—o avião em carga maxima—na primeira etapa do percurso.



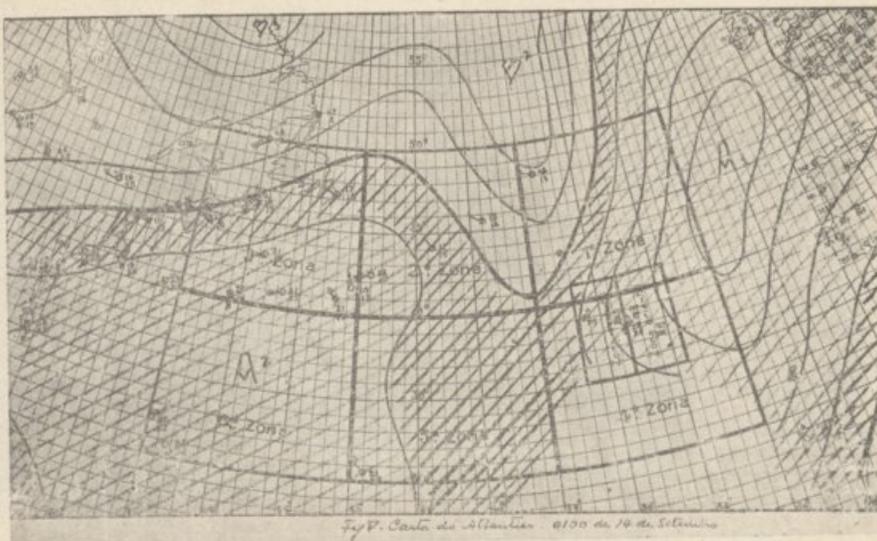
Para tão excelente resultado, contribuiu a acção dos ventos favoráveis, dos quadrantes de Leste, sucessivamente Nordeste, Lestes e Suestes, confirmando-se plenamente a previsão dada aos aviadores.



As duas cartas das 0100 e 1300 do dia 13 (Figs. 3 e 4) apresentam, com efeito, o anticiclone A₁ nas situações previstas, estendendo-se da Europa Ocidental até além do meridiano de 30°.

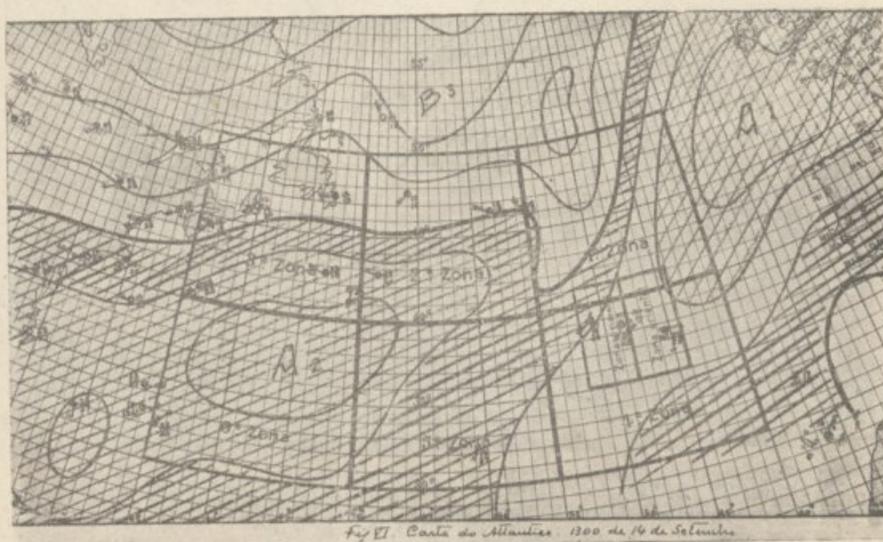
2.º — A Oeste dos Açores

O avião passa na Horta com rumo WSW. Essa notícia faz-nos crêr que êle se deita bastante para o Sul do paralelo de 40º, com maior



resguardo ainda do que lhe fôra indicado, dando-nos esperança de êxito pleno da travessia.

A evolução das condições meteorológicas indicada pelas cartas das 1300 de 13 e da 0100 de 14 (Figs. 4 e 5) confirma inteiramente a previsão do dia 12.

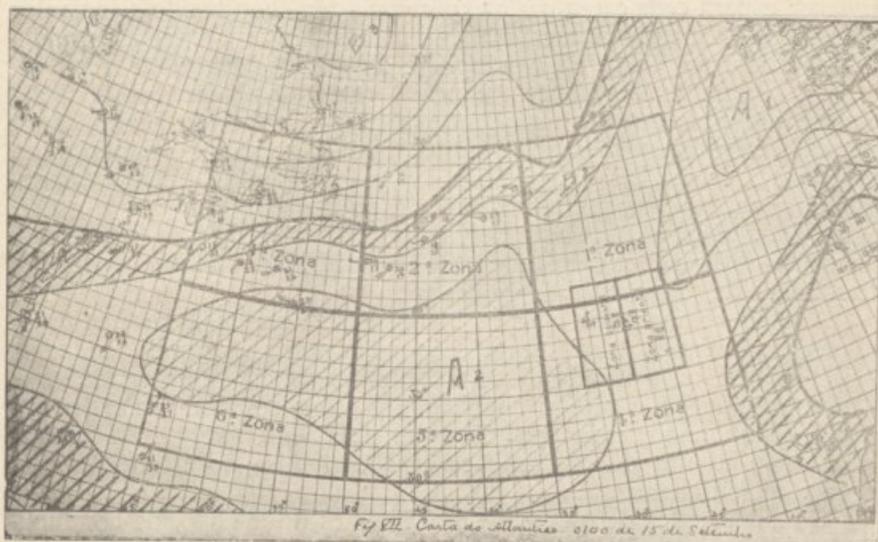


A família de perturbações B_2 dirige-se para Nordeste a contornar pelo Norte o anticiclone A_1 . O bordo Sul destas perturbações, que na carta das 1300 de 13 alcança por forma atenuada o paralelo de 40° , encontra-se à 0100 de 14 bastante ao Norte daquele paralelo, deixando, neste intervalo de tempo em que deveria efectuar-se a travessia do thalweg entre os dois anticiclones A_1 e A_2 , o caminho ao Sul do paralelo de 40° em boas condições de aero-navegação.

As cartas das 0100 e 1300 do dia 14 e da 0100 de 15, correspondentes à ultima parte da viagem, dão, nitidamente, a evolução do anticiclone das Bermudas primeiramente para o Norte, até próximo da Terra Nova, e depois para Leste, até o meridiano de 30° .

Ainda nesta última parte da viagem, pelo Sul do paralelo de 40° , o avião, conforme a nossa previsão, teria encontrado ventos fracos ou bonançosos na crista do anticiclone, ou ainda favoráveis, de Leste, se tivesse seguido suficientemente ao Sul, e, por fim, na costa dos Estados Unidos, até Nova-York, ventos do Sul e Sueste—sempre em boas condições de tempo.

Pelo contrário, a derrota que os aviadores seguiram, atraídos pela menor distância, Açores-Terra Nova, levou-os a defrontarem-se, como se verifica pela análise das condições previstas, e confirmadas pelas



cartas dos dias 14 e 15 (Figs. 5, 6 e 7), com o sistema de nuvens e chuvas da família B , ao Norte do paralelo de 40° , e depois com ventos violentos do Sudoeste e Noroeste e chuvas do primeiro ciclone da família B_3 , que, na tarde de 14, está já centrado a Leste do Labrador e apanha o avião em cheio, tanto no sector quente como na passagem da frente fria, dada a posição em que este se achava e em que, após heroica luta com os elementos, é forçado a amarar, por falta de essência, ao Sul da Terra Nova, nessa mesma tarde do dia 14.

A Teoria dos Campos e a Previsão do Tempo

por DR. ANTONIO GIÃO
Meteorologista e Engenheiro Geofísico

I—Introdução e Generalidades sobre a Evolução dos Campos

O estado actual das ciências físicas é caracterizado pela abundância de leis. Os fenómenos são classificados, agrupados em numerosas categorias; e para cada categoria a experiência tem conduzido a formular relações mais ou menos intimas, mais ou menos nitidas, entre as grandezas observadas: é a *física da qualidade* e da *proporcionalidade a priori*.

Uma experiência não tem nunca a precisão e a fineza ideais do raciocínio e, por consequência, não pode atingir geralmente a explicação profunda dos fenómenos; quando muito, pode sugerir um caminho novo na investigação e auxiliar o raciocínio. Nestas condições, uma lei experimental introduz forçosamente uma espécie de desenvolvimento em série das grandezas observadas; deste desenvolvimento, apenas se conservam os primeiros termos, donde resulta uma *lei de proporcionalidade* com um certo número de *coeficientes de qualidade*.

A proporcionalidade mais ou menos exacta que tem revelado inumeráveis experiências transformou-se por fim numa proporcionalidade a priori, hipótese ou «princípio» de trabalho largamente empregado hoje. Os fenómenos devem então ser considerados como resultado da *influência mútua*, mais ou menos complexa, das grandezas físicas, sobretudo, torna-se necessário admitir que há funções «*privilegiadas*» no estudo de cada categoria de fenómenos.

Os coeficientes de qualidade (coeficientes de difusão, de conductibilidade, de permeabilidade, etc., etc.) das equações ou leis da física clássica estão longe de ser constantes: variam em função dos valores das grandezas que caracterizam o «estado» do «meio» onde se passam os fenómenos. Esta variabilidade é por vezes de tal maneira acusada que é impossível considerar como verdadeiras equações de evolução algumas expressões da física matemática clássica.

Já mesmo antes da maior parte das ciências físicas se terem desenvolvido completamente nesta direcção, a *mecânica* tinha tomado um caminho inteiramente diferente. Na mecânica, o raciocínio e a experiência em colaboração intima chegaram a equações onde quasi não interveem

coeficientes de qualidade. Infelizmente, estas equações clássicas da mecânica não traduzem nunca propriedades duma só grandeza observável; estabelecem, pelo contrário, relações entre as diferentes variáveis características (pressão, densidade, velocidade, por ex.) do sistema mecânico que se considera. Daqui provem uma grande dificuldade: a separação das variáveis quando se pretende chegar à solução efectiva dum problema de evolução. As equações clássicas da hidrodinâmica e os calculos complicados mas quasi sempre vão a que teem dado origem, são exemplos típicos deste estado de coisas.

Reconhecendo estas dificuldades, a ciencia "ortodoxa" perdeu quasi por completo a esperança de resolver o problema mecânico geral; pelo menos, já não aconselha a encará-lo na sua totalidade e limita-se ao estudo de problemas simplificados, de casos particulares mais ou menos esquematizados afastando-se quasi sempre muito das condições reais. Para justificar esta afirmação, basta apontar as hipóteses extraordinárias a que se recorre habitualmente para integrar o movimento dum sistema: admite-se que os fenómenos são infinitamente pequenos (no sentido analítico da palavra) e introduz-se *a priori* nas equações uma solução de forma matemática arbitrariamente escolhida. E' quasi inutil insistir sobre o character não só arbitrário como tambem pouco conforme à variedade inumerável das soluções naturais, destes métodos clássicos.

Se não perdermos de vista o fim essencial do conhecimento científico — a previsão efectiva da evolução do mundo exterior estudado por intermédio das grandezas observáveis — devemos concordar que todos os esforços devem convergir para dar à ciencia uma forma mais perfeita que a forma mecânica. Abandonando por um lado a hipótese da proporcionalidade *a priori* das grandezas físicas, e por outro lado a ideia da existencia de funções privilegiadas, conservar-se-hia apenas a noção de grandeza e aplicar-se-hia a todo e qualquer fenómeno o mesmo *princípio de evolução*. Neste estado ideal da ciencia já não haveria coeficientes de qualidade e a evolução duma grandeza qualquer, seria prevista sem conhecer a evolução das outras grandezas afectadas por um determinado fenómeno.

Uma *solução* ou uma *explicação* quaisquer seriam pois *previsões*. A concepção antropomórfica de força e mesma a ideia mais geral de causa e efeito assim como as incertezas inerentes a qualquer investigação de causalidade, desapareceriam: só ficaria a evolução pura estabelecendo uma ligação intima entre as noções primeiras de espaço e de tempo.

Nenhuma ciencia clássica atingiu ainda esta forma de evolução pura, nem mesmo teem sido feitos ensaios nesta direcção. Numerosos são os que consideram ainda hoje a forma mecânica da ciencia como uma *forma limite* para a qual devem tender todos os conhecimentos científicos. Actualmente, a teoria física, e sobretudo a teoria da matéria, vai caminhando decididamente para este fim.

Quer se trate das tentativas de explicação dos fenómenos atómicos pelas mecânicas ondulatórias, relativísticas ou não, (que se servem dos métodos da mecânica do continuo), ou das mecânicas quânticas estatísticas (mecânicas do discontinuo), tudo se funda em leis *que ligam as diferentes variáveis* do sistema estudo. Nada mais tipico, com efeito,

deste estado de coisas que o papel fundamental que desempenha, em todas estas teorias, o principio de menor esforço (principio de Hamilton) onde as variáveis são sempre canonicamente *conjugadas*.

Em memórias recentes (1) tentei dar à mecânica dos meios continuos uma forma de transição para a ciência da evolução pura. Por outras palavras: procurei chegar a novas equações mecânicas com as *variáveis separadas* permitindo uma integração efectiva da evolução graças à introdução dum principio geral sugerido pela observação frequente dos fluidos.

Nesta teoria das perturbações cheguei à conclusão que é preciso distinguir duas categorias essencialmente diferentes de fenómenos ou de campos:

- 1.º—Os fenómenos ou os campos «mantidos» (2);
- 2.º—Os fenómenos ou os campos espontâneos.

Os fenómenos mantidos são aqueles cuja evolução depende só do sistema de acções exteriores ao meio que se considera. Diz-se que uma acção é exterior quando, actuando sobre um meio, dá origem a um campo (campo mantido) cuja não-uniformidade não é uma não-uniformidade livre plenamente productora de evolução.

Geralmente, estas acções exteriores existem pelo facto do meio ou do campo não ocuparem todo o espaço podendo, por consequência, ser influenciados por outros sistemas mais ou menos afastados: um meio limitado é quasi sempre um meio não isolado.

O caso dum meio limitado por uma «parede» e completamente subtraído à influência de acções emanando de outros meios, é um caso ideal que a natureza só realiza aproximadamente.

A atmosfera terrestre é um exemplo típico de meio natural não isolado. Nela existem três campos mantidos que se sobrepõem:

- 1.º—Um campo que resulta da acção da gravitação;
- 2.º—Um campo de origem mecânica análogo à rotação de qualquer astro fluido (3);
- 3.º—Um campo de origem termodinâmica que provem das trocas de energia radiante do Sol que se operam na atmosfera.

Os fenómenos espontâneos ou *perturbações* diferem essencialmente dos fenómenos mantidos porque não tem energia própria, sendo a sua evolução inteiramente comandada pelo campo mantido ao qual se sobrepõem e sem o qual não podem existir.

