

A TERRA

Revista de Sismologia e Geofísica

Director: Raúl de Miranda

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



2

10
1
8

Coimbra

1932

Janeiro

A TERRA

REVISTA DE SISMOLOGIA E GEOPHISICA

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 Historico-Naturais
pela mesma Universidade

Secretário da Redacção:

ANTONIO DUARTE GUIMARÃES

Assistente da Faculdade de Ciências da
Universidade de Coimbra

Redacção e Administração:

Praça da República, 25 — 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

O magnetismo terrestre: Estado actual da sua teoria; Importancia dos Movimentos Gerais no estudo da Atmosfera; Algumas palavras sobre actinometria e necessidade de se intensificar o seu estudo em Portugal; Elementos gerais da climatologia da região Porto-Gondomar-Gaia obtidos no Observatorio da Serra do Pilar; Breve noticia sobre a configuração do relêvo submarino perto da costa de Portugal; A Oceanografia como auxiliar valioso da Sismologia; El Servicio Sismológico Español; Los Temblores de Tierra. — Su Predicción; A sismicidade do Algarve deduzida dos tremores de terra, sentidos e estudados, nesta região, durante os ultimos 20 anos; Bibliografia; Homens e Factos; Vária—A investigação Cientifica em Portugal. No passado, no presente e no futuro; Vulgarização: construções anti-sismicas.

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

Assinatura anual 16\$00

PROPRIEDADE DO DIRECTOR

Composto e impresso na GRAFICA DA LOUSÃ — Lousã

10
1
8



Doutor Francisco Luis Pereira de Sousa

Professor da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Falecido em Setembro de 1931



Homenagem de "A Terra.,

1873



A TERRA

REVISTA DE SISMOLOGIA E GEOFISICA

Director e Editor: RAÚL DE MIRANDA

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

O magnetismo terrestre: Estado actual da sua teoria

por DOUTOR ANSELMO FERRAZ DE CARVALHO

Professor da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra
Director do Instituto Geofísico e do Museu Mineralógico e Geológico da mesma Universidade

A intensidade (F) do campo magnético dum lugar pode decompôr-se numa componente vertical (Z) e duas componentes horizontais, rectangulares, geralmente uma no meridiano geográfico (X), outra no primeiro vertical geográfico (Y). A resultante de X e de Y é a *componente horizontal* (H) do campo. O seu valor é

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

O angulo de H com o meridiano geográfico, a *declinação* (D), tem com X e Y a relação

$$\text{tang. } D = \frac{Y}{X}$$

Na direcção assim fixada se dispõe o *eixo magnético* de uma agulha suspensa de modo a livremente se mover num plano horizontal. *Meridiano magnético de um lugar* é o plano vertical definido pela *declinação*, à qual também muitas vezes se dá o nome de *variação da bussula*.

A *declinação*, a *variação da bussula*, em relação ao meridiano geográfico é *oriental* ou *occidental*. Por convenção internacional attribue-se o signal + à *declinação oriental*; o signal — à *occidental*.

Não existe *variação da bussula*, a *declinação é nula* em pontos do globo que se ligam, depois de conjuntos muito extensos de observações em lugares relativamente proximos, por linhas chamadas *agónicas*.

Os estudos sobre *variação secular* dos elementos magnéticos no Extremo Oriente, de que recentemente foi publicada uma interessantissima noticia pelo Observatório de Zi-Ka-Wei, devida ao P.^o J. de Moidrey e a François Lou, mostram-nos a China cortada, de 1600 a 1800, por uma sinuosa linha agónica, vinda do sul e perdendo-se na Sibéria. As observações de 1828 a 1900 apresentam para a linha agónica posições mais occidentais, desenvolvendo-se da Australia Occidental pelo Oceano Indico, passando a oeste da India, para crusar pela Persia, primeiro, depois pela Mesopotâmia seguindo pelo Caspio e pelo Mar Negro e depois para o norte cortando os meridianos de 20° e 40° E de Gr.

E, embora de um modo geral, a *declinação* seja *oriental* a leste da linha agónica, com o deslocamento para oeste daquela linha, parte da China continua a aparecer-nos, de 1842 para cá, abrangida numa larga area elipsoidal, fechada, com *declinações occidentais* superiores a 5° e mesmo a 10°.

No vasto territorio chinês, desde tempos muito remotos a *declinação orient-*

tal e ocidental, segundo as provincias, não terá atingido grandes valores, e daí a remotíssima aplicação do *sul magnético* na determinação do *sul verdadeiro*.

Reconhecida a *declinação*, a sua medida em grande numero de pontos, permite acompanhar o traçado das *linhas agónicas* pelo de *linhas isogónicas* reunindo a leste, e oeste delas os pontos de igual declinação oriental e ocidental.

O Dr. L. A. Bauer, até ha pouco illustre e activissimo director do Departamento do Magnetismo Terrestre do Instituto Carnegie, de Washington, numa profunda «Halley lecture» perante a Universidade de Oxford, em 1913, confronta os resultados obtidos pelo notavel astrónomo e geofísico, no Atlantico, comandando o *Paramour Pink*, no seu cruceiro do seculo XVII, com os alcançados em 1909, a bordo do *Carnegie*, barco aparelhado expressamente para os estudos do magnetismo terrestre no mar, pelo riquissimo e altamente benemérito instituto americano.

Como é sabido, o *Carnegie* veio em 1909 substituir o *Galilee* que estava em serviço desde 1905. Observatórios magnéticos flutuantes, percorreram todos os mares, produzindo um trabalho de extraordinária vastidão e intensidade e tão digno da gratidão dos navegadores como do reconhecimento caloroso do mundo científico.

As medidas de declinação feitas por Halley são apresentadas na carta que publicou em 1701, abrangendo só o Atlantico. Integrou-as depois numa carta geral em que coligiu as observações alheias de que teve conhecimento e a que deu o titulo de «A new and correct Sea Chart of the Whole World, showing the variations of the Compass as they are found in the year 1700».

Na carta do Atlantico traçou uma *linha agónica* a partir da costa da Carolina do Sul, que, curvando-se para sueste, corta o trópico do Cancer quasi a meio do oceano, passando próximo e a oeste das Ilhas de Cabo Verde e depois se inflecte mais para o sul. A declinação ocidental a norte e oeste dessa linha, é representada por linhas isogónicas que convergem para a costa americana e são mais afastadas nas costas da Europa: assim em quanto a de 5° segue quasi um paralelo, passando pelos Açores entre a costa de Portugal e a de Mary Land, já a de 10°, deixa as costas americanas em Boston e curvando-se para nordeste afasta-se da anterior vindo passar ao norte das Ilhas Británicas.

Com pequena variação da bussula se poderia em 1700 navegar de Portugal para as costas fronteiras da America; com diferenças de declinação ocidental desde 15°, em S. João da Terra Nova, a 7°,5, nas costas inglesas de Falmouth, crusou entre esses portos, naquele ano, o *Paramour Pink*, de Halley.

As viagens de Halley e a publicação das suas cartas renovaram o interesse na aplicação da declinação magnetica à determinação das longitudes no mar. O malgrado professor Luciano Pereira da Silva reivindica para João de Lisboa a descoberta do processo. No *Livro da Marinharia* se encontra o *Tratado da agulha de marear* «achado por João de Lisboa ho ano de—1514—pelo que se pode saber em qualquer parte que o homem estiver quanto he arredado do meridiano vero pelo varear das agulhas» (*).

Com algum exito se applicava o metodo, que teve um defensor valo-

(*) Ver o estudo do Dr. Luciano Pereira da Silva—*Pedro Nunes espoliado por Alonso de Santa Cruz*,—publicado na *Lusitania* (vol. III, fasc. VIII).

roso em Antonio Pigafeta, companheiro de Fernão de Magalhães. Por 1522-1550 a linha agónica do Atlantico passava nos Açores ou a oeste do nosso arquipelago e era considerada como meridiano natural para medida das longitudes. Na opinião de Hellmann, antigo director do Observatorio de Potsdam, autor de tão valiosos trabalhos no campo da fisica terrestre, antes de Halley, haveria tentativas para representar sobre globos ou cartas as declinações de varios pontos da terra. Mas a carta das variações, do sábio inglês, foi a primeira tentativa de valor prático e científico, pelo grande numero de resultados, relativamente homogêneos, que reunia. Nela se patenteava a complicada e tantas vezes confusa distribuição da declinação magnética.

A repetição das observações nos mesmos pontos mostrou profundas transformações naquela distribuição. Os valores da declinação seriam variáveis. E são-no a tal ponto que, na comparação entre os fixados por Halley na sua carta Atlantica e os determinados nos cruzeiros do *Carnegie*, seguindo em 1910 quasi as mesmas derrotas do *Paramour Pink*, em 1700, se encontrou, para os mesmos pontos, diferenças que oscilam de 3°, em Nova York, a 28°,2, no meio do Oceano, entre Buenos Aires e a Cidade do Cabo. Dos tempos de Halley para cá, a migração para oeste da linha agónica do Atlântico é progressiva: em 1912 só o Golfo do México e parte do Mar das Antilhas tem declinação oriental.

Nas cartas de isogonicas, aparece-nos a superficie da terra dividida em duas secções desiguais: a menor, de declinação occidental, abrange o Oceano Atlântico, a maior parte do Oceano Indico, com a Africa e Arábia, quasi toda a Europa, e partes orientais da América do Norte e do Sul; a maior, de declinação oriental, comprehende o resto do globo, menos a vasta área elipsoidal fechada, a que já fizemos referencia, e dentro da qual fica uma parte do Pacifico e da Asia Oriental, com declinações occidentais que chegam a 10°, dentro da Sibéria.

O traçado geral das isogónicas mostra a convergencia para duas regiões—uma na visinhança da Baía de Baffin, America do Norte, outra no Continente Antartico, regiões polares magnéticas que melhor se precisam considerando outros elementos do magnetismo terrestre.

* * *

Já definimos a *componente horizontal* (H) da intensidade (F) do campo magnético terrestre. Chama-se *Inclinação* o angulo de F com H, sendo

$$\cos I = \frac{H}{F}$$

Na direcção assim definida se dispõe o eixo magnético de uma agulha que, *no meridiano magnético*, possa girar livremente em torno de um eixo horizontal.

Numa faxa equatorial, sem largura uniforme e sem simetria em relação ao equador geográfico, a *inclinação* tem valores pequenos, podendo considerar-se uma linha, *equador magnético*, em que o seu valor é nulo. Para o norte dessa linha, o polo norte da agulha baixa progressivamente à medida que se sobe em latitude; para o sul dela mergulha da mesma forma o polo sul da agulha. Assim as *inclinações* se consideram *norte e sul*.

Outro elemento do magnetismo terrestre que, como a inclinação, tem

sido determinado em grande numero de pontos do globo é a *componente horizontal* (H), e a distribuição dos respectivos valores permite o traçado de linhas de *igual inclinação, isoclinicas*, e de linhas de igual *componente horizontal, isodinâmicas*.

Deixando de parte regiões excepcionais, de pequena extensão relativa à superfície terrestre, e limitados por isoclinicas fechadas, o traçado geral destas linhas justifica que elas se considerem como paralelos magneticos, definindo *duas regiões polares*, de altos valores da inclinação, dentro dos quais se localisam os *dois polos magneticos* para os quais a *inclinação* atinge 90°. Nas *regiões polares magneticas a componente horizontal e a declinação* são praticamente nulas.

Os polos magnéticos terrestres, entrevistos pelo traçado das isoclinicas, são os pontos da superfície da terra em que a bussula da inclinação tem a sua agulha com o eixo magnético vertical, ou em que a inclinação é de 90°. Não se tratará de pontos, mas de regiões, com alguns quilómetros quadrados de área, para que se dirigem os *meridianos* magnéticos, linhas que, a partir do Equador magnético, para o norte e para o sul, percorreria quem seguisse de lugar para lugar as direcções apontadas pelas extremidades norte ou sul da agulha magnética horizontal.

Nas regiões polares magnéticas a declinação é nula e igualmente é nula a componente horizontal.

A concepção dos polos magnéticos terrestres corresponde à assimilação da terra a um grande magnete. A simplicidade correspondente da distribuição da inclinação, da força e da declinação é aparente; entre as massas da heterogenea crusta terrestre, algumas, com magnetismo próprio, criam polos secundários, envolvidos por isoclinicas fechadas, e também é muito irregular a distribuição da força magnética total, cujos maiores valores aparecem em pontos muito afastados dos *polos magnéticos principais*. No hemisferio norte encontram-se esses maiores valores em dois pontos, um na Sibéria do nordeste, outro no Canadá, a sudoeste da Baía de Hudson.

Os polos magnéticos principais são afastados dos polos geográficos: para o do hemisferio norte, proximo da Baía de Baffin e visitado por Amundsen em 1903, achou J. Clark Ross, em Junho de 1831, a latitude 70° 6' N e a longitude de 96° 48' W. G.: para o do hemisferio sul atribuem-se, segundo as observações do malogrado explorador Scott, na sua expedição de 1901-1904, os valores de 72° 42' de latitude sul e 156° de longitude E. G. As distâncias aos respectivos polos geográficos são aproximadamente de 2200 e a 1900 quilometros, e a corda que os une passa a 1226,7 quilometros do centro da terra.

Os polos magnéticos serão fixos?

Devemos supor que eles vão mudando de posição, visto que a variação é a regra para os elementos do magnetismo terrestre nos pontos em que a sua determinação se faz metodicamente desde grande numero de anos ou em que longos intervalos de tempo separam a repetição das observações.

Faltam observações magnéticas nas latitudes elevadas, podendo dizer-se que, á-parte pequeno numero de medidas isoladas, só possuímos as de 1832-1833, englobadas no conjunto notavel de estudos desse *ano polar*. Isso dá grande realce ao projecto, que está em começo de realisação, de

um novo *ano de estudos polares*, de um novo *ano polar*, em 1932-1933, no jubileu do primeiro. Impulsiona esses estudos, de cooperação internacional, uma comissão formada pelo Dr. de La Cour, Dinamarca; Dr. Simpson, Reino Unido, Dr. Hergesell, Alemanha, Cap. Wéhrle, França, Karpinsky, Russia, Petterson, Canadá e Dr. Sverdrup, Noruega.

No programa de estudos magnéticos, que tem para base numerosos observatórios temporários, figura o das variações, a partir de 1832-1833, o levantamento das cartas magnéticas polares, o das relações entre perturbações magnéticas e auroras polares etc.

* * *

Dos estudos do magnetismo terrestre resalta o facto da sua complexa variação. Os dados colhidos por um observatorio em que continuamente se registem os valores da força, da declinação e da inclinação magneticas mostram uma *variação diurna* entre limites médios, que, por seu lado, variam *com certa periodicidade*. Calculados valores médios horários e diários, encontram-se com frequencia desvios da amplitude e da evolução muito diferentes, justificando que se tomem como *perturbações*.

Deduzindo das médias diárias — médias mensais e anuais —, reconhece-se a sua variabilidade. Em primeiro lugar, quando comparamos as médias anuais, verificamos uma variação lenta, a *variação secular* dos elementos magneticos.

Independentemente do trabalho continuo, metódico, dos observatórios, a comparação dos valores isolados e medidos por um dado ponto, com grandes intervalos, revela bem a variação secular, como já lembramos no principio deste artigo.

No tempo do Infante D. Henrique a agulha magnetica apontava, em Portugal, oito graus *para a direita* do Norte verdadeiro; isto é, a agulha não *feria o Norte*, mas *nordesteava quasi uma quarta* (*) Os primeiros valores registados nas publicações do Observatorio Infante D. Luiz, de Lisboa, dão, em 1858 para a *declinação* o valor $21^{\circ} 38', 10$; os do Observatorio magnético de Coimbra, o valor $20^{\circ} 47', 78$ em 1867. Actualmente os valores médios em Portugal devem oscilar entre $13^{\circ}, 5$ e $14^{\circ}, 5$ W. Assim de 1430 até hoje, em cinco seculos, a declinação passou de oriental a ocidental e, tendo atingido desse lado valores superiores a 21° , teria sucessivamente variado em sentido oposto, tendendo de novo a mudar de sinal.

Estas variações serão ciclicas? Serão regulares? Em cada lugar, para os anos sucesivos, as variações diferem muito? Regular ou irregularmente? E, comparando as variações em pontos diferentes, o que se poderá apurar?

Pelo estudo das multiplas formas de variação do magnetismo terrestre, da sua correlação mutua e com fenomenos de categorias diferentes se alargará o nosso conhecimento deste ramo da geofisica, tão profundamente misterioso e vivamente interessante, mesmo nas suas applicações práticas, como o que abrange os fenomenos da gravitação.

* * *

A variação secular do magnetismo num dado logar não é uniforme. Em Coimbra, de 1878 até 1925 as variações de ano para ano são apresentadas

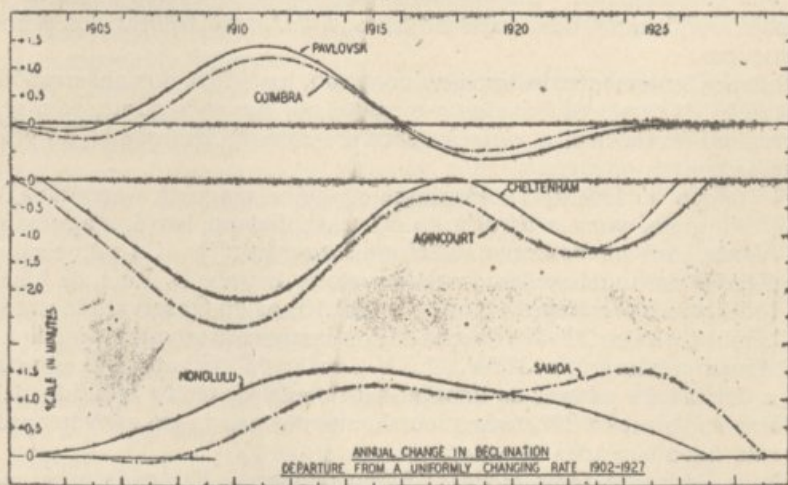
(*) Almirante Gago Coutinho: — *A experiencia dos navegadores portugueses no fim do seculo XV*, III Jubileu da Academia das Ciências de Lisboa. Coimbra, Imprensa da Universidade, 1951.

na tabela da página 8; as registadas em Lisboa entre 1858 e 1898 constam da tabela da página 7.

