

Maio de 1938

ATERRA

Revista Portuguesa de Geofísica

Publicação subsidiada pelo
INSTITUTO
PARA A ALTA CULTURA



34

Coimbra

A T E R R A

REVISTA PORTUGUESA DE GEOFÍSICA

Director e Administrador

RAÚL DE MIRANDA

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

EDITOR

João Ilídio Mexia de Brito

Professor auxiliar dos Licéus

REDACTOR PRINCIPAL

António Duarte Guimarães

Assistente da Faculdade de Ciências
da Universidade de Coimbra

SECRETÁRIO DA REDACÇÃO

Dâmaso José S. Gomes

Licenciado em Ciências Físico-químicas
pela Universidade de Coimbra

Redactor - Representante em Lisboa:

Adriano Gonçalves da Cunha

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

Redactor - Representante no Porto:

Alberto Pais de Figueiredo

Engenheiro e Observador Chefe
do Observatório
da Serra do Pilar

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

Assinatura anual: 18\$00 (Pagamento adiantado)

Publica-se nos meses

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

PROPRIEDADE DO DIRECTOR

ANO VII

S U M A R I O

N.º 34

A paisagem dos nossos rios	<i>Armando Narciso</i>
A obra científica de Rutherford	<i>Augusto Ramos da Costa</i>
Clima da Beira	<i>Amílcar Augusto Patrício</i>
Riviera, como tipo especial de clima	<i>Ladislav Górczynsky</i>
As tempestades magnéticas e a sua influência nas rádio-comunicações	<i>Augusto Ramos da Costa</i>
Enrugamentos Pré-Cámbricos e Caledónicos na Península Ibérica ?	<i>Alfredo Fernandes Martins</i>
Variações de g à superfície da Terra	<i>João Augusto Marques de Almeida</i>
Bibliografia	

A T E R R A

REVISTA PORTUGUESA DE GEOFÍSICA

Director — RAÚL DE MIRANDA

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

A paisagem dos nossos rios

(Vouga, Mondego e Tejo)

PELO

Doutor ARMANDO NARCISO

Professor do Instituto de Hidrologia e Climatologia de Lisboa

Presidente do Núcleo de Lisboa

da Sociedade de Meteorologia e Geofísica de Portugal

A importância dos rios como *habitat* do homem é conhecida desde a mais remota antiguidade: primeiro conhecimento instintivo de necessidade imediata, depois conhecimento de experiência, modernamente conhecimento científico, dado pelos estudos da geografia humana. Mas, além desta função utilitária, os rios têm a função de factores da paisagem, como os restantes acidentes geográficos.

Foi ainda a geografia humana que nos veio ensinar qual a importância do aspecto da paisagem no conhecimento geográfico duma região. O estudo científico nunca pôde, por si só, dar uma ideia nítida dos quadros panorâmicos, sem o auxílio da pintura, da fotografia e do descritivo literário. E ainda que alguns geógrafos sejam literatos, a verdade é que na sua maioria os geógrafos não são literatos e os literatos não são geógrafos. Daqui uma dificuldade grande, na exposição de tais assuntos.

Essa dificuldade ainda é maior quando quem escreve não é geógrafo nem literato. E' o caso presente. Julgo porém que tal deficiência não é razão para deixar de apresentar, aos leitores de *A Terra*, êste ensaio, que é o da tentativa de interpretação da paisagem de alguns dos nossos rios. Como os dois trabalhos anteriores aqui publicados, êste é compilado de palestras feitas na Emissora Nacional, e portanto mais destinadas ao grande público que aos especializados.

*

* *

Alongando-se em faixa, do norte ao sul, no extremo ocidente da península Ibérica, Portugal beneficia das influências tépidas e húmidas do Atlântico, que se espriam sôbre as terras baixas da beira-mar e penetram pelos vales dos rios principais, até às terras altas do interior.

Desta situação geográfica e da sua constituição orográfica tira o nosso país o proveito da amenidade do seu clima e do esplendor da sua paisagem, porque, correndo os sistemas das montanhas, na sua maior parte, do ocidente para o oriente, os vales assim abertos servem de corredor por onde penetram as brisas marítimas até grande distância do mar.

Assim, vindo do norte, temos o vale do Minho e região baixa do litoral que o continua, onde a vegetação é exuberante e variada, desde a planície até aos pendores das serras viradas ao poente. A paisagem do vale do Douro é mais sóbria e mais estreita a orla marginal fecundada pelas brisas oceânicas, porque o vale do Douro não é mais que uma ranhura funda e estreita que não dá fácil passagem às correntes aéreas vindas do mar.

Mas, mais ao sul encontramos o vale do Vouga, de paisagem variada e viçosa. E o mesmo acontece com os vales do Mondego, do Liz, do Tejo e do Sado.

Tem fama de variada e bela esta paisagem da Beira-Alta de todo o ridente vale do Vouga. O panorama desenrola-se em painéis, sempre variados e formosos, desde a cidade de Aveiro, em que as ruas são canais a internar-se pela Ria. E na Ria os barcos moliceiros deslisam vagarosos, levantando a alta prôa, ornamentada e arrebitada, como chinela de odalisca. E eles seguem pelas terras dentro, internando-se nas searas, como se navegassem por caminhos e atalhos.

Para o interior a terra vai subindo em outeiros e colinas, até atingir, lá ao longe, os primeiros pendores da Serra da Estrêla. Ao sul levanta-se o Caramulo, ao norte os montes de Arouca e Castro-Daire. No fundo do vale, o Vouga vem descendo, desde o planalto de Aguiar, por entre pinhais, prados e terras de cultura. Mas é subindo o vale, contra a corrente, que melhor se aprecia esta paisagem harmoniosa e terna, que nos enebria e encanta. Seguindo pela via férrea, ou seguindo pela estrada, o panorama desenrola-se na amenidade de uma pintura romântica.

Os grandes painéis sucedem-se em projecção animatográfica: terras de cultura, hortas, pomares, pinhais, vilas e aldeias. Ora seguimos junto da margem, contornando cotovêlos onde o rio deslisa vagaroso, vendo no espelho das águas reflectir-se os maciços verdes das encostas, os arcos das velhas pontes, os casais rústicos, onde reina a paz e a mansidão. Ora nos internamos no pinhal e principiamos a jogar as escondidas com o rio que aqui se mostra ali se encobre.

De bocado a bocado, passamos nas vilas, por entre os velhos solares brasonados e os velhos conventos, que nos falam do passado, e seguimos ao longo dos muros das quintas, donde se debruçam pernas de videira, carregadas de cachos, ou ramos de roseiras carregadas de rosas. Nas dobras da serra, as aldeias negras de granito, cobertas de colmo, escondem-se modestas, em volta dos velhos campanários, onde os velhos sinos chamam de manhã para o trabalho e à noite para o descanso. Pelos cêrros pastam os rebanhos, à guarda de bizonhos pastores e lindas pastorinhas, que durante as invernias tiritam de frio debaixo da manta de capuz. Nos cabêços dos montes negrejam ruínas de vetustos castelos, recordando passados senhores, ou alvejam ermidas caídas, pousada e senhorio de santos milagrosos.

Paísagem variada e viçosa, paísagem harmoniosa e suave, que enche os olhos e acalma o espírito, é esta do Vale do Vouga. Do alto da Senhora do Castelo, em Vouzela, vemos estender-se a nossos pés o panorama de sonho. E' esta uma das mais soberbas regiões de Portugal, não sòmente por êste encanto de paísagem, mas ainda pelo encanto das suas valiosas tradições. Domina todo o vale a arcaica comarca de Lafões, que vem de remotas éras, onde nem a reminiscência moura se estinguuiu. Diante de nós abre-se o trecho mais belo da bacia do Vouga, desde o fundo do vale até aos pendores das serranias. Lá em baixo avistam-se as termas de S. Pedro do Sul, a antiqüíssima Vila do Banho, as afamadas Caldas de Lafões, onde Afonso Henriques, cansado de batalhas e estropeado de guerra, foi curar achaques, na piscina que ainda ali existe e é talvez de origem moura.

*
* *
*

Passemos ao Mondego, o velho Mondego, cantado pelos poetas de 20 gerações, e do vale por onde êle desce, desde os pendores da Serra da Estrêla ao Mar. Região fecunda e formosa do coração de Portugal, região de velhas tradições e lindos panoramas.

Do esplendor da paísagem, da amenidade do clima, da situação privilegiada das povoações que sobem em rosário pelo vale do Mondego, desde as terras baixas da beira-mar aos altos cêrros do interior, tira esta verdejante faixa do centro de Portugal tôda a importância das suas estâncias de cura, repouso e prazer, que fazem dela a região de turismo mais variada e mais rica do nosso país.

Do alto da Serra da Estrêla, tendo Portugal a nossos pés, vemos desenrolar-se a terra em montanhas, colinas e lombas, como um mar revolto, que as noites de inverno amortalham de neve, os dias de primavera adoçam de luz doirada, os poentes de verão abraçam de clarões de incêndio, as manhãs de outono enchem de bruma.

E o Mondego vem descendo, a saltar e a cantar, como um zagal brincalhão. Ao norte está alcandorada a cidade da Guarda, como um

ninho de água, a 1.000^m de altura. E aqui temos a primeira estância de cura e turismo, bem abrigada das correntes aéreas quentes e sêcas do sul, pior abrigada das correntes aéreas de termalidade vária do leste e norte e aberta às correntes aéreas do ocidente, donde recebe as influências longínquas do Atlântico.

Pela sua altitude e pela sua situação, a Guarda possúi um clima alpino atenuado, bem mais atenuado que o clima do alto da Serra da Estrêla, com frio menos acentuado, vento mais moderado, chuva menos abundante. Para o sul fica Manteigas, quasi no dorso da Serra. Manteigas, com as suas Caldas de águas sulfurosas, e o seu clima, mais estimulante, mais activo que o da Guarda, é também região que se presta para estação de cura e que para tal merecia melhor aproveitamento. Mas não ficam por aqui as povoações e regiões de bom clima e aprazível paisagem, que merecem visita e permanência. Ainda na Serra da Estrêla, dentro do vale do Mondego, encontramos Gouveia, Moimenta, Ceia, São Romão e Celorico.

Mas vamos descendo o vale, acompanhando o rio, que continúa a correr e a saltar, como se tivesse pressa de chegar às terras baixas, para gozar a amenidade dos campos verdejantes. Do norte desce o Dão e ali se encontram os dois rios, como dois amigos que viessem de jornada e se topassem no caminho. E entre os dois se aninha Abrunhosa-a-Velha, rústica e pitoresca aldeia, que parece conservada, desde há séculos, nas salas de um museu. No alto, o Casal de S. Sebastião é uma moderna estância de cura e repouso, das mais aprazíveis do país.

Chegamos agora a Canas de Senhorim. Já mais dócil, o Mondego vai adquirindo branda melancolia, como que a preparar-se para entrar nos domínios românticos de Coímbra. Enche o vale uma larga fita de verdura, que não mais deixará o rio até ao mar. As Caldas da Felgueira, de instalação modesta, mas de clientela aristocrática, aqui dormitam ao som das águas correntes. Mais além brilham ao sol os minúsculos chalets da Urgeiriça, estância dos amôres serôdios.