(1) a) «Recherches sur Les Perturbations Mécaniques des Fluides»—1^{re} partie: «Théorie générale des Perturbations»—Mémorial de l'Office National Météorologique de France, n.º 21—Paris 1950.

b) «Recherches...»—2^{ème} partie: «Les Perturbations Atmosphériques»—idem; n.º 22, Paris 1951.

c) «Une nouvelle méthode de prévision quantitative du temps»—«La Météorologie»—Paris 1951.

(2) Traducção aproximada da palavra francesa *entretenus*.

(3) Cf: Ant. Gião et Ph. Wehrlé: «Sur les Rotations des Astres fluides»; Beiträge Zur Physik der freien Atmosphäre, Band 19, Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1952.

Vejam agora de mais perto se as acções exteriores podem impor às grandezas físicas um certo campo cujo conhecimento, no presente e no passado, é insuficiente para prever a evolução. Por outras palavras: será possível explicar a evolução dos campos mantidos por meio dum princípio de natureza determinista?

Um principio determinista supõe implicitamente que o campo espacial no instante inicial e a variação local no passado contem a chave da evolução futura. Quando um meio está abandonado a si mesmo, isto é quando esse meio está e esteve sempre *isolado*, nenhum campo mantido pode existir. Segundo a teoria das perturbações, este estado ideal corresponde também à ausência completa de fenómenos espontâneos. Um defeito qualquer no isolamento dum meio traduz-se pela criação dum campo mantido que dá origem a fenómenos espontâneos. Como os campos das funções físicas habituais são sempre limitados, a evolução das fontes exteriores que criam o «estado mantido» do meio é evidentemente imprevisível pelos campos espaciais das funções. Sob o ponto de vista da teoria dos campos, esta evolução das acções exteriores é pois *indeterminada*. Por exemplo: — o futuro da atmosfera depende do futuro do Sol; ora, é evidentemente impossível prever as vicissitudes da radiação solar conhecendo apenas o meio atmosférico.

Vemos pois que o campo mantido, *equivalente perfeito dum sistema de acções exteriores, é a entidade física cuja evolução deve ser dada para poder aplicar à previsão dum campo um principio de natureza determinista.*

Somos assim conduzidos a aplicar a toda e qualquer teoria dos campos o principio que forma a fase da teoria das perturbações (1):

Para prever a evolução dum meio, basta conhecer o estado inicial e a evolução passada, conquanto seja dada a evolução do campo mantido.

Sob a sua forma diferencial, que adoptei nas «Recherches sur les Perturbations», este principio afirma pois que a previsão é possível quando se conhece o estado inicial, o passado infinitesimal (posições e velocidades na mecânica) e a evolução do campo mantido.

Como o campo mantido é necessário e suficiente para a previsão, a evolução dos fenómenos espontâneos deve ser inteiramente comandada por esse campo. A parte espontânea do campo total dum certa grandeza é pois uma função que, em cada instante, representa o integral das acções infinitesimais do campo mantido.

Cada função espontânea tem portanto uma evolução infinitesimal independente da evolução do campo mantido.

Vejam agora o que se passa quando o campo mantido é *permanente*. Poder-se-há então aplicar a um intervalo de tempo *finito* a propriedade das funções espontâneas que acabámos de pôr em evidência. Neste caso, com efeito, o campo mantido impõe às funções espontâneas uma evolução independente do tempo e que pode ser prevista conhecendo apenas o passado e o campo inicial da função espontânea.

(1) Cf: «Recherches sur les Perturbations»; 2^{ème} partie. «Les Perturbations atmosphériques».

Tudo se passa então como se o meio estivesse isolado. Nestas condições, a evolução é completamente predeterminada: *acções exteriores permanentes e ausência de acções exteriores são circunstâncias equivalentes no que respeita à applicabilidade dum princípio de natureza determinista.*

Consideremos agora o caso, praticamente muito importante, dum fenómeno que continua por "inércia" uma vez creado por certas acções exteriores. Estas acções actuando primeiro sobre o meio criaram um campo mantido e um sistema de perturbações expontâneas em evolução. Depois, ou por "enfraquecimento" progressivo ou por desaparecimento brusco das acções exteriores, o meio deixa de ser alimentado. Desde então, o *campo total* duma grandeza dada, começa a ter uma evolução evidentemente independente das acções exteriores, isto é, uma *evolução expontânea*. E esta evolução deve poder ser completamente predeterminada por meio dum princípio de natureza determinista. E' importante notar que, neste caso, não é a evolução do campo mantido deixado no meio pelas acções exteriores, nem a evolução do sistema de perturbações que tem um futuro predeterminado, mas sim a evolução do campo total.

Numerosos são os campos que podemos isolar quasi rigorosamente das acções exteriores excepto das da gravitação, que são inerentes à própria matéria e que proveem, como espero ter ocasião de o demonstrar mais tarde, do ponto de vista restricto em que nos colocamos para observar os fenómenos. Mas as acções da gravitação são, na grande maioria dos casos senão sempre, completamente passivas não contribuindo por forma alguma para a evolução.

Estas circunstâncias aumentam consideravelmente o domínio de applicabilidade dum princípio de evolução de natureza determinista.

Resumindo as considerações precedentes podemos pois erigir em princípio a seguinte afirmação:

Qualquer evolução expontânea é previsível por meio dum princípio determinista.

E' escusado dizer que não se concebe como, cientificamente, um princípio não-determinista poderia ser applicado ao estudo dos campos e, sobretudo, como poderia ser um tal princípio expresso pela análise matemática.

O que acabamos de expôr sobre a evolução dos campos é um resumo dos raciocínios gerais que formam a base da teoria das perturbações e que me permitiram, como já disse, dar à mecânica dos fluidos uma forma de transição para a ciência da evolução pura. Esta forma de transição é híbrida, porque tem bases novas (os resultados que expuzemos e as suas conseqüências lógicas) assim como bases clássicas (as equações gerais do movimento dos fluidos). Partindo dêste conjunto de bases a análise matemática permite chegar facilmente a equações com as variáveis separadas, algumas das quais podem ser integradas completamente quando o campo mantido é permanente, o que se verifica quasi rigorosamente nos grandes meios fluidos como a atmosphera. A equação diferencial da pressão pode, por exemplo, ser integrada efectivamente e permite portanto chegar à previsão.

Tendo no entanto a convicção íntima que esta forma de transição

não pode ainda conduzir à previsão ideal, livre de qualquer ideia de causalidade, resolvi tentar completar o princípio basilar da teoria das perturbações com um princípio geral de evolução independente de toda e qualquer base clássica. Numa memória recente (1) expuz os primeiros resultados desta investigação. No que segue vou dar uma ideia geral deste princípio de evolução assim como das suas conseqüências mais importantes para a física e para a meteorologia, recorrendo o menos possível à análise matemática.

(Continua no proximo número)

(1) «*Sur la prévision mathématique par une relation générale entre l'espace et le temps*» Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre, Bande 19, Leipzig, 1952.

El Servicio Sismológico Español

por DON A. REV PASTOR

Ingeniero Geógrafo Director de la Estación Sismológica de Toledo

(Continuação do número 2)

La información macrosísmica.

Uno de los cometidos mas importantes del Servicio sismológico nacional, es el estudio de los sismos, cuyos epicentros se hallen en el suelo español.

Si bien los perfeccionamientos constantes de los sismógrafos, se traducen en un mayor precisión para el cálculo de focos sísmicos, no basta el registro gráfico, para analizar la relaciones del fenómenos, con los elementos geológicos que constituyen el área conmovida, y especialmente la zona megasista.

Para el estudio completo de un sismo, es preciso determinar la situación del epicentro, con la mayor aproximación posible, llegando a la apreciación del kilómetro o fracción del mismo; es necesario fijar el carácter del accidente sismogénico, su forma y dimensiones; la propagación de ondas por las diversas clases de terreno, dirección de la sacudida, réplicas, choques, premonitorios, intensidad del empuje, efectos en las construcciones, ruidos, fenómenos meteorológicos, etc.

Por ello es preciso recurrir a la información macrosísmica y al reconocimiento de la zona conmovida, especialmente la epicentral, lo mas pronto posible, una vez orientado el investigador, acerca de la situación probable del epicentro.

Aunque en España se puede decir que estamos en plan de organización de estos estudios, algo ya hemos realizado con favorable éxito en varias ocasiones. Primeramente se ha dividido el País en varias regiones geográficas, afectas a cada Estación sismológica, para su vigilancia en cuanto a los fenómenos que en ella ocurran. La distribución es la siguiente: Observatorio Fabra, (Barcelona), tiene a su cargo las provincias de Cataluña, Huesca, y Zaragoza. Observatorio de Ebro, (Tortosa): Mar Balear, Islas Baleares, provincias de Castellón y Teruel. Estación de Toledo: Galicia, Asturias, Vascongadas, Navarra, Castilla la Vieja, Castilla la Nueva y Extremadura. Estación de Alicante: Provincias de Albacete, Valencia, Murcia y Alicante. Estación de Almería: Provincias de Jaén, Córdoba y Almería. Estación de Málaga; Provincias de Málaga, Sevilla, Huelva, Cádiz y zona del protectorado de Marruecos. Estación de Cartuja: Provincia de Granada.

Cada Jefe de Estación, tan pronto como tiene noticias de que ha ocurrido un sismo en su zona, envía cuestionarios impresos a los Alcal-

des, Maestros, Jefes de Puesto de la Guardia Civil, Párrocos y personas notables de cada pueblo, juntamente con atento oficio, en el que se interesa el obtener el mayor número de datos posibles y debidamente contrastados.

Los cuestionarios de referencia, una vez llenos por los informadores, son remitidos a la Jefatura del servicio, y allí reunidos todos, son entregados al Jefe de la Estación, a quien corresponda el estudio.

Los cuestionarios impresos, son sencillos y contiene una serie de preguntas hábilmente estudiadas, de tal forma, que el interesado solamente tiene que poner *si* o *no* en la casilla correspondiente. Llevan impresa la dirección y circulan con franquicia postal.

También se ensayó el procedimiento de ilustrar a los observadores por medio de folletos divulgadores, con los más elementales conocimientos de Sismología. Para ello el Ingeniero Geógrafo D. Eduardo Torallas, redactó y mandó imprimir un fascículo reducido (1), que contiene una serie de capítulos sumamente instructivos con reglas para la observación del fenómeno, escala de intensidades, explicación de como ocurren los sismos, etc. y un cuestionario resumen, el qual se había de remitir a la Jefatura, una vez lleno. Este procedimiento sumamente científico, tenía el inconveniente de resultar demasiado costoso, por la cantidad enorme de folletos que era preciso repartir en cada caso.

La red de Estaciones.

Si examinamos el Mapa de la Península, vemos que la red de Observatorios sismológicos de España, resulta suficiente para el Centro, Mediodía e Levante, pero falta por completo en el N. y NW. Esta carencia, es debida a que cuando se organizó el servicio, no se conocían bien los coeficientes de sismicidad de las diversas regiones, y solamente se destacaban, por la frecuencia, las de Levante y Mediodía.

En la actualidad, merced a los estudios de sismicidad de la Península que se han podido realizar, hemos llegado a la asignación de diversos coeficientes a cada región, y aún a cada zona, y resulta que los que corresponden a las comarcas astur y gallega, si bien están calculados con un valor grande por defecto, debido a la carencia de registros, sin embargo no son despreciables. Aunque sea solamente bajo el punto de vista geotectónico, es interesatísimo el estudio preciso grado de inestabilidad de esos bloques, que actualmente dan muestras de estar sufriendo notables movimientos epirigénicos, con los consiguientes taquisismos.

Por estas razones, debemos aconsejar el establecimiento de una Estación de segundo orden, en cualquier punto de las Vascongadas, para recoger las débiles conmociones del Pirineo, Macizo cantábrico, y aún del gallego, si bien el macizo galaico-duriense, puede ser mejor estudiado por las Estaciones portuguesas, sobre todo si se instalase, una en Vianna do Castello, como propone el docto Sismólogo portugués, Raúl de Miranda (2).

(1) Servicio Sismológico del Instituto Geográfico. — Las informaciones macro-sísmicas — 1925.

(2) Raúl de Miranda. Tremores de Terra em Portugal (1925 a 1950).

También sería de grand utilidad otra Estación en el Archipiélago balear, como ha propuesto del Dr. Fontseré, y otra en el N. de Africa para la exploración del Mediterráneo occidental, especialmente el óvalo bético-rifeño de notable y desconocida sismicidad.

Colaboración hispano-portuguesa.

La Revista *A Terra*, con su Ilustre Director D. Raúl de Miranda, brinda a los Sismólogos españoles, una ocasión magnífica, para cooperar con los eminentes hombres de Ciencia portugueses, en el estudio de la sismicidad de la Península, aparte de vigorizar los estudios de la Sismología en general, por la unión de esfuerzos en ambos Países.

Nuestro suelo, forma un elemento geográfico perfectamente definido, y está integrado por diversos elementos tectónicos, cuyos límites son independientes de las fronteras políticas. Nuestra Península, como una gran región natural, está amenazada por frecuentes sacudidas en determinadas comarcas, las cuales conservan desagradables recuerdos de conmociones pasadas.

La colaboración en *A Terra*, no ha de ser precisamente en materia sismológica, sino en todas las ramas de la Ciencia afines a ella, especialmente en Geología, Gravimetría, Magnetismo terrestre, Geodesia, Meteorología y Oceanografía, pues hoy se encuentran tan íntimamente ligados los problemas de cada una de estas ramas, que no es posible establecer campos independientes, sino amplias zonas de contacto y apoyo, favorables para unos y otros sectores del campo de la investigación.

En la Geología general, forma un capítulo aparte la Sismología: o bien en la Sismología, la rama geológica es un sector definido, según como se aborden los problemas. En Geodesia es preciso conocer la distribución interna de las masas de la corteza terrestre, para deducir la forma del Geoide. Para la Sismología, es precisa la ayuda de la Geodesia, para delatar los cambios de posición de los elementos geográficos, que tiene lugar con caracter lento o rápido. El el Japón se ha llegado al análisis, en el grado más preciso, de los cambios de nivel del bloque Kôto, los cuales se iniciaron con motivo del sismo de 1 de septiembre de 1923 y terminaron con el de 21 de mayo de 1928 (1).

La relación de los elementos magnéticos de los diversos compartimentos terrestres, con las variaciones de tensión o de distribución de masas, es otro de los indicios que puede llevarnos al conocimiento del interesante problema de la predicción de los sismos.

Para todas estas labores, es indispensable la más íntima compenetración entre los organismos dedicados a las Ciencias geofísicas, no solo en Portugal y España, sino tambien en Francia para el estudio del macizo pirenaico. Afortunadamente con motivo del sismo de «La Canal de Berdún» (Pirineos) de 10 de Julio de 1923 (2), hemos tenido ocasión de verificar el trazado de isosistas en la parte correspondiente a España, mientras que en la parte de Francia, fué realizado por el Director del Obser-

(1) A. Imamura. N. R. Council of Japan - Japanese Journal—vol. VIII n° 3-1931.