Para a declinação, as variações dos anos sucessivos afastam-se dos valores médios em Lisboa, entre $-3',50$ e $+2',48$, e em Coimbra, entre $-2',74$ e $+4',46$.

No volume publicado em 1930 pelo *National Research Council*, da Academia das Ciências dos E. U. A., contendo os relatórios apresentados nas reuniões da União Geofísica Americana de 1929 e 1930, encontra-se um curioso trabalho de H. W. Fisk, sobre a distribuição regional da variação secular do magnetismo terrestre. Para dados comparáveis fornecidos pelos Observatórios, os desvios das variações médias são até certo ponto amortecidos, atenuando os valores excessivos nos dois sentidos e apresentados em curvas que tomam a forma sinusoidal. O confronto dessas curvas leva à divisão da superfície terrestre em grandes regiões, geralmente fechadas, em que as variações maiores correspondem a núcleos determinados. Não há sincromismo das variações apresentadas por regiões afastadas.

Para o estudo assim feito das variações seculares traçam-se curvas isopóricas, cuja análise, além do seu grande interesse teórico, apresenta também grande valor prático na redução a uma dada época dos valores isolados, colhidos nos levantamentos magnéticos.



Do trabalho de Fisk reproduzimos o gráfico anterior em que se comparam desvios da mesma ordem na variação secular, de pontos distantes na Europa, América do Norte e Oceano Pacífico. As curvas dos observatórios europeus, embora difiram em certas particularidades, são em geral de acentuada semelhança: as duas, de pontos tão afastados—Coimbra e Pavlovsk, são quasi idênticas. Muito próximas são também as dos observatórios americanos de Cheltenham (E. U. A.) e Agincourt (Canadá). *Mas há oposição de fases em relação às primeiras.*

As curvas de Honolulu e Samoa mostram que a periodicidade tão nitida nos dois pares anteriores, não se revela em todos os observatórios.

Deixamos para sucessivos estudos a análise destas e das outras variações. A teoria de algumas começa a desenvolver-se em bases sólidas, sendo particularmente interessante a das variações diurnas em relação com as duma camada diamagnética da alta atmosfera.

Magnétismo terrestre em Portugal

Médias anuais obtidas no Observatorio de Infante D. Luis — Lisboa

Anos	Declinação W	Variação da Declinação	Inclinação N	Componente hor. (H), em Y
1858	21° 38',10		60° 45',8	—
1859	21° 33',99	4',11	60° 38',1	—
1860	21° 29',02	4,97	60° 37',3	—
1861	21° 22',95	6,07	60° 28',2	22074
1862	21° 16',14	6,81	60° 21',4	—
1863	21° 10',57	5,57	60° 19',9	189
1864	21° 5',30	5,27	60° 15',5	220
1865	21° 0',83	4,47	60° 8',81	275
1866	20° 54',43	6,40	60° 3',38	316
1867	20° 46',22	8,21	60° 58',86	358
1868	20° 38',97	7,25	59° 55',29	400
1869	20° 32',16	6,81	59° 51',91	418
1870	20° 24',30	7,86	59° 45',64	464
1871	20° 17',35	6,95	59° 40',52	519
1872	20° 9',89	7,46	59° 35',52	547
1873	20° 2',24	7,65	59° 35',24	570
1874	19° 54',48	7,76	59° 29',31	468
1875	19° 45',65	8,83	59° 25',41	662
1876	19° 37',14	8,51	59° 21',26	685
1877	19° 29',58	7,56	59° 15',63	713
1878	19° 22',12	7,46	59° 11',93	763
1879	19° 16',08	6,04	59° 3',65	861
1880	19° 08',36	7,72	59° 0',97	889
1881	18° 59',98	8,38	58° 58',20	912
1882	18° 53',48	6,50	58° 77',94	927
1883	18° 46',10	7,38	58° 53',74	939
1884	18° 39',07	5,03	58° 48',94	985
1885	18° 34',77	4,30	58° 46',26	23009
1886	18° 28',67	6,10	58° 43',57	052
1887	18° 21',43	7,24	58° 40',82	072
1888	18° 16',37	5,06	58° 37',26	086
1889	18° 10',73	5,64	58° 33',72	118
1890	18° 05',80	4,93	58° 31',80	155
1891	18° 00',23	5,57	58° 30',81	172
1892	17° 54',26	5,97	58° 28',35	178
1893	17° 49',38	4,84	58° 24',63	270
1894	17° 44',67	4,71	58° 21',51	302
1895	17° 39',80	4,87	58° 15',66	344
1896	17° 35',93	3,87	58° 11',81	346
1897	17° 31',55	4,38	58° 8',20	385
1898	17° 27',70	2,85	58° 7',83	413
		Média=6,35		

Nota — A intensidade da componente horizontal está expressa em γ , sendo $\gamma = 10^3$ C G S.

Magnetismo terrestre em Portugal
Médias anuais obtidas no Instituto Geofísico da Universidade de Coimbra

Anos	Declinação W	Varição da declinação	Inclinação N	Componente horizontal (H) em Y
1878	19° 26',37		60° 30',45	22168
1879	18,55	7',82	27,42	197
1880	11,41	7,14	24,38	225
1881	4,28	7,15	23,33	241
1882	18' 57,48	6,80	22,02	251
1883	50,37	7,11	18,55	287
1884	43,58	6,79	15,48	313
1885	36,78	6,80	11,98	338
1886	30,35	6,43	10,35	353
1887	34,15	6,20	7,36	371
1888	17,54	6,61	3,95	396
1889	12,28	5,26	0,25	433
1890	7,35	4,93	59° 57,50	459
1891	2,26	5,09	55,43	478
1892	17° 57,36	4,90	53,02	477
1893	51,73	5,63	50,50	518
1894	47,28	4,45	48,00	547
1895	42,05	5,23	45,60	581
1896	36,78	5,27	40,02	620
1897	32,31	4,47	36,03	658
1898	27,91	4,40	33,60	691
1899	24,16	3,75	28,92	724
1900	20,08	4,08	24,03	768
1901	16,07	4,01	19,60	805
1902	12,57	3,50	15,40	841
1903	9,25	3,32	11,93	859
1904	5,42	3,83	9,38	885
1905	1,47	3,95	6,38	900
1906	16' 56,55	4,92	3,02	924
1907	51,58	4,97	0,70	935
1908	46,17	5,41	58° 57',03	946
1909	40,55	5,62	54,01	959
1910	34,47	6,08	50,01	986
1911	27,38	7,09	46,40	23011
1912	19,73	7,65	42,00	033
1913	12,12	7,61	38,60	046
1914	4,66	7,46	36,36	057
1915	15' 57,50	7,16	34,70	053
1916	50,13	7,37	32,02	046
1917	42,60	7,55	29,60	059
1918	35,56	7,04	26,70	062
1919	15' 29',42	6,14	58° 24',96	075
1920	21,48	7,94	22,85	087
1921	13,41	8,07	19,02	110
1922	4,66	8,75	16,96	096
1923	14° 54,17	10,49	18,90	110
1924	45,57	8,60	14,01	128
1925	38,21	7,36	13,90	143

Média = 6',05

Importancia dos Movimentos Gerais no estudo da Atmosfera

por ANTONIO DE CARVALHO BRANDÃO

Capitão de Fragata, Meteorologista e Antigo Director
do Serviço Meteorologico da Marinha

Os recentes progressos da meteorologia, visando ao aperfeiçoamento da previsão do tempo, cujo grau de certeza será o índice mais seguro do avanço dessa ciência, tem sido deveras prejudicados pelo facto de não se terem encarado em conjunto os fenómenos atmosféricos. A atmosfera terrestre, pela fluidez e extrema mobilidade que a caracterizam, não desvenda os seus segredos à investigação daqueles que apenas se ocupam de estudos parciais. Ora infelizmente, até hoje, todos os investigadores da atmosfera a têm estudado sob aspectos particulares.

Passemos sobre o método francês de previsão do tempo, baseado na evolução e deslocamento dos sistemas de nuvens e dos nucleos de *isalóbaras* (curvas de igual variação de pressão), método concebido durante a guerra, como recurso urgente onde nada existia, mas que, pelo seu caracter empírico, não assentando em bases científicas, deve ser considerado apenas como uma feliz solução parcial e provisória do complexo problema da previsão do tempo.

As investigações da chamada «Escola de Bergen» não conduziram pelo seu lado a um método definido de previsão, limitando-se à conquista de conhecimentos científicos sobre certos fenómenos atmosféricos no ponto de vista dinâmico, até então quasi inexplorado. O famoso método norueguês não é mais que um método de análise e de diagnóstico das situações meteorológicas, apenas no que se refere às perturbações atmosféricas, ou mais especialmente, às regiões onde ocorrem as descontinuidades dos elementos meteorológicos. Felizmente porém, a atmosfera não é constituída apenas por perturbações; em todo o Globo, até mesmo nas zonas menos tranquilas das altas latitudes, se encontram extensas regiões não perturbadas que, reagindo mais ou menos à invasão das perturbações, lhes alteram consideravelmente a regularidade da marcha e da evolução, facto este que parece não ter sido considerado pelos noruegueses.

O meteorologista português, Dr. A. Gião, apaixonado da Escola de Bergen, como todos os que tiveram a felicidade de frequentar aquele templo da ciência, empreendeu o exame analítico das geniais descobertas de J.

Bjerknes, numa nova orientação mais prática e mais fecunda que a de Bjerknes pai, tendo publicado uma notável Memória (1) onde profunda a cinemática das frentes, chegando a conclusões valiosas que permitem determinar facilmente as tendências do deslocamento e evolução das perturbações, mas que não podiam pretender, pelo seu caracter diferencial, conduzir a previsões utilizaveis, mesmo a curto praso.

Era intenção do autor chegar a outras equações diferenciais, por meio de cuja integração pudesse estabelecer as leis da evolução e deslocamento das frentes, expressas em formulas applicaveis à prática da previsão. Felizmente reconsiderou a tempo, não prosseguindo nesse ingrato caminho, destinado provavelmente ao insucesso. E então, encarando pela primeira vez na história da meteorologia os fenómenos atmosféricos em conjunto, entrando em conta com as reacções dos movimentos gerais da atmosfera sobre as perturbações, fundou em novas bases uma Teoria das Perturbações atmosféricas, cuja primeira parte já se encontra publicada (2), e da qual deriva um novo método de previsão do tempo, ainda em estudo.

Este método baseia-se porém na hipótese de serem as reacções dos movimentos gerais da atmosfera sujeitas a determinadas condições, hipótese estabelecida a priori, sem o estudo prévio daqueles movimentos; embora deva representar um grande progresso na ciência meteorológica, o método Gião não poderá naturalmente, por esse motivo, dar-nos ainda a solução definitiva do problema da previsão.

A par das investigações que têm tomado por objecto as perturbações atmosféricas, outras se têm realizado com diversa orientação, algumas visando em especial os movimentos gerais da atmosfera, quer com character meramente especulativo, quer tendo em vista a previsão, especialmente a previsão a longo praso, mas utilizando em geral os métodos estatísticos de investigação e parecendo preocupar-se pouco com a análise física dos fenómenos.

Desses investigadores destaca-se o meteorologista americano Clayton, cuja obra, embora prejudicada pelo ponto de vista preconcebido da influencia da variação da radiação solar nos fenómenos atmosféricos, oferece um grande interesse científico (3). Porém, ao contrário da Escola de Bergen, Clayton preocupou-se apenas com o estudo dos movimentos gerais da atmosfera, sem quasi cuidar das perturbações.

Está por chegar o dia em que os investigadores da atmosfera se compenetrem da necessidade de a estudar em conjunto. Só então se poderá tentar com êxito a solução do complexo problema da previsão. Mas, enquanto esse dia não chega, ha tudo a ganhar em desenvolver os conhecimentos sobre os movimentos gerais da atmosfera, incontestavelmente um dos capítulos mais atrasados da ciência meteorológica.

Vai realizar-se o Ano Polar que consistirá em instalar nas regiões

(1) A. Gião — La Mécanique différentielle des fronts et du champ isallobarique. Mémorial de l'Office National Météorologique de France n. 20, Paris 1929.

(2) Recherches sur les perturbations mécaniques des fluides; Ière partie: théorie générale des perturbations; par A. Gião. Mémorial de l'Office National Météorologique de France, n.º 21, 1930.

(3) Clayton. World Weater. New-York 1923.

polares estações meteorológicas e magnéticas durante um ano, onde as não possa haver permanentes pelas dificuldades da sua manutenção. Simultaneamente com a exploração das calotes polares da atmosfera, serão intensificadas as observações meteorológicas nas regiões do Globo onde o numero actual de estações é insufficiente, em especial na zona intertropical; este enorme esforço, obtido pela cooperação de grande numero de Nações, entre elas Portugal, não se limitará às observações de superficie, devendo também ser intensificadas as observações aerológicas em grande numero de estações de todo o Globo, para permitir o estudo da atmosfera a tres dimensões.

* * *

O formidável jogo de energia manifestada no complexo conjunto de movimentos, por vezes tão violentos, que ocorrem continuamente em toda a troposfera, e nos fenómenos de condensação e precipitação aquosa que regulam a Vida sobre a superficie da Terra, tem a sua origem, fóra de dúvida, na energia recebida do Sol, principalmente sob a forma térmica, tanto quanto os meios actuais de investigação permitem reconhecer. São unânimes os investigadores da atmosfera, tanto os que se tem occupado dos seus movimentos gerais como os que estudam as suas perturbações, em afirmar que a causa primaria da quasi totalidade dos fenómenos atmosféricos importantes reside na desigualdade de temperaturas entre a zona intertropical e as polares.

Depois da primeira hipótese sobre a circulação geral da atmosfera, apresentada por Maury em 1855, o desenvolvimento successivo dos meios de observação permitiu a outros investigadores modifica-la e completá-la, considerando tres *andares* de correntes gerais: na parte média e inferior da *troposfera*, até aos 8 km. de altitude, correm os ventos dirigidos para o equador na zona intertropical e nas zonas polares e dirigidos para os polos nas zonas temperadas; na parte superior da troposfera, de 8 a 16 km. de altitude, encontram-se as correntes invertidas em relação às da zona inferior; finalmente, em plena *estratosfera*, supõe-se existirem correntes directas da zona equatorial para as polares. Por efeito da rotação da Terra, os ventos dirigidos para o equador tomam uma componente W e os dirigidos para os polos uma componente E.

Esta concepção básica da circulação geral do Globo, salvo no que respeita aos ventos à superficie, não passa por enquanto duma hipótese, devido à insufficientia das observações aerológicas, em especial da estratosfera, não por falta de meios de observação da alta atmosfera, mas por deficiência de organização internacional, deficiência que o Ano Polar procura corrigir.

Como valioso elemento de estudo da atmosfera, utiliza a meteorologia desde os seus primeiros passos a medida da pressão atmosférica por meio dos barómetros. Não obstante a distribuição da pressão à superficie do Globo dever ser considerada como a consequência e não a causa das diferenças de temperatura entre logares mais ou menos afastados, ela traduz de facto o somatorio do estado das successivas camadas atmosféricas, no que se refere à sua densidade e portanto à sua temperatura. Por um lado, a

facilidade de obter medições da pressão atmosférica com grande precisão, independentemente das influências locais, ao contrário do que sucede com a temperatura, e por outro lado o conhecimento das leis simples e seguras que regem as relações entre o campo das pressões e o dos ventos, deram ao barómetro uma importância capital no estudo da meteorologia, que as recentes investigações mais tem confirmado.

Ha pois toda a vantagem para o estudo da circulação geral da atmosfera em fazê-lo acompanhar pelo estudo da distribuição das pressões à superfície. De facto assim se tem feito, averiguando-se por meio da análise estatística a existência de regiões de pressões mais baixas entre os trópicos, e nas zonas polares, encontrando-se nas latitudes médias as regiões de mais altas pressões, ou anticiclones.

Todo o sistema de ventos e pressões que deixamos esboçado está longe de ser uniforme e constante, mostrando-se pelo contrário variavel com a longitude, conforme as diversas influências dos oceanos e dos continentes, e sujeito a acentuadas oscilações periódicas em latitude e ainda a outras variações não periódicas.

A oscilação anual consiste no deslocamento das zonas de ventos e de pressões, acompanhando o deslocamento do sol em latitude, e no aumento de intensidade dos ventos e dos contrastes de pressão no hemisfério do inverno; além disto, a pressão durante o inverno sobe nos continentes e desce nos oceanos. A oscilação semestral consiste no aumento de intensidade dos ventos e do contraste das pressões, nas épocas equinoxiais.

As oscilações produzidas na atmosfera terrestre pelas variações periódicas da actividade solar e portanto, da radiação solar recebida pela Terra, apresentam-se em períodos longos, dos quais o principal é o de 11 anos, revelado pela contagem das manchas solares, e em períodos curtos de 11, 17 e 27 dias, relacionados com a rotação do Sol. Conquanto essas oscilações sejam bastante diminutas, as investigações de Clayton e outros mostram a sua influência na atmosfera. Outro tanto sucede com as variações da intensidade da atracção lunar, conforme a distância a que o satélite se encontra da Terra.