Continuamos a descer pelo caminho do vale. Passamos Santa Comba e Mortágua e paramos em Luso. Luso, com as suas afaçadas águas, o seu arvoredado, a sua atmosphêra cariciosa, e o Buçaco, com o seu palácio de fadas e o seu arvoredado secular, formam a região mais aprazível de Portugal, para repouso de corpo e espírito.

Do cimo da Cruz Alta abre-se ante nós um panorama vasto e sem limites. Descendo a colina, os cedros e pinheiros fazem mata fechada, donde se levanta rendilhado, brilhando nos seus mármore, o palácio do Buçaco. A meia encosta, ainda entre verduras, o Luso parece uma aldeia de sonho. Mais ao longe, lá em baixo, alvejam os palácios da Curia, rodeados de jardins.

O Vale abre-se agora em planície vasta, entre o Caramulo, que levanta ao norte o seu dorso arrogante, e a Serra da Lousã, que ao sul barra o horizonte. E esta planície estende-se, sempre variada, coberta de vinhedos, pomares, terras lavradas, tufos de arvoredado, aldeias espalhadas pelos campos fóra, casais dispersos, isto até ao mar, que mais se adivinha do que se vê, na neblina do longe indeciso.

Chegamos a Coimbra, passando nos campos férteis de Penacova. Os salgueiros marginam o rio, que desce vagaroso, cansado da jornada. Nas suas águas, que deslizam manso, espelha-se a velha Coimbra, desde a torre da Universidade às casas burguesas da Baixa. A Coimbra moura do Arco de Almedina, a Coimbra medieval do Sub-Ripas, a Coimbra estúrdia da Alta, quem a não recorda, quem a não conhece, do norte ao sul do país? E o Choupal dos poetas românticos, a Quinta das Lágrimas que ainda hoje chora a linda Inês, a velha e austera Universidade dos capêlos e das praxes!

De Coimbra à Figueira, o Mondego é um rio de margens idílicas, como não há outro em Portugal. Os choupos e salgueiros vêm até ao contacto das águas e há uma tal exuberância de verdura, uma tal amenidade de luz que nos parece ir vogando num mundo irreal. Passámos em Montemor-o-Velho, onde as ruínas do velho castelo nos espreitam, falando de velhas lendas, e chegamos à Figueira da Foz. Bom fim de jornada, na verdade. A Figueira é a maior e a mais formosa das nossas praias. Ao norte, a Serra da Boa Viagem serve-lhe de pano de fundo e de paravento e a cidade estende-se na planície, aberta às brisas do oceano imenso que vem beijar o seu longo areal. No verão tudo isto se enche duma alegria ruídosa e babélica, mistura de portugueses e espanhol.

*
* *
*

Falemos agora do Tejo, do nosso Tejo e do seu longo e formoso vale, de que o lisboeta no geral quasi só conhece o largo estuário. Mas o Tejo não é somente o Mar da Palha, nem somente os Mouchões e a Vala da Azambuja. Descendo das montanhas do interior da Península, o Tejo divide Portugal em dois países: o Portugal do Norte e o Portugal do Sul. E estes dois países são bem diferentes um do outro, ainda que ambos sejam bem Terra Portuguesa. O Portugal do Norte é montanhoso, pluvioso, sulcado de rios e denso de arvoredos e população. O Portugal do Sul é plano, pobre de chuvas, de correntes, de árvores e de gente.

São pois dois países bem diferentes, na verdade, estes que o Tejo separa. O Portugal do Norte é atlântico, pelo seu clima, pela sua vegetação e pelo homem que nele habita. O Portugal do Sul é mediterrânico, também pelo clima, pela vegetação e pelo homem. E entre os montes, cobertos de arvoredos, do norte, e a planura, coberta de seara, de pradaria e de charneca do sul, desce o Rio até ao Oceano, entre paisagens de paisagem variada e pitoresca.

Em frente de Lisboa é estuário vasto, velho porto das descobertas, moderno porto da nova Europa, escala dos cruzeiros do Atlântico, nó dos caminhos internacionais. Internando-se no País, é estrada aberta, por onde navega a gente ribeirinha, levando e trazendo os produtos da terra, que o Rio fecunda. As suas margens estão cobertas pelas ruínas

do passado: povoações desaparecidas, que os séculos enterraram, fortalezas desmornadas, que serviram de sentinela e guarda contra as invasões dos inimigos do interior da Ibéria. Mas sobre estas ruínas das gerações passadas, levantam-se as aldeias, vilas e cidades da gente de hoje, casaria alegre, entre arvoredos, reflectindo-se nas águas do Grande Rio.

Descendo apressado e turvo das terras de Espanha, o Tejo chega a Portugal por entre margens altas, talhadas a pique, formando uma calha funda e tortuosa. Pelas encostas verdes, de terreno acinzentado, trepam oliveiras, que se dependuram até lá cima, como que suspensas da penedia. Lá no fundo, o Rio vai correndo soturno e marulhento e, quando o sol desce no ocaso e ainda os montes estão iluminados, já é noite no fundo do vale.

Assim vem descendo o Tejo, por entre as ravinas do planalto do Murandal, até se despenhar nas Portas de Rôdam. E, depois dêste salto mortal, o Rio adquire mansidão e corre tranqüilo, pelo vale que se abre entre os primeiros degraus dos contrafortes da Serra da Estrêla, que se levanta a nordeste, e os primeiros planos da planura alentejana, que se perde ao sul. Na margem direita são encostas sombreadas de pinhal e, aqui e além, manchas de carvalheiros e soutos; nos baixos, campos de milho e centeio e um ou outro pomar. Na margem esquerda verdejam searas de trigo, primeiros planos da planície verde e sem fim. E, entre uma e outra margem, segue vagaroso o Tejo, como uma lista de prata, serpenteando pelos campos fóra.

Estamos na região de Abrantes. Para trás ficaram os castelos roqueiros de Amieira e Belver, velhas sentinelas do vale do Grande Rio, caminho aberto até Lisboa, coração de Portugal. Já desapareceram as margens frágias, em que cada pedra é um pesqueiro, onde se fazem as belas pescarias de lampreia, barbo e salmão. Empoleirada, Abrantes domina o Vale, sombreado de eucaliptos, depois são colinas de terra vermelha, plantadas de olival, até Constância, trepando a colina, na foz do Zézere.

Agora o Rio segue, em amplas curvas, pelos campos além. Na margem esquerda, uma aldeia, afogada em verdura, reflecte-se nas águas mansas, é o Arrepiado. E, numa ilha, entre choupos e salgueiros, desenha-se, contra o azul do céu, o contôrno das velhas tôrres do lendário Almourol, pátinado pelos séculos, atalaia sobre a planície alentejana, quando os cavaleiros mouros corriam à desfilada, em fossados e razias, e, do arrogante castelo, saíam em tropel, a dar-lhes combate, os monges guerreiros, de capa branca, esvoaçando ao vento.

Chegamos aos campos da Golegã, vasta planície, de viçosa pastagem e de seara de trigo, alternando com vinha e olival; ao longe cortinas de pinheiros. Mais para baixo estendem-se campos de montado e sôbro. Agora é Santarém e a sua ponte. A velha Santarém dos romanos, dos godos e dos árabes, a Santarém de Afonso Henriques, transbordou das velhas muralhas e estende-se na base do monte, cortada de ruas estreitas, semeada de nobres solares, entre jardins.

E a seguir à cidade fica o vale, o Vale de Santarém que inspirou Garrett, que lhe chamou «um dos mais lindos e deliciosos sítios da terra... pátria dos rouxinóis e das madresilvas, cinta de faias belas e

de loureiros viçosos. O Vale de Santarém é um destes lugares privilegiados pela natureza, sítios amenos e deleitosos em que as plantas, o ar, a situação, tudo está numa harmonia suavíssima e perfeita. Não há ali nada grandioso nem sublime, mas há uma como simetria de côres, de tons, de disposição em tudo quanto se vê e se sente que não parece se não que a paz, a saúde, o sossêgo de espírito e o repouso do coração devem viver ali, reinar ali um reinado de amôr e benevolência ».

Mas deixemos o divino poeta e a sua Joaninha dos olhos verdes, no encantado Vale, e sigâmos nossa jornada. Chegâmos ao trôço mais belo, mais fecundo, mais rico do Vale do Tejo. A grande planura verdejante, cortada ao sul por galerias de choupos e salgueiros, ao norte por colinas de pequena ondulação, onde o olival sóbe até aos primeiros renques de pinhal, tem por fundo longínquo o dorso de Montejunto. Principiam a aparecer as primeiras matas de pinheiro manso, que para o sul tem seu domínio. E por tôda a parte topamos pomares de espinho e carôço.

Agora, até Setil, ondeiam novamente searas de trigo e verdejam prados, onde os bois remõem em descanso. Estamos em pleno Ribatejo. Entre Valadas e Muge, atravessando o Rio, diz Fialho de Almeida: « o percurso é deliciosíssimo, por um macadam largo e bem saibrado, que verdadeiras cortinas de choupos orlam, muito unidos, direitos, altos, por fôrma a entretecerem a folhagem numa verdadeira muralha de luz verde, e até deixaram-na formar abóbada em longas extensões. A espaços, nessas circunvoluções de arvoredos, bruscas abertas dão para as fazendas, e por ali o sol entra em jorradadas, turbilhonantes de pólen e gritinhos, os rouxinóis trauteiam, e vêem-se as searas interminas, acamadas em paneias de espigas, afestoadas de convalária e de papoulas, gritantes de malmequeres — vinhas, pomares, campos de ervaçum e campos de olival, todo o deboche agrícola das sanguíneas terras de barro que as antigas cheias do Tejo aluviaram duma plétora de seiva inexgotável ».

Seguindo no barco, o grande pintor da paisagem em prosa, que foi Fialho, vai pintando. « Lezíria plena e rio pleno, água e verdura, salgueiros por tôda a parte — bem aventurados os que choram! — mergulhando os cabelos verdes na corrente... Lentamente a barca vem acostando à margem do portinho, um bocado da amura desengonça-se e faz de embarcadouro, e vá de atravessar o rio à moda diluvial... entre juncais e freixos... Naquele ponto do Tejo a água espria-se numa enseada grande e tôda unida; a corrente é fortíssima, mas sem ondas. Da banda esquerda, numa espécie de insula cheia de choupos podados nas pernadas, troncos torcidos, ribanceiras sombrias em declive... ».

Mas, infelizmente, tenho de interromper a transcrição, porque a viagem está quasi acabada. Marginamos a Vala da Azambuja, paraíso dos caçadores de patos bravos, e diante de nós estende-se a Lezíria sem fim, onde as manadas correm à solta. Entre elas corre também o campino a cavalo, como um cavaleiro andante de outras éras, o barrete de lá enterrado na cabeça, como um capacete, o pampilho em riste, como uma lança.