(2) A. Rey Pastor. El periodo sísmico de La Canal de Bordin, de 1923 a 1925.

vatorio de Perpiñan O. Mengel (1), resultando un acuerdo perfecto en los enlaces y permitiendo a este eminente Sismólogo, el deducir consecuencias interesantísimas acerca de la propagación de ondas, con sus fenómenos de resonancia característicos.

Esperamos que *A Terra* sea un órgano de caracter científico, en el que se concentren las actividades de ambos Países para la propulsión de la Sismología en general y especialmente para la Sismología Ibérica.

Toledo—Junio—1931. 

MAPA DE LAS ESTACIONES SISMOLÓGICAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA



(1) D. Menyel. Thèses présentés a la Faculté des Sciences de Strasbourg - 1929.

Los Temblores de Tierra.—Su Predicción Precauciones Posibles

por EL ING. L. SALAZAR SALINAS
Director del Instituto de Geología de México

(Continuación de n.º 2)

No todas las personas sienten el temblor al mismo tiempo, ni con la misma intensidad: el sistema nervioso de cada quien, es factor importante en estos casos; y así como muchos temblores de no muy grande intensidad, pasan inadvertidos para muchas personas, hay otras que se dan cuenta aun de los leves y se asegura que algunas personas presienten el movimiento. Tal es el caso del inmortal Goethe, quien, a la par que poeta eximio, fue geólogo eminente, de quien se asegura que en momento de honda meditación, a las altas horas de la noche, dijo a su criado: «un temblor se está verificando en estos momentos o no tardará mucho en suceder»; y en efecto, días después llegó la noticia de un terrible temblor que destruyó la ciudad de Mesina, precisamente a la hora en que Goethe comunicaba su presentimiento.

Año de 1928.— febrero 9 a las 22:59:06 fuerte temblor sentido en el Distrito Federal con el grado 50. Destructor en las poblaciones de Acatlán, Matamoros Izúcar y otras ciudades del Estado de Puebla.

Año de 1928.— marzo 21 a las 22:18:24 fuerte temblor sentido en el Distrito Federal con el grado 50. Destructor en una vasta zona del Estado de Oaxaca, principalmente en las poblaciones de Pluma Hidalgo y San Mateo Piñas. Corresponde al foco núm. 85.

Año de 1928.— abril 16 a las 21:26:15 fuerte temblor sentido en el Distrito Federal con el grado 40. Destructor en la ciudad de Oaxaca y poblaciones del norte del Estado. Corresponde al foco núm. 83.

Año de 1928.— junio 16 a las 21:20:51 temblor del grado 40 sentido en el Distrito Federal. Destructor en las poblaciones de Juquila, Pochutla y Puerto Angel del Estado de Oaxaca. Corresponde al foco núm. 152.

Año de 1928.— agosto 4 a las 12:27:17 fuerte temblor sentido en el Distrito Federal con el grado 50. Destructor en el Distrito de Jamiltepec y poblaciones de la Mixteca, Oaxaca. Corresponde al foco núm. 162.

Año de 1928.— octubre 8 a las 21:27:17 temblor del grado 50 sentido en el Distrito Federal. Destructor en el Distrito de Jamiltepec y las Mixtecas, Oaxaca. Corresponde al foco núm. 162.

Año de 1928.— octubre 31 a las 21:15:15 temblor del grado 20. Destructor en Hidalgo del Parral, Balleza y varias poblaciones del Estado de Chihuahua.

Año de 1928.— noviembre 27 a las 19:24:05 temblor del grado 50. Destructor en las poblaciones de Jamiltepec, Pinotepa y Tututepec del Estado de Oaxaca. Corresponde al foco núm. 50.

Año de 1931.— enero 14 a las 18:15:45 temblor del grado 60, sentido en el Distrito Federal. Destructor en Oaxaca, Miahuatlán, Ejutla, Zimatlán, Ayoquesco, Sola de Vega, Juquila, Pochutla, Tututepec y varias poblaciones del Estado de Oaxaca.

Año de 1931.— enero 29 a las 10:11:54 temblor del grado 40. sentido en el Distrito Federal. Destructor en las poblaciones arriba citadas. Corresponde al foco núm. 4.

(Continúa no próximo número)

Bibliografia

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

La Labor sismológica de la 4.^a Asamblea general de la Union Internacional de Geodesia y Geofisica (Estocolmo, agosto de 1930) por Vicente Inglada. (Separata da Revista de la Academia de Ciências, de Madrid). Páginas 46-170×240.

Don Vicente Inglada Ors, dá-nos um brilhante relato, do que foi a 4.^a Assembleia da União Internacional de Geodesia e Geofisica, realisaada no passado ano em Estocolmo, relato que apenas trata dos trabalhos apresentados na secção de Sismologia, de que o autor fazia parte. Nessa Assembleia, onde se encontravam representados 45 países e com uma assistencia para cima de 300 delegados, discutiram-se problemas do maior alcance científico e apresentaram-se alvitres fundamentados em factos imperiosos a atender. Assim, entre estes, a assembleia reconheceu a necessidade duma estação sismica moderna nos Açores, para o estudo dos epicentros no Oceano Atlantico. O autor deste trabalho que é uma figura veneravel da sismologia espanhola, consegue dar-nos nas 46 páginas deste folheto, uma idea exacta do resultado dessa reunião científica.

Entre os trabalhos apresentados, salientam-se as comunicações russas, japonezas, italianas francezas e espanholas. O delegado português, coronel Dr. A. Machado, em nome do saúdoso Professor Dr. Pereira de Sousa, apresenta «O Terremoto

do 1.^o de Novembro de 1755 em Portugal», obra que a Secção de Sismologia unanimemente aprecia.

Don Vicente Inglada fez um trabalho útil, dando a publico o resumo da actividade sismica da assembleia de Stocolmo. Fez-nos assim conhecer a importancia das comunicações produzidas, cujo valor é desnecessário encarecer, desde que se diga que a ela assistiram os expoentes mais elevados da Sismologia estrangeira.

A Vida e a obra de João Jacinto de Magalhães, por A. Sousa Pinto. Separata da Revista de Química Pura e Aplicada. Porto 1931. Pag. 27. 162×232.

O distinto Professor da Universidade do Porto Doutor A. Sousa Pinto, dá-nos nesta sua conferência, uma síntese perfeita da actividade científica de João Jacinto de Magalhães, nosso compatriota do século VIII, a quem a intemperância da época em que viveu, obrigou a uma voluntária expatriação. O valor da obra de Magalhães, que o auctor fôca com verdadeiro brilho, fica nestas páginas plenamente confirmado. Físico fervoroso, a quasi todos os aparelhos e invenções, acrescentava Jacinto de Magalhães, novos aperfeiçoamentos. A sua vida intensa de trabalho, abriu-lhe as portas das colectividades científicas e trouxe-lhe a amizade dos maiores

sábios do seu tempo. Ele foi um homem de ciência, que soube cultivar esta e espalha-la com verdadeira mestria. Pertencendo a essa pleiade brilhante de expatriados, da qual fazia igualmente parte Ribeiro Sanches, João Jacinto de Magalhães, na sua longa permanencia em Inglaterra, soube conquistar para o nome português, uma autêntica corôa de glória. E' isto que o Professor Doutor Sousa Pinto nos faz vêr, nesta sua conferência que além doutros méritos, possui o de reabilitar um nome, que merece de todos nós a maior gratidão, pelo que realizou à custa apenas do seu esforço pessoal.

A Forja do Extremo Oriente, por Luiz Schwabach, Lisboa, 1932, Pag. 69—140×210.

O autor, que desempenha com rara competencia o cargo de Professor da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, é, ao mesmo tempo, um escritor elegante que trata os assuntos da sua especialidade com esmero e rara objectividade. Este trabalho que temos presente, é bem a concretização do que afirmamos. *A Forja do Extremo Oriente* é o estudo das condições geográficas actuais e da paleogeografia da parte oriental da Ásia. O estudo dessas condições geográficas serve como de introdução, à parte restante do trabalho, onde se estuda o conflicto entre os dois colossos asiáticos—China e Japão—e a infiltração estrangeira no primeiro destes países, que afinal tem sido vitima de todas as nações e das bur-las mais variadas. As concessões obrigatórias, mostram claramente a má fé que sempre reinou da parte dos países que viram sempre na

China, excelente pasto para os seus apetites devoradores. O estudo do ilustre Professor Dr. Schwabach, dá-nos idea precisa das luctas diplomáticas que tem envolvido o velho imperio celeste e ás quais este país não tem conseguido furtar-se, sem deixar nas mãos dos cubiçosos, uma parte do seu territorio ou mais algumas concessões estabelecidas. Isto nos indica o autor duma maneira clara, oferecendo-nos um trabalho digno de ser aconselhado a todos aqueles que queiram conhecer certos elementos causais que ajudem a interpretar o conflicto que para os lados do Oriente, se começa a desencadear por uma forma inquietante.

Las posibilidades de un futuro desarrollo de la pesqueria maritima en Chile. (Memórias del Consejo Oceanográfico Ibero-Americano) por Hans Lübbert. Madrid 1931. Pag. 19. 205×274.

Trata o autor neste seu trabalho, do desenvolvimento da industria da pesca no Chile, propondo para isso, a construção de portos de pesca, o melhoramento das condições de transporte e das embarcações, assim como a instalação duma escola de pesca, duma estação biológico-experimental, e a aquisição dum vapor para investigações, além doutros conselhos de ordem técnica e de propaganda.

O Dr. Hans Lübbert, director da pescaria de Hamburgo, mostra neste estudo, conhecer bem as condições piscatórias da República do Chile e em consequência disso, apresenta as soluções que reclamam o seu progresso e as necessidades naturais do seu desenvolvimento.

El volcanismo oceánico abismal (Memorias del Consejo Oceanográfico Ibero-Americano) por J. Thoulet. Madrid-1931. Pag. 27-205×270.

O autor, nome bem conhecido no mundo científico, faz nesta publicação o estudo do vulcanismo oceânico abissal, fundamentando este seu estudo nos trabalhos oceanográficos da expedição do *Challenger* e apresentando na parte final uma lista bastante extensa sobre sondagens efectuadas em diversas estações de estudo. O ilustre Professor Thoulet, conclue, em vista dos dados conhecidos, por acentuar que a acção vulcânica é muito mais abundante e enérgica no fundo dos Oceanos do que à superfície da Terra e particularmente notavel no fundo do Pacifico. Este seu trabalho, que é um estudo bem conduzido, merece uma leitura atenta e cuidadosa.

La Oceanografía densimétrica en el Pacífico (Memórias del Consejo Oceanográfico Ibero-Americano) por J. Thoulet. Madrid-1930. Pag. 13. 207×270.

Trata o Professor Thoulet, neste seu trabalho, da densimetria como valioso elemento de investigação Oceanográfica, estudando o Grande Oceano sob o aspecto particular da distribuição da sua densidade.

As regiões vulcânicas do Pacifico e certos fenómenos da corrente de Humboldt, do mar da ilha de Páscoa e da circulação oceânica, são estudados e revelados nesta memória, sendo o processo densimétrico o seguido na investigação desses fenómenos. O autor utiliza as observações do *Challenger* e dá-nos nestas curtas páginas, conhecimentos interessantes e de va-

lia. Mais uma contribuição a acrescentar à lista dos trabalhos, de grande merecimento, deste tão ilustre homem de ciência.

Lista cronológica de las campañas y navegaciones a las que se deben observaciones científicas de carácter oceanográfico. (Memorias del Consejo Oceanográfico Ibero-Americano), por Rafael de Buen. Madrid-1930—Pag. 62—200×268.

O Professor D. Rafael de Buen, conseguiu reunir neste seu valioso trabalho, uma formidavel lista de campanhas e navegações donde resultaram novos conhecimentos oceanográficos, dispondo essas campanhas e navegações por ordem alfabética de países e dentro destes, segundo o seu valor cronologico. Trat -se dum notavel trabalho de compilação, útil a todos os que se desejem informar dos progressos oceanográficos, e das multiplas pesquisas que por todos os oceanos, têm levado o Homem, em busca de continuas investigações e descobertas. É uma contribuição de grande mérito, que este douto Professor coligiu com rara proficiencia.

Relatório sobre o Congresso Internacional de Meteorologia em Copenhague, por Alvaro de Freitas Morna. Lisboa-1930. Pag. 47. 305×403.

O relatório deste Congresso, que o brilhante director do Serviço Meteorológico da Marinha Portuguesa fez publicar, é sem dúvida alguma o trabalho consciente dum técnico nestas questões e que no estrangeiro representou com gallardia e inteligencia, o nome do nosso país. Começando por uma introdução, onde o autor se refere a certos problemas actuais, como

os novos métodos de previsão, estudo das nuvens, meteorologia sinóptica, estado do Serviço Meteorológico da Marinha, da emissão do Meteo Portugal, observações dos navios e criação da Estação Meteorológica da Marinha no Atlântico, assunto este palpitante e de interesse bem justificado, dá-nos em seguida o Comandante Alvaro Morna, um relato da sua acção no Congresso de Copenhague, como representante de Portugal, acção essa que foi das mais notáveis, engrandecendo o país que o havia enviado, pela forma criteriosa e cheia de competência com que tratou não só as suas comunicações, mas igualmente pela maneira subtil como conduziu a sua opinião em diversos assuntos. A abertura da Estação de Marinha nos Açores, foi a chave de ouro com que o Comandante Morna iniciou a sua representação neste Congresso. O alto apreço deste organismo por tão notável melhoramento, está bem expresso na grande manifestação que o nosso representante dele recebeu.

«A unificação dos sinais de tempestade», foi outra tese que o autor deste relatório apresentou, tendo sido aprovada a sua primeira parte e que consistia em se instar novamente com os países que não haviam adoptado ainda o sistema de sinais de tempestade recomendado pelo Comité Meteorológico que se reuniu em sessão plenária em Viena em 1926, a adoptar esse sistema.

A maneira inteligente como o Comandante Alvaro Morna se salientou nesta notável reunião científica, valeu-lhe o ser eleito por aclamação membro do *Comité Meteorológico Internacional*, a mais elevada distinção que o Congresso podia ofe-

recer aos seus membros.

O *Relatório sobre o Congresso Internacional de Meteorologia em Copenhague*, é a afirmação clara, da alta competência do seu autor e de como está em excelentes mãos, entregue a direcção do Serviço Meteorológico da Marinha Portugêsa.

Viagem ao Extremo Oriente, por Alvaro de Freitas Morna. Lisboa-1931—Pag. 186—185×262.

Este livro que temos presente, é o relatório circunstanciado que o seu autor, o ilustre oficial da Armada Comandante Alvaro de Freitas Morna, acaba de publicar, sobre a Viagem às Terras do Levante, que o Transporte de Guerra *Pero de Alemquer* efectuou em 1928-1929, sob o seu comando.