As variações não periódicas dos movimentos gerais da atmosfera provêm da variabilidade das condições térmicas da superfície da Terra, devida principalmente aos efeitos das perturbações atmosféricas e das correntes marítimas, por sua vez sujeitas a variações sensíveis. Entre estes efeitos contam-se as correntes atmosféricas verticais que se opõem à livre circulação horizontal, os campos de neve originados por correntes de ar polar, as zonas de nebulosidade e de precipitação, o deslocamento dos gêlos polares e o transporte de calor pelas correntes marítimas e pelas correntes aéreas que fazem parte das perturbações.

As freqüentes e importantes variações a que—segundo acabamos de ver—está sujeito o sistema dos movimentos gerais da atmosfera, tanto no seu conjunto como nas diversas regiões do Globo, não justificam o qualificativo de *permanentes* de que alguns autores se servem para designar esses movimentos. Nem é licito estabelecer hipóteses restritivas à amplitude dessas variações enquanto o seu conhecimento fôr tão imperfeito como hoje; na designação de *campos estaveis de ventos e de pressões*, relativos aos movi-

mentos gerais, adoptada por Gião, deve tomar-se o termo *estavel* mais como tendência do que como qualidade.

* * *

Sobre o fundo constituido pelos movimentos gerais da atmosfera, alimentados continuamente pela energia térmica que o Sol emite para o nosso planeta, nascem, vivem e morrem dia a dia, na atmosfera terrestre, numerosas perturbações de diversa extensão e importância, mas cuja intensidade é geralmente bastante para mascarar os movimentos gerais nas regiões por elas ocupadas.

O nascimento das perturbações atmosféricas é atribuido a varias causas e explicado por varias maneiras, fazendo sempre intervir uma diferença de temperaturas que traduz a origem térmica da energia. Tais explicações são porem meras hipóteses, insufficientemente confirmadas pela observação directa. Segundo Gião, podem considerar-se dois casos, conforme as forças que produzem a perturbação atuam ou não instantaneamente; no primeiro caso, este autor designa-a por *perturbação autónoma impulsiva*, significando o qualificativo *autónoma* que a perturbação não fica sujeita a forças contínuas; no segundo, conquanto não seja *impulsiva*, pode considerar-se *autónoma* logo que cessem as forças geradoras.

A vida das perturbações, isto é, a sua evolução no tempo e no espaço, estudada para os ciclones tropicais desde Maury, só recentemente foi investigada nas perturbações extra-tropicais pela escola de Bergen, publicando J. Bjerknes em 1922 o seu genial trabalho sobre a vida dos ciclones (1); destas investigações nasceu a noção de descontinuidade que hoje domina a meteorologia dinâmica. Faltou porem à escola norueguesa encarar a reacção dos movimentos gerais da atmosfera sobre a vida das perturbações.

Gião designa por *impuras* as perturbações que sofrem reacções dos movimentos gerais da atmosfera, de facto a sua grande maioria; e por *não autónomas* as que ficam sujeitas à acção de forças extranhas, em regra provindo de outras perturbações, grupo este pouco numeroso. A maioria das perturbações são pois impuras mas autónomas, isto é, suportam as reacções dos movimentos gerais da atmosfera, mas não são alimentadas por qualquer energia extranha, vivendo apenas da que receberam inicialmente. Assim, não aceitando a divisão dos movimentos da atmosfera em permanentes e não permanentes, pelos motivos que já indicámos, Gião adopta as designações — *movimentos alimentados* para os movimentos gerais da atmosfera, e *movimentos não alimentados* para as perturbações.

A energia inicial das perturbações é, como dizemos, sempre ou quasi sempre de origem térmica; a sua transformação variavel em energia mecânica regula a vida das perturbações, com as suas crises de decadência e de regeneração, estas quantas vezes inesperadas por desconhecimento da energia potencial em reserva nas camadas da atmosfera não em contacto com o solo.

(1) J. Bjerknes—Life cycle of cyclones—Geofysiske Publikasjoner, Oslo.

A morte das perturbações não ocorre, como se poderia supôr, por esgotamento de energia motivado pelo atrito, quer interno, quer sobre a superfície da Terra. O valor do atrito, deduzido pela análise e confirmado pela experiência, é na verdade insignificante em relação aos outros factores. A morte das perturbações só se explica, segundo Gião e Wehrlé, pela reacção dos campos estaveis de pressões e de ventos, que não são mais que aspectos dos movimentos gerais da atmosfera; um argumento bastante poderoso para justificar tal opinião é a existencia de *cemitérios de ciclones*, regiões onde as perturbações sucessivamente vão morrer, fenómeno impossível de explicar por outra maneira.

* * *

Creemos ter patenteado a importância dos movimentos gerais no estudo da atmosfera, e o atrazo da ciência meteorológica a esse respeito.

Num próximo artigo mostraremos as dificuldades que daí resultam para a previsão do tempo, referindo-nos em especial à região ocupada pelo nosso País.

Frequencia mensal e anual dos Tipos de Tempo (1)

Tipos de Tempo	Portugal, excepto Algarve												Algarve													
	Mensal												Mensal													
	Janeyro	Feveryro	Março	Abrill	Maijo	Junho	Julho	Agosto	Seteybro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeyro	Feveryro	Março	Abrill	Maijo	Junho	Julho	Agosto	Seteybro	Outubro	Novembro	Dezembro		
Mau tempo de NW	2	2	0	1	2	0	1	1	1	2	2	2	16	0	2	0	1	1	0	1	1	1	3	1	12	
» » W	3	6	4	5	2	2	0	1	1	2	2	4	32	3	5	4	3	2	1	0	0	1	2	1	325	
» » SW	2	1	1	0	0	0	0	1	2	0	2	9	2	1	1	1	0	0	0	0	1	2	0	19		
» » S	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	6	1	6	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	6	
» » SE	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	5	0	0	1	1	0	1	2	2	1	1	1	11		
» » NE	1	0	2	1	1	0	1	0	1	1	0	9	1	0	2	1	1	0	1	0	1	1	1	0	9	
» » regional	0	1	1	0	1	2	0	1	0	1	3	0	10	0	1	1	0	1	2	0	1	0	1	3	0	10
Anticiclone occidental	6	3	4	6	6	9	13	12	1	4	4	3	71	8	4	4	7	7	8	13	11	1	4	4	374	
» » setentrional	3	6	5	1	1	2	3	8	3	2	7	42	3	6	5	1	1	1	1	3	7	2	2	739		
» » regional	4	3	1	1	0	1	1	0	1	1	4	21	4	3	1	1	0	1	1	0	1	2	4	422		
Transição	8	4	8	8	9	11	7	4	5	8	7	685	8	4	8	9	9	11	7	5	5	9	6	788		
Pressões medias	2	2	3	5	8	3	6	8	11	6	4	159	2	2	3	4	8	4	5	8	11	6	4	360		

(1) Esta tabela devia ter acompanhado o artigo do mesmo autor, publicado no n.º 1 de «A Terra» e que por lapso não foi inserida.

Algumas palavras sobre actinometria e necessidade de se intensificar o seu estudo em Portugal

por JOAQUIM DE SOUSA BRANDÃO

Engenheiro geógrafo e Observador do Instituto Geofísico
da Universidade de Coimbra

Não podia recusar-me a colaborar na Revista "A Terra", depois do amavel convite que me foi feito pelos seus Directores. Embora entenda que os artigos de revistas scientificas com o caracter desta devem ser exclusivamente o relato de resultados de investigações, trabalhos absolutamente originaes, saí do caminho traçado ao pensar no artigo a publicar, por motivos que não vem ao caso expôr agora e que reservo para outra oportunidade.

O meu interesse pelo estudo dos fenómenos solares levou-me a escolher para têmea deste artigo "A actinometria", visto este estudo ser hoje dos que mais atenções merece da parte dos investigadores, não só devido a poderem-se explicar certos fenómenos como tambem pela verificação dos seus efeitos, por exemplo em meteorologia.

Pouco se tem feito em Portugal neste campo de investigações e digo *pouco*, pois em comparação com o que ha a fazer, com verdade se deveria dizer que quási nada se tem feito. Possui o Observatório da Serra do Pilar uma boa instalação actinométrica onde não faltam os registadores horarios, mas é preciso mais neste ramo de ciência para não ficarmos numa situação recuadissima em comparação com o que se faz no estrangeiro.

Ao lado das observações pireliométricas e dos registos horarios dos pireliografos, duas investigações devem prender a atenção dos investigadores: a absorção regular das radiações solares e particularmente a absorção selectiva, não falando já no estudo de todas as radiações e sua absorção, problema complexo em extremo. Como consequencia viria depois quando as estações actinométricas e as suas observações fôssem em numero suficiente o estudo do factor radiação no clima e muito especialmente a influencia das radiações ultra-violetas. O estado geral do tempo aparece-nos tambem ligado ao estudo da radiação solar segundo Clayton, influencia esta que ainda precisa muito maior estudo pois que a rêde de estações actinométricas mundiais não tem ainda a densidade que era para desejar.

Por agora para não ser acusado de querer muito, limitar-se-hia o estudo às observações da radiação solar pelo pireliometro e pireliografo, as-

sociando-se os resultados com o estudo espectro-Heliografico feito pelo meu Ilustre Mestre e Amigo Senhor Doutor Costa Lobo na secção de Astrofísica do Observatorio Astronomico de Coimbra, cujas observações vêm sendo publicadas mensalmente nos Anais do Observatorio. A verba a dispendir não seria excessiva demais, sendo a despêsa feita diariamente com os registadores, insignificante.

Mas perguntar-se-ha qual a razão que me assiste para falar no *dever* de activar as investigações actinometricas e procurar completa-las na medida do possivel? Se outra razão não houvesse bastaria a de ter lido no Instituto o artigo de Gorczynski «Alta importancia ciêntifica das investigações sôbre a destruição da radiação solar nas colonias portugêsas».

Vamos recordar algumas noções fundamentais em actinometria e fazer como que um resumo daquilo que se faz correntemente nos observatorios estrangeiros no campo das investigações actinometricas, resumo que servirá de introdução a estudos de especialização os quais não podem estar ao alcance de todos os observatorios.

O estudo da actinometria, ou medida da quantidade de calor recebida do sol é com razão, segundo Berget, um dos mais importantes "problemas da atmosfera", senão o mais importante.

Como qualquer corpo enegrecido tem a propriedade de absorver quasi completamente a radiação solar incidente, surgiu assim a ideia do primeiro aparelho de medida sob a forma dum termometro, cujo deposito se cobrira de negro de fumo. Mais aperfeiçoados aparecem-nos depois o termometro de Herschel e o actinometro de Violle, para em seguida darem lugar aos *pireliometros* o primeiro dos quais de Pouillet, depois o de Abbot, o de compensação de Angstrom, e a par deste o actinometro de Michelson e o solarimetro de Gorczynski, se bem que este ultimo deva colocar-se à parte pois mede a radiação total recebida sobre uma superficie e não, como os pireliometros, a radiação solar incidente sobre uma superficie perpendicular aos raios solares e subtraída à acção de outras radiações.

Um observatorio que queira possuir uma secção destinada ao estudo da actinometria precisa pelo menos do seguinte material: um pireliometro de Angstrom, um actinometro de Michelson se fôr possivel, um solarimetro, um pireliografo e um solarigrafo. Possuir um pireliometro sem ter um pireliografo é muito pouco pois quasi nada se poderá investigar. Pode aumentar-se o numero de observações mas perdem-se as flutuações bruscas e as pequenas variações que só o registo dum pireliografo pode revelar. Com este material poder-se-ha verificar na curva anual a existencia de dois máximos e dois mínimos e na curva diária tambem dois máximos e dois mínimos e traçar para cada novo observatorio a curva característica, não falando já no estudo da pequenissima influencia da variação da distancia da Terra ao Sol, e investigar-se-lia sobre a existencia das flutuações irregulares periodicas de 10 dias, estudo que só com o auxilio do pireliografo é possivel iniciar, variação esta que é da ordem de uma vigéssima e portanto exige grande rigor nas observações, senão impossivel se torna revelar a sua existencia. Associando o estudo actinometrico com as observações de manchas solares, mais curioso se tornam estas investigações e muito ha a relacionar se se trabalhar conjuntamente com um observatorio de astrofísica, como o dirigido pelo Senhor Doutor Costa Lobo, onde diariamente se obtêm fotografias do Sol com o

explendido espectro-heliografo que aquella secção possui, a par doutras observações iniciadas ha pouco e outras em via de realização segundo nos disse o Ilustre Director do Observatorio. Sendo possivel fazer observações espectro-bolometricas, com o bolometro Langley verificar-se-ha que o aumento de radiação solar traz consigo um aumento de intensidade relativa das radiações violetas e ultra-violetas em relação às radiações infra-vermelhas, e daqui portanto, segundo Berget, a necessidade de aumentar as observações das radiações ultra-violetas, trabalho que requiere grandes cuidados, não ao alcance de todos os observatorios, mas que nos nossos observatorios de fisica-solar não deve esquecer-se. Para isso necessário é, além do espectro-bolometro, um espectografo termoelétrico fácilmente transportavel e portanto indicado tambem para as campanhas a fazer.

Como consequencia das medidas actinometricas vem a seguir o estudo do valor da constante solar, valor que impropriamente se diz *constante*, cujas flutuações urge determinar tambem nos novos observatorios que queiram dedicar-se à actinometria. Como é sabido entende-se por constante solar o valor da radiação solar determinado para o limite da atmosfera e recebida sobre uma superficie perpendicular à direcção dos raios, superficie esta de 1 cm². e exposta durante 1 minuto à influencia da radiação solar. Este estudo é complicadissimo e comporta necessariamente a investigação cuidada da absorção das radiações pela atmosfera, não só a absorção regular como a absorção selectiva esta ultima devida ao anidrido carbonico, vapor d'agua e ozone. Deixando de parte a exposição da influencia da obliquidade dos raios, noção de massa atmosferica, transparencia atmosferica e sua importancia, etc., passarei a falar da importancia do estudo da actinometria no clima.

As observações mundiais de actinometria levam os investigadores à criação da noção de estações meteorologicas (Berget) ou clima solar (Lorente) aproximadamente concordantes com as estações astronomicas. O clima solar ou teorico é segundo Lorente, defenido para cada lugar e segundo a sua latitude, pelo numero de calorias-gramas que anualmente recebe por cm². Com efeito calculado o valor da absorção, conhecidas as suas leis, determinadas todas as causas de variação da radiação etc., poderemos, para cada lugar e cada época do ano, determinar o seu clima solar. De estudo em estudo, se bem que ainda com poucas estações para as que precisa a rêde mundial, chega-se à conclusão de que não só de região para região divergem as condições climáticas solares mas que ha uma nítida diferença entre as estações nos dois hemisférios, não digo já na opposição de épocas mas em quanto aos seus caracteres, devido a ser, por exemplo, durante o verão-mais pequena a distancia do Sol à Terra para o hemisferio Sul que em igual estação do hemisferio Norte, diferença no entanto atenuada pela acção regularizadora do oceano que no hemisferio Sul é mais extenso (Berget).

Chegados a este ponto perguntar-se-ha qual a razão, afinal, do meu artigo? Vamos expô-la em poucas palavras. A leitura do artigo de Gorczynski precisa ser bem atenta sob o ponto de vista científico e mais ainda sob o ponto de vista patriótico. Com efeito, sendo as nossas colonias atlânticas locais privilegiados para as investigações da radiação solar, apontados até já os itinerarios a seguir nas investigações internacionais, o primeiro dos quais a iniciar com uma estação em Coimbra, ficaremos nós portuguezes a ver trabalhar estrangeiros e não faremos qualquer trabalho modesto que seja?

As observações indicadas por Gorczynski no seu artigo levaram-no a conclusões e verificações curiosas que é necessário investigar noutros pontos começando pelo continente onde, como disse, as investigações não passaram ainda, salvo erro, de algumas medidas da radiação solar.

Gorzynsky na parte final do capítulo 1.º diz: «Todas as mais características regiões da Terra deveriam ser pesquisadas... Citaremos aqui as quatro seguintes rotas: 1.º *Europa* (Coimbra), Madeira, Açores, Cabo Verde, Guiné, S. Tomé, Angola... Finalmente eu acentuo mais uma vez a grande importancia científica e o interesse prático das medições da intensidade da radiação solar nos Açores e nas colonias portuguesas de Cabo Verde, Guiné, S. Tomé e Angola, onde se poderão encontrar tantas divisões climáticas convenientes e características».

Urge portanto activar as observações actinometricas aproveitando o material já existente, pensar em completar as instalações dotando-as com os aparelhos indicados e outros anexos que seria longo inumerar, e depois pensar em campanhas científicas não só no País mas muito em especial nas colonias, pois seriam dum grande alcance as observações a fazer em colaboração com os vários países que as empreendem por sua vez noutras regiões, contribuindo assim nós para o melhor estudo duma ciência que tanto tem que investigar ainda. Veja-se o artigo citado e logo nos aparece a cada momento a confirmação de pontos que até aqui eram apenas teoria e o aparecimento de duvidas ou casos novos que necessitam verificação cuidada, relações climáticas ou divergencias imprevistas pela teoria, enfim uma série de acontecimentos que é preciso estudar profundamente mas... com a colaboração de todos os países, em especial do nosso que um estrangeiro, das maiores autoridades no assunto, aponta como privilegiado dada a situação das suas colonias atlânticas. Ficaremos nós inactivos, limitando-nos a esperar pelos resultados das observações para depois os lermos comodamente no conforto dos nossos escritorios? Aguardemos futuras expedições, diz Gorczynski ao terminar o seu artigo, às diferentes partes do mundo e especialmente a exploração sistemática das condições solares nas colonias portuguesas... Para terminar diremos nós: é preciso desde já intensificar o estudo da actinometria em Portugal, adquirir o material necessário para completar as instalações existentes e prepararmo-nos então, para as campanhas a realizar nas colonias.