Pelo Rio e pelos canais navegam as fragatas, de grandes panos abertos ao vento e, quando os invernos chegam e o Tejo engrossa e inunda os campos, tôda esta região se transforma num grande lago, que se estende pela planície, a perder de vista. Dêste lago sem fim sáiem ilhotas de arvoredos e casais dispersos, que as águas rodeiam. As estradas desaparecem e ficam marcadas, na superfície líquida, pelos renques de árvores que as ladeiam, árvores sem fôlhas, copas desgrenhadas de ramos nús, como desenhadas a carvão. E os barcos vão e vêm, numa azáfama enorme, salvando homens e gado.

E' a grande inundação que trás a riqueza e a miséria. O Tejo, o velho Tejo, apesar de velho, ainda está um pouco selvagem. E' preciso domesticá-lo e para isso torna-se necessário que meteorologistas, hidráulicos e silvicultores se juntem, neste grande trabalho de domesticação.

A obra científica de Rutherford

PELO

Vice-Almirante AUGUSTO RAMOS DA COSTA

Engenheiro hidrógrafo

Presidente da Sociedade de Meteorologia e Geofísica de Portugal

O sábio físico inglês Ernest Rutherford, que acaba de falecer em 19 de Outubro de 1937, se bem que não fôsse um autêntico geofísico, nem mesmo um notável meteorologista, foi todavia um grande físico, que contribuiu sábiamente para o engrandecimento da Geofísica e, sobretudo, da Meteorologia, pelos seus valiosos trabalhos sobre a estrutura atómica da electricidade.

Ernest Rutherford, Lord Nelson, nasceu em Nelson (Nova Zelândia) em 30 de Agosto de 1871, fazendo os seus primeiros estudos num colégio da sua terra natal. Mais tarde, em 1890, êle se matriculou nos cursos de física e matemática do Colégio Canterbury, anexo à Universidade de Nova Zelândia, manifestando cêdo o seu excepcional engenho pela construção dum detector de ondas electromagnéticas de sensibilidade não inferior à do cohesor, que, posteriormente, foi construído por Branly.

A sua carreira universitária, que como estudante, que como professor, constituiu um verdadeiro triunfo.

Gloriosa foi também a sua carreira científica, podendo ser dividida em três principais etapas:

1.^a — A interpretação da rádioactividade devida a investigações, em longas experiências, de colaboração com o insigne professor da Universidade de Oxford, Fr. Soddy, e realizadas no laboratório físico-químico da Universidade de Mac Gill, em Montre'al (Canadá).

2.^a — Esta etapa e, porventura, a mais importante para o nosso objectivo em vista, consistiu nos seus prodigiosos trabalhos acerca da estrutura do átomo, quando, em 1907, sucedeu a Schuster, como professor de física da Universidade de Manchester, trabalhos que deram ensejo à consagração do prémio Nobel, em 1908.

3.^a — A última etapa consta da resolução do problema da transmutação artificial, que tanto tinha preocupado os alquimistas, na Idade Média; solução esta obtida, em 1919, quando director do laboratório Cavendish, na Universidade de Cambridge, como sucessor do emérito físico e seu mestre, Sir J. J. Thomson.

Para o nosso fim em vista, a etapa, que mais convém salientar, é a

da estrutura atómica da electricidade e do conhecimento da unidade eléctrica elementar — o electrão —, resolvendo assim os dois problemas fundamentais da física moderna, a estrutura do atomo e a natureza da radiação electromagnética, porquanto é esta fase que mais directamente vem a interessar a alta meteorologia, isto é, aquela meteorologia, em que a previsão do tempo se deverá basear nas observações astro-eléctrometeorológicas, visto a previsão, sobretudo, para longos períodos, ser um problema complexo destes ramos especiais da Física e Astronomia.

Com efeito, a descoberta da estrutura atómica ou, antes, da constituição do atomo devida a Rutherford resultou dele ter escolhido, dentre todas as hipóteses então formuladas, a do célebre físico J. Perrin, isto é, a da representação solar, em que o núcleo positivo é cercado por planetas electrónicos que circulam em tórno dele e obedecem à conhecida lei newtoniana. Esta solução, apresentada em 1918, por Rutherford, no Congresso de Bruxelas, onde se discutia o assunto, estava em opposição àquela formulada pelo seu antigo director Sir J. J. Thomson, cujo mérito, se o tinha, era mostrar que os electrões se deslocavam espontaneamente sôbre anéis concêntricos, ficando contudo em equilíbrio, sob a acção das suas forças electrostáticas.

E' verdade que a hipótese de Rutherford oferecia o obstáculo de não explicar a emissão da luz pelo atomo, inconveniente este pouco depois removido pela teoria de Niels Bohr, de Copenhague, na qual este admite que num fluxo corpuscular exista uma série descontínua de estados estacionários não radiantes. O êxito da teoria de Bohr foi ulteriormente coroado pelo célebre professor da Universidade de Munich, Sommerfeld, calculando por meio da teoria *dos quanta* o comprimento de onda das riscas espectrais do hidrogénio, pela série de Balmer.

A determinação do número atómico, uma das características do núcleo atómico, pelo método de Rutherford, não podendo ser aplicada a todos os elementos, permitiu que um jovem físico inglês Mosely estabelecesse uma lei que obviava aquela dificuldade. A teoria de Bohr ampliada por Sommerfeld e ligeiramente modificada por Langmuir levou Epstein, do Instituto da Califórnia, em Pasadena, a prever quantitativamente a acção de um campo eléctrico (efeito Stark), ou de um campo magnético (efeito Zeeman) sôbre o espectro do hidrogénio.

Em resumo, para Rutherford, o atomo deve ser considerado como formado de um centro nuclear positivo, cuja carga global, tomando como unidade a de um electrão, é expressa pelo número atómico, em tórno do qual gravitam um número de electrões igual ao número atómico.

Se é certo que, para o mecanismo da ionização dos gazes, concorreu imensamente o notável físico Sir J. J. Thomson, é também certo que para o estudo da ionização da atmosfera, os que mais contribuíram, além de Rutherford e Allan, em Montre'al, foram os dois sábios meteorologistas Elster e Geitel, em Walfenbüttel.

Rutherford fez parte de uma pleiade de notáveis físicos ingleses, dentre os quais se destacam: Lord Kelvin (William Thomson), Lord Rayleigh, Sir J. J. Thomson, etc.

Como é notório, Rutherford, desvendando os mistérios da estru-

ctura do átomo e do electrão, concorreu eficazmente para o estudo da supermeteorologia, isto é da meteorologia da ionosfera, servindo esta, por assim dizer, de cadinho físico-químico de acção dos *electrões solares* sôbre as moléculas da alta atmosfera, onde se produzem ou antes, se fabricam todas as perturbações, que observamos na atmosphera do nosso planeta.

Eis a razão porque, hoje, vimos prestar homenagem à sua memória, como um dos maiores pioneiros para o avanço da Meteorologia.

E já que falámos em William Thomson (Lord Kelvin), o nosso orientador no estudo do magnetismo terrestre a bordo dos navios, seja-nos lícito assinalar a vastidão da sua cultura, pelo que êle fez em pró da navegação. Este insigne professor de física fez, há anos, construir dois instrumentos — a agulha magnética e o prumo de sondagem — que marcaram, como os melhores aparelhos de navegação, naquela época, apesar de não ser um navegador profissional, mas um amador de coisas do mar, possuindo um barco de recreio.

Este grande e moderno físico tinha sempre em mira a seguinte máxima filosófica que o celebrou em todos os actos da sua vida e que é, pouco mais ou menos, expressa nestes termos: « Nós só podemos conhecer regularmente um assunto, quando o podemos medir e exprimi-lo em números; porém, se não é possível medi-lo e exprimi-lo em números, o seu conhecimento é então precário e insatisfatório, servindo apenas de passo para o seu conhecimento definitivo ».

CLIMA DA BEIRA

(MOÇAMBIQUE)

POR

AMILCAR AUGUSTO PATRÍCIO

Sócio Efectivo da Sociedade de Meteorologia e Geofísica de Portugal

O pôsto metereológico da Beira encontra-se instalado junto ao rio Chiveve, bastante afastado da cidade, num edifício próprio e com todas as condições exigidas para o bom funcionamento dos aparelhos.

As observações neste pôsto são feitas com bastante cuidado, estando considerado como o melhor e mais completo da colónia de Moçambique.

A série de anos estudada foi de 14 entre 1915-1933, faltando os dados dos anos 1923-1924-1925-1926 e 1929.

Actualmente o pôsto da Beira tem as seguintes coordenadas geográficas.

Latitude — 19° — 15' S
Longitude — 34° — 51' E. Gw.
Altitude — 7^m

Resumo das Observações

Temperaturas

Temperaturas médias: — A série dos 14 anos tem como média das temperaturas médias o valor de 24°,2. Neste período o ano de mais elevada temperatura foi 1922 com 25°,1 e o de mais baixa 1930 com 23°,7, contando-se 9 anos com temperaturas inferiores à média e 5 anos com médias superiores.

Para uma observação mais completa verifiquemos a marcha das temperaturas médias mensais.

O mês de média mais alta é o de Fevereiro com 27°,5 e o de média mais baixa é o de Julho com 20°,3, tendo pois uma oscilação média anual de 7°,2.

O movimento da descida de Fevereiro para Julho é feito com maior rapidez do que o da subida de Julho para Janeiro, na descida diminui 1°,54 por mês, enquanto que na subida aumenta 1°,02.

O valor das diferenças das médias mensais para a maior média (Fev. 27°,4) são os seguintes:

Março	1,0	Junho	6,8	Setembro .	4,4	Dezembro.	0,3
Abril	2,7	Julho	7,2	Outubro ..	2,8	Janeiro ...	0,1
Maió	5,1	Agosto ...	6,0	Novembro.	1,5	—	

Donde se verifica que a diferença de temperatura dos meses mais quentes é relativamente pequena pois há apenas um desvio de $-0,3$ para Dezembro e $-0,1$ para Janeiro. Nos meses mais frios, aquele que tem um valor mais aproximado é o de Junho com $+0,4$ e a seguir o de Agosto com $+1,2$.

Nestes 14 anos o mês de temperatura média mais elevada foi o de Janeiro de 1915 com $29,5$ e Julho de 1928 foi o mês de temperatura média menos elevada, cerca de $19,0$.

Temperaturas máximas: — A média anual das temperaturas máximas é de $33,9$ sendo Janeiro o mês de média mais elevada ($35,5$) e Julho o de média mais baixa ($29,6$), havendo 5 meses com temperaturas superiores à média (Nov., Dez., Jan., Fev. e Março) e os restantes com temperaturas inferiores.

A oscilação média mensal é de $5,9$.

A maior máxima registada no período 1915-1933 foi de $41,0$ no dia 21 de Novembro de 1930.

Tabela da diferença das médias mensais para a anual

Janeiro	+1,6	Maió	-1,8	Setembro ...	-2,4
Fevereiro....	+0,5	Junho	-2,9	Outubro	-0,6
Março	+1,4	Julho	-4,3	Novembro ..	+1,4
Abril	-0,8	Agosto	-2,5	Dezembro ...	+1,4

Temperaturas mínimas: — A média anual das temperaturas mínimas absolutas é de $16,8$, sendo Janeiro o mês de média mais elevada ($20,9$) e Junho e Julho os meses de médias mais baixas ($12,6$), sendo os meses de (Nov., Jan., Fev., Março e Abril) os meses de médias mensais superiores à anual e os restantes com médias inferiores.