Trata-se dum minuciosissimo relato dessa viagem, que, não abandonando o seu caracter técnico, é escrito numa forma elevada e onde a par dos conhecimentos profundos da arte de marcar, o autor se nos revela um grande observador, objectivando com grande intuição diversos aspectos das terras onde ancorou e dando-nos bastas vezes, embora em síntese, traços bem delineados das civilizações orientais.

Este livro que se lê com inteiro agrado, tem mesmo um sabor literário que denota a elegancia mental do seu autor. A viagem do *Pero de Alemquer*, provou uma vez mais a competencia excepcional do Comandante Freitas Morna, que soube nessa comissão impor o seu nome e prestar ao país um relevante serviço, que o seu prefaciador não esqueceu de salientar. A navegação difficil que certa parte da Insulindia apresenta, os cuidados extremos que nos minimos detalhes o Comandante Alva-

ro Morna sempre colocou, demonstram à saciedade, de como foi feliz a escolha do seu nome para substituir o primitivo capitão do *Pero de Alemquer*, nessa viagem a Timor e Macau, nossas províncias do Extremo Oriente.

A forma clara, concreta e técnica deste relatório, alia-se um recorte literário que se encontra em quasi todas as suas páginas. O autor oferecendo-nos um trabalho que marca, como processo de navegação nos mares orientais, deu-nos igualmente um trabalho literário com objectivação e raro *sentido das coisas*. É sem dúvida um livro que se recomenda francamente e que tem jús ao melhor acolhimento.

Organização Nacional do Serviço Meteorológico da Marinha — Comunicados Internacionais — por Alvaro de Freitas Morna. Lisboa, 1931 — Pag. 227—303×300.

O Comandante Alvaro Morna, reuniu neste volume, tudo o que diz respeito à actividade do Serviço Meteorológico da Marinha, em ligação estreita com os Serviços Radiotelegráficos da mesma corporação. Fica assim codificado, tudo o que se refere à complexa engrenagem desses Serviços, o que é dum grande alcance, por concentrar numa publicação os mais variados elementos, desde os comunicados meteorológicos internacionais nas suas diversas emissões, até aos códigos meteorológicos, comunicados meteorológicos nacionais, previsão do tempo, climatologia, sinais de tempestade e emissões sinópticas internacionais. Trata-se dum trabalho de merecimento, de larga utilidade, que o grande organizador Comandante Alvaro Morna, fez publicar e que substituindo o antigo folheto *Comunicados Inter-*

nacionais, tem a vantagem de desempenhar cabalmente, o papel de Código do Serviço Meteorológico da Marinha portuguesa.

Las Meteoritas Mexicanas. Generalidades sobre Meteoritas y catalogo descriptivo de las Meteoritas Mexicanas, por José C. Haro. Mexico, 1931 — Pag. 104—218×335.

O estudo do falecido engenheiro mexicano Don José C. Haro, sobre Meteoritos do Mexico, é um trabalho digno dos maiores elogios, que marca acentuadamente entre a Bibliografia da sua especialidade. O autor depois duma introdução onde trata de generalidades sobre os meteoritos, dá-nos nesta parte as principais classificações hoje conhecidas, como sejam as de Brezina, Prior e de Daubrée e Meunier. Em seguida entra propriamente na descrição dos meteoritos mexicanos, que são pelo A. passados em revista minuciosamente, sendo a parte descriptiva acompanhada de esplendidas gravuras que completam o texto.

No final desta publicação, o revisor Don José Dovalina, depois do falecimento de Don José C. Haro, introduziu a tradução do estudo do Dr. Nininger, sobre os grandes Meteoritos do Mexico, o que mais aumentou a importancia deste trabalho. Trata-se pois de mais uma valiosa contribuição científica, que o Instituto Geológico do Mexico, fez publicar, o qual continua a manter as honrosas tradições que tanto o tem acreditado. A edição, profusamente ilustrada, é sob o aspecto gráfico, impecavel.

Um craneo Guanche do Instituto de Coimbra, por J. G. de Barros e Cunha. Madrid. Pg. 14. 165×238.

O autor, que desempenha o

lugar de Professor auxiliar da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, trata neste folheto, do estudo dum crânio Guanche, o qual lhe merece devida atenção e investigação cuidada. O dr. Barros e Cunha conclue por notar as semelhanças que este crânio possui com o tipo *Cro-Magnonoide moderno português*, apresentando-nos nas tabelas finais, os valores rigorosos das medidas efectuadas. E' uma contribuição valorosa a juntar ás que este A. têm proficientemente já publicado e que constituem um subsidio de real mérito a favor da Antropologia portuguesa.

Os antigos habitantes das Canárias nas suas relações com a antropologia portuguesa, por Eusebio Tamagnini. — Madrid. — Pag. 14 — 168×238.

O ilustre Professor Doutor Eusebio Tamagnini, Director do Instituto de Antropologia da Universidade de Coimbra, apresenta-nos nesta memória ao Congresso Luso-Espanhol para o avanço das Ciências, realisado nesta cidade em 1925, um estudo criteriosamente feito sobre os antigos habitantes das Canárias; concluindo por considerar estes habitantes como uma população heterogenia, formada pela sobreposição de vários tipos, reconhecendo-se a existência não só dum elemento Cro-Magnonoide, mas dum outro desarmónico plattirino e não havendo quanto à antropologia portuguesa *qualquer afinidade genotípica com os antigos habitantes das Canárias*. O Prof. Doutor Tamagnini, neste seu trabalho, revela uma vez mais as suas qualidades de antropologista insigne, que de ha muito vem confirmando em estudos da sua especialidade.

Estudio de los métodos que pueden ser empleados en la determinación de la densidade, por Rafael de Buen. (Memórias del Consejo Oceanográfico Ibero-Americano) — Madrid-1930. — Pag. 20. 204×270.

O Professor Don Rafael de Buen, secretário do Conselho Oceanográfico Ibero-Americano, estuda nesta memória, os diferentes métodos da determinação da densidade da água do mar, acabando por concluir que os processos baseados no emprego de areómetros, medida de índices de refração e condutibilidade eléctrica, devem ser os preferidos internacionalmente.

O autor, que é um oceanologista muito conhecido, analisa neste seu trabalho, os variadissimos métodos existentes, com uma acuidade de técnico conhecedor e minucioso.

E' esta memória, mais um estudo de realce, publicado pelo *Consejo Oceanográfico Ibero-Americano*, devida ao eminente homem de ciência que é o Professor Don Rafael de Buen.

La exploración gravimétrica de los mares, por Guilherme Sans Huelin. (Memórias del Consejo Oceanográfico Ibero-Americano). Madrid-1930. Pag. 29. 205×270.

O autor estuda nesta memória a determinação da gravidade nos mares, precedendo-a dumas noções sobre a determinação da intensidade da gravidade em terra e sobre o principio da isostasia que nos dá a conhecer os caracteres geodesicos da região investigada. E' um trabalho onde estão condensados elementos valiosos acerca dum problema, que hoje em dia está tomando uma importância cada vez maior.

Elementos de Geologia para el curso de la Escuela Nacional Preparatoria, por Leopoldo Salazar Salinas. Mexico—1928—Pag. 347—170×228.

O nome do autor é garantia segura de trabalho criterioso e honesto. Don Leopoldo Salazar Salinas, que desempenha com a maior proficiência o cargo de director do Instituto de Geologia do Mexico, é neste país, um nome de grande reputação científica. O livro que temos presente, escrito sem a preocupação a que obriga um tratado, é um excelente livro de Mineralogia e Geologia, onde a clareza da exposição torna este compendio valioso a todos os titulos; destinando-se aos alunos da *Escola Nacional Preparatoria*, o autor soube contudo introduzir numerosos conhecimentos, sem dar caracter pesado á sua obra, antes a tornando pela sua exposição, verdadeiramente atraente e por isso mesmo intensamente proficua. O autor divide o seu compendio em seis partes.

Na primeira, dá-nos as teorias ácerca da constituição da Terra, desde Kant, Laplace, Wiechert, até ás de Milne, Chamberlain, Gutenberg e Hobbs, tratando igualmente das divisões da Geologia. Na segunda parte, dá-nos o A. noções genéricas de cristalografia, entrando depois, na parte seguinte, na mineralogia descritiva, onde são descritos os minerais mais comuns e aqueles que no Mexico se hão encontrado.

A Litologia é estudada na quarta parte, juntamente com os fenomenos de vulcanismo, enquanto que as deformações e movimentos da litosfera são tratados na divisão imediata. Finalmente a Geologia,

fecha o ciclo com que o A. dividiu a sua obra.

Elementos de Geologia é um livro escrito com superior critério, bem ordenado e onde a exposição clara, faz deste trabalho um compendio indispensavel a todos os que queiram iniciar-se seriamente nos estudos da Geologia. Profusamente ilustrada, numa edição escolhida, este livro vem confirmar mais uma vez, os créditos científicos do seu autor que soube plenamente realizar uma obra perfeita sob o ponto de vista científico e modelar no seu aspecto pedagógico.

Essai d'Hydrométéorologie quantitative, por Antonio Gião. Leipzig-1931. Pag. 23. 142×220.

O autor, meteorologista insigne, trata neste trabalho, da interdependência entre os sistemas de nuvens e as variações da pressão atmosférica. E baseando-se nas equações da termodinâmica e da hidrodinâmica, oferece-nos uma explicação da formação dos sistemas de nuvens.

O problema dos *Cumulus* é somente sob o ponto de vista qualitativo, tratado pelo A. Quantitativamente ele é duma dificuldade extrema. Mais uma contribuição valiosa para a bibliografia já notavel do Dr. Antonio Gião, cujo nome é já bem conhecido no campo da meteorologia internacional.

Etlografia Arqueologica — Antigas contas empregadas como amuletos, por R. de Serpa Pinto. Porto-1932. Pag. 7. 160×220.

O autor, assistente ilustre da Faculdade de Ciências do Porto, estuda nesta nótula, algumas contas antigas, empregadas como amuletos, dando delas explicação mi-

nuciosa quanto à côr e utilidade especial. Trata-se duma noticia etnográfica de valimento com abundantes notas bibliográficas da especialidade.

O abrigo pre-histórico de Valdejunco (Esperança), por R. de Serpa Pinto. Porto-1932. Pag. 4. 162x240.

Nesta noticia sôbre o abrigo pre-histórico de Valdejunco, o A. depois de descrever a sua situação e mencionar os arqueólogos que a estudaram, insurge-se com absoluta justiça contra as depredações que tem sofrido e que lhe tiram a primitiva feição de monumento pre-histórico de merecimento.

Raúl de Miranda.

Publicações periódicas recebidas pela "Terra"

A Ideia Livre. (Anadia)—N.^{os} 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186 e 187.

Anais do Instituto Superior de Comércio (Lisboa)—Vol. IV—Fasc. 1, 2, 3.

Arquivos da Secção de Biologia e Parasitologia do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra—Vol. I—Fasc. IV.

Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa—Serie 49—N.^{os} 9-10.

Brotéria (Lisboa)—Vol. XIV—Fasc. I-II-III e IV.

Bulletin Bibliographique Trimestral de l'Union Geodésique et Geophysique Internationale (Section de Seismologie)—Strasbourg—N.^o 6.

Efemérides Astronómicas do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra—1932.

Ibérica (Barcelona)—N.^{os} 919, 920, 921, 922 e 923.

Jornal dos Carvalhos—N.^{os} 17, 18, 19, 20.

Linha Geral (Leiria)—N.^{os} 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 e 24.

Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra—Serie I—N.^{os} (41-47) 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54.—Serie VI—N.^o 1.

Natur und Museum (Frankfurt)—Band 61—Heft 12—Band 62—Heft 1-2.

Pensamento (Porto)—Ano II—N.^{os} 22, 23, 24.

Revista de Escuelas Normales (Guadalajara)—Ano X—N.^{os} 87-88.

Revista del Consejo Oceanográfico Ibero-Americano (Madrid)—Ano I—N.^{os} 1, 2, 3, 4.—Ano II—N.^{os} 1, 2.

Homens e Factos

A Sismologia na Rússia

O impulso que a ciência sismologica, tem tido na Rússia, é alguma coisa já de grandioso. Na União das Republicas Sovieticas, os problemas de especulação e ciência pura, atraem a atenção dos dirigentes duma maneira bem expressiva.

Don Vicente Inglada Ors, nome a tantos titulos illustre na Sismologia espanhola, assistiu no passado ano, em Agosto, à 4.^a Assembleia geral da União Internacional de Geodesia e Geofisica que se realizou em Stocolmo. Na Revista da Academia de Ciências de Madrid, publicou Don Vicente Inglada uma resenha dos trabalhos apresentados. E dessa resenha vamos nós transcrever o que se refere à delegação da U. R. S. S., que o notavel director do Instituto Sismologico Russo, Nikiforoff, foi o digno representante.

Oito trabalhos de investigação deste Instituto foram apresentados nesta Assembleia: "Expedição gravimetrica e sismica à Asia Central" por D. Musketov e P. Nikiforoff; "Da equação de onda para o caso de um meio heterogenio isotopico" e "Da difracção das ondas elasticas esfericas, na proximidade da superficie duma esfera" por S. Sobolev; "Investigações sismometricas em algumas pontes de Leningrado" por N. Vechniakov; "Sobre as condições de equilibrio de massas de terra sob a acção de forças sismicas" por W. Zschocher; "Zona epicentral dos sismos

na Crimea" por N. V. Raiko; "Contribuição para o calculo das constantes dos sismografos aperiodicos" por E. Büss; e finalmente o "Plano dos trabalhos de investigação científica do Instituto Sismologico da Academia de Ciências da U. R. S. S." por P. Nikiforoff.

Esta ultima comunicação, encerra o plano grandioso do Instituto Sismologico e revela sobretudo uma direcção coordenada dos trabalhos a realizar e a enumeração dos que estão concluidos ou em vias de conclusão.

Do folheto de Don Vicente Inglada, transcrevemos o que segue relativo à actividade na Rússia, do Instituto Sismologico:

Principais encargos do Instituto

1—Estudo do mecanismo e origem dos sismos considerados como fenomenos fisicos.

2—Estudo do problema da possível previsão dos sismos quanto ao lugar e hora em que succedam.

3—Estudo das propriedades físicas do globo, tomado em conjunto e das suas partes, consideradas separadamente e estudo das propriedades da materia em condições de alta pressão e temperatura, baseando-se sobretudo nas leis de propagação das oscilações elásticas produzidas pelos tremores de terra.

4—Registo instrumental sistematico dos sismos proximos e longinquos e publicação dos seus resultados em forma de boletins.

5—Organização das observações instrumentais e interpretação (cálculo) dos seus resultados.

6—Confecção de um mapa sísmico detalhado da U. R. S. S. baseado sobre tudo nas observações instrumentais, com o objecto de estabelecer as linhas e superfícies sismogénicas, suas relações mutuas e sua actividade relativa.

7—Estudo e investigação dos meios de atenuar as consequências desastrosas dos sismos nas construções (efeito do terreno, tipo racional de construção, etc.).