Elementos gerais da climatologia da região Porto — Gondomar — Gaia

(obtidos no Observatorio da Serra do Pilar)

por OSCAR SATURNINO

Engenheiro e Observador Chefe do Observatorio da Serra do Pilar

As povoações que se encontram junto à costa norte de Portugal são caracterizadas climatologicamente pela grande frequência com que nelas incidem as perturbações atmosféricas que acompanham a zona frontal das massas de ar tropical e polar.

Esta zona frontal, como é sabido, evoluciona no decorrer do ano nas proximidades e ao norte do paralelo dos 40°, e é por conseguinte a chave fundamental dos ventos e do clima desta região.

Sendo assim torna-se bastante difícil fazer um apanhado climatológico de aspecto *estatístico* que em poucos números ou palavras caracterize suficientemente esta zona atlântica, visto que as estatísticas dos elementos do clima determinados por *médias* ou *totais* de largos períodos, muitas vezes encobrem o regimen das perturbações, que não se distribuem no decorrer do ano com aquela regularidade que todos nós desejariamos.

Fazer *climatologia* pelo conceito moderno seria em primeiro lugar fixar as épocas em que predominam as perturbações termo-dinâmicas de cada tipo, e que interessam geralmente a uma grande zona geográfica, e depois analisar para cada região de orografia diversa, a maneira como evoluçionam as diferentes massas de ar e as suas consequências mais sensíveis sôbre os elementos atmosféricos que nos envolvem (1).

Para tal efeito importaria que as publicações dos Observatorios ou póstos climatológicos estivessem confeccionados de molde a facilitar aos estudiosos a análise dum *clima* debaixo dêste critério, que é evidentemente mais lógico que o critério estatístico, especialmente nas regiões próximas das zonas das grandes perturbações, como é aquela que nos propomos analisar.

Daqui a dificuldade que acima já confessamos e que resulta de

(1) Vidé Hurd C. Willet—Monthly Weather Review—June 1931—Wasghinton.

serem muito resumidas as publicações do Observatorio da Serra do Pilar, anteriores a 1926 e posteriores a 1928, e termos por isso que recorrer ao longo trabalho de consulta dos seus arquivos e à nossa experiencia, para conseguirmos tirar da *estatística* por vezes pouco eloquente, as características fundamentais da *climatologia dinâmica* desta região.

Todos nós sabemos que ao navegante, ao aeronauta, ao desportista, ao turista, etc., interessa sobretudo conhecer de certa região o seu *regimen normal de perturbações*. Por outro lado, se ao higienista, ao construtor, ao agricultor, parece interessar à primeira vista sómente o *regimen normal propriamente dito*, a que a estatística conduz mais directamente, também interessa sobremodo o outro regimen apontado, para organizar convenientemente uma profícua acção de defeza contra as perturbações atmosféricas mais frequentes.

Por estes motivos, nos elementos que colhemos nos arquivos e publicações do Observatorio da Serra do Pilar, correspondentes a 30 anos de observações, destacamos sobretudo o *regimen dos ventos*, o *regimen das precipitações* e o *regimen da nebulosidade*, que mostrando-nos ao mesmo tempo a frequência das perturbações atmosféricas na zona que nos interessa, nos dão também ideia do seu regimen normal, sobretudo a analyse dos ventos, que fazemos resumidamente.

Este assunto é tam interessante como inexgotável, e por isso estamos crenes que os nossos poucos leitores não estranharão se encontrarem um trabalho incompleto, como não podia deixar de ser, e que nada mais é do que uma modesta iniciação para o estudo climatologico desta zona de tam densa e laboriosa população.

* * *

Zona Porto—Gondomar—Gaia — Poderá à primeira vista parecer ousado tirar conclusões climatologicas gerais para a zona que assim denominamos, com as observações feitas sómente no Observatorio da Serra do Pilar, localizado em Gaia, à latitude norte de 41° 8' 13'', longitude W Green 8° 36' 8" e à altitude de 100 sôbre o nivel do mar.

Em primeiro logar frisamos que com a denominação de *zona Porto-Gondomar-Gaia*, sómente significamos a zona dêsses três concelhos que se encontra mais ou menos à vista do Observatorio e dentro dum circulo de raio igual aproximadamente a uma légua, que abrange uma região de orografia mais ou menos análoga.

Esse circulo atingirá na margem direita do Rio os pontos ou freguezias que apontamos com as suas cotas mais importantes: Lordelo do Ouro (80^m), Ramalda Alta (135^m), Paranhos (140^m), Areosa (163^m), Soutelo (122^m), Monte do Crasto (194^m) e Gondomar (124^m); e na margem esquerda: Avintes (95^m), Santo Ovidio (195^m), Coimbrões (112^m), Candal (96^m) e Afurada (77^m).

Em tal zona não temos dúvida alguma em afirmar que a *climatologia dinâmica* deverá ter uma analogia muito acentuada, especialmente nos regimens que frisamos, *dos ventos*, *das precipitações* e *da nebulosidade*, que por certo abrangem ainda uma maior zona do que aquela que imitamos. Bastará analisar o gráfico comparativo do *número médio nor-*

mal de dias de chuva de cada mez, obtido em observações de 50 anos feitas no Observatorio de Coimbra e que colhemos do notavel trabalho do prof. Anselmo Ferraz de Carvalho, «O CLIMA DE COIMBRA», e o *número médio normal* de 30 anos correspondente ao Pôrto, que colhemos nos arquivos do Observatorio da Serra do Pilar. Com tal comparação feita com esse gráfico e o elaborado com 24 anos de observações no Observatorio da Escola Médica do Porto e 30 anos no Observatorio da Serra do Pilar fica-se habilitado a aventar a hipotese de que é muito análogo para o norte do paralelo dos 40°, o regimen das perturbações que atingem a nossa costa, pelo menos até aos primeiros contra fortes montanhosos. Evidentemente que naquela zona que estamos tratando haverá por assim dizer *climas* locais a distinguir, conforme a exposição aos diversos ventos, e sobretudo o das freguezias próximas do Rio (que são a maior parte), que se caracterizam *durante a noite e com os ventos normais de terra para o mar*, por um grau de humidade bastante elevado e grande frequência de nevoeiros. É este o regimen nocturno que se constata das observações do Observatorio da Serra do Pilar. Todavia durante o dia, ou em qualquer período de perturbação atmosferica, até mesmo essas differenciações locais se atenuam muito, como tivemos occasião de verificar com o resultado de 6 mezes de observações de *temperatura e humidade* feitas no Posto Climatologico do *Colegio de João de Deus*, do Porto, (1) que está afastado do Rio uma distancia superior a um quilometro.

Com estas razões apontadas julgamos ter justificado até certo ponto a aparente ousadia que acima salientamos.

Regimen normal de ventos

Ventos do quadrante de S E—predominando em especial os ventos fracos de E S E durante a noite e a madrugada (brisas da terra para o mar)—húmidos e frios no outono, inverno e primavera frios e quentes no verão.

Ventos do quadrante de N W—moderados e muito frequentes de verão — temperados e ligeiramente húmidos por se tratar de ar maritimo (brisa do mar para a terra)—tempestuosos e frios na passagem dos ciclones do outono, inverno e primavera, após a passagem dos sectores quentes.

Ventos do quadrante de S W—fortes e por vezes tempestuosos — mais frequentes no inverno e primavera—chuvosos, quentes e húmidos—originados pela aproximação dos ciclones do Atlantico — ventos dominantes durante a passagem dos sectores quentes de ciclones activos, ou das frentes de perturbação de ciclones oclusos da Biscaia.

Ventos do quadrante de N E—fracos e de pequena frequência—excessivamente frios e sêcos no outono, inverno e primavera—excessivamente quentes e sêcos no verão, especialmente quando de E N E ou E —predominando de madrugada e de manhã—originados sobretudo pelo regimen anticiclónico a N W da Peninsula ou na Biscaia.

(1) — Relatório do Colégio de João de Deus, 193. — 32. — Pôrto.

* * *

Os ventos de *regimen normal de perturbações* são portanto os dos quadrantes de *S W* (influencia ciclónica) e os de *N E* (influencia anti-ciclónica);

Os ventos do regimen normal propriamente dito, são os de *E S E* (massa do ar continental) e de *N W* (massa do ar marítimo), como se verifica dos valores obtidos no Observatorio da Serra do Pilar, em 30 anos de registos horários.

Analisando-se cuidadosamente os diversos elementos meteorológicos que colecionamos, verifica-se que o mais lógico agrupamento dos meses por *estações*, é o indicado pelo eminente prof. A. Ferraz de Carvalho (1). Nesta zona de facto a quadra invernal estende-se por Dezembro, Janeiro, Fevereiro e Março, e a quadra outonal limita-se em geral aos mezes de Outubro e Novembro.

Evidentemente que a irregularidade do tempo, que é fatal nesta zona marítima, fará oscilar em cada ano, a amplitude das *estações*. O clima marítimo desta região a *N W* da *Meseta Ibérica*, poderá mesmo ser caracterizado por dois periodos bem distintos, como o faz o catedrático J. Dantin Cereceda (2) no seu «Resumen Fisiografico da Peninsula Ibérica»: um *periodo chuvoso* mais ou menos precoce e persistente que pela análise dos nossos resumos se estende de Outubro a Maio e um *periodo de estiagem* abrangendo Junho, Julho Agosto e Setembro.

Os numeros dos quadros que se seguem responderão com mais detalhes a qualquer necessidade de conhecimento de regimen normal de cada mês.

Regimen normal dos ventos

(observações de 30 anos)

Mêses	Frequencia em %, por quadrantes				Força em Km/h	
	NE	SE	SW	NW	Méd.	Max.
Dezembro	13,8%	47,8%	17,6%	15,5%	17,6	66,7 km/h
Janeiro	16,6	48,6	12,9	13,2	16,7	66,2
Fevereiro	14,6	37,4	19,0	20,2	18,6	68,2
Março	16,6	29,7	17,5	27,7	17,1	67,6
Abril	16,5	23,3	14,5	35,3	17,8	62,5
Maio	10,9	20,2	17,4	36,3	15,5	57,3
Junho	9,2	15,3	16,3	43,9	14,7	58,6
Julho	10,9	14,1	17,5	43,9	14,6	58,5
Agosto	10,0	17,3	13,7	44,3	13,7	56,5
Setembro	11,6	29,4	15,4	30,1	13,8	53,8
Outubro	14,9	36,8	16,4	21,6	14,5	59,4
Novembro	16,0	45,8	15,7	16,5	16,2	61,6

(1) A. Ferraz de Carvalho «O Clima de Coimbra» — Coimbra 1922.

(2) J. Dantin Cereceda — Resumen Fisiografico da Peninsula Ibérica — Madrid — 1912.

Notas—As frequencias estão representadas em percentagem do numero total de horas de cada mês. No quadrante de S E predominam os ventos de E S E, característicos nesta região. Os numeros com tipo mais carregado destacam os valores extremos de cada coluna. As maximas intensidades de vento correspondem aos meses de Fevereiro, Dezembro e Março, em que a frequencia de S W é tambem mais acentuada.

As frequencias de N W em Junho, Julho e Agosto, tornam bastante agrestes as praias do norte de Portugal.

As frequencias elevadas de N E que se verificam em Janeiro, Março, Abril e Novembro, coincidem com fortes geadas (Janeiro), com manhãs limpas de nevoeiro (Março e Abril) e com a época de tempo limpo e frio do chamado *verão de S. Martinho* (Novembro).

2

Regimen normal de nebulosidade

(Observações de 30 anos)

	Número de dias com:			vento		Nebulosidade média (1-10)
	Ceu Limpo (0-2)	C. nubl. (2-8)	C. coberto (8-10)	forte (40-50)	tempest.) (Sup. 50)	
Dezembro	5,8	11,3	13,9	3,9	3,8	6,4
Janeiro	8,7	10,9	11,4	3,7	4,6	5,4
Fevereiro	6,2	10,9	10,9	4,8	4,3	5,9
Março	6,1	13,8	10,4	7,2	5,1	5,8
Abril	7,9	13,8	8,5	6,5	2,5	5,2
Maio	7,7	13,8	9,5	5,7	2,6	5,3
Junho	9,0	14,7	6,3	5,5	3,3	4,6
Julho	12,6	13,5	4,9	5,6	2,4	3,6
Agosto	12,4	14,7	3,9	5,8	1,6	3,4
Setembro	9,7	13,8	6,9	4,8	2,1	4,5
Outubro	7,3	14,4	9,3	4,0	2,5	5,4
Novembro	6,4	11,7	11,9	3,8	4,3	5,9

Notas—Consta-se que em quasi todo o ano predomina o tempo nublado (2-8) ou coberto (8-10).

Os meses de Dezembro, Fevereiro e Março mostram um coeficiente de dias limpos bastante reduzido, coincidindo com os ventos fortes e tempestuosos de S W.

Notar no quadro das pressões que os meses de Março e Novembro são aqueles que denotam maior frequencia das depressões que acompanham o tempo de caracter ciclonico.

3

Regimen normal das precipitações

(Observações de 30 anos)

	Numero de dias com:					Total da Chuva m/m
	Chuva	Nevoeiro	Saraiva	Geadas	Trovoada	
Dezembro	16,2	15,3	1,2	3,9	2,0	180,4
Janeiro	12,7	14,0	0,9	6,0	1,3	141,5
Fevereiro	13,2	12,0	1,1	3,1	0,7	138,5
Março	14,6	11,8	1,5	1,0	2,0	128,4
Abril	11,8	10,1	0,5	0,2	1,8	86,5
Maio	11,6	10,0	0,5	0,0	3,1	71,8
Junho	7,7	10,8	0,1	0,0	2,3	60,6
Julho	5,0	12,8	0,1	0,0	1,3	19,2
Agosto	5,7	13,5	0,0	0,0	0,8	24,2
Setembro	8,8	12,6	0,1	0,0	2,4	64,0
Outubro	12,8	13,2	0,1	0,0	1,5	126,5
Novembro	14,1	14,8	0,5	2,0	1,1	152,7

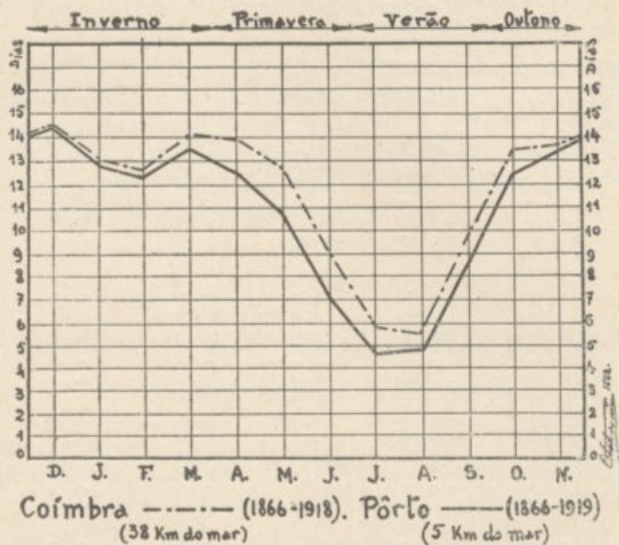
Nota— Depois de Dezembro, que é o mês chuvoso por excelência (1), seguem-se em frequência de dias de chuva os meses de Março e Novembro, pela influencia, que já apontamos, do regimen ciclonico ou depressionario do Atlantico. Os nevoeiros tornam-se menos frequentes na primavera, porque se vai atenuando o regimen das brisas de terra para o mar, que lhe dão origem. Em Agosto acentuam-se novamente os nevoeiros nocturnos, em virtude do regimen de calmaria que predomina de noite, que facilita a condensação da humidade que durante o dia foi arrastado do mar pelos ventos dominantes.

Alem disto este mês apresenta os maximos diurnos de tensão do vapor atmosférico, e um elevado desequilíbrio termodinámico entre o dia e a noite.

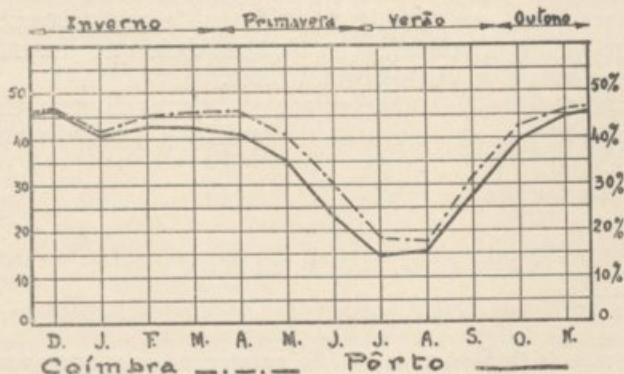
(1) O mês de Dezembro de 1951 foi caracterizado por uma anormalidade notável, debaixo de todos os aspectos. Desde a fundação do Observatorio da Serra do Pilar nunca houve um mês de Dezembro com uma precipitação de chuvas tam reduzida (2,5 %), uma insolação relativa tam elevada (83,3 %) e um tam grande numero de dias com geada (21 dias).

DISTRIBUIÇÃO ANUAL DOS DIAS DE CHUVA

(médias mensais)



Estes gráficos correspondem a observações simultaneas feitas nas duas cidades, durante mais de 50 anos. O gráfico de Coimbra corresponde às observações feitas no Observatorio Meteorologico da Universidade (hoje Instituto Geofisico) desde 1866 a 1918. O gráfico do Porto corresponde a 24 anos de observações no antigo Observatorio da Escola Médica (1866 a 1889. e a 50 anos no Observatorio da Serra do Pilar (1890 a 1919).



Os mesmos valores expressos em percentagem dos números de dias de cada mês (probabilidade de dias com chuva).