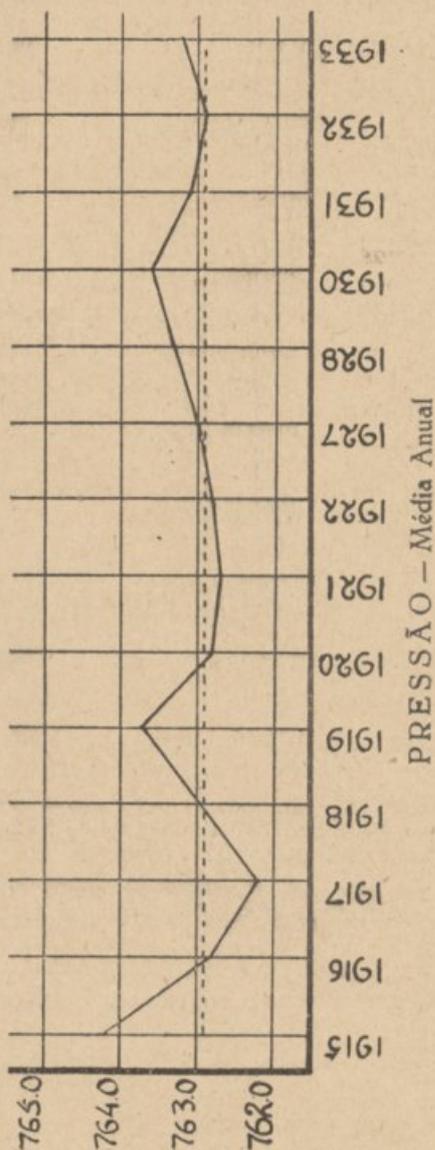
No período a temperatura mínima absoluta registada foi de $8,7$ no dia 9 de Junho de 1916. A maior amplitude térmica da série é pois de $34,3$.

Tabela das diferenças das médias mensais para a média anual

Janeiro	+4,1	Maió	-2,1	Setembro....	-2,8
Fevereiro ...	+3,7	Junho	-4,2	Outubro	-0,3
Março	+1,6	Julho	-4,2	Novembro ..	+1,2
Abril	+1,0	Agosto	-3,3	Dezembro ...	+2,8

Pressão atmosférica

Valores médios: — A média anual da pressão atmosférica nos 14 anos é de 762^{mm},9, havendo 7 anos com média superior, 5 com média inferior e 2 com média igual.



O ano de maior média foi o de 1915 com $764^{\text{mm}},2$, e o de menor foi o ano de 1917 com $762^{\text{mm}},2$. Há pois uma variação média anual de $2^{\text{mm}},0$.

Valores máximos: — A média anual das pressões máximas é de $768^{\text{mm}},3$ sendo os meses de Julho e Agosto os de maior média ($773^{\text{mm}},0$) e Fevereiro o de menor ($763^{\text{mm}},2$).

A máxima absoluta registada foi de $777^{\text{mm}},6$ em 13 de Agosto de 1919.

Tabela dos desvios das médias mensais para a média anual

Janeiro	— 5,0	Maio	+ 3,2	Setembro....	+ 2,5
Fevereiro....	— 5,1	Junho	+ 3,7	Outubro	+ 0,7
Março	— 3,2	Julho	+ 4,7	Novembro ..	— 1,6
Abril	+ 0,1	Agosto	+ 4,7	Dezembro ...	— 5,0

Valores mínimos: — A média anual é de $756^{\text{mm}},6$, o valor máximo é de $762^{\text{mm}},1$ no mês de Julho e o menor de $752^{\text{mm}},7$ em Janeiro.

A mínima absoluta foi registada no dia 11 de Fevereiro de 1918 com $741^{\text{mm}},5$. A variação máxima absoluta é de $32^{\text{mm}},1$.

Desvios das médias mensais para média anual

Janeiro	— 3,9	Maio	+ 2,4	Setembro....	+ 0,1
Fevereiro....	— 2,5	Junho	+ 2,4	Outubro	— 1,5
Março	— 1,9	Julho	+ 5,5	Novembro...	— 1,7
Abril	+ 1,0	Agosto	+ 2,8	Dezembro ...	— 2,9

Chuva

A altura média anual das chuvas para os 14 anos é de $1506^{\text{mm}},4$, e a média mensal é de $122^{\text{mm}},6$. São Janeiro e Fevereiro os meses de maior pluviosidade e Junho e Julho os de menor.

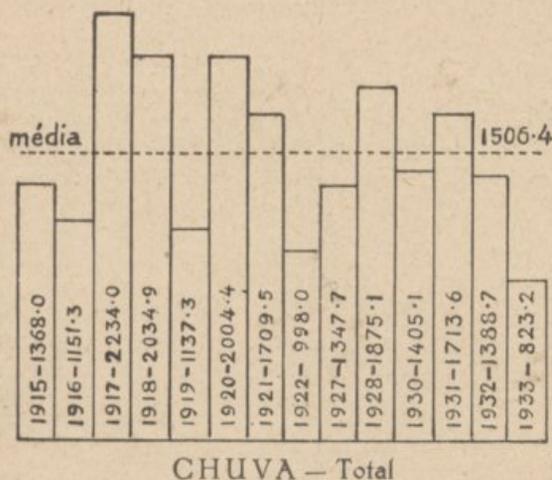
Da análise do gráfico anterior vemos que a chuva desceu a $823^{\text{mm}},2$ ou seja $683^{\text{mm}},2$ abaixo da média em 1933 e elevou-se a $2234^{\text{mm}},0$ ou seja $727^{\text{mm}},6$ acima da média em 1917. Na série dos 14 anos há 6 com precipitações acima da média e 8 com precipitações abaixo, sendo respectivamente $422^{\text{mm}},2$ e $303^{\text{mm}},9$ as médias dos desvios positivos e negativos.

Desvios das médias mensais

	Desvios			Desvios	
	+	-		+	-
Janeiro	13	1	Julho	0	14
Fevereiro	9	5	Agosto	1	13
Março	11	3	Setembro	0	14
Abril	4	10	Outubro	2	12
Maió	1	13	Novembro	5	9
Junho	0	14	Dezembro	11	3

Donde se vê que os meses de Dez., Jan., Fev. e Março que têm desvios positivos em maior número que os negativos.

Nos meses de Junho, Julho e Agosto durante os 14 anos choveu



sempre abaixo da média e em Julho, Agosto e Setembro respectivamente dos anos de 1932, e 1931 e 1918 não choveu.

No que diz respeito ao número de dias de chuva a média anual é de 112,5.

Contam-se 9 anos com número superior e 5 com número inferior à média.

Em 1921 registou-se o maior número de dias de chuva (130), que apesar de não coincidir com o ano de quantidade máxima de chuva foi dos anos que ultrapassou a quantidade média.

Os meses que têm mais dias de chuva são Dezembro, Janeiro e Fevereiro e os de menor Junho, Julho e Agosto.

Na Beira, com a média anual 1506^{mm},4 e 112,5 dias de chuva, a intensidade média por dia é de 13^{mm},3, chegando a cair no dia 5 de Março de 1925, 233,9^{mm} de chuva.

Umidade relativa

A média anual para os 14 anos é de 75,6. O ano mais úmido neste período foi 1916 com 80,9, os mais secos foram 1920 e 1928 com 71,4.

Os meses de maior umidade são respectivamente Junho, Março e Maio com as médias 77,51, 77,31 e 77,25; os mais secos são Setembro e Julho com 67,77 e 70,90.

Os valores das médias mensais não apresentam um máximo e um mínimo contínuos. Assim, a partir de Janeiro crescem até Março (77,31), para baixar em Abril a 75,75. Depois volta a crescer até ao valor máximo mensal, (Junho com 77,51), baixa em Julho a 70,90 mas volta a subir no mês seguinte atingindo 75,99. Em Setembro tem o valor mínimo mensal (67,77) e a partir daqui cresce até Janeiro com um desvio positivo médio de 1,48.

As máximas médias mensais têm o menor valor em Dezembro (91,00) e o maior em Maio (99,85), a seguir vêm os meses de Março e Julho com um valor igual (99,28). A máxima extrema é para todos meses 100. As mínimas médias têm os valores mais baixos nos meses de Junho e Agosto com (39,50) e os valores mais altos na época das chuvas com o maior em Março (49,50). O menor valor que se registou na série foi de (20) no dia 29 de Julho de 1928.

Vento

Este factor é de grande importância no clima da Beira pois é o regularizador das chuvas.

O gráfico representa a direcção do vento predominante no decorrer do período 1915-1933. Nota-se que o vento predominante pertence ao quadrante Sul, vindo dos centros de altas pressões do Índico, com a frequência mais acentuada de ESE, exceptuando os meses de Outubro e Dezembro em que é o rumo E o predomiuante.

A velocidade do vento predominante anda à volta de 18 km/h, nunca ultrapassando 24 km/h.

O vento mais forte tem a maior frequência no rumo SSE com a velocidade média de 80 km/h, registando-se a máxima em 11 de Fevereiro de 1928 a 126 km/h com rumo WSW.

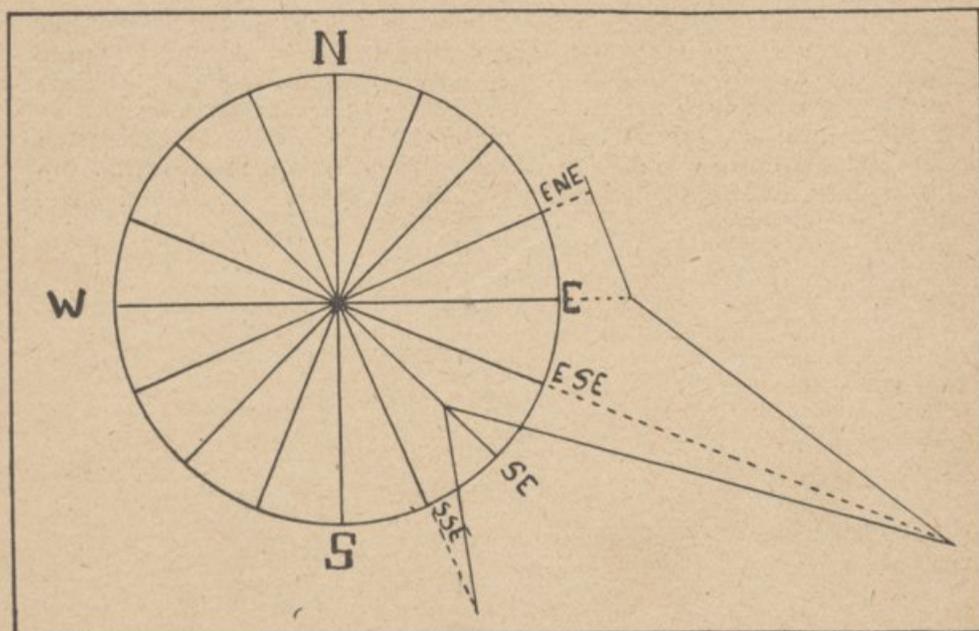
Nebulosidade (1)

A nebulosidade ou a quantidade de núvens num dado momento, avalia-se pela parte de céu que elas encobrem. Nesta série de anos a

(1) Para estes resultados só entram os valores dos anos 1915, 1927-1933, excepto para o cacimbo que entram valores de 13 anos.

média de dias limpos é de 22, com o maior número em 1927 (38) e o menor em 1932 com 5 dias. Os meses que têm maior média de dias limpos são Junho, Agosto e Setembro respectivamente com 3,1, 3,6 e 4,4; e os que têm menor média são Dezembro, Janeiro e Maio com (0, 0,3 e 0,1).