8—Reunião completa, na medida do possível, dos dados dos sismos sucedidos no território da U. R. S. S., conservação deste material e formação de um índice bibliográfico

9—Experiências de laboratório e trabalhos de construção de aparelhos.

10—Aplicação prática dos métodos e leis da Sismometria e Sismologia.

11—Solução doutros problemas sismométricos ou sismológicos não incluídos nos parágrafos precedentes e que se apresentem no decorrer dos trabalhos, ou sejam sugeridos pelas exigências da prática.

Organização do Instituto Sismológico

1—Laboratório de Sismometria.

2—Laboratório electró-sísmico.

3—Laboratório de oscilações e deformações elásticas.

4—Laboratório anti-sísmico.

5—Secção de teoria.

6—Secção de administração do serviço e interpretação dos gráficos das Estações sismológicas.

7—Secção de sismo-geologia com uma sub-secção de estatística sísmica.

8—Museu e exposição permanente.

9—Biblioteca.

10—Oficinas.

11—Estação sísmica experimental.

12—Deposito de instrumentos e material.

13—Secretaria e oficinas.

14—Estação electrica.

Rede sísmica russa em 1929-1930

Estações de primeira classe: Pulkovo (central), Sverdlovsk, Irkutsk, Baku, Vladivostok, Tachkent, Makcevká, Kucino, Tiflis (destinada ao registo de telesismos e provida de sismógrafos Galitzin).

Estações de segunda classe: Samárkand, Andijan, Tchimkent, Semiqalatinsk, Frunsé, Alma-Ata (Caucaso), Erivan, Sotchi, Krasnodar, Piatigorsk (Crimea), Simferopol, Sebastopol, Valta, Theodosia (Siberia oriental) e Kabansk.

Em 1933, o número de estações sísmicas na U. R. S. S. deverá atingir no total, 33, mais 9 do que as que actualmente existem.

Plano dos trabalhos de investigação de 1929-1933

Este plano compreende dois períodos; um que vai de 1 de Outubro de 1929 a 1 de Outubro de 1930, com 48 trabalhos propostos; o segundo que vai de 1 de Outubro de 1930 a 30 de Setembro de 1933, com 88 trabalhos de investigação, a efectuar.

Tal é o aspecto actual da Sismologia na Rússia, onde o Estado no ano passado dotou este ramo de Ciência com mais 50.000 libras e onde se está realisando uma obra notavel que é justo destacar pelo que ella contribuirá para o desenvolvimento dos problemas sismológicos na U. R. S. S. e especialmente para o avanço da sismologia em todo o mundo. *R. de M.*

Lisboa sob a ameaça duma catástrofe

Embora pareça tétrico o título desta notícia, nenhum outro quadro melhor do que este.

A forma de construir na capital, continua a mesma. Os serviços de incêndio, são impotentes para amanhã debelar umas dezenas de fogos, simultaneamente ocasionados pelos efeitos dum tremor de terra violento. As verdades devem afirmar-se, para que as responsabilidades caiam sobre quem as tiver de arcar.

Em Lisboa, continua-se a construir duma forma péssima. Não se atende aos princípios anti-sísmicos e longe de se pretender remediar um mal, aumenta-se este a todo o instante. Por várias vezes temos tido ocasião de aconselhar o género de construções adequadas à capital.

Lisboa está numa zona sísmica muito perigosa. Dum instante para o outro, um novo 1755 pode surgir, originando agora muito mais vítimas do que então. Prever um tremor de terra quanto ao tempo ainda não é possível hoje, mas quanto ao lugar, é fácil. Ora Lisboa, achando-se numa zona já bem experimentada, pode novamente ser vítima duma catástrofe. Como prevenir?

Construindo sob a forma aconselhada pela arquitectura anti-sísmica e organizando um excelente serviço de incêndios que possa ao mesmo tempo extinguir uma ou duas centenas de fogos. Só assim se poderá consideravelmente diminuir o efeito dalgum tremor de terra destruidor. Continuar como até aqui, é deixar que paire sempre sobre 600.000 habitantes o perigo duma catástrofe, que o nosso espírito se recusa até, em avaliar a sua verdadeira extensão e limites.

R. de M.

Dr. Antonio Gião

Inicia hoje a sua colaboração nesta revista, este nosso querido amigo, que é indubitavelmente um meteorologista de valor inconcusso. Antonio Gião que no estrangeiro tem firmado as suas excepcionais qualidades de investigador e estudioso, tem actualmente um lugar marcado que é justo reconhecer. A *Terra* ao publicar a primeira parte da sua *teoria dos campos e a previsão do tempo*, jubilosamente saúda o colaborador competente do *Office National de Météorologie* de França.

Engenheiro Jesé Baptista Lopes

Este nosso presado amigo que desde o início da "Terra", figura como seu colaborador, vai dentro em breve dar à nossa revista, efectivamente, a sua prometida colaboração. Baptista Lopes que é um engenheiro distintíssimo e que desempenha já em Africa uma notável missão, conta entre nós as melhores simpatias e amizade. Aguardamos com justificado interesse o seu estudo para "A Terra".

Dr. Rui de Serpa Pinto

Temos hoje o grande prazer de inserir um valioso estudo deste nosso querido amigo que é um dos assistentes mais ilustres da Faculdade de Ciências do Porto.

Serpa Pinto, um entusiasta pela *Terra*, tem mostrado ser um amigo sincero e dedicado da nossa revista.

Desde a ideia da fundação de *A Terra*, que Serpa Pinto nos tem oferecido o apoio mais desinteressado. Por isso lhe dirigimos os nossos agradecimentos mais calorosos e as felicitações mais vivas.

Novos colaboradores

"A Terra" sente-se orgulhosa de possuir como seus colaboradores, nomes dos mais conhecidos em Portugal e no estrangeiro.

Mas a lista desses colaboradores, aumenta constantemente.

Hoje damos aos nossos leitores a feliz noticia de em breve, esta revista inserir a colaboração de quatro professores universitários, cujo prestigio científico a ninguém é licito duvidar

São nomes que se impõem axiomáticamente: Doutor Aristides de Amorim Girão, Professor de Geografia na Universidade de Coimbra, Doutor Luís Schwalbach, Professor de Geografia na Universidade de Lisboa, Capitão de mar e guerra Victor Hugo de Azevedo Coutinho, Professor da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra e Doutor Don Eduardo Hernandez Pacheco, Professor da Universidade Central de Madrid.

"A Terra", reconhecidamente saúda estes eminentes Professores que veem assim dar-nos a honra da sua colaboração.

Revista Iberica

Esta valiosa publicação científica de Barcelona, publicou no seu ultimo número uma referência à nossa Revista, na sua secção Bibliográfica, que muito nos desvaneece. A' *Iberica*, com quem muito gostosamente permutamos, dirigimos os nossos agradecimentos sinceros e o preito da nossa gratidão, pelas palavras de profunda simpatia que nos dirige.

DR. MÁRIO DE ALCANTARA

Lamentavelmente no 2.º número de *A Terra*, não foi publicado o nome deste nosso querido amigo, como nosso representante em Leiria. Esse facto que muito nos incomodou, foi uma falta, pela qual lhe deixamos aqui as nossas desculpas sinceras. Só assim se poderia justificar que o seu nome não figurasse ao lado dos outros illustres representantes de *A Terra*.

Comandante Álvaro de Freitas Morna

A Terra sente-se desvanecida com a colaboração valiosa, deste insigne meteorologista.

Ao Comandante Álvaro Morna, que a par de marinheiro distintissimo é o formidavel organizador que hoje dirige o Serviço Meteorológico da Marinha portuguesa, enviamos as nossas saudações affectivas. O illustre auctor da *Viagem ao Extremo Oriente*, grande amigo da nossa Revista, vai representar o nosso país no Congresso Internacional de Hamburgo e dessa representação, ha-de uma vez mais Portugal sair honrado, como succedeu em 1929 no congresso de Copenhague. O Comandante Alvaro Morna, a quem nos ligam laços de muita estima, vai colaborar na *Terra* intensamente, vindo assim emprestar à nossa revista o crédito do seu nome de sábio reconhecido.

Engenheiro Alberto Barata Pereira

"A Terra" publica neste número, um curioso artigo deste nosso estimado amigo, funcionário distincto do Instituto Geofísico da Universidade de Coimbra.

Alberto Barata Pereira, tem um lugar nesta revista, que é ampla e aberta a todos os cultivadores da geofísica e ciências afins. Desejando vê-lo continuar a inserir na "Terra", a sua colaboração importante, saúdamo-lo vivamente.

DOUTOR EDMOND ROTHÉ

A colaboração do eminente Director do Instituto de Física do Globo de Strasburg, vai ser um facto, dentro em breve, na nossa Revista. O Professor Doutor Edmond Rothé, que é um dos maiores sismologistas de todo o mundo, quer dar-nos a honra de colaborar na "Terra", enviando-nos uma comunicação original. O autor consagrado de tantos estudos sismológicos e a quem devemos a oferta de todas as publicações do *Bureau de Séismologie*, é com a sua autoridade, um grande apóstolo da Ciência. A sua colaboração será para nós, motivo do maior reconhecimento e gratidão.

Diário de Coimbra

Na imprensa portuguesa, cumpre-nos destacar, pelas elogiosas referências à nossa revista, este importante jornal coimbrão.

O *Diário de Coimbra*, compreendendo o esforço que representa a sustentação de *A Terra* e o alcance desta revista científica, tem por várias vezes sido para nós dum cativante gentileza. Por isso aqui lhe deixamos os nossos vivos agradecimentos, pelo seu apoio moral e propaganda desinteressada.

Revista de Escuelas Normales

No seu número de Março, esta importante revista de Guadalajara, distingue-nos na sua secção *Libros y Revistas*. Pelas suas amáveis expressões, lhe dirigimos nós os mais sinceros agradecimentos.

Engenheiro Oscar Saturnino

Impedido por grave doença dum a sua querida filhinha, não pode colaborar neste número este nosso queridíssimo amigo que tem sido, o mais incansavel, mais prestigioso e entusiasta elemento do corpo redactorial desta Revista.

Oscar Saturnino, não o esquecemos, desde a ideia inicial que nem um só momento deixou de contribuir de qualquer forma para o progresso de *A Terra*.

Merecedor da maior gratidão, como já o era da nossa sincera amizade, desejamos-lhe vivamente que o motivo que o impediu de agora colaborar, nunca mais se volte a repetir.

A Terra saudando-o com o maior afecto, presta-lhe o seu preito de admiração e simpatia especial.

A TERRA:

*é a única revista de geofísica existente em Portugal;
tem a colaboração dos primeiros nomes científicos
do país e estrangeiro;*

*faz uma obra de cultura séria e elevada;
divulga com critério as ciências de que trata;
realiza um trabalho nacional e como consequência
disto:*

não possui o mais pequeno
auxilio ou subsidio das
entidades officiais.

Vária

A investigação Científica em Portugal. No passado, no presente e no futuro

por Dr. ADRIANO GONÇALVES DA CUNHA
Assistente da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
e Investigador do Instituto Rocha Cabral.

(Continuado do n.º 2)

— «Bem sei. Como teve uma idéa... deram-lhe baixa!»

Hoje, como nos tempos dêsse grande espírito que castigava, sorrindo, os costumes dos seus contemporâneos, tudo se passa um pouco assim. Uma idéa, uma concêção arrojada, são motivo dos comentários tacanhos de certos cérebros pequenos e acanhados que cristalizaram numa ciência livresca e atrasada, que vão transmitindo infatigavelmente, com a sonolência sorna da pêndula dum relógio.

A falta de verba dos laboratórios muito contribui também para o pequeno progresso da investigação científica. Há laboratórios de Ciências Naturais onde falta quasi todo o material, como vidraria, aparelhagem, microscópios — o *Museu Mineralógico da Universidade de Coimbra* possui apenas um microscópio e antiquadíssimo para o estudo microscópico das rochas. Em muitos mesmo torna-se impossível comprar os reagentes indispensáveis, em virtude dos seus preços mais elevados não serem comportados pela exigüidade das suas dotações. Com a bibliografia, tão necessária a quem trabalha, sucede o mesmo. Só possuem boas bibliotecas os laboratórios que editam publicações, adquirindo-as assim por troca à custa do labôr do seu pessoal. Os outros, que não podem manter publicações próprias, o que daria uma grande dispersão, tem de se limitar a meia dúzia de publicações.

Até as próprias instalações são muitas vezes exíguas para o trabalho didático, pelo que a investigação se torna de todo impossível. Basta citar o caso do *Instituto Botânico da Faculdade de Ciências de Lisboa*, que, até ao fim do ano lectivo de 1930-31, possuía, entre salas e gabinetes, apenas nove casas impróprias, funcionando o laboratório num fundo de corredor. Isto num Instituto onde, além das salas de aulas teóricas e práticas, deve haver um bom laboratório, biblioteca, herbário e museu. Agora mesmo, após as obras efêtuadas dêsse Junho, da divisão de duas salas maiores, de modo a acomoda-las às exigências atuais, ainda tais instalações são insufficientíssimas. Basta dizer que não existe ali uma retrete, o que torna aflitiva, para não dizer ridícula, a situação do seu pessoal, impossibilitado de ali fazer uma longa permanência.

Gasta-se contos e contos com instalações nababescas como as das Faculdades de Letras e de Direito da Universidade de Coimbra, onde o luxo asiático se torna absolutamente impróprio para o fim a que se des-

tinam, ou as do Hospital de tuberculosos de Celas, numa falsa, pretenciosa e vaidosa concção de assistência, para se negar sistematicamente aos Institutos de Ciências Naturais os meios, sequer, que assegurem a sua existência. E, contudo, vimos já atrás, pelo número de revistas publicadas, qual o rendimento científico dos dōze laboratórios de Ciências Naturais das quatro Universidades portugêsas. Não se pode pois dizer que os naturalistas portugêses não trabalham. Porquê esta fobia contra êles?

As atuais condições de vida também não são de molde a permitir o desenvolvimento da investigação científica. Todos sabem que a vida do cientista não é rendosa. E isso faz com que se dispersem as energias, procurando-se, fóra das horas indispensáveis às aulas, outras ocupações que deem ao professor a remuneração indispensável à manutenção da sua casa.

Como já dissemos atrás, a ação da *Junta de Educação Nacional* não se tem feito sentir com a eficácia que seria para desejar, não por culpa dos vultos eminentes que aos seus destinos presidem, mas por má orientação das estâncias superiores que sōbre ela teem interferência. Assim, a sua verba de subsídios a investigadores no país tem sido constantemente diminuída, só se pensando em subsidiar investigadores no estrangeiro. Facilitar lá fóra a aprendizagem de investigadores, está perfeitamente certo. Mas não lhes dar ao regressarem, possibilidades de continuarem os seus trabalhos, creando escola, fazendo uma investigação portugêsa, é um erro crasso, crassíssimo; é desperdiçar em absoluto o dinheiro gasto com a sua estada lá fóra.