4

Regimen normal da insolação

(Observações de 30 anos)

	Temp ^a de irradiação max. obs (méd.)	Horas de sol	Porcentagem do max. possível	N.º de dias nubl. ^{cs} (2-8)	N.º de dia ^s cob. ^{cs} (8-10)
Dezembro	42,5 °	122,3 m/m	42,7 %	11,3	13,9
Janeiro	43,2	145,2	48,9	10,9	11,4
Fevereiro	46,9	151,8	51,2	10,9	10,9
Março	51,0	185,1	50,2	13,8	10,4
Abril	54,7	245,2	61,4	13,8	8,5
Mai	57,5	264,9	59,0	13,8	9,5
Junho	60,8	289,4	63,8	14,7	6,3
Julho	61,4	313,1	68,2	13,5	4,9
Agosto	61,1	298,2	69,8	14,7	3,9
Setembro	57,6	245,9	66,5	13,8	6,9
Outubro	52,9	196,5	57,2	14,4	9,3
Novembro	46,4	144,3	48,7	11,7	11,9

Nota— O mês de Agosto salienta-se pela elevada insolação relativa, proveniente dum regimen acentuado de fraca nebulosidade. O mês de Julho acusa a mais elevada insolação total, que deveria coincidir com o mês de maior insolação astronomica, que é o mês de Junho, o que se explica pelo elevado coeficiente de dias nublados (2-8) que este mês apresenta.

Em 1931 foi em Dezembro o mês de maior insolação relativa (83, 3 %), devido à protução e persistência dum forte anti-ciclone, e que é perfeitamente anormal nesta época.

5

Regimen normal da temperatura e humidade (1928 a 1930)

(Observações de 30 anos)

	Temperaturas			Humidade (1)		Nevoeiro N.º dias
	Méd.	Max.	Min.	Méd. Diurna	Méd. Noct. ^a	
Dezembro	9,6	16,8	0,8	82,4	85,9	15,3
Janeiro	8,4	16,7	0,3	77,3	86,6	14,0
Fevereiro	9,5	18,1	1,0	73,4	87,1	12,0
Março	10,9	21,0	2,2	70,2	84,6	11,8
Abril	13,2	23,9	4,8	70,3	81,8	10,1
Mai	15,7	27,6	7,7	69,4	86,2	10,0
Junho	17,9	30,5	10,3	68,7	84,5	10,8

(1) Os valores da humidade que apresentamos, referem-se aos regimen^s *diurno* e *nocturno* dos anos de 1928, 1929 e 1930, porque só depois de 1928 se começaram a registar os valores da humidade durante as 24 horas, para destacar o regimen nocturno que é regulado pelos ventos de E S E e pela vizinhança do rio.

Verifica-se que a humidade nocturna se acentua de Agosto até Novembro, acompanhando o incremento dos ventos de E S E, cuja velocidade média é muito fraca, facilitando a formação e permanencia dos nevoeiros no vale do Douro.

Julho	20,1	32,2	12,0	64,2	85,2	12,8
Agosto	19,3	31,1	11,8	62,7	90,5	13,5
Setembro	19,0	30,4	10,3	68,5	91,0	12,6
Outubro	15,2	25,1	6,1	75,0	91,0	13,2
Novembro	11,3	20,0	2,3	78,9	91,6	14,8

Nota — O regimen das baixas temperaturas de Janeiro e a grande frequencia das geadas desta época devem-se ao predominio do regimen anti-ciclonico que faz dominar os ventos frios de N. E.

6

Regimen normal das pressões (nível do mar)

(Observações de 30 anos)

	Méd.	Max.	Min.	Ventos de	Ventos de	Ventos
	absolutos (méd. 30 anos)			NE	SW	tempst.
Dezembro	766,3	775,8	751,6	13,8 %	17,6 %	3,8
Janeiro	767,2	777,5	750,9	16,6	12,9	4,6
Fevereiro	765,5	775,0	751,4	14,6	19,0	4,3
Março	763,5	774,0	748,9	16,6	17,5	5,1
Abril	763,4	771,9	752,5	16,5	14,5	2,5
Maió	763,2	770,1	758,5	10,9	17,4	2,6
Junho	764,3	769,5	757,2	9,2	16,3	3,3
Julho	764,3	769,0	759,2	10,9	17,5	2,4
Agosto	764,5	768,9	759,0	10,0	13,7	1,6
Setembro	764,1	769,4	757,8	11,6	15,4	2,1
Outubro	763,9	770,8	752,8	14,9	16,4	2,5
Novembro	763,5	773,8	749,5	16,0	15,7	4,3

Notas — Verifica-se que no mês de Janeiro predominam o regimen anti-ciclonico e os consequentes ventos frios de N E. E' minima neste mês a frequencia dos ventos de S W, que sendo mais humidos e quentes tornam mais suaves os invernos nesta região. Em quasi todo o inverno e fins do outono se nota a influencia ciclonica e depressionaria, sobretudo no mês de Março, em que é grande o coeficiente de dias de vento tempestuoso.

Com cada uma das colunas numéricas que apresentamos, poderão os interessados ou estudiosos construir pequenos gráficos comparativos que permitirão analisar com facilidade a inter-ligação dos elementos climatologicos na zona a que se refere este pequeno estudo.

Breve notícia sôbre a configuração do relêvo submarino perto da costa de Portugal

por DR. ALFREDO RAMALHO
Director do Aquário Vasco da Gama

A Missão Hidrográfica da Costa de Portugal, criada em dezembro de 1912, tem já uma vida longa e muito profícua. A-pesar da suspensão dos trabalhos provocada pela Grande Guerra e de outras interrupções devidas a outras causas, conseguiu publicar em 1930 a última carta parcial, não só do levantamento geral da costa portuguesa e da plataforma continental adjacente, como também do reconhecimento litológico dos fundos da mesma região.

Não é exagêro afirmar que desta revisão resultou o descobrimento de certos acidentes do relêvo submarino até então completamente desconhecidos bem como a melhor determinação da forma e caracteres de outros que, mais ou menos, já tinham sido entrevistos. Se o conhecimento destes resultados é indispensável para quem se ocupa dos fenómenos oceanográficos na vizinhança de Portugal, também será, decerto, interessante para os investigadores da geologia e da configuração das terras emersas. Publicados até hoje, suponho, apenas em cartas não será inútil chamar para êles a atenção dos estudiosos por esta forma de mera notícia descritiva.

A região que nos parece ser mais interessante sob o ponto de vista dos acidentes do relêvo submarino está compreendida, grosseiramente, entre os paralelos de 38.º e 40.º N, e é abrangida por três cartas batimétricas da Missão Hidrográfica, as n.ºs 3, 4 e 5 levantadas respectivamente nos anos de 1915, 1923, e 1928, mas só publicadas em anos ulteriores. A última, como já foi dito, só em 1930, foi posta á venda (1). A primeira destas cartas foi levantada sob a direcção do hoje almirante Hugo de Lacerda, a segunda sob a do falecido comandante Almeida Carvalho e a terceira sob a do comandante A. F. Lopes.

Para facilitar a divulgação dos resultados da Missão Hidrográfica na zona de que nos ocupamos, copiámos num só desenho o contôrno da linha de costa e o trajecto das isóbatas de 50, 100, 200, 500 e 1000 m fazendo-o gravar com a redução de um oitavo da escala original (fig. 1). Numa vis-

(1) Todas as cartas batimétricas e litológicas, bem como os planos de portos (êstes em número de cerca de 50) da Missão Hidrográfica podem ser adquiridas na Direcção de Hidrografia, Navegação e Meteorologia Náutica -- Ministerio da Marinha - Lisboa.

ta de olhos tem-se assim em conjunto a representação da plataforma continental desde quasi a Figueira da Foz até quasi a Sines.

A plataforma continental, delimitada aproximadamente pela Hisóbada de 200 m, estende-se até cerca de 50 km para o mar, desde a fronteira com a Espanha, no paralelo da foz do rio Minho, até á latitude da Nazaré. Neste ponto é cortada por um vale profundo e estreito, quasi perpendicularmente dirigido á linha de costa, vale que termina muito proximo da Nazaré, na enseada do mesmo nome. O desenho mostra, com efeito, que a isóbata de 200 m se inflete para leste e, depois de um ou outro zig-zag, chega a menos de 2 km de terra onde, numa volta apertadissima, se torna a afastar, seguindo para oeste, a contornar os Farilhões pelo norte. As isóbatas de 500 e 1000 m acompanham esta reentrância, a primeira até uns 10 km e a segunda até uns 20 km da costa. A largura deste vale, medida á entrada e ao nível da isóbata de 200 m é de cerca de 7 km. Neste ponto a profundidade máxima é de uns 1400 m. Meia duzia de kilómetros ao sul emergem os Farilhões (1).

Ao sul sul destes ilheus e WSW da Berlenga, uma outra reentrância, muito mais pequena todavia, penetra em direcção á península de Peniche. Ainda aqui há um certo acidentado do relêvo submarino que se traduz não só por este como que esbôço de vale mas também pela existência de um baixo que chega a ter apenas a profundidade de 45 m, isto a uns 6 km ao sul de um ponto em que a sondagem encontrou fundo a 1420 m, fundo todo êle de character rochoso. Há aqui uma rampa submarina com o declive médio de 370 mm por metro num trajecto de pouco mais de 3,5 km. Afigura-se-nos que é a mais íngreme de todas as que existem proximo da costa de Portugal.

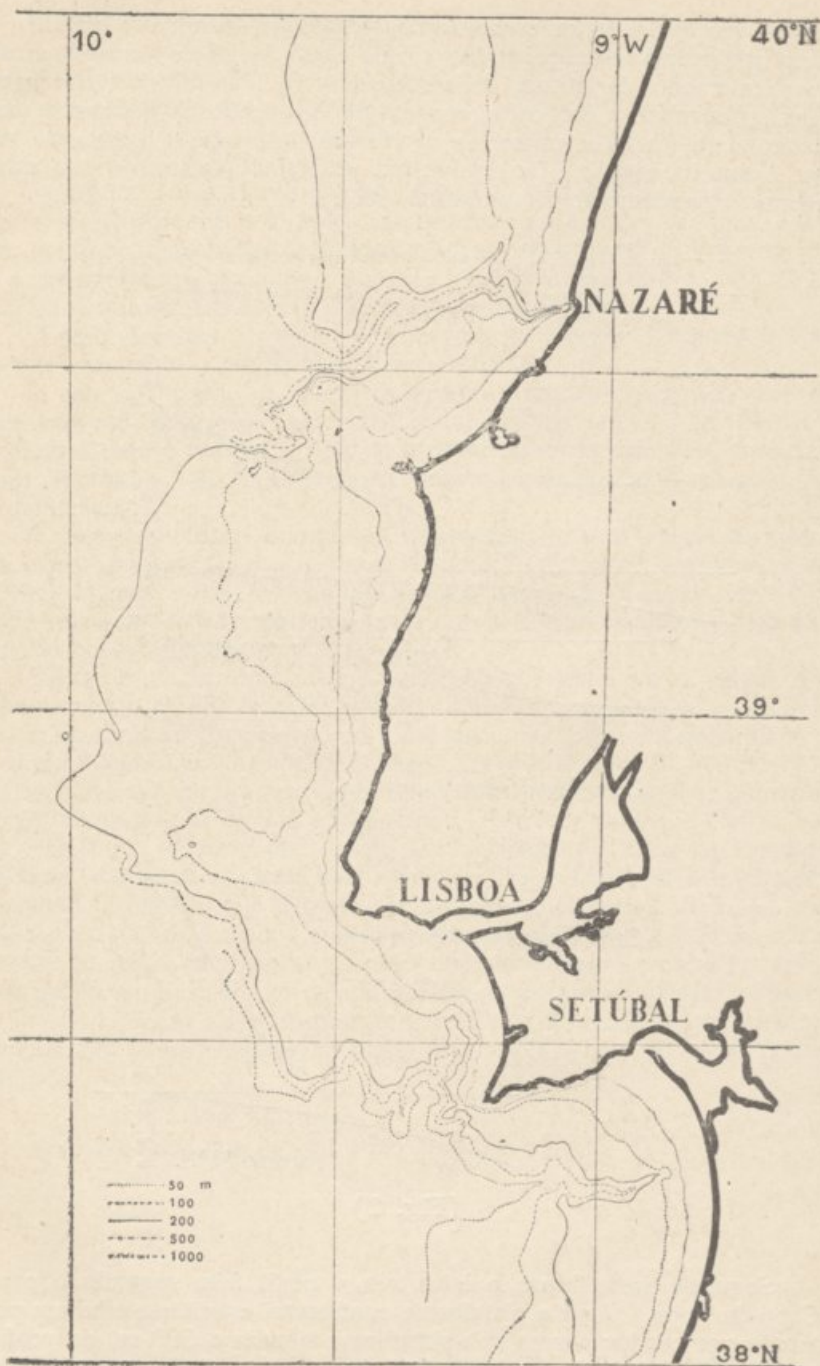
Para o sul desta latitude e até cerca de 39.º, um pouco ao norte do paralelo do Cabo da Roca, a plataforma continental volta a ter uma largura comparável á da parte mais setentrional, regulando por uns 40 km.

Para se fazer uma ideia mais clara das diferenças na configuração do fundo submarino, desenhámos uma série de perfis com as sondagens feitas pela Missão Hidrográfica a que já juntámos algumas mais, registadas noutras cartas, para as profundidades situadas para alem da plataforma continental. São êles reproduzidos na figura 2 com as indicações necessárias sôbre a sua localização e sôbre as escalas horisontal e vertical empregadas. Note-se que a escala vertical é 10 vezes menor que a horisontal.

Os perfis feitos segundo os paralelos 40.º e 39.º são, como se vê e acaba de ser dito, comparáveis. Apenas aquele mostra, logo a seguir á isóbata de 200m, o rápido declive que conduz ás grandes profundidades oceánicas. Isto é, o talude e a plataforma continental são bem demarcadas entre si. No perfil feito segundo o paralelo 39.º, pelo contrario, para alem da isóbata de 200 m o declive continua quasi com o mesmo pendor, pelo menos até á de 500 m que está ainda incluída no desenho.

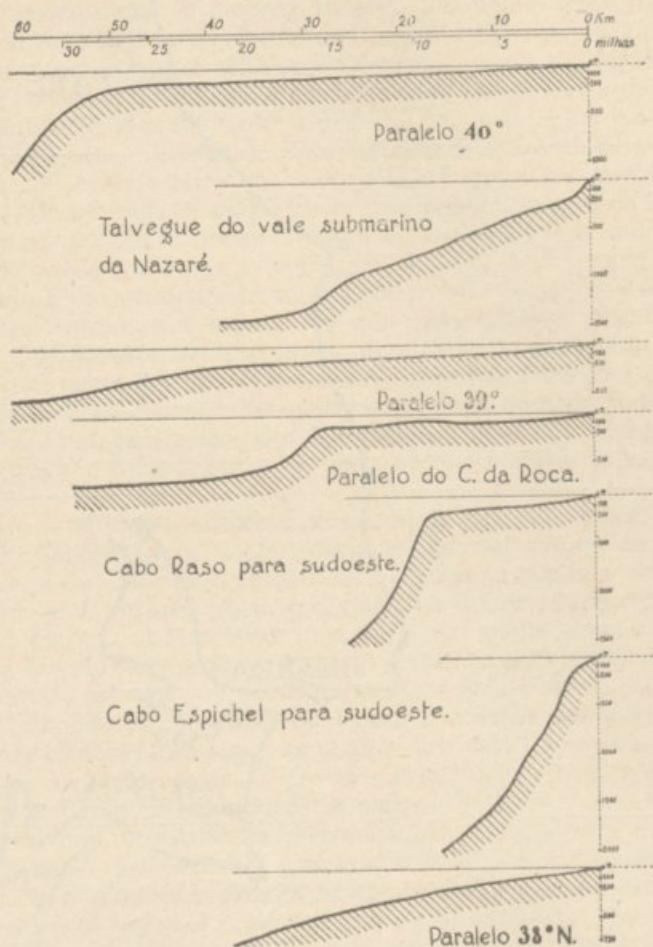
Entre os dois perfis e com um cunho muito diverso, coloca-se o segundo da figura, indicado, na falta de melhor designação, por «talvegue da valé submarino da Nazaré». Este perfil não é, todavia, o real, pois se pro-

(1) Já em 1921 dei noticia do vale submarino da Nazaré no *Jornal de Ciências Naturais*, vol I, n. º 1-2, p. 21-24, figs. 6 e 7.



(Fig. 1)

jectou o verdadeiro num plano vertical disposto segundo o paralelo; as maiores profundidades encontradas a uma dada longitude foram marcadas independentemente da latitude do local respectivo. Este artifício, no entanto, não desfigura muito a realidade (exagerando a um pouco) porquanto, como ficou dito a trás, o vale submarino da Nazaré corre quasi na direcção leste-oeste. A sua inclinação é fortíssima, não existindo plataforma continental; alcançam-se rapidamente profundidades de 1500 m.



(Fig. 2)

Segue-se nesta figura, a estes três, o perfil feito segundo o paralelo do Cabo da Roca. Aqui a plataforma continental estreita-se e há um pequeno talude que conduz a uma sub-plataforma situada a 500 m. de profundidade. A uns 50 km. de distância da linha de costa ainda se não alcança a mudança de pendor que há de levar às grandes profundidades oceánicas.

E' também nesta latitude (fig. 1), um pouco ao norte até (a cêrca de 30° 50'), que as isóbatas de 100, 200 e mais metros se inflectem rapidamente para sueste, na direcção do Cabo Espichel. A NW e SE dêste encontram-se os dois outros vales submarinos, um pouco análogos aos anteriormente referidos. São os de Albufeira e de Setúbal, se assim os poderemos designar.