A média dos dias encobertos é de 11; Abril e Maio têm a menor média (0,3 e 0,1); Novembro e Dezembro com (2) são os meses de maior nebulosidade.



Vento Predominante

O nevoeiro aparece com uma média anual de 18 dias, com um máximo de 56 em 1928. Os meses de maior abundância são respectivamente Junho, Julho e Agosto com as médias mensais de 5,4, 4,7 e 2,8. Nos meses de Novembro, Dezembro, Janeiro e Fevereiro o fenómeno é nulo.

O cacimbo é um fenómeno de muito mais importância que o nevoeiro. Regista-se com muito desenvolvimento devendo contribuir para isso o facto da Beira estar situada entre o mar e uma zona pantanosa.

A média anual eleva-se a 190,3 dias, com um máximo de 168 em 1922 e um mínimo de 74 em 1931. Junho e Julho são os meses de maiores médias (20 e 20,8) respectivamente, registando-se o fenómeno todos os dias destes meses no ano de 1922. Dezembro, Janeiro e Fevereiro o cacimbo é quasi nulo.

*
* *
* *

Finalmente, dêste resumo de dados meteorológicos, podemos tirar algumas conclusões quanto à classificação que devemos atribuir ao clima da Beira.

Embora nem todos os dados condigam com as características dum clima equatorial, podemos no entanto considerá-lo como uma transição dum clima tropical para o equatorial. E assim vemos que a temperatura média anual não se afasta muito de 25° e a amplitude não passa de 5°. A soma anual das precipitações anda à volta de 1.500^{mm} (característica de clima equatorial), apesar de ter um período sêco mais ou menos distinto. Só a umidade relativa e a pressão atmosférica se afastam muito do clima equatorial.

RIVIERA

como tipo especial de clima

Importância do seu estudo metódico para a Ciência
e suas aplicações práticas
para o Turismo, Acclimação e Actinoterapia

PELO

Doutor LADISLAS GORCZYNSKY

Antigo Director do Serviço Meteorológico da Polónia
Sócio Honorário da Sociedade de Meteorologia e Geofísica de Portugal
Membro da Comissão Internacional de Radiação Solar

« Não basta afirmar que o nosso clima é dos
melhores do Mundo: é preciso prová-lo ».

(*Prof. Doutor Armando Narciso*)

A-pesar-do nome de « Riviera » ser perfeitamente conhecido e empregado, não existe até hoje nenhuma classificação científica que o inclua e muito poucos estudos metódicos e comparativos se podem englobar sob tal designação.

Por isso, esta classificação e este estudo se impõem por várias razões, tanto de ordem científica como de ordem prática.

Antes de mais, convém dizer que existem várias « Rivas » nos diferentes continentes.

Citemos desde já que além da « Riviera » Mediterrânica, ha ainda quatro grandes « Rivas », especialmente em certas costas da Califórnia, da América do Sul (algumas partes do litoral do Chile e talvez da Argentina e do Uruguai), da Africa do Sul (em torno da Cidade do Cabo) e do Sudoeste australiano, chamado *SW. Corner*.

Por outro lado, cada « Riviera » admite várias divisões com partes anexas ou assimiladas.

Sem pretender entrar em minúcias, notemos que a « Riviera » Mediterrânica se compõe de três divisões principais: ocidental, central e oriental, com algumas regiões suplementares.

Da mesma forma, se notam nas outras « Rivas » dos vários continentes, algumas divisões.

Das três partes em que se divide a « Riviera » Mediterrânica, distin-

guem-se a Este as costas dalmatas e gregas, ao Centro a "Riviera" franco-italiana e a Oeste, as costas catalãs e espanholas e a "Riviera" portuguesa.

As costas portuguesas abrangem a parte Sul e como prolongamento imediato, a importante parte da costa atlântica; encontram-se também exemplos muito notáveis da "Riviera", nas ilhas portuguesas. Infelizmente, as particularidades e características do clima solar e actino-terapêutico da maior parte das costas soalheiras da "Riviera", não são até agora conhecidas, por falta de investigações metódicas efectuadas com instrumentos apropriados.

O facto dum clima possuir bastante sol, não é suficiente para constituir o tipo de "Riviera"; é preciso que o clima seja bastante doce, sobretudo no inverno.

As expressões *soalheiro* e *dôce*, sendo muito vagas cientificamente, necessitam que as precisem e lhes estabeleçam os seus limites próprios. Notemos que um clima *dôce* comporta limites que dizem respeito não só à temperatura do ar, mas também a certas condições de *conforto* climático como sejam a humidade, o vento e a chuva, que precisam de ser estudadas com minúcia. Em geral, uma protecção eficaz pelas montanhas adjacentes, parece indispensável, para se obter um clima bastante *dôce* numa "Riviera".

Os exemplos que nos oferecem as regiões desérticas ou sub-desérticas mesmo situadas nas zonas costeiras, como algumas regiões da Africa do norte, mostram-nos que a única qualidade de receber bastante sol, não basta para atribuir a essas regiões o carácter climático duma "Riviera".

Por outro lado, existem climas com bastante sol no inverno, mas muito rigorosos ou muito ventosos, principalmente em regiões elevadas que não se podem comparar a uma "Riviera".

Enfim, ha climas bem soalheiros, mas tão uniformemente quentes ou úmidos durante o ano, que saíem da nossa classificação e não correspondem às condições habituais de *conforto* climático duma "Riviera".

Vê-se, por isto, que o problema da definição e da classificação científica duma "Riviera", é bastante complexo e se deve basear num estudo metódico e minucioso, sobretudo no que diz respeito à Actinometria, Climatologia geral, médica e local.

Além do aspecto científico do problema, as "Rivieras" constituem centros económicos muito importantes para a vida das aglomerações humanas, para o turismo, estâncias de inverno, localização de sanatórios (visando especialmente a actinoterapia), para a aclimação de plantas, etc.

Tudo isto justifica e deveria ainda mais incitar a organização d estudos especiais nas estações climáticas.

Para vender *sol*, como se esforça por fazer a indústria turística e hoteleira, é preciso, ao lado duma boa organização de festas e da vida em geral, pensar também nos estudos e nos elementos científicos, susceptíveis de interpretar e de ampliar os recursos naturais de cada "Riviera".

A Rivierologia actual, limitou-se até aqui à edição de prospectos e brochuras de propaganda turística mais ou menos ricamente ilustradas.

onde se exaltam as belezas naturais e os lugares encantadores das localidades em questão. Mas, actualmente, não basta apenas exaltar, é preciso provar por estudos determinados e medidas científicas em que consistem as vantagens naturais desses lugares.

Desta forma, ser-se-ia levado a salientar vantajosamente o verdadeiro caracter das estações já existentes e mesmo a descobrir algumas novas possibilidades de cura climática, até aqui não previstas.

E' preciso então criar uma Rivierologia científica, baseada sobre as investigações actinométricas e os dados climatológicos por um lado, a qual se applicaria às numerosas questões práticas que com ela se relacionam.

Finalmente, salientemos que uma comunicação relativa à importância especial dos estudos rivierológicos em cada "Riviera", foi em devido tempo apresentada à reunião de Edinburgo, da União Geodésica e Geofísica Internacional, em Setembro de 1936.

Varsóvia, 1 de Março de 1938.

As tempestades magnéticas e a sua influência nas rádio-comunicações

PELO

Vice-Almirante AUGUSTO RAMOS DA COSTA

Engenheiro hidrógrafo

Presidente da Sociedade de Meteorologia e Geofísica de Portugal

Os geoffísicos têm aceite que as tempestades magnéticas provêm da eclosão súbita do fluxo de corpúsculos solares que, atingindo a atmosfera terrestre, perturbam as condições eléctricas da alta atmosfera e originam perturbações magnéticas na superfície terrestre, reveladas por desvios da agulha magnética.

A comprovação da existência corpuscular está, segundo Maurain, no tempo decorrido entre a passagem duma mancha no disco solar e a aparição da tempestade magnética, visto êsse tempo decorrido não ser igual aos 8 minutos, que é, apròximadamente, o correspondente ao trajecto dos raios solares até ao nosso planeta; mas, ser, antes, de 1 dia a 2,5 dias, o que mostra, portanto, moverem-se com uma velocidade bastante inferior à da luz.

Ora, as tempestades magnéticas parecem estar directamente ligadas às auroras polares, visto serem fenómenos que coincidem de ordinário, por ocasião da abundância das manchas no Sol, aparentando mesmo dar-se uma determinada simultaneidade entre as tempestades magnéticas e as auroras polares.

Os modernos astrofísicos admitem que as manchas solares resultam de movimentos turbilhonares electrónicos, como já, em 1865, previa o célebre astrónomo francês Faye, embora êste não tivesse dado a última palavra no assunto, o que não admira, se atendermos a que a Astrofísica, nessa época, se encontrava ainda embrionária.

Já, em tempos, numa comunicação feita sôbre a polaridade magnética das manchas solares, e apresentada no congresso científico luso-espanhol realizado na cidade de Cadiz, em Maio de 1927, nós dissémos que a mancha solar apresenta um *vértice* que se torna visível, apenas, quando o resfriamento, devido à expansão dos vapores, é manifestamente grande para produzir um decrescimento perceptível no brilho da fotosfera. Esta afirmação resulta de investigações feitas pelo ilustre astrofísico Hale, director do observatório Monte Wilson, utilizando o método do espectroscópio. Êste eminente sábio declarou também reconhecer a existência de manchas *invisíveis*, embora magnéticamente activas, em lugares, onde

não havia escuridade na fotosfera. Êle concluiu mais que as manchas solares aparecem sempre *aos pares*, uma em seguida à outra, no seu trajecto em tórno do Sol, de modo que a aparição duma simples mancha sugere logo a invisibilidade da sua companheira, revelando invariavelmente polaridades opostas ou, por outras palavras, considerando as manchas como polos magnéticos, se uma é polo Norte, a outra é polo Sul, ignorando-se, no entanto, se essa opposição é devida a corpúsculos do mesmo sinal girando em sentido contrário ou a corpúsculos de sinais contrários voltando no mesmo sentido.

A intensidade do campo magnético, no interior das manchas solares, deve orçar por 5 mil *gauss*, se bem que o Sol, além desta intensa força magnética localizada nas manchas, possua também um campo magnético, cuja intensidade não vai além de 50 *gauss*, isto é, 150 vezes mais intenso de que o campo magnético terrestre.

Como é notório, a actividade solar é medida, na maioria dos observatórios, pelos «Indices Wolf-Wölfer», que são apròximadamente proporcionais à superfície do disco solar, aberta, em dado instante, pelas manchas.