Finalmente o próprio caracter portugêso não é meio de cultura propício ao bom desenvolvimento do virus da investigação. E, mais do que nunca, nêstes tempos utópicos que vão correndo, são mais facilmente reconhecidas as glórias fáceis e empolgantes que a criação, paciente e aturada dum renome glorioso, através duma vida ignorada e quási de misantropia. As classes intelectuais, que deveriam constituir hoje a verdadeira aristocracia do pensamento—a herdeira dessa aristocracia sublime que soube cimentar com o seu sangue a fundação da Nação Portugêsa e alicerçar o vasto empório ultramarino—não podem, manietadas, competir com a fugaz mas empolgante glória dum sōco bem dado durante uma luta de aspectos canibalescos, ou um bom pontapé numa bola durante um jogo de selvagens.

Pensamento errado êste, como muito bem o mostra a orientação seguida por outros países, onde todas as ocupações teem o seu lugar. Mas nós outros, meridionais, mercê da influência dêsse esplendoroso sol lusitano—um pouco Tartarins—possuímos um caracter mais variável, mais voluvel. Embriagam-nos as grandes fulgurações momentâneas, para as esquecermos no dia seguinte, como cometas transitórios que rasgam a noite com a sua esteira luminoso; mas não curamos de observar as miríades de estrêlas que cintilam no Firmamento, anónimas, quási ignoradas. Quem se lembra hoje de **Gago Coutinho** e **Sacadura Cabral**? Nove anos decorridos, a sua travessia assume as proporções dum feito lendário. E, se nos paroxismos do entusiasmo, os seus nomes foram há nove anos aclamados, foram-no, não tanto pelo que o seu feito teve

de científico, como pelo que teve de empolgante, arrojado e temerário.

Para o vulgo português um investigador é um louco; e é-o bem, no meio dêste marasmo em que nos debatemos, onde tudo é vaidade e ganância. Por isso poucos são os que passam as suas horas livres debruçados sobre a sua mēsa de trabalho, ou calcurriando léguas e léguas em busca dum animal, duma planta ou duma pedra. Não há investigação particular, e poucos são os amadores que se dedicam ao estudo da Natureza.

III

Apontadas as causas, é fácil prevêr os meios de as remediar. Vejamos como.

O ensino superior, tal como está organizado, não pode subsistir. Os professores devem convencer-se de que o tempo da cátedra passou e de que é preciso interessar os alunos pelos problemas científicos, confraternizando com êles, acolhendo-os, chamando-os mesmo, fazendo-os trabalhar ao seu lado numa camaradagem constante. Sem isto, o aluno manter-se-á a distância, hesitante, contrafeito, sem opinião própria. Só acompanhando-os o professor poderá apreciar quais os alunos que no curso mostram aptidões para a investigação e entregar-lhes trabalhos em que a sua atividade se manifeste.

Mas para isso, são precisas três coisas:—material de trabalho suficiente, instalações amplas e apropriadas, remuneração condigna ao pessoal docente.

Que o material de trabalho é indispensável, não precisa de justificação. Sem êle nada se pode fazer, sobretudo num campo onde a experimentação se torna imprescindível. Englobamos neste artigo uma boa biblioteca, pois que, só estando a par da bibliografia do assunto a estudar, o investigador evita a perda de tempo com a redescuberta de coisas que de há muito são do domínio de todos. E' pois necessário que as verbas sejam reforçadas de harmonia com as necessidades dos Institutos.

As instalações teem tambem uma grande importância. Se elas são acanhadas, não só os investigadores se acumulam, impedindo-se mutuamente de trabalhar e distraíndo-se, mas ainda é impossível a boa ordem. Por outro lado, se as instalações pecam por desconfortáveis, o trabalho torna-se fatigante e portanto improficuo. Como meio de combater isto, devem as instalações dos Institutos ser amplas, arejadas e, conquanto sóbrias, confortáveis.

E' ainda da maior importância a remuneração condigna do pessoal docente. As atuais remunerações são absolutamente insuficientes para o seu sustento. Por isso, este não pode fazer nos Institutos uma longa permanência, visto que tem de se sujeitar a exercer outros misteres fóra dali. Isto com manifesto prejuízo do ensino e da investigação. Só uma remuneração suficiente permite aos professores o conservarem-se dentro dos Institutos durante o tempo indispensável. Por isso êste *desideratum* só pode ser conseguido quando o pessoal docente perceber ordenados que lhe permitam viver unicamente das suas funções académicas. Este aumento poderia ser concedido, quer pelo Estado, sob a fórmula de aumento permanente de ordenado, quer pela *Junta de Educa-*

ção Nacional, sob a fórmula de subsídio, a todos os professores e assistentes que praticassem a investigação científica ou acompanhassem os seus alunos na sua prática. Isto é, como em tempo preconizou a Junta de Educação Nacional, fazer a criação da categoria, de origem americana, de professores *full-time*. Os professores das Faculdades de Medicina, de Direito e de Farmácia, ainda podem, fóra das horas de aula, encontrar cá fóra ocupações em que o seu espírito se não distraia. Mas qual será essa ocupação para os professores das Faculdades de Ciências e de Letras? O ensino liceal, hoje proibido? O comércio ou a indústria? E assim se dá a dispersão de energias, que faz com que o professor se não possa única e exclusivamente dedicar à sua especialidade.

Por outro lado, um Instituto de investigação não pode deixar de funcionar com o pessoal suficiente e devidamente habilitado. Não falando já no pessoal destinado aos diferentes serviços do Instituto—pessoal essencialmente auxiliar—deve êle possuir um conservador, um preparador, um ajudante de preparador, um colêtor e um bibliotecário, que constituirão o pessoal técnico.

Os dois primeiros lugares achamos que devem ser preenchidos por concurso, visto que o conservador e o preparador são auxiliares preciosos do investigador. O colêtor e o bibliotecário devem também ter uma certa preparação. Por isso entendemos que, nos seus concursos, devem apresentar, entre outros, os seguintes documentos:

Para conservadores:—a) Certidão de exame do curso geral dos liceus ou equivalentes; b) Atestado que prove que o concorrente serviu, pelo menos durante cinco anos, como preparador, colêtor ou bibliotecário, no mesmo Instituto ou em Instituto congênere.

Para preparador:—a) Certidão de exame do terceiro ano dos liceus ou equivalente; b) Atestado que prove que o concorrente serviu, pelo menos durante três anos, como ajudante de preparador no mesmo Instituto ou em Instituto congênere.

Para colêtor:—Certidão de exame do terceiro ano dos liceus ou equivalente.

Para bibliotecário:—Certidão de exame do curso geral dos liceus ou equivalente.

Competirá aos professores respetivos passar os atestados de serviço—que serão ao mesmo tempo de informação—a que nos referimos acerca dos concursos para conservadores e preparadores. Mas para exigir tais habilitações a êste pessoal, é indispensável que os seus ordenados sejam compensadores.

Urge pois que os legisladores olhem a sério para êste assunto, se em alguma conta teem o labôr científico. Na última reforma das Faculdades de Ciências, alguma coisa se fez já sobre êste assunto. Dividiu-se a secção de Histórico-Naturais em duas novas secções—Biológicas e Geológicas—a fim de tornar mais proficuo o estudo das especializações; mandou-se que, para obtenção do grau de licenciado, fôsse obrigatório um estágio num laboratório, após os exames de todas as cadeiras da licenciatura; mandou-se pagar aos assistentes o máximo de horas de serviço—dezoito horas—entrando em conta o tempo dispendido em investigação; e falava-se nebulosamente na criação de lugares de chefes

de laboratórios. Mas isto não basta. E' necessário que sejam remediadas as dificuldades atraz apontadas. Como podem os licenciados fazer um estágio científico num Instituto onde não há instalações nem material indispensáveis? Como podem professores e assistentes acompanhá-los nos seus estágios, se não podem prescindir das suas occupaões extra-acadêmicas? Vê-se portanto que, enquanto não forem remediados os três problemas apontados—aquisição de material, adiquamento de instalações, melhoria de condições de vida do pessoal docente—tudo quanto se faça é inconsistente e destituído de resultados práticos.

Temo-nos referido até aqui apenas aos investigadores saídos das escolas superiores. E' no entanto preciso interessar os amadores pelo estudo das coisas da Natureza, cultivando as poucas boas vontades que ainda por vezes teimam em aparecer. Por isso se deve fazer uma boa propaganda da investigação científica, quer por meio de secções hebdomadárias permanentes nos jornais de grande circulação e mesmo nas pequenas fôlhas da província, focando os assuntos mais interessantes das ciências da Natureza, num largo conceito de vulgarização científica—quer promovendo-se congressos que levem os naturalistas portugueses a todos os pontos do país, não só com o fim de interessarem os indígenas pelos seus estudos, mas ainda com o de aprenderem a conhecer as belezas incontestáveis do nosso torrão e estudarem sob todos os pontos de vista, metódica e conscienciosamente, todos os recantos do admirável rincão português.

Assim o povo português começará a interessar-se pela investigação, deixando de considerar como mentecaptos os naturalistas, só porque andam por montes e vales colhendo animais, plantas ou pedras, ou porque passam horas e horas espreitando a vida atravez dum microscópio; e saibam antes compreender o seu esforço titânico, trabalhando heroicamente num meio que em tudo lhes tem sido hostil.

E finalmente, visto que já me referi ao ato de benemerência de **Bento da Rocha Cabral**, ousou chamar a atenção dos homens ricos do meu país para o seu exemplo grandioso. Que maior consagração poderão ter do que vêrem o seu nome ligado a um instituto de investigação científica? Não tenham pois receio de cair no ridículo, porque êsse ridículo apenas lhes seria assacado pelos risos alvares da ignorância lorpa. Contribuam para o progresso científico do vosso país, quer fundando Institutos de investigação, quer creando prémios pecuniários que incitem os investigadores ao labôr científico, e os compensem dos esforços dispendidos, quer ainda contribuindo de qualquer fórmula para facilitarem a ida de investigadores às colónias fazer o seu estudo científico, cuja falta constitui uma das maiores vergonhas portuguesas.

Depois disto, creio que nada mais devo dizer. Oxalá as minhas palavras não caiam como sementes em terreno sáfaro e eu as veja um dia, pobres sementes, erguer-se vicejantes, após germinação forte e desentranhar-se em frutos viçosos e cuidados, mercê do terreno cheio de vigôr em que cresceram.

Agosto de 1931.

Algumas rotas sobre a propagação das ondas hertzianas e a camada de Heavside

por ALBERTO BARATA PEREIRA
Engenheiro geografo

Foram os amadores, esses pioneiros da T. S. F. a que só hoje começa a ser feita justiça, que conseguiram, contra todas as teorias de então (em que imperavam as ondas longas), comunicações a grandes distancias com pequenas potencias em ondas inferiores a 100 metros.

Sendo as ondas longas de uma certa regularidade de recepção, até certo ponto fácil foi encontrar explicações para o seu modo de propagação.

Entre as várias teorias, figuram a da sua travessia pelo interior da Terra (pouco plausivel pela grande energia a dispender para compensar os efeitos de absorpção) e a de seguirem a curvatura da Terra — *ondas de superficie*. Parece-me esta mais aceitavel porque, entre os *fenomenos de echo* (recepção d'um sinal algum tempo depois de transmitido) figura o de 0,15 de segundo que corresponde a um percurso de cerca de 40.000 kilometros ou seja uma volta completa à Terra.

A explicação da propagação das ondas curtas, caprichosas e inconstantes e dando lugar a anomalias, tem, pelo contrário, sido difficil. Quasi todas as teorias a ela referentes se baseiam na existencia de uma ou mais camadas de Heavside, camadas da alta atmosphera, condutoras, ionizadas pelos raios cosmicos penetrantes sobretudo pelos solares, e cuja altura deve estar compreendida entre 200 e 400 Kilometros. Essa altura foi determináda pelos americanos Hafstad e Tune do «Department of Terrestrial Magnetism» de Washington, com aparelhos ultra sensiveis e com o conhecimento da velocidade de propagação das ondas hertzianas (que é analoga à da luz) em combinação com os fenomenos de echo. Chegaram a conclusões as mais interessantes e entre elas a de que, a partir das 20 horas, a camada de Heavside se eleva de 240 a 400 Kilometros, altura maxima esta que é atingida um pouco antes do nascer do sol. Ao nascer do sol, a altura diminue bruscamente baixando aos 240 Kilometros em que se mantem até às 20 horas sucedendo-se estes fenomenos periodicamente.

Mas, se alguns fenomenos de echo são assim explicados pelo percurso das ondas hertzianas ao longo da curvatura da terra ou pela existencia de uma camada de Heavside onde são encurvadas e não refletidas,

de um modo analogo à chamada "miragem do deserto", outros há que, chegando só 3 a 30 segundos depois do sinal emitido, teem dado logar a hipoteses as mais variadas, comicas algumas. Ultimamente, para os explicar conjuntamente com outros fenomenos de propagação das ondas curtas, foi aventada a hipotese d'uma segunda e mesmo d'uma terceira camada. Se a existencia da primeira está teoricamente demonstrada e ha pouco praticamente pela já celebre ascensão do professor Picard, a da segunda está-o apenas teoricamente pelo teorema de Fermat e a da terceira não passa ainda do campo de simples hipotese.

Foram assim as ondas curtas, com tantas anomalias na sua propagação, que deram logar a um estudo mais aturado da maneira como se propagam as ondas hertzianas.

Vamos pois tentar uma ligeira exposição das teorias que procuram explicar tais anomalias e do modo como a camada de Heavside se comporta com essas ondas maravilhosas que teem invadido todos os campos inclusivé o da medicina onde começam a ser aproveitadas com enorme exito.

Sendo, como atraz dizemos, o sol a principal fonte de ionisação da camada de Heavside, essa ionisação será maxima durante o dia e minima durante a noite variando ainda dentro d'esses limites. Do mesmo modo, variando a altura do sol e portanto o numero de horas que ele está acima do horizonte d'uma para outra epoca do ano, a ionisação variará com as estações e a camada de Heavside será mais elevada no inverno que no verão.

Haverá pois, para uma dada região, horas de maior ou menor alcance para os sinais d'ela emitidos, dependendo esse alcance de vários factores:

—Aumentará, como é obvio, na razão directa do angulo incidente do feixe d'ondas.

—Variará com o comprimento d'onda utilizado, o que está sobejamente demonstrado pela experiencia, havendo já modernas estações emisoras que utilizam vários comprimentos d'onda, adequado cada um a determinadas horas do dia ou da noite, que dependem ainda da época do ano.

—Está estreitamente ligado à direcção da antena emissora o que deu lugar à concepção de novos sistemas de radiação e à utilização, por meio de reflectores, de ondas dirigidas segundo determinados angulos para o local que ha interesse em atingir. Esses angulos, serão tanto menores quanto menor fôr o comprimento d'onda utilizado havendo um angulo limite máximo alem do qual as ondas incidentes se perdem na atmosphéa. E dependerão ainda da epoca do ano sendo menores no verão que no inverno devido a n'aquela a ionisação ser muito maior.

—Está sujeito, por ultimo, a todos os fenomenos meteorologicos e a perturbações para algumas das quais ainda não foi encontrada explicação satisfatoria.