Na figura 2 o perfil ou secção que parte do Cabo Raso para sudoeste mostra a transição entre o anterior, leste-oeste com o Cabo da Roca, e o seguinte, do Cabo Espichel para sudoeste, situado êste também entre os dois vales submarinos mencionados. Há uma estreita plataforma de uns 30 km. de largura a que se segue logo o talude continental.

O perfil do Cabo Espichel não mostra plataforma continental, ligando-se imediatamente o talude com a terra emersa.

O vale submarino de Albufeira penetra numa direcção quasi norte-sul, aproximando-se da foz do Tejo. Há profundidades de cêrca de 1600 m. na sua abertura para o mar. Um pouco a oeste dêle, tal como na visinhança do vale submarino da Nazaré, existe uma reentrância menos notável, mas ainda conspícua.

O vale submarino de Setúbal, mais aberto e menos apertado que os outros, corre paralelamente à costa de Sesimbra e Serra da Arrábida, a uns 18-20 km daquela. Para o sul dêste último vale, volta a existir uma plataforma continental, todavia estreita, (pois que a isóbata de 200 m. está a uns 20 km. da costa) mal demarcada do talude.

Vê-se em suma, por êste pequeno esbôço descritivo e pelas cartas que lhe serviram de objecto, que o fundo submarino da visinhança de Portugal é, nesta zona, muito acidentado e irregular. O papel desempenhado por esta configuração nos fenómenos oceanográficos, sobretudo nos de ordem dinâmica, deve ser certamente muito importante. Já foram feitas numerosas observações, tanto por navios estrangeiros («Michael Sars», «Thor», «Armauer Hansen», «Dana», etc.) como por nacionais («Cinco de Outubro», «Albacora», e outrora o Yacht Real «Amelia»), mas ainda se não chegou a um resultado completo que permita dar um quadro claro das condições oceanográficas existentes e menos ainda, portanto, indicar a dependência em que elas estão do relêvo submarino. Como quer que seja, o conhecimento do próprio relêvo em si deve, no campo geológico, permitir o abordar a interpretação do modo como êle se formou e, porventura até auxiliar a compreensão da história das terras emersas visinhas. Eis o que só os geólogos poderão decidir.

Dãfundo, Novembro de 1931.

A Oceanografia como auxiliar valioso da Sismologia

por AUGUSTO RAMOS DA COSTA
Vice-almirante e engenheiro hidrografo

Por diversas vezes temos escrito sobre a criação dum Instituto Oceanográfico, por se nos afigurar ser duma necessidade imperiosa para o estudo eficaz da Oceanografia, o qual, pela sua importancia, se impõe grandemente á economia da vida.

Convem frisar que, se a Oceanografia, ao presente, é considerada como a geologia do futuro, da mesma sorte esta ciencia é reputada como a oceanografia do passado, sendo por consequencia muito natural que do desenvolvimento dela advenha precioso auxilio para o estudo da sismologia. Já, em tempo, o grande sismologo Montessus de Ballore, profundando o mecanismo da sismicidade, concluiu que a sismologia era inseparavel da geologia; no entanto, a escola moderna, entende que a sismologia deve andar ligada á fisica, ou, melhor, á astrofísica como pretende o celebre astrofísico Wayman, apoiado na influencia que o nosso satellite exerce sobre a Terra, em varios pontos da sua orbita. Tambem a nova escola alemã, dirigida por Wiechert e seus discipulos, foi orientada no sentido de investigar as propriedades físicas do nosso globo, medindo a velocidade de propagação das ondas de choque, produsidas pelos abalos sismicos, com o fim de determinar as propriedades elasticas do meio atravessado, isto é, estudar o mais intimamente possivel a constituição do nosso planeta, dando assim rasão ao eminente sismologo Oldham, quando pressupunha o sismografo como o olho com o qual nós podemos ver e examinar as entranhas da Terra. Se é certo que até então, essas propriedades eram apenas conhecidas pelas ondas de propagação devidas aos tremores de terra, é tambem certo que, mais tarde, a escola italiana de magnificas tradições, por intermedio dum dos seus mais illustres sismologos, o professor Oddone, tentou uma serie de experiencias, produsindo vibrações artificiaes "por explosão" de modo a averiguar se na realidade, estas ondas vibratorias eram de molde, digamos assim, a considerar os microsismos como "tremores de terra *de relais*" para buscar reconhecer o estado de tensão do subsolo, a propagação de energia, etc.

Um dos problemas mais interessantes da ciencia sismologica é, sem duvida, o da previsão dos tremores de terra, o qual não foi ainda resolvido, não obstante as aturadas investigações n'este sentido e os aperfeiçoamentos porque ela tem sucessivamente passado, o que não quer dizer contudo que, mais cêdo ou mais tarde, a predicção não venha a ser um facto e devido talvez ao incremento dado aos trabalhos oceanograficos.

Como é no'orio, no Japão, região sismica, por excelencia, os professores Imamura e Ishimolo da Universidade de Toquio constataram que um abaixamento lento do solo precedia, em geral, uma elevação brusca da costa do Pacifico, aproveitando portanto essa encunstancia para a predição dos tremores de terra. Assim, depois do grande abalo sismico em Revanto, aquele prof. japonez notou a correlação existente entre o abalo e a elevação da costa do Pacifico pela sondagem maritima a que se procedeu ao fundo do golfo de Sagami, a qual acusou uma depressão de 200 metros, ao passo que na costa se denotava uma elevação de cêrca de 2 metros.

Aceite o principio desta correlação, o prof. Ishimolo construiu um instrumento registador das variações de inclinação do solo, por via dum pequeno pendulo horisontal de quartzo, baseado em que, durante os 15 a 20 dias que antecedem o abalo, a inclinação da superficie terrestre se faz duma maneira continua e anormal. Até mesmo as proprias convulsões terrestres submarinas, de que a Imprensa se fez éco há meses, a tenta a sua frequencia e intensidade nos varios oceanos e, sobretudo, no Atlantico, nos mostram á evidencia o papel importante que a oceanografia tem a desempenhar nos fenomenos sismologicos, porquanto se, até há pouco, o reconhecimento dessas convulsões era quasi exclusivamente verificado pela rotura dos cabos submarinos, não succede o mesmo agora, em que estes teem sido eliminados, mercê da T. S. F., de modo que só a expansão dos trabalhos oceanograficos dos varios paízes pôde dar uma idea sucinta das alterações sofridas pelos fundos oceanicos.

Do que fica exposto se depreende a importancia que a oceanografia joga em tudo que se refere á sismologia, e não só a esta ciencia, como a tudo que se relaciona com a economia da vida.

Por isso julgamos que se não fomos dos primeiros a propugnar pela criação do instituto oceanografico, não seremos, crêmos bem, dos ultimos, visto essa criação se impor sobremaneira num país maritimo como o nosso, em que no mar e nas colonias está a razão da sua verdadeira existencia.

El Servicio Sismológico Español

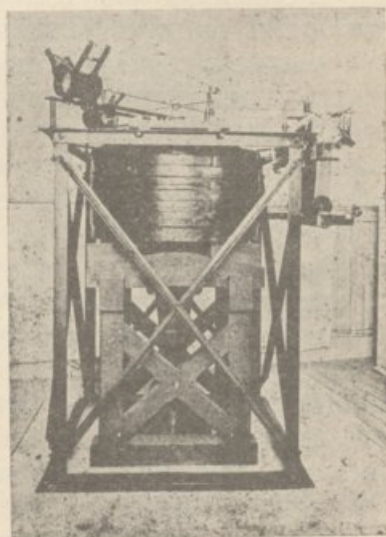
por DON A. REY PASTOR

Ingeniero Geógrafo. Director de la Estación Sismológica de Toledo

(Continuación do número 1)

Estaciones Sismológicas de España (1).

Estacion de Toledo. — Está emplazada en la planta de sótanos de la Diputación Provincial, en locales cedidos gratuitamente por esta Corporación en el año 1909, fecha de la instalación, realizada por el hoy Jefe del Servicio Il.^{mo} Sr Don José Galbis. Fué dotada con los sismógrafos *Vicentini*, *Bosch-Omori*, *Aganennonne*, *Milne* y *Rebeur*; pocos años despues se instaló un *Wiechert* invertido. En 1922, se amplió el equipo instrumental con un *Wiechert* de componente cenital, y en 1928 con *Galitzin*, pero por no reunir el local condiciones necesarias, no puede funcionar normalmente (2). Por último, en 1931, hemos realizado la construcción de un nuevo sismógrafo tipo *Wiechert* de componentes independientes horizontales, con 1.000 kilogramos de masa cada una. Para ello hemos aprovechado los elementos de otros aparatos, cuyo rendimiento no correspondía a las necesidades del registro.



Coordenadas geográficas: 39° 52' N—4.° 0' 2W—519 m.—Subsuelo: gneis. Director: D. Alfonso Rey Pastor, Ingeniero Geógrafo. Sub-director: D. Juan Bonelli Rubio, Ingeniero Geógrafo.

Pén tulo *Wiechert* de dollé componente horizontal

Estación Sismológica de Toledo

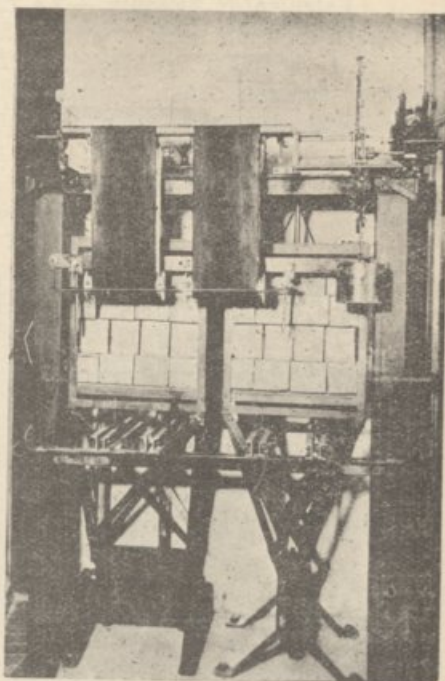
(1) Véase: E. Torallas Tondo. Rapport sur l'organisation du Service sismologique en Espagne, 1924.

(2) A. Rey Pastor. Estudio critico de los aparatos de la Estacion Sismológica de Toledo, 1929.

Aparatos	Comp.	M	V	To	E	$\frac{Y}{To^2}$
Wiechert	NE-SW	1.000	450	125	0,005	
	NW-SE		450	125	0,005	
id	Z	1.300	270	54	0,01	
id	N-S	1.000	550	125	0,004	
id	E-W	1.000	550	125	0,004	

Hasta el 1924 desempeñó la Jefatura de estación el Ingeniero D. Vicente Inglada, Académico de Ciencias, sabio Sismólogo, investigador fecundo y autor de numerosísimas obras y trabajos geofísicos, especialmente sismológicos.

Estacion de Almeria.—Está situada en las inmediaciones de la ciudad, en edificio propiedad del Instituto Geográfico. Terreno del Subsuelo: Caliza del plioceno. Coordenadas: 35° 51' N—2° 28' W—65 m. Director D. José R. Navarro. Ingeniero Geógrafo.



Péndulo modelo Wiechert de componentes independientes, construido en Toledo.

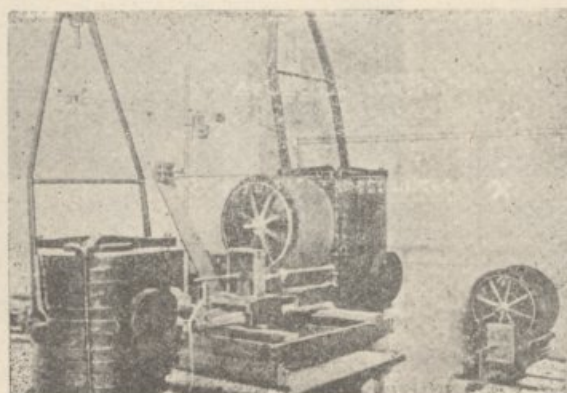
Aparatos	Comp.	M	V	To	E	$\frac{Y}{To^2}$
Vicentini	N-S	100 Kg.	96	2,46	0,009	
id	E-W		95	2,5	0,007	
id	Z		50	97	1	0,009
Mainka	N-S	750	130	10	0,011	
id	E	750	226	9	0,012	
id	Z	500	140	6	0,008	

Estacion de Malaga.—Está emplazada a unos 3 km. de la Ciudad, en lugar denominado Miramar, en edificio tambien propio. Naturaleza del Subsuelo: caliza triásica. Coordenadas: 36° 44' N—4° 25' W—60 m. Director D. Juan Garcia Lomas, Ingeniero Geógrafo.

Aparatos	Comp.	M	V	T	E	$\frac{Y}{To^2}$
Mainka	N-S	750 kg.	120	10	2,5	0,001
id	E-W	759	100	10	3,0	0,001
Vicentini	E-W	100	72	2,4		
Wiechert	Z	80	82	6,5	3,0	0,007

Estacion de Alicante.—La Estacion sismológica, se halla cerca de la poblacion, pero en lugar exento de las vibraciones del tráfico. Edificio análogo al de las Estaciones de Almería y Málaga, tambien propio. Subsuelo: cretáceo superior. Coordenadas: 38° 21' N—0° 29' W.—35 m. Director D. José Poyato Osuna, Ingeniero Geógrafo.

Aparatos Comp.		M	V	T	E	$\frac{Y}{To^2}$
Mainka	N-S	750 kg.	102	10	2	0,002
id	E-W	750	120	10	2,2	0,002
Wiechert	Z	80	65	6	2	0,005



Péndulos bifilares
Observatorio de S. Fernando (Cadiz)

España. En 1890 fué dotada de un sismógrafo Milne, y sus registros formaron parte de los catálogos de aquel benemérito sismólogo. Subsuelo: roca calcárea. Director Don Leon Herrero, Astrónomo de la Armada. Coordenadas: 36° 28' N—6° 12' W.—28 m.

Aparatos Comp.		M	V	To	$\frac{Y}{To^3}$
Milne	N-S	—	7	20	—
id	E-W	—	7	20	—
Bifilar	E-W	60	12	24	0,0004
id	N-S	600	90	13	0,005
id	N-S	1100	16	30	0,001
id	E-W	700	270	2	0,06

Estacion de Fabra (Barcelona).—El Observatorio Fabra, está situado en una colina denominada *Monte Tibidabo*, cerca de la Capital de Cataluña. La sección sismológica ocupa los sótanos del edificio. Subsuelo: pizarras paleozoicas. Coordenadas: 41° 25' N—2° 08' E.—405 m. Director D. Eduardo Fontseré, Catedrático de la Universidad de Barcelona, Facultad de Ciencias. Notable sismólogo autor de numerosos trabajos de sismología ibérica.

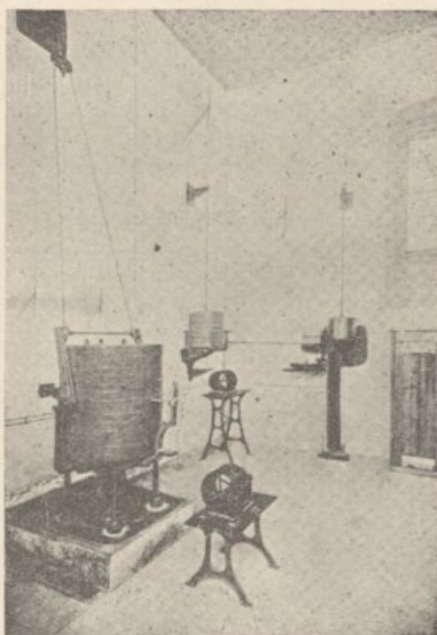
Estacion de S. Fernando (Cadiz)—La sección sismológica, corresponde al Observatorio de Marina, fundado en 1754 por uno de los mas sabios e ilustres marinos como fué D. Jorge Juan Santacilia. Los servicios del Observatorio, comprenden cuatro secciones: Instrumentos náuticos; Efemérides; Astronomía; Geofísica. (Meteorología, Magnetismo y Geofísica). La Estación sismológica, ha sido la primera instalada en

Aparatos Comp.		M	V	T _o	ε	$\frac{Y}{T_0^2}$
Mainka	N-S	141 kg.	52	9,8	3,6	0,01
id	E-W	144	55	10,9	4,0	0,01
Vicentini	Z	—	125	0,9	—	—

Estacion de Cartuja (Granada) (1)—En 1902, se fundó el Observatorio Astronómico, Meteorológico y Geodinámico de Cartuja, por el R. P. Juan de la Cruz Granero S. J. Desde 1918, la sección geodinámica constituye una Estación aparte.

Pertenece a la Compañía de Jesús, que tanto ha contribuido al progreso de la Ciencia en general, y que como sabemos, cuenta en el Mundo con veintitantas Estaciones sismológicas, aparte de otros servicios.

Está emplazada en una colina de caliza tortoniense, situada a corta distancia de Granada. Hoy día constituye una Estación de primer orden, la mejor de España puesto que es la única que posee aparatos de registro galvanométrico, ya que Toledo aunque cuenta con un Galitzin, no puede funcionar mientras continúe en el actual local. Su Director es el R. P. Manuel M.^a S. Navarro Neuman S. J. gloria de la Sismología española y una de las primeras figuras mundiales en esta materia. Coordenadas: 37° 12' N—3° 36' W.—768 m.



Sismógrafos Mainha y Vicentini

Aparatos		Comp.	M	V	T _o	ε	$\frac{Y}{T_0^2}$
Belarmino	Z		3,5	—	6	—	—
Canisio	E-W		1,5	—	18	—	—
Berchmans	{ N-S } { E-W }	3000	680	680	5	6,5	0,002
id			680	4,2	4,0	0,0013	
Cartuja bifilar	N-S		340	35	12,5	4,5	0,0007
id	E-W		340	28	12,6	5,6	0,0005
id vertical	N-S		280	108	2,0	—	0,002

(1) R. P. Manuel M.^a J. Navarro. S. J.—La Estacion Sismológica de Cortuja-1921.