A aurora polar, de 25 de Janeiro de 1938, foi um pronúncio da recrudescência da actividade solar dêste ciclo undecenal que está correndo, cujo paroxismo dessa actividade deverá recaír em 1939. Esta aurora polar, que bastante impressionou a cidade de Lisboa e que deu ensejo a discordâncias sôbre a natureza do motivo luminoso, é relativamente um fenómeno meteorológico vulgar, por ocasião da recrudescência da actividade solar; e, não sendo das maiores já observadas, foi contudo duma grande amplitude, pois chegou a iluminar o arquipélago das Canárias e, como de costume; acompanhado por grandes perturbações na agulha magnética.

A origem dêste fenómeno, deve ser atribuída, conforme o grande físico norueguês Carlos Stormer, à radiação corpuscular do Sol, excitando a luminescência dos gases rarefeitos na alta atmosfera, em altitudes compreendidas entre 80 e 1.000 quilómetros, onde a rarefação do ar deve ser enormíssima e cuja composição não é constituída sómente por hélio e hidrogénio, como antigamente se imaginava, por isso que a análise espectral da luz auroral revelou apenas as riscas do azoto e oxigénio neutras ou ionizadas.

*

* *

Como é sabido a recrudescência da actividade solar prejudica grandemente as comunicações pelas ondas hertzianas, e devendo dar-se o máximo da actividade solar dêste ciclo undecenal em 1939, os técnicos da T. S. F., norte-americanos, estudam, no momento actual, instalações especiais que obviem o inconveniente apontado. Este problema, talvez, não seja de fácil resolução, se atendermos que, à *ionosfera*, isto é, a camada Kennelly Heavside, permanente numa altitude de cêrca de

100 quilómetros, se sobrepõe uma outra, durante o dia, cuja altitude pode descer a 15 quilómetros, o que faz de dia, para as ondas médias, observar os raios indirectos chegados aos receptores, isto é, aqueles depois de refletidos na alta atmosfera, deixando subsistir apenas a onda directa, o que se não dá durante a noite em que os raios indirectos permanecem sempre, dando origem às interferências que se notam durante as audições naturais, chegando até mesmo ao *silêncio* em que a recepção é completamente anulada.

Constitui este fenómeno, denominado pelos ingleses, *fading*, o principal obstáculo a que os técnicos têm de atender, se bem que outras deficiências existam, como os *parasitas atmosféricos*, etc., a que eles ligam menor importância.

Resolvida a luta contra os *fadings*, tentam hoje os engenheiros americanos procurar encontrar a energia radiante pelas ondas hertzianas, de maneira análoga àquela que se pratica na concentração da origem luminosa, utilizando várias espécies de antenas, tais como: Huisen, Holmdel, etc.

Vemos, pois, que à medida que a Geofísica vai avançando, é natural que os próprios problemas da T. S. F., venham não só a serem solucionados, como ainda aperfeiçoados, de modo que as ondas hertzianas, cuja gama de comprimento de onda vai de quilómetros a centímetros, sejam empregadas o mais adequadamente possível nas comunicações a grandes distâncias.

Enrugamentos Pré-Câmbricos e Caledónicos na Península Ibérica?

POR

ALFREDO FERNANDES MARTINS

Sócio da Sociedade de Geografia de Lisboa
Sócio da Sociedade de Meteorologia e Geofísica de Portugal

Como tanto se tem insistido, só com base na Geologia se pode fazer um trabalho geográfico honesto e científico. E se, como diz o geógrafo inglês Mackinder, « a Geologia é o estudo do passado à luz do presente e a Geografia o estudo do presente à luz do passado », inútil se torna concluir que, sob o ponto de vista geográfico, nos interessam aqueles factos geológicos que, de alguma maneira, nos dão ideia dos movimentos, das áreas continentais ou insulares, dos relêvos que nelas se formaram, em suma, de todos os acidentes morfológicos de outras éras.

Tem, pois, de fixar-se, segundo Martonne, as características bem nítidas de cada período geológico, e, com base nelas, estabelecer-se a Geografia de cada idade da Terra, desenhando os antigos continentes, marcando os alinhamentos montanhosos de outróra; por outras palavras, temos de encarar um outro aspecto dos estudos geográficos — a Paleogeografia.

Ainda que pleno de dificuldades de tōda a ordem — inversão das camadas, falta de fósseis, ausência de depósitos, etc. — o problema foi, a pouco e pouco, resolvido e diversos autores têm já esboçado cartas geográficas das diversas idades da Terra.

Assim, a jazida do Câmbrico em discordância com as camadas subjacentes, nas regiões nórdicas da Europa e da América — como diz Martonne — e ainda os vestígios de enrugamentos muito intensos, conduzem-nos à conclusão de que, durante o pré-Câmbrico, aquelas regiões foram palco de movimentos orogénicos de grande envergadura — movimentos Huronianos. Diferentes autores perfilham esta opinião e entre êles Luther Snider, professor de Geologia nas Universidades americanas, e também Lapparent.

Este sábio geólogo francês admite mesmo, que, durante o pré-Câmbrico, uma grande área continental se estendia desde as proximidades das actuais costas da América do Norte até à costa setentrional da Europa. Ao sul dessa massa continental, como pequenos territórios insulares, outras terras emersas se ergueram, mas só absolutamente defi-

nidas, talvez, durante o Silúrico — o Maciço Central Francês, o NW da Península Ibérica e outros maciços ainda.

Após um grande período de repouso, já nos fins do primeiro ciclo do Paleozoico, novos movimentos se produzem dando lugar a grandes sistemas de rugas, com falhas e mantos de cobertura (nappes de recouvrement) — os enrugamentos Caledónicos — cujos restos já muito gastos pela erosão (glaciar, eólica, etc.), muito partidos e fragmentados, ainda se reconhecem nas montanhas envelhecidas do norte da Europa — na Noruega, grande parte da Irlanda e Inglaterra.

Na opinião de Lapparent, estes enrugamentos foram originados pela compressão exercida sobre os depósitos marinhos que se tinham acumulado num geossinclinal das proximidades do continente pré-Câmbrico, a que já nos referimos.

Um pouco antes dos fins do Carbonífero e após outro largo período de repouso, as camadas sedimentares que se haviam depositado são de novo sujeitas a enormes pressões laterais, formando-se novos enrugamentos — os armoricó-variscos ou hercinienses — que seriam os últimos da éra Primária.

Se no esboço geral das áreas de todos estes movimentos e sua repercussão e ainda no desenho das massas emersas as opiniões dos diversos autores são mais ou menos convergentes, em alguns casos particulares surgem dúvidas, as opiniões chocam-se e a hipótese, em larga escala, surge a explicar determinados factos.

Atendamos, porém, ao caso particular da Península Ibérica, península que, pela sua constituição geológica bastante complexa, pelos seus relêvos — montanhas gastas pela erosão e algumas vezes rejuvenescidas, na Meseta, e enrugamentos alpinos na periferia —, e até por condições especiais de clima e hidrográficas, se pode considerar um pequeno continente, pois, como já alguém escreveu, os Pirineus mais separam do que ligam a Ibéria ao resto da Europa.

Sobre as orogenias do velho núcleo peninsular muito se tem escrito, mas nem sempre as opiniões são concordes. E as mesmas dúvidas se nos deparam:

- há indícios seguros de outras orogenias anteriores à herciniense?
- terá havido enrugamentos pré-Câmbricos e Caledónicos?
- uns e outros, ou só os enrugamentos dum dos períodos?

Vamos procurar responder a estas perguntas baseando-nos nas opiniões de tratadistas ilustres.

Para Lapparent, o maciço ibérico — a Meseta —, núcleo individualizado desde os fins do primário, não é mais do que um péni-plano, cujas montanhas, já nos primeiros tempos da éra secundária, tinham sido arrasadas. Ora, como na sua opinião, essas montanhas tiveram origem nos enrugamentos do Carbonífero — orogenia herciniense —

poderemos concluir que não houve outros movimentos anteriores a êstes no âmbito peninsular.

Porém, Macpherson no *Ensaio de la História Evolutiva de la Península Ibérica*, salvo êrro, afirmava, baseado nas suas investigações geológicas, encontrarem-se na Península vestígios de movimentos anteriores ao Câmbrico.

Macpherson supunha que os estratos-cristalinos da Serra do Guadarrama, do Somosierra, da Galiza e da Serra Nevada eram anteriores ao primeiro período do Paleozoico; era levado a essa conclusão pelo facto dos conhecimentos geológicos da sua época admitirem, como nota Hernandez-Pacheco, que o maior ou menor grau de metamorfismo nos indicava, em absoluto, a idade dos terrenos em que essa acção se verificava. Hoje, porém, admite-se «que o estado metamórfico constitui um indício da antiguidade do terreno e nada mais».

E, assim, o facto dos antigos sedimentos se encontrarem metamorfizados não basta para considerar êsses materiais litológicos de idade anterior ao Paleozoico.

Mas bastará esta objecção para afastarmos a hipótese de enrugamentos peninsulares anteriores à era primária? Não.

Macpherson aponta mesmo um argumento mais concreto: «na Serra Morena, o Câmbrico está separado dos estratos-cristalinos ou dos granitos subjacentes por uma camada de conglomerados de calhaus rolados, unidos por um cimento verde escuro, também metamorfizado».

Hernandez-Pacheco, cujo trabalho *Síntesis Fisiográfica y Geológica de España* estamos agora seguindo de perto, comenta: «poderíamos chegar à conclusão de que em diversas regiões da Península, como na da Serra Morena, sob os sedimentos do primeiro ciclo de Paleozoico existe um complexo cristalino do Agnostozoico».

E, embora reconhecendo que assim é, Hernandez-Pacheco não considera êsses factos como provas concludentes para que admitamos na Ibéria movimentos orogénicos anteriores ao Câmbrico e coloca o problema da seguinte maneira:

«Há ou não na Península terrenos anteriores ao Câmbrico?

Se existem, reconhecem-se nêles provas de movimentos orogénicos anteriores à orogenia herciniense?».

Que há terrenos arcaicos é um facto averiguado seguramente. Na Cordilheira Central e na Serra Morena, assim como na Galiza e na região portuguesa do Douro, como se poderá ver na carta geológica da Península, muitos terrenos são estatigraficamente inferiores aos do Câmbrico.

Quanto à segunda pergunta, responde Hernandez-Pacheco: «a solução é difícil, e suponho muito duvidosa a existência de grandes enrugamentos no âmbito peninsular anteriores à orogenia herciniense».

Se é verdade notarem-se discordâncias entre os terrenos do Câmbrico e as camadas metamorfizadas subjacentes, não o é menos o facto do autor da *Síntesis Fisiográfica y Geológica de España* ter reconhecido que na Galiza predominam as direcções hercínicas, contrariamente ao que supunha Macpherson, o que o leva a concluir que «o maciço galaico-duriense

é uma velha peni-planície herciniense rejuvenescida por acções geológicas posteriores ».