Entre uns e outros citaremos:

Variação da intensidade da luz solar em dependencia, alem da época do ano em que já falámos, da actividade solar (manchas, fâculas, protuberancias, filamentos, etc.).

*Auroras boreais.**Tempestades magnéticas.*

Perturbações das altas latitudes sendo, na vizinhança dos polos magnéticos, a transmissão mais difícil devido a uma maior concentração dos electrões vindos do sol dando lugar a uma encurvação das ondas a uma altura menor que nas baixas latitudes.

Zonas de silencio. Sendo as ondas curtas encurvadas na camada de Heavside que as encaminha de novo para a terra, será a região d'esta que as recebe aquéla em que os sinais serão ouvidos com mais intensidade. Mas, além d'esta, outras regiões pode haver de recepção forte de sinais porque, comportando-se a terra como um corpo condutor, pode reflecti-las por sua vez enviando-as para a atmosphera onde a camada de Heavside as fará voltar novamente à Terra. A propagação faz-se assim como que aos saltos entre a Terra e a atmosphera o que explica as comunicações feitas a longas distancias, por vezes com os antipodas, com estas ondas e potencias reduzidissimas. Teremos então primeiro, em volta do posto emissor, uma pequena zona de audição devida às ondas de superficie cuja extensão é proporcional ao comprimento d'onda utilizado. Em seguida, haverá uma zona de audição nula e depois as zonas de forte audição, a que acima nos referimos, separadas por zonas de fraca audição ou audição tambem nula. E' a estas zonas de audição nula que se dá o nome de zonas de silencio que explicam, por exemplo, que a emissora holandeza Philips não seja ouvida em parte da Holanda e seja fortemente ouvida na Austria.

E é interessante notar que a emissão em sentido contrário Australia-Holanda podia, em egualdade absoluta de condições, não ser tão eficiente devido a diferença do ângulo de incidência na camada de Heavside das ondas emitidas por uma e outra emissora. A area da zona de silencio e a sua distancia ao posto emissor dependem de vários factores entre eles a hora do dia ou da noite e a época do ano e, sobretudo, do comprimento d'onda utilizado. A influencia deste último é tão grande que, aumentando-o suficientemente de modo a sahir já do campo das ondas curtas, a zona de silencio chega a desaparecer pelo contacto das últimas ondas de superficie com as primeiras ondas reflectidas.

Fenomeno de «fading» ou desvanecimento dos sinais emitidos que por vezes vai até à sua extinção completa e se prolonga por 10 a 30 segundos ou mais, sendo em geral seguido de uma reforço na audição. A transmissão num dado sentido pode ser afectada de *fading* e no outro não e não é tão notável no sentido dos meridianos como no dos paralelos. Nota-se sobretudo ao nascer e pôr do sol e ainda, mas em menor grau, nos eclipses do sol.

O *fading*, que por vezes perturba por completo a recepção duma mensagem telegráfica importante ou dum trecho de musica que se segue com interesse, não tem ainda, como outros fenómenos que acompanham a propagação das ondas curtas, uma explicação satisfatória.

Nos laboratórios, as experiências continuam e os amadores vão-as auxiliando poderosamente com as suas observações pessoais. Ainda há pouco, por organização da «Amateur Radio Relay League» americana, terminaram os dois periodos que constituíam as experiências de

transmissão e escuta de amadores. Dada a distribuição metódica das horas de audição e transmissão para cada continente, os resultados devem ser decerto os mais lisongeiros para o estudo das ondas curtas e das horas e comprimentos d'onda mais favoráveis para a comunicação entre dois pontos. Aguardamos com interesse a publicação desses resultados e deles possivelmente falaremos proximamente nesta revista.

E antes de terminarmos esta ligeira exposição d'algumas das modernas teorias da propagação das ondas hertzianas, cumpre-nos dar uma noticia que decerto agrada áqueles que, como nós, se interessam por estes estudos. O Ex.^{mo} Director do Instituto Geofísico de Coimbra, onde trabalhamos, acaba de nos encarregar, adentro das fracas possibilidades materiais do referido Instituto, da instalação dum moderno recetor de T. S. F. com goniometro (para o estudo, pela intensidade e direcção dos parasitas atmosféricos, da marcha das depressões atmosféricas) e ainda dum pequeno emissor d'ondas curtas para observação sistemática da propagação destas ondas.

Ao Ex.^{mo} Sr. Dr. Ferraz de Carvalho patenteamos pois nas columnas desta revista os nossos melhores agradecimentos pelos estudos modernos e de tão alto interesse que a sua bôa vontade nos vai permitir fazer.

Coimbra, Março de 1932.

Resenha dos meteoritos caídos em Portugal

por DR. R. DE SERPA PINTO

Assistente de Mineralogia e Geologia na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

A autenticidade das rochas e ferros meteoricos tida como duvidosa durante muitos séculos, apesar-de comprovada por antigos autores, só foi definitivamente aceite depois da célebre chuva de pedras de l'Aigle (1803). Não nos deterá o lado histórico da questão, muito instrutivo é certo, mas sem relação com o fim desta curta nota, onde nos propomos inventariar os meteoritos portugueses conhecidos e alguns inéditos.

Em pouco mais dum século acumularam-se infrutiferamente as hipóteses explicativas da origem dos meteoritos, de modo que nada se conhece de seguro sobre se proveem do nosso sistema planetário, e mais provavelmente do sistema terra-lua, ou se lhe são estranhos.

Entre os recentes estudos para a avaliação da idade e origem dos meteoritos, contam-se aplicações de métodos radioactivos (métodos do hélio, de Strutt e do chumbo) pelo Dr. Fritz Paneth. A hipótese duma origem no nosso sistema encontra apoio na probabilidade de serem posteriores à solidificação da Terra. Do ensaio a que foi submetido o holosiderito português de *S. Julião de Moreira* não puderam tirar-se conclusões. Noutro meteorito férrico de lugar incerto do Norte de Portugal, conservado no Instituto Superior Tecnico de Lisboa, o Prof. G. Costanzo assinalou uma quantidade mínima de rádio, sem adiantar quaisquer considerações (1).

Conhecida a adoração que o homem pre-histórico votava às pedras caídas do céu, não será arriscado aproximar a superstição popular das *pedras de raio*, as ceraunias dos antigos, que ora são machados de pedra polida ou simples calhaus rolados, devendo a queda dos meteoritos arrear no espírito dos primitivos a idea desta consubstanciação dos meteoros.

São raros os registos de meteoritos cuja queda se tenha dado em Portugal. Além dos já citados sideritos de *S. Julião de Moreira* (Ponte do Lima), que pesava 162 quilos (2), e do norte de Portugal, apenas foi publicada uma

(1) Paneth, Fritz. — *Origen y antiguedad de los meteoritos*. «Investigación y Progreso». III. Madrid, 1929, p. 1; Costanzo, G. — *O rádio nos minerais e nas rochas de Portugal*. «Rev. de Química pura e apl.». III série. VI ano, n.º 1. Porto 1931, p. 17.

(2) Bensaúde, Alfredo — *Note sur une météorite ferrique etc.* «Comunicações da Com. do Serv. Geol. de Portugal». II. 1888, p. 14; Cohen, E. — *Chemische Untersuchung des Meteoreisens von S. Julião de Moreira, Portugal*. 1889, Cohen, E. — *Meteoritenkunde*. 1894; Gomes, Jacinto Pedro — *Minerais descobertos em Portugal*. «Comunicações etc.». III. 1898, p. 199; Fletcher, L. — *An introduction to the study of meteorites*. British Museum (Natural History). London. 1904, p. 59, p.º 11; Foote — *Meteorites*. Philadelphia. 1912, p. 56, n.º 182; Forjaz, A. Pereira — *Étude spectrographique d'une météorite portugaise*. «C. R. Ac. des Sciences». Vol. 165, Paris. 1921, p. 1170; Forjaz, A. P. — *A petrografia do Céu. Contribuição spectrografica para o estudo dos meteoritos portugueses*. «Ass. Port. para o Progresso das Sciencias». Congresso do Porto. 1921. Secções de Matemática, etc. Coimbra. 1925, p. 177; Mário de Jesus, Amilcar — *Minerais de Portugal Continental*, I. Lisboa. 1928, p. 26, fig. 10.

pedra meteórica (hiperstena-olivina-condrite) fronteiriça, de *Olivença* (1924), da qual se conserva no Museu Mineralógico de Coimbra um fragmento recolhido em *Castelo de Vide* (1). Só d'êste último se sabem as condições da queda, tendo desaparecido outro, pesando 4,800 kg., caído em 19 de fevereiro de 1796 com grande ruído em *Tasquinha*, perto de Evora-Monte (2).

Meunier reproduz num dos seus livros sôbre meteoritos uma carta de Paul Choffat, informando-o de que em 31 de julho de 1894 caíra um bólido na margem esquerda do Tejo em *Valença de Baixo?* (Palença-di-Taixo no texto), dividindo-se em dois de que não ficaram vestígios (3).

Como é natural as colecções mineralógicas portuguesas são pobres em exemplares meteóricos. Tentamos por isso aproveitar as indicações que por vezes, e com relativa freqüência, fornecem os jornais sôbre a passagem de aérólitos, para procurar obter amostras das quedas anunciadas, em geral erradamente. Quási baldados teem sido os nossos esforços, pois, apesar do cuidado havido nas investigações, pouco mais apuramos do que notas sôbre os fenómenos luminosos e sonoros que acompanhavam a rápida passagem do bólido. Julgamos de certo modo proveitosa a organização dum pequeno registo (4), à semelhança do que se faz com outras observações, pois talvez possa servir a investigadores mais afortunados e competentes, completando informações e fornecendo elementos de comparação para novos casos. Já durante a compilação destas notas tivemos a boa sorte de estudar um meteorito de que tínhamos recolhido algumas indicações.

Pelas notícias reunidas, que esperamos ampliar, estendendo mesmo a investigação às nossas províncias ultramarinas, descreveremos uma pedra meteórica de *Picote* (1843), e um litito piroxeno-peridótico inédito de *Chaves* (1926), e ainda a passagem de bólidos.

No seu estudo sôbre a «Composição mineralógica das amostras de sedimentos submarinos colhidos no levantamento hidrográfico da Costa de Portugal» (5) o Prof. Jacinto Pedro Gomes indica a presença de magnetite em algumas amostras lodosas, referindo a sua presença «à queda de meteorites e não ao resíduo de rochas vulcanicas, por exemplo do basalto, porque o seu pêso específico e forma granular não sofreria o transporte tão distanciado da terra firme». Tendo começado a dedicar-nos a estudos psamológicos, julgamos poder afirmar que nenhuma destas hipóteses parece aceitável. A primeira porque para a formação daqueles depósitos seriam necessários

(1) Navarro, Lucas Fernandes—*El meteorito de Olivenza (Badajoz)*. «Trabajos del Museo Nac. de Ciencias Nat.». Serie geológica. n.º 55. Madrid. 1925; Navarro, Fernandez—*La météorite d'Olivenza (Espagne)*. «C. r. Ac. Sc.». Vol. 180. Paris. 1925. p. 1674; «La Nature». 1925. p. 78. Guardam-se amostras d'êste meteorito nos Museus de Elvas, Lisboa, Coimbra e Porto (of. do eng. Lerenio Antunes).

(2) Chladni—*Ueber die Feuer-Meteore...* Wien. 1819. p. 264; Kesselmeyer. *Ursprung d. meteorsteine*. p. 361; Izarn. «Phil. Mag.». XVI. p. 298; Thomson, Th.—*Système de Chimie*. III. Paris. 1818. p. 229; Bensaúde. *Obr. cit.* p. 24.

(3) Meunier, Stanislas—*Les Météorites*. Paris. 1890. p. 78.

(4) Não conseguimos consultar: Faura y Sans, M.—*Meteoritos caídos en la Peninsula Ibérica*. 1922; Lacroix, A.—*Les météorites tombées en France et dans ses Colonies et conservées au Muséum d'histoire naturelle, avec Remarques sur la classification des météorites*. «Bull. du Muséum d'H. Nat.». XXXIII. Paris. 1927. p. 420.

(5) «Anais de Marinha». n.º 3. 1919; e *A composição petrográfica das amostras colhidas no levantamento da carta hidrográfico de Portugal*. «Comunicações...» XI. Lisboa. 1915-16. p. 134.

inúmeros meteoritos, nos quais não será freqüente o reconhecimento da magnetite; a segunda porque no trecho da costa estudado, entre Espôzende e Espinho, os resíduos de rochas vulcânicas deveriam ser transportados de grande distância. Ora nesta zona o estudo de amostras de areia costeira de Miramar e Ancora, revelou a presença de magnetite em relativa abundância, freqüentemente micro-cristalina (100 e 111), o que, com a presença conhecida nas areias das praias galegas (1), deve explicar o seu aparecimento nos referidos depósitos lodosos e em areias finas submarinas.

Graças à obsequiosa indicação do erudito investigador das antiguidades do distrito de Bragança, Rev. P. Francisco Manuel Alves, Abade de Baçal, tivemos conhecimento de três pedras meteoricas caídas em fins de Setembro de 1843 próximo de *Picote* (Miranda), tendo talvez caído outras em Espanha.

Ao nosso ilustre informador devemos a transcrição dum artigo do Prof. António Ferreira de Macedo Pinto publicado num raro periódico local (2), onde são minuciosamente descritos dois fragmentos que possuía, seguindo a marcha de análise indicada por Thomson (3). Pesavam respectivamente 1125 grs. e 440 grs. com as densidades 3,45 e 3,61, o que, com a descrição, as faz supor oligosiderites. Apesar-de muito procuradas, desconhece-se infelizmente o seu paradeiro.

A crusta exterior era escura e rugosa, com algumas partículas metálicas; a textura era granosa, de côr cinzenta carregada, com partículas de ferro metálico e pirrotite. Em face da cuidada descrição do Prof. Macedo Pinto, não estaremos longe da verdade supondo que o litito de Picote era semelhante à oligocondrite de Olivença. Se excluirmos a noticia do meteorito desaparecido de Tasquinha (1796), cremos que é esta a primeira descrição dum meteorito português, desconhecida até agora entre a bibliografia da especialidade.

Pelo nosso antigo e presado professor Dr. Celestino Maia foi nos confiado para estudo, favor que muito agradecemos, um litito caído em *Vila Verde da Raia*, a 8 Km ao norte de Chaves, segundo a informação fornecida ao Museu Mineralógico do Instituto Industrial do Pôrto, detentor do exemplar. Temos noticia doutros fragmentos, devendo pertencer todos à mesma queda, que teve lugar em 3 de Maio de 1926. Aproveitamos o ensejo para antecipar algumas indicações do estudo em curso de Laboratório Mineralógico da Faculdade de Ciências do Pôrto.