Todos construidos en los talleres de la E. S. a cargo de los HH. Coad jutores de la Compañía de Jesús.

Estacion de Ebro) Tortosa (1)-- Tambien pertenece a los PP. Jesuitas, y está situado en Roquetas (provincia de Tarragona) a 2,5 km. de Tortosa. Fué fundada por el R. P. Ricardo Cirera S. J. en 1904, en un emplazamiento sumamente acertado para poder satisfacer a las exigencias de los numerosos servicios que allí se prestan. Estos quedan agrupados en tres secciones: Geofísica, Metereología y Heliofísica. Los recintos para los diversos aparatos, se hallan dispuestos en numerosos papellones, en un amplio espacio.

Como Director del Observatorio, figura el sabio Astrónomo y Geofísico R. P. Luis Rodés S. J. Subdirector, R. P. Ignacio Puig S. J., y como encargado de la sección sísmica el R. P. Pedro Trullás S. J. Naturaleza del subsuelo: cuaternario antiguo.

Coordenadas: 40.° 49'N - 0° 30'E - 51 m.

Aparatos	Comp.	M	V	To	ϵ	$\frac{Y}{To^2}$
Mainka	N-S	1500	240	14,8	2,2	0,006
Mainka	E-W	156	123	7,8	3,0	0,004
Vertical	N-S	316	110	2,6	—	0,003
Vicentini	Z	50	50	0,8	—	0,008

(Continúa no proximo numero)

(1) Vease R. P. Ignésio S. J. El Observatorio del Ebro—1927.

Los Temblores de Tierra.—Su Predicción

Precauciones Posibles

por EL ING. L. SALAZAR SALINAS

Director del Instituto de Geología de México

(Continuación de número 1)

Se necesita, en verdad, haber sentido esta clase de temblores intensos, para comprender que deben estimarse como bien leves las oscilaciones que recientemente y en tiempos pasados se han sentido en la capital de la República, y cuyos efectos sobre las construcciones son, por lo general, de escasa importancia. Entre los 85 temblores sensibles ocurridos en la ciudad de México, en los últimos 24 años, sólo 4 han sido de un grado superior al 50 de la escala de Calcani y ninguno de ellos ha llegado al grado 70, siendo de advertirse que solamente cuando el temblor es de grado 80, es cuando empieza a ser considerado como de carácter catastrófico (1).

(1) Macrosismos de carácter destructor en la República Mexicana, durante los años de 1907 al mes de mayo de 1931.

Año de 1907.—abril 14 a las 23:31:10 fuerte temblor sentido en el Distrito Federal con el grado 60. Destructor en las ciudades de Chilpancingo, Chilapa, y en una extensa zona del Estado de Guerrero. Corresponde al foco núm. 67.

Año de 1908.—marzo 26 a las 16:28:20 fuerte temblor sentido en el Distrito Federal con el grado 40. Destructor en varias poblaciones del Distrito de Ometepec, del Estado de Guerrero. Corresponde al foco núm. 67.

Año de 1909.—julio 30 a las 4:15:57 temblor del grado 50 sentido en el Distrito Federal. Destructor en Acapulco, Chilpancingo, Chilapa y poblaciones intermedias, Estado de Guerrero. Corresponde al foco núm. 69.

Año de 1909.—julio 31 a las 12:43:10 repitió el temblor anterior, causando destrucciones en las poblaciones arriba citadas.

Año de 1910.—mayo 30 a las 22:19:19 fuerte temblor sentido en el Distrito Federal con el grado 40. Destructor en Tecuanapa del Estado de Guerrero. Corresponde al foco núm. 1.

Año de 1911.—junio 7 a las 4:26:48 fuerte temblor sentido en el Distrito Federal con el grado 40. Destructor en Autlán, Ciudad Guzmán, Sayula y otras poblaciones de los Estados de Jalisco y Colima. Corresponde al foco núm. 41.

Año de 1912.—mayo 8 a 10 de septiembre, enjambre de temblores que conmovieron la ciudad de Guadalajara y región inmediata, con ligera destrucción en la zona conmovida.

La sensación producida por los temblores, tiene mucho de subjetivo, dependiendo, en gran parte, del temperamento de las personas, lo que hace que casi siempre se atribuya al temblor mucha mayor duración de la que realmente ha tenido.

En tiempos pasados, el temblor de la tierra se consideraba como la expresión de la cólera de un dios iracundo e implacable, contra el cual nada podía la pecadora humanidad; así es que las gentes se entregaban a la desesperación y al abandono: se perdía la noción del pudor y de todos los respetos sociales y era frecuente el caso de que, hombres y mujeres, pregonaran en alta voz sus pecados, para aplacar las iras celestiales. Poco a poco se ha ido adquiriendo el convencimiento de que estos imponentes fenómenos, son el resultado de la acción de fuerzas naturales y que no siempre, por fortuna, asumen caracteres catastróficos.

Año de 1912.—noviembre 19 a las 7:18:27 fuerte temblor sentido en el Distrito Federal con el grado 50. Destructor en Acambay y varias poblaciones de los Distritos de El Oro, Jilotepec e Ixtlahuaca del Estado de México. Corresponde al foco núm. 110.

Año de 1912.—diciembre 29 a las 16:15:15 temblor sentido en el Distrito Federal con el grado 30. Destructor en Tehuantepec, Estado de Oaxaca.

Año de 1920.—enero 3 a las 21:48:03 fuerte temblor sentido en el Distrito Federal con el grado 40. Destructor en las poblaciones de Chilchotla, Patlanala, Santillo La Fragua y Quimixtlán del Estado de Puebla; Alpatlahua, Ayahualulco, Chacahualco, Cosautlán, Coscomatepec, Ixtlahuacán, Teocelo de Díaz y Jalapa del Estado de Veracruz, y otras poblaciones de los mismos Estados. Corresponde al foco núm. 19.

Año de 1920.—abril 19 a las 14:30:19 fuerte temblor del grado 40 sentido en el Distrito Federal. Destructor en Acatlá, Estado de Puebla.

Año de 1921.—noviembre 10 a las 12:02:03 fuerte temblor sentido en el Distrito Federal con el grado 40. Destructor en Pinotepa del Estado de Oaxaca. Corresponde al foco núm. 34 que es oceánico.

Año de 1922.—septiembre 19 a las 14:30:16 fuerte temblor sentido en el Distrito Federal con el grado 40. Destructor en algunas de las poblaciones de la Mixteca, Oaxaca. Corresponde al foco núm. 157.

Año de 1924.—abril 21 a las 13:01:34 fuerte temblor del grado 40, sentido en el Distrito Federal. Destructor en la población de Arcelia, Estado de Guerrero. Corresponde al foco núm 22.

Año de 1925.—abril 3 a las 7:43:20 temblor del grado 20. Desde el 15 de marzo, enjambre de temblores con destrucción en Chalchihuites, Estado de Zacatecas.

Año de 1925 — agosto 6 a las 0:48:27 temblor sentido en el Distrito Federal con el grado 40. Destructor en Tacámbaro, Estado de Michoacán. Corresponde el foco núm. 198.

Año de 1927.—enero 18 a las 19:17:45 temblor del grado 30. Destructor en Jilotlán, Estado de Jalisco. Corresponde al foco núm. 39.

Año de 1928,—enero 15 a las 15:08:08 temblor del grado 30. Destructor en Jamiltepec, Estado de Oaxaca. Corresponde al foco núm. 142.

(Continúa no proximo numero)

A sismicidade do Algarve deduzida dos tremores de terra, sentidos e estudados, nesta região, durante os últimos 20 anos

por RAÚL DE MIRANDA

Assistente da Geografia Física e Física do Globo na Universidade de Coimbra
Socio da Sociedad Española de Historia Natural e da Società Sismologica Italiana

A nossa provincia do Algarve, forma sob o ponto de vista da sua sismicidade, uma região diferente das restantes zonas portuguesas. Ligando-se à parte meridional da vizinha Espanha e figurando com essa região na grande zona sísmica, sul, da península, o Algarve desempenha a dentro do território português um papel muito importante pela sua sismicidade, com ribuindo essa estreita faixa, como noutra trabalho já dissemos, com 11,5 % dos tremores de terra sentidos em Portugal, desde 1911 até 1930 inclusivé. Se compararmos a superficie desta nossa provincia com as restantes zonas portuguesas, teremos de concluir que a sismicidade algarvia muito sensivelmente se aproxima da sismicidade da zona occidental ou lusitana, que marca acentuadamente o seu caracter sísmico entre as restantes zonas do país.

E' ao longo da orla costeira que no Algarve os tremores de terra se originam, orla essa que é formada por terrenos do secundário até hoje e que desempenha o papel sísmogenico exclusivo que nenhuma outra zona dessa provincia, lhe poderá arrebatat. Baseando-nos nos estudos do nosso saudável amigo e Professor ilustre Doutor Pereira de Souza, sobre os tremores de terra sentidos no Algarve de 1911 a 1923 e nas nossas investigações desde esta ultima data até hoje, vamos sucintamente dar uma idea da sismicidade algarvia, que ocupa uma posição de relevo entre a sismicidade geral do país.

A distribuição dos tremores de terra algarvios, faz-se especialmente ao longo de duas linhas sísmo-tectonicas já estudadas pelo Professor Pereira de Souza, uma que vai de Albufeira—Estoy—a Vila Real de Santo Antonio e outra de Lagos a Albufeira, embora outras linhas sísmicas se encontrem, como por exemplo a de Odeceixe—Aljezur—Bordeira, na costa algarvia do ocidente.

Os tremores de terra do Algarve, apresentam-se na sua distribuição, com uma grande regularidade, ao longo das linhas sísmo-tectonicas já estudadas, embora com isto não queiramos significar que essas linhas sejam as únicas e outras se não possam definir, tudo dependendo do comportamento sísmico da região cuja sismicidade estamos a relatar.

Períodos sísmicos: De 1911 a 1915 inclusivé, produziram-se no Algarve 5 tremores de terra, correspondendo um a cada ano, sendo 3

no Algarve oriental (linha sismo-tectónica de Albufeira—Estoy—Vila Real de Santo Antonio), um no Algarve ocidental (linha sismo-tectónica de Lagos—Albufeira) e outro sentido em Faro e de carácter local.

De 1916 a 1929 inclusivé, deu-se um decrescimento da actividade sísmica algarvia, observando-se apenas neste período, seis tremores de terra, alguns deles de carácter local, como por exemplo o de 24 de Novembro de 1923, que foi sentido em Tavira, onde obteve a intensidade III.

As linhas sismo-tectónicas, Albufeira—Tavira e Albufeira—Estoy—Vila Real de Santo Antonio, continuaram a manifestar-se nitidamente durante este espaço de tempo. Só o tremor de 24 de Novembro de 1924, se origina, não ao longo das linhas sismo-tectónicas citadas, mas sim ao longo duma linha que segue de Albufeira a Marmelete, desviando-se assim da provavel linha de fractura Albufeira—S. Marcos da Serra.

Em 1930, recrudescce a actividade sísmica do Algarve, registando-se dois tremores de terra, um na parte oriental e outro de carácter local, em Vila Real de Santo Antonio. O primeiro destes dois tremores, (10 de fevereiro) foi de certa intensidade e pode-se dizer, o mais forte, desde 1913, abalando uma grande área e ocasionando a produção de fendas nalguns prédios, das terras mais fortemente sacudidas.

Em 1931, a 5 de Julho, regista-se um pequeno tremor de terra em Santo Estevão (Tavira), cuja intensidade fica compreendida entre os graus III e IV da esca a de Mercalli—Sieberg.

Os tremores locais de 24 de Novembro de 1923 e 5 de Julho de 1931, sucedidos em Tavira, parecem dar motivo a que se considere esta zona, como independente da linha sismo-tectónica Albufeira—Estoy—Vila Real de Santo Antonio. Seria pois neste caso, um centro *sísmico* do Algarve oriental.

Intensidade sísmica: Os tremores de terra algarvios, acontecidos no período de tempo que decorre entre 1911 a 1931, são, sob o ponto de vista da sua intensidade, de carácter médio.

Predominam as intensidades V e VI e somente os sismos locais, de Tavira (2) e Faro (1) se afastam destes valores. Vejamos a distribuição destes sismos pelos graus da escala.

grau VI	—	4	tremores
"	V	—	7 "
"	IV	—	1 "
"	III	—	2 "

De todas as linhas sismo-tectónicas, foi a de Albufeira-Estoy-Vila Real de Santo Antonio, aquela que mais activa se mostrou. Cinco tremores se produziram ao longo desta linha, dois na de Albufeira-Lagos, no Algarve ocidental e um na de Albufeira-Marmelete. Os restantes foram de carácter local, destacando-se Tavira com dois sismos, o que nos leva a colocar esta zona, sob reserva, como um foco sísmico de carácter independente. A importancia sísmica do Algarve é para nós bem demonstrada e ficará inteiramente definida quando, entre nós, se tomar a sério o problema da simologia em Portugal, antes que algum cataclismo obrigue pela força imperiosa dos factos, a considerar esta Sciência não só de vantagem no campo do espirito, mas também de necessidade e utilidade, no campo da protecção humana.

Bibliografia

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

Nuevas Orientaciones de la Sismología Pura, por A. Rey Pastor. Separata da Revista Iberica. Barcelona. Pag. 9 — 205×290.

Don A. Rey Pastor, expõe neste seu trabalho, as novas ideas que orientam a sismologia actual. Trata-se duma bem elaborada resenha, sobre a distincção das diversas ondas sísmicas, feita com toda a clareza, a qual é acompanhada de gravuras elucidativas. No parágrafo «Cooperação internacional», o auctor aborda uns pontos que são de absoluta necessidade para o progresso e unificação dos trabalhos sismológicos: a existência de um conselho director mundial e a adopção das mesmas tabelas sísmicas em todos os Observatorios.

E' de facto cada vez mais urgente, a coordenação dos diversos registos sísmicos, observados nas várias estações do globo. E essa coordenação somente poderá ser feita, com um *organismo internacional coordenador*, dirigido por uma comissão de técnicos, que constitua um conselho dirigente e ao qual se subordinem todos os países. O auctor, que é sem dúvida, um dos primeiros sismólogos de Espanha, oferece-nos neste seu trabalho de síntese, uma visão perfeita do mecanismo que constitue, a differenciação das ondas sísmicas.

R. de M.

El sismo de la Rioja Baja del 18 de Febrero de 1929 por A. Rey Pastor. Separata do Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, Madrid 1931. Pag. 8. 172×242.

O ilustre Director da Estação Central Sismologica de Toledo, publicou o estudo que fez, do sismo de Rioja Baja sucedido em 18 de fevereiro de 1929, estudo esse efectuado com todo o criterio e ponderação e onde o auctor, além da tectónica local, analisa igualmente o sismograma obtido, terminando pela análise da sismogenia da região afectada. E' mais uma contribuição valiosa para o conhecimento da sismologia espanhola, que este tão conhecido sismologo do país visinho, acaba de publicar.

R. de M.

Estudo de alguns casos de pneumatólise corrosiva ocorridos em Portugal por Amílcar Mário de Jesus. Lisboa 1931. Pag. 30-150×220.

O estudo das colecções de mineralogia do Instituto Superior Técnico e dos Serviços Geológicos, deu motivo a que o dr. Amílcar Mário de Jesus, revelasse uma vez mais, as suas brilhantes qualidades de mineralogista insigne. Neste seu trabalho, dá-se conta de diversos casos de pneumatólise corrosiva, observados em minerais portugueses, assunto este quasi desconhecido

do entre nós e que o auctor trata com a competencia costumada.

A investigação minuciosa que este seu estudo representa, é por si segura garantia, dum labor científico realizado com a maior segurança de conhecimentos e a máxima proficiência de técnico bem apetrechado.

R. de M.

Composição química da litiofilite de Mangualde, por Amilcar Mário de Jesus. Separata da "Revista de Química Pura e Aplicada". Porto 1931. Pág. 4. 150×220.

Trata o eminente Professor do Instituto Superior Técnico, nesta separata, do estudo da *litiofilite*, mineral accessorio das pegmatites exploradas nos arredores de Mangualde, em Regada e Cabeço do Seixo. Este mineral, confundido até agora no nosso país com a *trifilina*, foi pelo dr. Amilcar de Jesus, submetido a uma rigorosissima análise, que o auctor detidamente explica neste seu trabalho. Trata-se de mais uma contribuição valiosa para o estudo da mineralogia portuguêsa, que este ilustre Professor vem enriquecendo de ha muito, com os seus estudos.

R. de M.

Carta Geologica de la Baja California, por Teodoro Flores. (Publicação do Instituto Geologico de Mexico), Mexico 1931. Pag. 22 acompanhada de uma carta 200×294

Trabalho consciencioso dum engenheiro distinto do Instituto de Geologia do Mexico e que revela bem, não só as aptidões do auctor como a sábia direcção que actualmente possui este Instituto. Desde 1888, que no Mexico se trabalha na Carta geologica deste país, melhorando-se continuamente as anteriores, por um trabalho minucioso e constante. De 1891 a 1896,

editaram-se novas Cartas geologicas mais completas do que as de 1888; em 1904, 1905 e 1906 recrudescceu a actividade nestes trabalhos, e desde então até hoje, embora com intermitencias, tem-se continuado o labor de melhorar as cartas geologicas mexicanas, encetando a direcção do actual Instituto de Geologia do Mexico, uma nova serie, de que esta carta faz parte integrante.

Trata-se duma publicação perfeita, que honra sobremaneira o auctor e dignifica o país a que se refere.

R. de M.

El Problema de las Terrazas Pliocenas y Pleistocenas en 1931, por Eduardo Hernandez Pacheco. Madrid 1931. Pag. 56. 158×238.