Tudo isto, porém, não quiere dizer que, de algum modo, não houvesse já terras emersas nos períodos anteriores; basta que atendamos às características daqueles conglomerados da base da Serra Morena a que já nos referimos, para que verifiquemos tratar-se de conglomerados costeiros do mar Câmbrico, que assinalam uma remota linha de costa.

A ocidente dessas terras emersas e entre elas e um hipotético continente do Atlântico Norte, encontrava-se, possivelmente, um geossinclinal, orientado de Noroeste a Sudeste, que durante os primeiros tempos geológicos serviu de bacia de recepção e onde os materiais pré-Câmbricos, a grande profundidade e sob as camadas dos depósitos paleozoicos, se metamorfizaram.

Por vezes umas ligeiras discordâncias se notam entre o Devónico e as camadas subjacentes, porém tão pouco acentuadas e em tão restrito número de lugares que não são interpretadas como provas dum período de orogénese caledónica, mas antes como preliminares dos movimentos hercinienses.

E Hernandez Pacheco afirma nitidamente que a orogénia à volta da qual se formou a Península Ibérica e que elevou as grandes cordilheiras hoje muito arrasadas, foi a orogénia dos fins do Carbonífero.

Embora a orogénia Caledónica e em especial a Huroniana se revelem em diferentes regiões por discordâncias entre as camadas superiores e as subjacentes, em poucos pontos são de clara nitidez. Devemos admitir a existência na Península de orogénias anteriores à herciniense, mas sem que nos alonguemos demasiado sobre esses factos da arquitectura peninsular...

Quanto aos enrugamentos hercinienses as provas acumulam-se; em tôda a Meseta as direcções predominantes da orogénia dos fins do Carbonífero se evidenciam, embora, por vezes, a direcção NW-SE, que fôra a do geossinclinal já citado, seja mascarada pela de E-W ou de ENE-WSW, que os movimentos de descompressão concomitantes ao final do Paleozoico e princípios do Mesozoico, acompanhados de fracturas e levantamentos, lhe imprimiram; e em outros casos, o rejuvenescimento provocado nas cordilheiras envelhecidas pelos movimentos pirenaicos e alpinos encobriu os alinhamentos hercínicos.

Contudo na Galiza, a-pesar-da intensa erosão, o alinhamento das rugas hercinienses apercebe-se nitidamente; nas montanhas de León e Zamora, ainda que rejuvenescidas, mantem-se a mesma orientação NW-SE. Ao norte de Portugal o alinhamento dos farrapos do Silúrico e ainda os enrugamentos das mesmas regiões se alinham nas direcções hercinienses; as piçarras azoicas da Estrêla, os farrapos de Silúrico e do Permo-Carbonífero do Bussaco, mantêm a mesma orientação.

O Prof. Dr. Ferraz de Carvalho numa pequena monografia das *Memórias e Notícias* diz que as mudanças de direcção verificadas nas zonas montanhosas da Beira, não são mais do que o resultado das forças

tangenciais terem actuado em direcção normal às rugas hercinienses, fazendo-as fracturar e elevar em blocos.

E, paralelamente, na Cordilheira Central, de que a Estrêla é o extremo ocidental, Hernandez-Pacheco concluiu do mesmo modo que o Ilustre Mestre de Coímbra.

Mesmo nas montanhas rejuvenescidas pelo enrugamento pirenaico, se reconhece a direcção herciniense e assim na Cordilheira Cantábrica, a-pesar-de muito encobertos, se reconhecem os vestígios dos movimentos hercinienses. O metamorfismo das piçarras corresponde a esta orogénia.

Poderemos concluir com Hernandez-Pacheco que a orogénia herciniense foi aquela à volta da qual se formou a Península Ibérica?

Até provas claras em contrário temos de admitir a hipótese do autor espanhol.

A finalizar transcrevamos ainda um depoimento, o de Max Sorre, reitor da Academia de Clermont: « por alguns indícios reconhece-se uma fase de enrugamento caledónico: o Devónico parece transgressivo sobre os sedimentos do primeiro ciclo paleozoico. Mas não se reconhece a extensão nem se pode medir a grandeza dessas montanhas. Provas mais seguras nos restam duma grande fase orogénica — a herciniense, no decorrer da qual a península se individualizou nitidamente ».

Variações de \vec{g} à superfície da Terra

Indicações sôbre a sua determinação
e algumas aplicações

POR

JOÃO AUGUSTO MARQUES DE ALMEIDA

Professor do Ensino Secundário

O valor da aceleração da gravidade varia essencialmente dum lugar para outro,

a) com a *altitude*.

Como nos fenómenos atractivos, a Terra se comporta como se tóda a sua massa estivesse concentrada num ponto, a Lei da Atracção Universal permite-nos concluir que os valores de \vec{g} são inversamente proporcionais aos quadrados das distâncias ao centro da Terra.

Sendo $\left\{ \begin{array}{l} g_o \text{ — gravidade ao nível do mar} \\ g_h \text{ — " " à altitude } h \end{array} \right.$

Teremos para a mesma latitude:

$$\frac{g_o}{g_h} = \frac{(R+h)^2}{R^2} = \left(\frac{R+h}{R}\right)^2 = \left(1 + \frac{h}{R}\right)^2$$

ou:

$$g_o = g_h \left(1 + \frac{h}{R}\right)^2$$

em que R representa o raio da Terra na latitude considerada.

[Bouguer, tendo em conta a densidade local, determinou a seguinte fórmula:

$$G = g \left[1 + \frac{2H}{R} \left(1 - \frac{3d}{4d'} \right) \right]$$

onde G é a gravidade ao nível do mar; g , o seu valor à altitude H ;

R , o raio médio da Terra; d e d' as densidades do local e média da Terra].

b) com a latitude.

A variação é devida ao achatamento polar, que faz variar as distâncias ao centro da Terra, e ao movimento de rotação, que determina a força centrífuga. Estas duas causas concorrem a fazer aumentar o valor da gravidade com a latitude (em números redondos, a gravidade é de 978 cm/seg^2 , no equador, e de 983 cm/seg^2 , no polo).

Vejamos a acção da força centrífuga:

Sendo $\begin{cases} f - \text{fôrça centrífuga;} \\ v - \text{velocidade rotacional;} \\ r - \text{raio de rotação,} \end{cases}$

é sabido que: $f = \frac{v^2}{r}$

Ora: $V = \frac{2\pi r}{T}$ representando T o tempo em que se executa uma rotação; corresponde ao intervalo entre duas passagens consecutivas duma estrêla por um meridiano, ou seja, ao dia sideral, equivalente a $23^{\text{h}} 56^{\text{m}} 4^{\text{s}} = 86.164^{\text{s}}$.

A velocidade rotacional no equador será, atribuindo ao raio equatorial o valor de $6.377.400^{\text{m}}$:

$$V = \frac{2 \times 3,14 16 \times 6.377.400}{86.164} = 465 \text{ m/seg.}$$

Para a latitude φ será:

$V_{\varphi} = \frac{2\pi R \cos \varphi}{T}$ pois que o raio de rotação à latitude φ é $R \cos \varphi$, sendo

R o raio equatorial.

A fôrça centrífuga será, no equador:

$$f = \frac{v^2}{R} = \frac{465^2}{6.377.400} = 0,03391 \text{ m/seg}^2$$

[A relação $\frac{f_0}{g_0} = \frac{0,03391}{9,7805} = \frac{1}{288,4} = \left(\frac{1}{17}\right)^2$ apròximadamente, mostra-nos que, se a Terra girasse com uma velocidade 17 vezes maior, isto é, se executasse o movimento de rotação em $1^{\text{h}} 24^{\text{m}} 28^{\text{s}}$, a fôrça centrífuga anularia a gravidade no equador].

Só no equador a fôrça centrífuga é directamenté oposta à gravidade.

Para qualquer outro lugar a fôrça centrífuga será

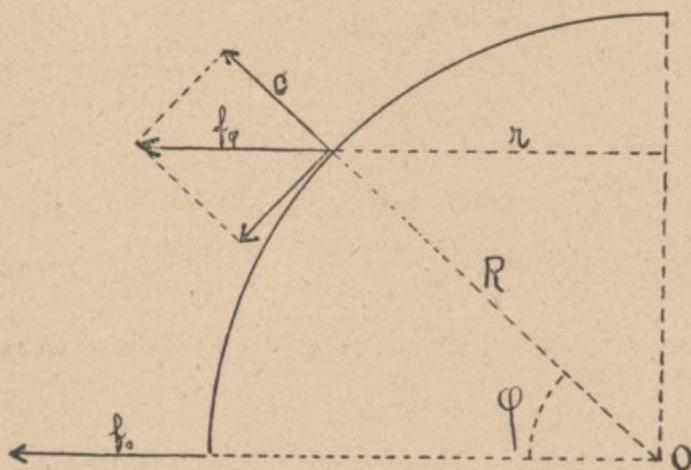
$$f_{\varphi} = f_0 \cos \varphi$$

pois que :

$$\frac{f_0}{f_{\varphi}} = \frac{R}{r} = \frac{R}{R \cos \varphi} = \frac{1}{\cos \varphi}$$

e a componente c , que directamente se opõe à gravidade, será :

$$c = f_{\varphi} \cos \varphi = f_0 \cos^2 \varphi$$



Portanto :

$g_{\varphi} = g - f_0 \cos^2 \varphi$, representando g o valor que teria a fôrça centrípeta, se a terra não tivesse movimento de rotação. Como $g_0 = g - f_0$ fica:

$$g_{\varphi} = g_0 + f_0 - f_0 \cos^2 \varphi = g_0 + f_0 (1 - \cos^2 \varphi) = g_0 + f_0 \sin^2 \varphi$$

A avaliação directa de \vec{g} mostra-nos que esta fórmula peca por defeito.

Na verdade, há que ter em conta o achatamento polar da Terra. A sua determinação por processos geodésicos (') e a da variação do raio terrestre, ao longo dum meridiano, permitiram calcular fórmulas para a determinação de \vec{g} em qualquer ponto da superfície da Terra.

Tais são:

$$g_{\chi} = 978,046 (1 + 0,005302 \sin^2 \chi - 0,000007 \sin^2 2 \chi) \text{ devida a Helmert}$$

$g_{\gamma} = 978,039 (1 + 0,00529 \text{ sen}^2 \gamma - 0,000007 \text{ sen}^2 2 \gamma)$ devida a Bowie.

À avaliação de \vec{g} à latitude γ e à altitude h pode conseguir-se a partir da fórmula

$g_{\gamma,h} = g (1 - 0,00259 \cos 2 \gamma (1 - 0,000.000.003.14 h))$ [Turpain-Physique] sendo g o valor da gravidade à latitude de 45° e ao nível do mar.

Quando se compara o valor de \vec{g} — há milhares de observações — com o valor teórico das fórmulas, verificam-se em muitos casos discordâncias relativamente importantes.