A amostra examinada pesa atualmente 5670 grs. apresentando duas

(1) Pondal, Isidro Parga — *Sobr'a presencía da ilmenita nas areas de Galicia. Análisis da ilmenita de Balarés*. «Arquivos do Seminario de Estudos Galegos». I. Sant-lago de Compostela. 1927. p. 241; Garcés, V. Soriano — *Arena circonifera de Vigo*. «Trabajos del Museo de Cienc Nat. de Barcelona». IX. n.º 2. Barcelona. 1928; Pondal, J. P. y Salgado, Dolores Lorenzo — *Sobre la presencía de la magnetita y de la ilmenita en las arenas de las prays gallegas*. «Arquivos do Sem. de E. G.» V. Sant-lago de Compostela. 1930. p. 17, e Sep. de «Anales de la Soc. Esp. de Fisica y Quimica». XXVIII. 1930. p. 353.

(2) A. E. de M. P. «O Pharol Transmontano». Bragança. 1845 p. 41. Devemos ao Prof. J. Pires de Lima a oferta e indicação do livro: *História do ensino médico no Pôrto*, por Maximiano Lemos (Pôrto, 1925) onde a pp. 141-144 vem a biografia e retrato do Prof. Macedo Pinto

(3) Thomson. *Obr. cit.* p. 227.

fracturas recentes, além de leves estaladelas da crusta atribuíveis à queda. Efectuamos uma primeira determinação da densidade pelo picnómetro, encontrando o valor relativamente baixo de 2,38, sujeito a correcção. Este resultado confirma a análise microscópica revelando abundância de olivina ($d=2,27$ a $2,37$) e escassez de ferro. Não sendo a rocha perfeitamente homogénea, torna-se necessário repetir a determinação com outros fragmentos, aproveitando os que for necessário destacar para a preparação de cortes microscópicos, com o mínimo dano. As esquirolas que se vão reunindo servirão para a análise espectrográfica, a realizar com o Prof. Mendonça Monteiro, e para a análise química.

A forma do meteorito não é absolutamente irregular. Pode-se comparar com um triedro, de arestas muito boleadas, limitado por uma superfície curva convexa. Este aspecto, como que dum oitavo de esfera (semelhante ao doutros meteoritos, p. e. Picote), apoia a suposição de se tratar dum fragmento de bólido globular.

A crusta é negra e rugosa, de brilho vítreo com a aparência de verniz, e muito delgada. Não é magnetica, e deve ser formada à custa da fusão superficial dos silicatos, como se reproduz facilmente por meio do maçarico. Assemelha-se no aspecto e formação à crusta do meteorito de Saint-Christophe (1). Numa das faces principalmente apresenta depressões cupuliformes (piezogliptos de Daubrée), e o exame da crusta ao microscópio revela uma superfície grumosa, vulgar nos meteoritos ferro-magnesianos.

As superfícies de fractura mostram uma rocha cinzenta clara, com pequenas manchas brancas e cristais atingindo grande desenvolvimento. Na massa notam-se bastantes fendas, em algumas das quais parece ter havido infiltração da camada vítrea externa. Os elementos metálicos são raros e de exíguas dimensões. A textura não é fácil de definir por ser heterogénea, apresenta um aspecto porfiróide e por vezes cataclástico (elementos com extinção ondulante).

Do exame microscópico, no início, decorre que a rocha pertence à família das peridotites (2) compondo-se quasi exclusivamente de *olivina*, associada a uma piroxena ortorrômbica (hiperstena), sendo estes silicatos ferro-magnesianos acompanhados de algum feldspato calco-sódico (?) e de pirrotite em pequena quantidade. Mais elementos serão porventura revelados no exame doutros cortes.

Há alguns anos noticiaram os jornais a queda dum aerólito em *Terras de Bouro*, que não foi possível encontrar nas diligências feitas pelo collector do Laboratório, apesar de dizerem que «alagara» uns terrenos. Em Ponte do Lima foi observado um grande clarão, já de noite, e um grande estâmpido fez abanar as janelas segundo obsequiosa informação do Prof. Gonçalo Sampaio,

Em 17 de Janeiro de 1931, pelas 18 horas, atravessou o país de norte para sul um bólido, tendo sido observado no *Pôrto, Santarém, Lisboa, Faro, etc.* Isto é, num percurso de mais de 500 quilómetros! Segundo a notícia publicada num jornal «o aerólito, de foco luminoso azul, deixou um rasto amarelo que apenas durou uns instantes».

(1) Lacroix, A. — *La météorite de Saint-Christophe-la-Chartreuse. Rocheservière (Vendée)*. Extr. du «Bull. de la Soc. des Sc. Nat. de l'Ouest de la France». II série. VI. Nantes. 1006.

(2) Lapparent, J. de—*Leçons de pétrographie*. Paris. 1923. p. 104.

Ao mesmo dia e hora referiram os jornais a passagem em *Urros* dum «enorme bolide de uma luminosidade extraordinária, que aparecendo nas proximidades do zenite, como uma grande fogueira que iluminava todo o céu, se dirigiu lentamente para o ocidente, deixando após uma cauda luminosa, larga e compridissima. Já perto do horizonte, decompoz-se em três, que continuaram a sua marcha, cada vez mais acelerada por trás do Cabeço da Senhora do Castelo, dando a impressão de que haviam caído para a terra...». Não sabemos que relações terá com o anterior, dada a diferente orientação das trajectórias, pois foi impossível corroborar estas notícias.

A's 8 h. do dia 8 de Julho de 1931 foi observado um bólido em *Traz-os-Montes*, numa zona limitada pelos rios Corgo e Douro, movendo-se aproximadamente de SO para NE, e cuja queda, por uma ilusão muito frequente, foi indicada em vários pontos dos distritos de Vila Real e Bragança. Devia tratar-se dum meteoro caído em *Villaviciosa*, nas Astúrias, segundo informação do ilustre professor da Universidade de Compostela Dr. Isidro Parga Pondal. Não será por isso inútil o resumo de informações sobre os fenómenos luminosos e sonoros observados, coligidas em vinte localidades transmontanas (1), segundo as indicações práticas do tratado clássico de Keilhac (2).

Entre várias comparações do tamanho aparente do bólido notam-se uma como «uma estrela» (Alfândega da Fé) e outra como «uma casa a arder no ar» (Alijó). Desenhando a carta com os pontos onde foi observado, e marcando os rumos assinalados para a trajectória, vê-se que nas localidades ocidentais é indicado por vezes o rumo poente-nascente, e nas orientais o rumo norte-sul. O trajecto deveria orientar-se sensivelmente na direcção SO-NE, tal como foi p. e. observada em Izedá, no centro da região indicada.

As localidades mais afastadas na direcção normal à órbita distam aproximadamente 100 km, faltando dados que permitam calcular a sua altura. Não pudemos seguir o trajecto do bólido em Espanha; mas, pela direcção é provável que seja o já referido, que caiu em Villaviciosa (Astúrias), devendo neste caso a trajectória orçar por 300 km.

A coluna de fumo que seguia o rasto luminoso deixado pelo bólido era bastante longa (Mirandela) e tão «compacta» que levou dois minutos a dissipar (Mogadouro). Alguns minutos depois da passagem (dois a quatro consoante os informadores) ouviu-se em muitos pontos como que um ruído de trovoadá, seguido de duas ou três fortes detonações, comparadas a descargas de artilharia, registando-se ainda um clarão ou «labaredas».

Ainda em 1931 noticiaram os jornais a passagem de aerólitos em *Jarmelo* e *Vila Nova de Oliveirinha*, respectivamente em 12 e 24 de Agosto, sobre os quais nada conseguimos saber.

Laboratório Mineralógico e Geológico da Fac. de Ciências do Pôrto, Março de 1932.

(1) Esta, como a restante documentação, encontra-se arquivada em fichas no Laboratório Mineralógico da Faculdade de Ciências do Pôrto. O A. agradece todas as correcções e esclarecimentos que sobre o assunto lhe forem enviadas.

(2) Keilhac, Konrad — *Lehrbuch der praktischen Geologie*. 4 Aufl. I Bd. Stuttgart. 1921, p. 356; Keilhac, C. — *Tratado de Geologia práctica*. Trad. do Prof. F. Pardillo. Barcelona. 1927.

Vulgarização

Vulcanismo — teoria do vulcanismo — grandes erupções

Se há ciência que seja toda ela baseada em teorias e hipóteses, essa ciência é a geologia.

Avançadas ontem, boas hoje, arcaicas amanhã, essas teorias pretendem explicar factos que o homem observa com surpresa ou terror, procurando assim satisfazer a curiosidade sempre insaciável do espirito humano.

Tudo, por assim dizer, na geologia é mistério. Planeta infimo que gravita no espaço, nunca o homem pode devassá-lo directamente até além duma profundidade diminuta comparativa com o seu raio. E, quanto mais se supõe conhecê-lo, mais se verifica que mais ignora da sua constituição: — vem hoje uma teoria; tudo parece indicar que está finalmente descoberta a Verdade; mas vem depois um pequeno nada, minúsculo grão de areia que derruba essa teoria para alicerçar sobre os seus escombros uma nova que amanhã terá o mesmo destino da primeira.

E, quantas mais desilusões se sofrem, mais e mais redobra a curiosidade, o afan de descobrir o porquê e o para quê das coisas.

Desde os tempos mais remotos que existem teorias. Pode-se afirmar que o primeiro homem ao pretender afirmar qualquer fenómeno que tivesse presenciado architectou a primeira.

Sendo assim que surpreza nos pode causar o facto de que, desde os tempos mais antigos, as teorias se sigam umas após outras para explicar o fenómeno vulcânico?

Que essas teorias sejam em tão grande número e tão variadas?

Deixemos, por despidas de todo o interesse científico aquelas com que os antigos pretendiam explicar essa tão curiosa manifestação do nosso globo. Ponhamos de lado as intervenções dos deuses mitológicos com que os primitivos povos pretendiam explicar tão interessantes quanto terríveis fenómenos, e, passemos um golpe de vista que a própria indole desta secção exige que seja rápido sobre tão curioso como exemplar assunto.

Já vimos ainda que por uma forma sucinta em que consistia o fenómeno vulcânico; vimos que as aberturas naturais pelas quais as massas magmáticas subiam à superficie se chamavam vulcões e que esses productos podem ser sólidos, liquidos ou gasosos.

Como se formam, porém, estes productos? Devido a que causas se dá a ascensão das massas magmáticas e qual a razão da fusão destas?

Sabe-se, confirma-o a experiencia, que à medida que vamos descendo na crusta da terra, a tem-

peratura vai aumentando e que esse aumento é, em média, de 3° por cada 100 metros. Sendo assim, compreende-se facilmente a existência dum ponto no qual a temperatura seja por tal forma elevada que as massas rochosas que aí se encontrem estariam fundidas, se não fora a mesma pressão a que estão sujeitas (1).

Bastá contudo que a pressão diminua, e nós podemos admitir esta diminuição quer pela formação de fendas extendendo-se até grandes profundidades, quer pelo enrugamento das rochas superficiais, para que as referidas massas se fundam e para que, premidas pela maior pressão que em torno delas se exerce, se elevem à superfície.

Do que se acaba de ler, não é difícil concluir que deva existir uma certa correlação entre os vulcões e as linhas de fractura da crusta terrestre; constata-se efectivamente que as regiões de grandes falhas, de grandes deslocamentos são logares de eleição para os aparelhos vulcânicos que aliás se podem encontrar em todos os continentes e tanto nas ilhas continentais como nas oceânicas, algumas das quais são inteiramente producto do vulcanismo.

Imaginava-se, ainda não há muito tempo que os vulcões existiam só nas ilhas ou nas proximidades das costas, e consequentemente attribua-se à agua dos oceanos um papel predominante, para explicar o fenómeno vulcânico; esta infiltrar-se-ia através da crus-

ta e, chegando ao contacto das massas igneas da pirofera, dissociar-se-ia determinando assim um aumento de pressão interna. Este modo de vêr é hoje inaceitável (M. Brun nega à água qualquer papel no vulcanismo) pois as recentes explorações fizeram conhecer a existência de muitos vulcões por tal forma afastados das costas que não se poderia de bõamente aceitar a possibilidade duma tão distante infiltração; haja em vista a maior parte dos grandes vulcões da América do Sul, situados a mais de 250 km. no interior das terras, e os vulcões extintos descobertos no interior do Sahara.

Existem à superfície da Terra mais de 400 vulcões activos e um elevado número de vulcões já extintos; estulta seria portanto a nossa pretensão se pensassemos em fazer uma referência por muito breve que ela fôsse a todos êles.

Não queremos contudo concluir o nosso resumidissimo estudo sem fazer ligeira descrição de algumas das grandes erupções.

Vesúvio—A 24 de Agosto do ano 79 entrou o Vesúvio em actividade, destruindo *Pompeia* e *Herculanum*; a catástrofe parece não ter sido instantanea dado o número relativamente grande de pessoas que tiveram tempo de salvar á vida, abandonando a cidade. Depois desta, as erupções do Vesúvio seguiram-se com grande freqüência destacando-se as dos anos de 1136, 1631, 1737, (esta particularmente violenta) e mais recentemente a de 1906.

Krakatoa—Na ilha de Krakatoa deu-se em Agosto de 1883 uma violentissima erupção acompanhada duma série de detona-

(1) A uma profundidade de quarenta quilómetros, teria sido atingida a temperatura necessária para o granito se fundir se não fôra a enorme pressão a que ele está sujeito naquele ponto.

ções por tal forma violentas que se ouviram num raio de mais de 300 km.

Esta erupção provocou a submersão de algumas pequenas ilhas do estreito de Sonda, e um tremor de terra intensissimo. Alguns navios foram arremessados até muitos quilometros para o interior das terras.

Montanha Pelada—Mar-

tinica.—Terrível erupção em Maio de 1902 que em poucos minutos destruiu S. Pedro da Martinica; é curioso notar que as construções foram completamente arrasadas e as vítimas queimadas pelo vapor de água a alta temperatura sem que os seus trajes tivessem ardido.

J. Martins Godinho.

Representantes de "A Terra."

Portugal:

- Porto — Oscar Saturnino, Observador Chefe do Observatorio da Serra do Pilar.
Viseu — Dr. José Moniz, Professor do Liceu.
Guarda — Dr. Pedro Tavares, Professor do Liceu.
Aveiro — Dr. Alvaro Sampaio, Professor do Liceu.
Santarem — Dr. José de Vera Cruz Pestana, Professor do Liceu.
Leiria — Dr. Mário de Alcantara, Professor do Liceu.
Lisboa — Dr. Adriano Gonçalves da Cunha, Assistente da Faculdade de Ciências e Investigador do Instituto Rocha Cabral.
Setubal — Dr. Antonio Bandeira, Professor do Liceu.

Açores:

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

Espanha:

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

México:

- Representante Geral — Don Leopoldo Salazar Salinas, Director do Instituto de Geologia de México.

Os artigos publicados são de inteira responsabilidade dos seus auctores.

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

Na distribuição das diferentes secções, será observada a ordem alfabética e dentro de cada secção, os estudos publicados distribuem-se segundo a ordem alfabética dos seus auctores.

VISADO PELA COMISSÃO DE CENSURA