O notavel professor espanhol Don Eduardo Hernandez Pacheco, acrescentou à sua longa lista de trabalhos publicados e que constitue uma obra de grande merecimento científico, mais este estudo de valor. Trata o auctor neste trabalho do problema dos *terraços* marinhos e fluviais nas costas da Europa Occidental e Mediterranea, trabalho este apresentado como memoria ao Congresso de Geografia de Paris. Neie, chega o Professor Hernandez Pacheco, a algumas conclusões importantes que resultam da diversidade de origem do fenomeno que deu lugar ao aparecimento desses *terraços*. É um trabalho proveitoso e útil que denota a competencia tantas vezes provada, do seu auctor.

R. de M.

Publicações recebidas pela "Terra":

Broteria (Lisboa) - Vol. XIII - Fasciculo XI e XII.

Natur und Museum (Frankfurt A. M. - Deutschland) - Band 61 - Heft 1-2-3-4-5 6-7-8-9-10-11.

Pensamento (Porto) - Ano II. - N.ºs 20-21
A Ideia Livre (Anadia) - N.ºs 169-170 171-172.

Jornal dos Carvalhos - N.ºs 14-15-16.

Homens e Factos

Organização sismologica em Portugal

Para o estudo exacto da sismicidade dum país é imprescindível a existencia duma rede bem organizada de estações sísmicas. Ora em Portugal tal rede não existe, nem os assuntos sismológicos interessam — salvo em ocasiões de catástrofes sísmicas. Contudo o conhecimento que possuímos da sismicidade portuguesa, dá-nos o direito de reclamar contra a inercia de certas entidades e contra a incuria a que estão votados os assuntos de sismologia. Actualmente existe apenas uma estação sísmica — (Coimbra) — munida de dois sismógrafos e que é a unica que mantém contacto com as principais estações estrangeiras e pode fornecer registos dos tremores com exactidão. No observatorio da Serra do Pilar, funciona um velho Agamemnone que a vontade do nosso illustre amigo e observador-chefe desse observatorio Engenheiro Oscar Saturnino, mantém em actividade, mas aparelho esse incapaz de fornecer mais do que a inscrição das ondas longas. Em Lisboa existe um sismografo, que presentemente não sabemos se está funcionando. Eis o estado da organização sísmica em Portugal, deficientissima como se vê para o estudo completo da nossa sismicidade. No trabalho que publicamos em 1930, — *Tremores de Terra em Portuga*, apresentamos o esboço da organização a instalar no país. Por ela seriam creadas as seguintes esta-

ções sísmicas:

Viana do Castelo (estação de 2.^a classe)
Coimbra (estação central)
Santarem (estação de 2.^a classe)
Lisboa (estação de 1.^a classe)
Setubal (estação de 2.^a classe)
Evora (estação de 1.^a classe)
Faro (estação de 1.^a classe).

Hoje acrescentaremos mais uma estação de 2.^a classe, no Porto, para instrução dos alunos da Faculdade de ciências dessa Universidade.

Com estas estações, poderíamos de facto fazer um serio estudo da sismicidade de Portugal e organizarmos uma carta sísmica do país, detalhada até. O pessoal tecnico não seria numeroso (como ja demonstramos no trabalho citado) e aos serviços de sismologia seria dado um caracter independente, figurando Coimbra como centro coordenador da actividade sísmica das diversas estações do país. E desde já seriam criados cursos de sismologia, anexos ás Faculdades de Ciências, que iriam assim preparando os técnicos de que amanhã necessitaríamos. Nos *Tremores de Terra em Portugal (1923-1930)*, deixamos apontada a razão de ser da localização das diversas estações sísmicas e até demos uma ligeira informação sobre o material a adquirir. Por que motivo desde já, a Junta de Educação Nacional, não organiza á sua custa, uma estação sísmica, concorrendo assim para o desenvolvimento duma ciência ainda jovem e que tem na protecção da vida humana o seu melhor documento de utilidade e valor real?

Raul de Miranda

Professor Doutor Ferraz de Carvalho

«A Terra» tem a subida honra de inserir neste segundo número, um trabalho valioso do notável sábio que é o Professor eminente Doutor Ferraz de Carvalho.

A-pesar-dos seus multiplos afazeres, o Doutor Ferraz de Carvalho, a quem «A Terra» conta entre os seus melhores amigos, não quiz deixar de honrar-nos com a autoridade que o seu nome de cientista dum honestidade inconcussa imprime sempre aos seus escritos.

Ao director do Instituto Geofísico da Universidade de Coimbra, e Professor dos mais prestigiosos da Faculdade de Ciências, manifesta «A Terra» a sua gratidão, esperando por mais vezes, poder-lhe testemunhar esta mesma prova de reconhecimento e simpatia.

Capitão de Fragata Antonio de Carvalho Brandão

Desde o inicio do aparecimento de «A Terra» que este distinto official da Armada e que é um Meteorologista dos mais sabedores e competentes, tem dado à nossa Revista o seu concurso mais efectivo.

O Capitão de Fragata Antonio de Carvalho Brandão, que colaborou já no 1.º numero e colabora no actual, prometeu-nos já a sua colaboração valiosa para os números proximos, sendo por este facto digno da nossa melhor estima e consideração.

«A Terra» prestando-lhe a sua homenagem, não faz mais do que corresponder assim à solicitude e amizade deste seu colaborador e amigo dedicado.

Dr. Alfredo Ramalho e Vice Almirante
Augusto Ramos da Costa

Colaboram hoje na «Terra» pela primeira vez, estes dois vultos

ilustres da ciência portugêsa. O dr. Alfredo Ramalho, oceanologista insigne e Director do Aquário Vasco da Gama, é um nome sobejamente conhecido e um trabalhador da maior valia e o sr. Vice-Almirante Augusto Ramos da Costa tem o seu nome já feito como apaixonado cultivador da geofísica.

São dois colaboradores de valor reconhecido que começam neste número a honrar as páginas da nossa Revista. «A Terra» saúda-os com gratidão e o mais vivo testemunho de simpatia.

Dr. Antonio Gião

E' com o maior prazer que anunciamos aos leitores de «A Terra» a proxima colaboração deste notavel meteorologista que no estrangeiro tanto tem honrado o nome portugêso. O dr. Antonio Gião a quem nos ligam os laços de antiga camaradagem na Universidade de Coimbra, é uma autoridade em assuntos de meteorologia, tendo trabalhado no estrangeiro com os principais meteorologistas europeus. O seu notavel estudo—*A teoria dos campos e a previsão do tempo*, será publicado no proximo numero da nossa Revista. «A Terra» saúda o dr. Antonio Gião, que ficará sendo a partir de Maio, em França, o seu illustre representante.

Engenheiro Joaquim de Sousa Brandão

Deu-nos o prazer da sua colaboração este nosso amigo que desempenha o cargo de Observador do Instituto Geofísico da Universidade de Coimbra. Esperamos que Joaquim de Sousa Brandão continue a colaborar na «Terra» sobre o curioso assunto da actinometria e nos dê brevemente um seu trabalho de investigação.

Major José Agostinho

Muito brevemente deve "A Terra" publicar deste nosso prezado amigo e colaborador um estudo valiosissimo sobre o "Vulcanismo dos Açores", trabalho que irá fazer sensação no nosso meio científico, pelo que de novo ele virá trazer ao que até agora se conhecia sobre esse aspecto do arquipelago açoreano. Será mais uma contribuição de grande merecimento para a obra já notavel do illustre continuador do grande sábio Afonso Chaves.

Dr. Luigi Palazzo

Acaba de atingir o limite de idade, pelo que deixou a direcção do R. Ufficio Centrale de Meteorologia e Geofisica, de Roma, este nosso querido amigo que a dentro da sismologia italiana, é um sábio dos mais illustres. O dr. Luigi Palazzo a quem a ciência italiana muito deve, estava para colaborar na nossa Revista, quando uma terrivel doença o veio impedir de qualquer labor intelectual. O homem que durante bastos anos dirigiu com superior critério o R. Ufficio Centrale de Meteorologia de Roma, está infelizmente cego. "A Terra", sentindo com profunda mágua o estado do dr. Luigi Palazzo, acompanha-o no seu sofrimento e dirige-lhe por esse facto a expressão da maior estima e o testemunho bem grato de quem só merece reconhecimento e gratidão.

Don Leopoldo Salazar Salinas

Este nosso distincto amigo, que é o Director do Instituto de Geologia do Mexico e desempenha neste país um preponderante lugar no meio científico como geólogo dos mais conhecedores e sábio dos mais illustres, deu-nos a honra de ser o representante de "A Terra" nessa floescente Republica da América. A

nossa revista que já contava Don Leopoldo Salazar Salinas entre os seus primeiros colaboradores, sente-se desvanecida por juntar ao nome a todos os titulos illustre de Don Alphonso Rey Pastor, representante de "A Terra" em Espanha, o nome do notavel Director do Instituto de Geologia do Mexico, como seu representante neste ultimo país.

Os geofisicos mexicanos irão pois dar á "Terra" o brilho da sua colaboração e desde já apresentamos a Don Salazar Salinas, as nossas saudações mais calorosas e os efusivos testemunhos de muita estima pessoal, saudando na sua pessoa, os eminentes cultores da geofisica no seu país.

Serviço Sismologico dos Açores

No observatorio de Angra do Heroismo acabam de ser instalados dois sismografos Bosch-Omori, facto que se deve ao nosso prezado amigo e colaborador sr. Major José Agostinho, muito illustre Director do Serviço Meteorologico desse arquipelago. Este acontecimento é tanto para louvar, quanto é certo que no continente, o serviço sismologico é apenas uma teoria em marcha. Só Coimbra mantem o seu Wiechert que funciona com regularidade e precisão e é em todo o país a única estação que funciona e publica o resultado das suas observações. Quando se pensará em Portugal, em olhar sériamente pelos problemas de sismologia?

Capitão-tenente Alvar de Freitas Morna

No próximo número começará a dar-nos a honra da sua brilhante colaboração, este distincto official da Armada que é o Director do Serviço Meteorológico da Marinha.

Esta bôa nova é com o maior jubilo que a damos, por se tratar dum elemento de grande valor que marca no campo da metereologia portuguesa.

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 1)

II

Vamos tentar expôr as principais causas que teem influído no pequeno desenvolvimento da investigação científica entre nós. Tarefa difícil esta, porquanto certo é que muitas e variadas elas teem sido.

Crêmos não errar dizendo que a orientação seguida até ha pouco por muitas Escolas superiores do país muito tem contribuído para isso. O ensino fradesco, catedrático, sintetizado pelo errónio conceito do *magister dixit*, impede o professor de *descer* até ao aluno e êste de *subir* até àquêle.

Ainda quando, em outubro de 1919, fomos para Coímbra, existia por lá um bedel na Faculdade de Ciências, a quem se attribuía a seguinte frase:

— O bedel está um furo abaixo do lente e dois acima do estudante.

Isto dá bem a idêa daquela organização obsoleta de que nós nos ríamos. Hoje mesmo, ainda as coisas se passam um pouco assim com a maioria dos professores, sendo infelizmente ainda poucos os que nas suas relações com os seus alunos se consideram condiscípulos mais velhos e por isso mais sabedores.

O estreito critério da sebenta, livresco, anti-educativo e retórico, obriga o aluno ao servilismo intelectual, impede-lhe o desenvolvimento do raciocínio, corta-lhe as azas do pensamento. Ha professores — e alguns conheci eu na minha carreira académica — que exigem a repetição *ipsis verbis* das definições e conceitos expostos nas aulas, como se o estudante fôsse uma simples grafonola tocando, com agulha já romba, o estafado disco da preleção magistral. E se o aluno tenta expôr por palavras suas ou apresentar uma idêa nova — não sabe, é atrevido, fica reprovado. Por isso o estudante, regra geral, estuda para passar, que não para saber; isso virá depois, na vida prática, tendo então a lutar contra a falta de orientação prática dos seus estudos.

E a propósito, lembra-me agora um caso passado com **Eça de Queiroz** — o admirável filigranista da língua portugûesa, o brilhante estilista do sorriso irónico. Conta-o **Pinto de Carvalho** (Tinop), no seu artigo *Duas anedotas*, inserto no *In Memoriam* organizado por **Eloy do Amaral** e **Cardoso Marta**. **Eça de Q.eiroz** encontrava-se com uns amigos à porta do Curso Superior de Letras, quando passou na rua um official que fôra reformado por ter comprado para o rancho dos soldados gêneros diferentes dos habituais, por lhes reconhecer melhores qualidades nutritivas. Contam êste caso a **Eça** que comenta:

(Continua no próximo número)

Vulgarização

Construções anti-sismicas

A única maneira eficaz de diminuir os efeitos dum tremor de terra destruidor, é erguer as habitações das regiões sísmicas, segundo o plano da arquitectura anti-sísmica. Este problema tem devido as maiores atenções a certos sismólogos, embora os governos e municípios, nem sempre atendam como deviam, o resultado das investigações realizadas até hoje, com o fim de proteger a vida humana, dos terríveis efeitos dos tremores de terra catastróficos. No nosso país, também o desinteresse por estas questões é manifestamente evidente. Lisboa, que se encontra situada numa zona sísmica importante, é talvez, das cidades de Portugal, onde se constroem peor. É tipico o género de construção dos chamados *gaioleiros* e não raro é vêr-se apoz uma invernia mais demorada, vários edificios aos quais a frontaria cai completamente como se fossem constituídos por *cartas de jogar*. Isto sem que qualquer abalo sísmico provoque tais desmoronamentos...

Pode-se dizer que, a parte sã da cidade, é constituída unicamente pelos edificios pombalinos, que o grande estadista de D. José I, sabiamente fez levantar.

Nesta nota vamos dar alguns conselhos sobre as construções anti-sísmicas, por acharmos ser isto de utilidade no nosso país, especialmente na sua parte sul (Extremadura e Algarve).

Local das construções: Deve escolher-se para local de qualquer habitação, um terreno consistente, abandonando-se aqueles que forem constituídos por areias e argilas, terrenos estes onde as *ondas gravificas* se produzem com grande aparato catastrófico.

Além disto, nunca se deverá erguer um edificio num local constituído por terrenos diferentes na sua constituição, porque, os abalos de terra, imprimem às construções uma diversidade de acção mecânica, muito para temer.

Deve ser vedada a construção em regiões sísmicas, nas margens dos rios, onde fácilmente se produzem fendas que põem em grave risco as mesmas construções.

Grandes construções: para os pesados edificios, deve aplicar-se a construção de cimento com ligações metálicas, género este de arquitectura muito usado na América, onde provou exuberantemente a sua esplendida qualidade de resistência, resistindo aos sismos mais violentos. Os alicerces destes edificios devem ser profundos (7 a 8 metros em média), sabido como é que os tremores se sentem muito mais à superfície do que em profundidade.

Habitações médias e pequenas: para estas construções devem aplicar-se nas paredes tijolos cosidos e leves, mas de maneira a encaixarem-se uns nos outros o que aumenta a

resistencia e tornar independentes dos edificios as chaminés, que até à altura dos telhados subirão em construção regular e para cima por intermédio dum tubo metalico. Isto evita a queda das mesmas chaminés, o que por vezes ocasiona graves prejuizos nos edificios. Os telhados e tectos devem ser sempre leves e entre as partes horizontais e verticais dos edificios, deve existir a maior ligação e intimidade que se pode estabelecer por meio de estais aparafusados. Os edificios devem, quando se dá um tremor de terra, vibrar como um só bloco, o que evita o desmoronamento. Para pequenas localidades, pode-se usar o edificio só em madeira, mas nos grandes centros urbanos, este genero de construção é prejudicial, porque serve de pasto às chamas dos incendios que em seguida aos tremores de terra se originam e propagam. Por isso a habitação em madeira deve ser empregada apenas em povoações pequenas e convenientemente desviadas umas das outras. Com o fim de obstar aos incendios e impedir tanto quanto possível a sua propagação, Jean van de Putte, aconselha a empregar a *éter-nite* nos soalhos e tectos, composto este formado por cimento e asbesto o qual se pode usar em placas de 4 a 5 milímetros, que podem ser serradas e perfuradas como se fossem tiras de madeira.

Serviço de incendios. A par das

precauções a adoptar na construção dos edificios, devem as cidades e povoações das regiões sísmicas possuir um esplendido serviço de incendios, com material suficiente para simultaneamente poderem ser atacados cem ou mais incendios que se originem. Nos grandes centros urbanos, o material deve estar adequado e pronto a extinguir um incêndio por cada 500 edificios da cidade.

Outras precauções: não permitir dentro das cidades e povoações depositos de óleos, gazolinas ou outras substancias facilmente inflamaveis. Estes depositos devem ser construidos nos arrabaldes, pois é sabido pela experiência, infelizmente, o que eles ocasionam a quando dos grandes tremores de terra destruidores (vidé por exemplo o sismo do Japão, de 1 de setembro de 1923).

Além disto, devem as habitações estar munidas de interruptores automáticos, para evitar a formação de curtos circuitos na iluminação electrica e fugas das canalisações de gaz, quando êste é o meio iluminante.

Deixamos aqui alguns conselhos que bom seria que fôssem aproveitados por algumas câmaras municipais do país. São de resto, em síntese, uma pequenissima amostra, do muito que sobre tal assunto poderíamos escrever.

Raúl de Miranda

Representantes de "A Terra,"

Portugal:

- Porto — Oscar Saturnino, Observador Chefe do Observatorio da Serra do Pilar.
Viscu — 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.
Lisboa — Dr. Adriano Gonçalves da Cunha, Assistente da Faculdade de Ciências e Investigador do Instituto Rocha Cabral.
Setubal — Dr. Antonio Bandeira, Professor do Liceu.

Hespanha:

- Representante Geral — Don Alfonso Rey Pastor, Director da «Estacion Central Sismologica 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 originaes qver 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