— Estudando anomalias da gravidade, Defforges deduz as seguintes leis:

a) A gravidade distribui-se no globo muito desigualmente. A lei de Clairaut [o aplanamento da superfície do nível do mar mais a relação entre a diferença das gravidades polar e equatorial e esta última é igual a $\frac{5}{2}$ da relação da força centrífuga para a gravidade no equador

$$A + \frac{g_{90} - g_0}{g_0} = \frac{5}{2} \times \frac{f_0}{g_0}$$

só é verdadeira no conjunto.

b) Os litorais dos diversos mares são caracterizados por anomalias muito pequenas e quasi constantes.

c) As ilhas apresentam excessos de gravidade consideráveis.

d) Nos continentes encontram-se ordinariamente anomalias negativas tanto mais importantes, quanto maiores são a distância ao mar e a altitude.

Para Helmert, as anomalias estão directamente relacionadas com a densidade das massas subjacentes, [Faye explica as anomalias positivas, nos mares, pela maior densidade dos fundos oceânicos, e diz ser esta densidade devida à temperatura muito baixa, a que estão sujeitos] e há verificações a dar-lhe razão (a prospecção mineira por processos gravimétricos em Stassfurth, por ex.). A ser assim, as leis de Defforges vêm abonar em favor da Teoria da Repartição Isostática das Massas.

De qualquer forma, se reconhece a necessidade de estudar profundamente as anomalias do valor de \vec{g} . O seu conhecimento pode auxiliar-nos a determinar a natureza do interior da Terra em regiões pouco profundas e emprega-se já em trabalhos de prospecção mineira.

A determinação directa da gravidade fez-se a partir da fórmula do pêndulo simples:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{c}{g}} \quad \text{donde se tira:}$$

$$g = \frac{4\pi^2 c}{T^2}$$

Emprega-se nestas determinações o pêndulo de Borda, bastante vizinho do pêndulo simples, ou então o pêndulo reversível de Kater. Modernamente, é este o preferido. É um pêndulo rígido, munido de dois cutelos móveis ao longo da haste, o que permite fixá-los de modo a obter períodos T' e T'' , correspondentes à suspensão por um ou outro cutelo, sensivelmente iguais.

O comprimento c é a distância entre as arestas dos cutelos e T obtém-se a partir de

$$T^2 = \frac{T'^2 + T''^2}{2} + C$$

em que C representa a correcção, que deve ser tão perfeita quanto possível.

As dificuldades surgem aqui. Efectivamente as causas de erro são múltiplas: acção do ar, defeitos na construção, deformações nas arestas dos cutelos e nos planos de suporte, temperatura, elasticidade do pêndulo, etc.

Actualmente, fazem-se muito poucas medições absolutas de g . [Principalmente em Postdam]. As medidas são feitas, relativamente a essas, com pêndulos invariáveis e aferidos nos locais onde se fazem medições absolutas.

Os erros, provenientes da temperatura, reduzem-se, empregando substâncias de pequeno coeficiente de dilatação pelo calor na construção dos pêndulos e resguardando-os com campânulas de dupla parede, que podem também permitir a observação no vácuo.

A avaliação de T , pelo método das coincidências, [de coincidência a coincidência há para n oscilações do relógio $n \pm 2$ do pêndulo; o tempo de cada oscilação será $T = \frac{n \pm 2}{n}$] faz-se simultaneamente com vários pêndulos para prevenir variações acidentais num dêles. Empregam-se cronómetros de contacto eléctrico e T determina-se com relativa facilidade, pois que as coincidências são acusadas pela iluminação do pêndulo, reflectida num espelho, por raios luminosos emitidos em cada segundo pelo cronómetro.

Desde que T_1 e g_1 sejam conhecidos num lugar, é suficiente a avaliação de $T_2, T_3, \dots, T_n, \dots$ para que se deduzam os valores correspondentes

$$g_2, g_3, \dots, g_n, \dots$$

em diferentes lugares, pois que :

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{c}{g_1}}}{2\pi \sqrt{\frac{c}{g_2}}} \text{ ou } \frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{g_2}{g_1}$$

$$\text{e } g_2 = \frac{g_1 T_1^2}{T_2^2}$$

BIBLIOGRAFIA

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

Publicações periódicas recebidas por "A Terra"

Alemania (Berlim) — Ano V — N.ºs 4 e 5.

Annales de l'Institut de Physique du Globe de l'Université de Paris — Tomo XV.

Anais do Club Militar Naval (Lisboa) — Tomo LXVIII — N.ºs 1 a 3.

Antena (Vila Nova de Gaia) — N.º 17.

Arquitectura (Lisboa) — Ano XI; N.º 40.

Arquivo Transtagano (Elvas) — Ano 5.º — N.º 1.

Boletim da Associação de Filosofia Natural (Pôrto) — Vol. I; N.º 1.

Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa — Série 56; N.ºs 1 e 2.

Boletim da Sociedade Luso-Africana do Rio de Janeiro — 5.ª série; N.ºs 20 e 21.

Boletim do Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico da Universidade de Lisboa — 2.ª série; N.º 5.

Boletim Geral dos Colónias (Lisboa) — Ano XI; N.ºs 125 e 126. Ano XII; N.ºs 127 a 131.

Brotéria (Lisboa) — Vol. XXVI; Fasc. 4.

Bulletin de la Société de Géographie et d'études coloniales de Marseille — Tomo LVII - 1936.

Bulletin de la Société Portugaise des Sciences Naturelles (Lisboa) — Tomo XII; N.ºs 28 a 31.

Bulletin Trimestriel de la Société de Géographie et d'Archéologie d'Oran — Ano 60.º; Tomo 58; Fasc. 206 e 207.

Clínica, Higiene e Hidrologia (Lisboa) — Ano IV — N.ºs 2 e 3.

Defesa Nacional (Lisboa) — N.º 48. *Ibero-Amerikanisches Archiv* (Berlim) — Vol. XII; N.º 1.

Labor (Aveiro) — N.ºs 90 e 91. *La Géographie* (Paris) — Tomo LXIX; N.º 3.

Le Mois (Paris) — N.ºs 87 e 88. *Moçambique* (Lourenço Marques) — N.ºs 360 e 361.

Naturalia (Lisboa) — Ano II; N.º 1.

Notícias Farmacêuticas (Coimbra) — Ano IV; N.ºs 5 e 6.

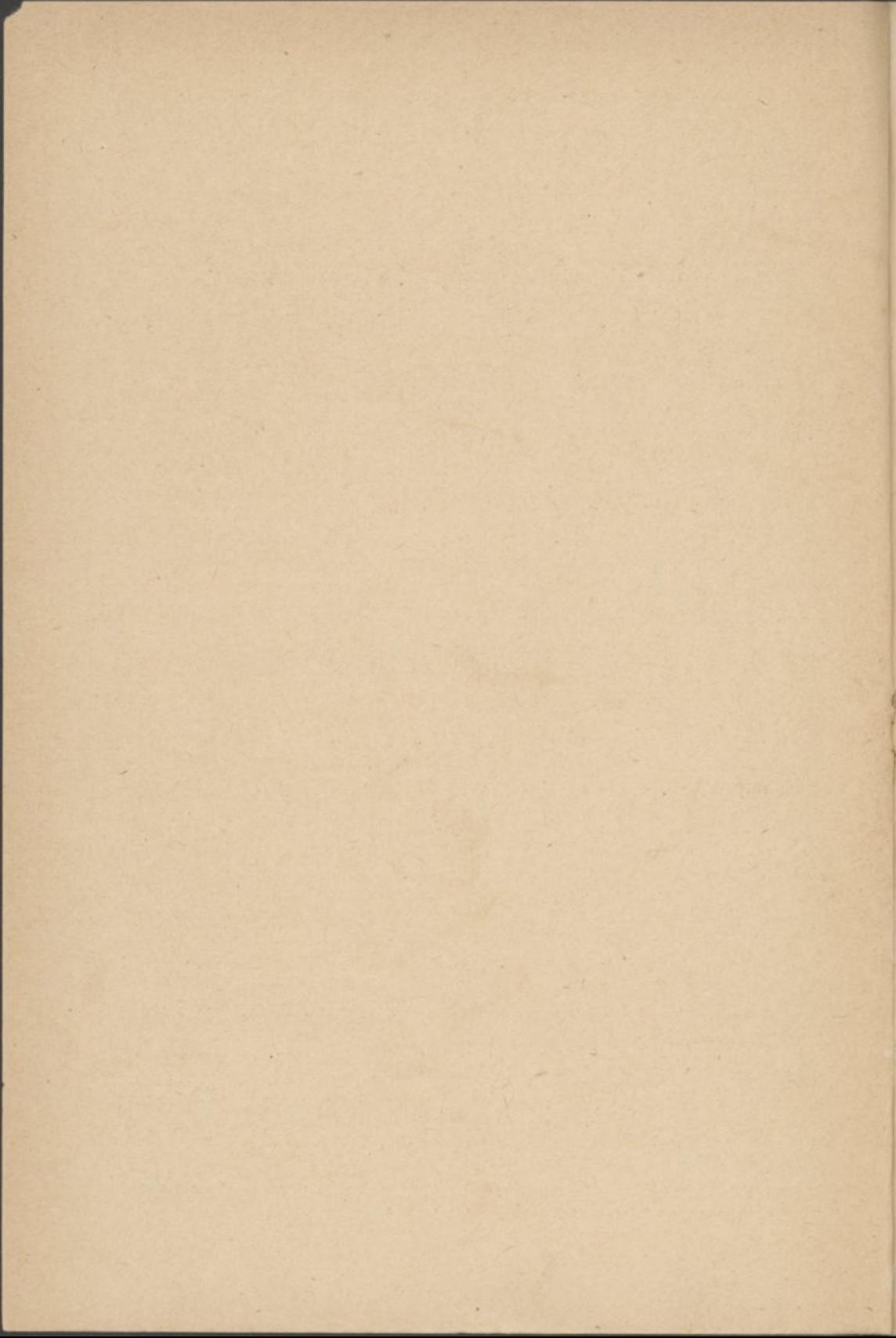
O Académico Figueirense (Figueira da Foz) — Ano 5.º; N.ºs 7 e 8.

O Mundo Português (Lisboa) — N.ºs 51 e 52.

Petrus Nonius (Lisboa) — Vol. I; Fasc. 3.

Pensamento (Porto) — N.ºs 97 e 98.

Portucale (Porto) — Vol. XI; N.º 62.



Representantes de A TERRA

Portugal continental :

AVEIRO — Dr. Alvaro Sampaio, Professor do Liceu.

BRAGANÇA — Dr. Euclides Simões de Araujo, Professor do Liceu.

CASTELO BRANCO — Dr. Vítor dos Santos Pinto, Director do Instituto de Santo António.

LEIRIA — Dr. António G. Matoso, Professor e Advogado.

LISBOA — Dr. Adriano Gonçalves da Cunha, Assistente da Faculdade de Ciências e Investigador do Instituto Rocha Cabral.

PORTO — Alberto Pais de Figueiredo, Engenheiro e Observador-Chefe do Observatório da Serra do Pilar.

SANTAREM — Dr. José de Vera Cruz Pestana, Professor do Liceu.

SETUBAL — Dr. António Bandeira, Professor do Liceu.

Portugal insular :

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

Portugal ultramarino :

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

Estrangeiro :

Espanha :

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

México :

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

Os artigos publicados são de inteira responsabilidade dos seus autores.

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

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

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

A TERRA

Premiada na Primeira Exposição Colonial Portuguesa do Porto,
em 1934

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



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