

*Biblioteca da Profissão Jornal de
Universidade de Coimbra*

Julho de 1936

A TERRA

REVISTA PORTUGUESA DE GEOFÍSICA

DIRECTOR
RAÚL DE MIRANDA

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

25



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 do Liceu de Sá de Miranda

REDACTOR PRINCIPAL

António Duarte Guimarães

Assistente da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra

SECRETÁRIO DA REDACÇÃO

Dâmaso José S. Gomes

Licenciado em Ciências Físico-químicas pela Universidade de Coimbra

Redactor - Representante em Lisboa:

Adriano Gonçalves da Cunha

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

Redactor - Representante no Porto:

Alberto Pais de Figueiredo

Engenheiro e Observador Chefe do Observatório da Serra do Pilar

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

Assinatura anual: 18\$00 (Pagamento adiantado)

Publica-se nos meses

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

PROPRIEDADE DO DIRECTOR

ANO V

SUMÁRIO

N.º 24

Nota breve sobre o estudo da Radiação Global e sobre o que interessa ser feito em Portugal a seu respeito

Hugo Carvalho Lacerda Castelo Branco

Portugal perante o problema actinométrico.

J. Sousa Brandão

A Supermeteorologia

Augusto Ramos da Costa

Trabalhos geodésicos e corográficos em Angola

António Nogueira Mimoso Guerra

Magnetismo terrestre
Bibliografia

Dâmaso José da Silva Gomes

A T E R R A

REVISTA PORTUGUESA DE GEOFÍSICA

Nota breve sôbre o estudo da Radiação Global
e sôbre o que interessa ser feito em Portugal
a seu respeito

PELO

Vice - Almirante HUGO CARVALHO LACERDA
CASTELO BRANCO

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

A Meteorologia que tão crescente significado está tendo, não só na sua forma mais moderna de ordem dinâmica, mas ainda na que é considerada estática, não só, também, quanto à teoria, de aspecto tão acentualmente científico, até ao emprêgo da fórmula matemática, como principalmente à prática, tomou especial importância em relação à Climatologia em geral e em particular à de carácter médico. Novos horizontes lhe têm sido abertos, ainda nesta particularidade de bazilar importância, cheios de maiores esperanças, fisicamente, quimicamente, telúricamente e nos aspectos propriamente cósmicos.

Assim é que, quanto a gerais efeitos biológicos, fisiológicos e terapêuticos em especial, ha a considerar, em Climatologia: fisicamente, além das mais conhecidas acções do calor, humidade, etc., novas acções, talvez ainda só em começo de estudo, relativas à electricidade e sua particular secção de ionisação tão intimamente ligadas à conductibilidade eléctrica; quimicamente, se a descoberta da mistura de gases raros normais, Neon, Helium, Kripton, Xenon, não trouxe o conhecimento de novas acções, sendo considerados inertes, já assim não acontece em relação ao conjunto de gases acidentais dissolvidos na atmosfera e com as partículas em suspensão, inorgânicas e orgânicas, figurando nestas últimas o grande mundo dos seres vivos infinitamente pequenos, os micróbios; telúricamente surgiu a complexidade das acções radioativas e de suas consequências emanções, gerais e especiais de determinados corpos; cósmicamente, além de radiações ultra penetrantes em que já são vislumbrados efeitos, apresentam-se de ha tempos as acções da radiação solar, directas

e derivadas, luminosa ou obscura, constituindo importante capítulo da Climatologia.

Nunca é demais o trazer à vista êste quadro de tão vasta extensão, de tão grande profundidade, contrastes e efeitos surpreendentes, pelo que julgo que poderá ser relevado o apresentá-lo, embora em tão breve descrição, aos doutos leitores desta conceituada Revista. Quando menos servem estas prévias palavras, a encabeçar o assunto em questão, lembrando a sua posição.

*

* *

Os estudos da radiação solar, ainda que já muito desenvolvidos em essência e na forma de aplicação, estão, pode-se dizer em comêço quanto à sua extensão, ou seja em relação ao número de lugares em que é necessária serem realizados.

Têm êles sido muito considerados na Alemanha, nos Estados Unidos, na Suécia e na Suíça; em França ocupam-se dêles o Observatório de Saint-Maur e o Laboratório Actinométrico de Trappes sob a direcção do General Delcambre, e ha ainda a considerar a «Commission de Radiation Solaire» que trata das questões pròpriamente científicas, a «Commission International de Radiation» ocupando-se principalmente da organização dêstes serviços e dos métodos instrumentais, e ainda o «Comité International de la Lumière» tendo em vista a aplicação dos raios naturais e artificiais com uma sub-comissão relativa à climatologia de radiação.

São para mencionar os trabalhos que têm sido realizados em Paris, Nice, Kalsruhe, Davos, Zugspitze, Stocolmo, Helsingfors, Cogliano Teodosia (Crimêa), Sloutz (Russia), Helsink, New York e Chicago, em diversas altitudes portanto.

*

* *

Julgo ainda não serem descabidas algumas breves considerações relativas a diversas radiações e modo destas serem avaliadas.

Uma superfície da terra recebe, a cada momento e em dia assoalhado, uma energia efectiva E , representada pela expressão:

$$E = S + D - R + A - T$$

em que S representa a radiação directa do sol, D a radiação difusa da atmosfera, dita também *do céu*, R a radiação solar e difusa reflectida pela terra, A a radiação própria da atmosfera e T a da terra.

Não havendo sol (sol encoberto) é $S = 0$.

Durante a noite ter-se-à que a radiação nocturna é

$$N = T - A$$

O que se chama a radiação global é dado pelo somatório

$$G = S + D$$

Esta espécie de radiação solar é a que mais interessa em geral, sob o aspecto médico, particularmente para certas curas pelos chamados banhos de sol, sendo que a radiação *D* pode chegar a ter importância superior à *S*, dado que é constante durante o dia, haja ou não sol.

Nas três primeiras espécies de radiação, *S*, *D* e *R*, ha a considerar os raios U V (ultra-violetas) e os I R (infra-vermelhos); as radiações *A* e *T* são consideradas obscuras.

Para as diversas medições são empregados instrumentos que podem ser classificados como segue:

Piréliómetros, destinados a dar o valor absoluto da radiação solar directa, em superfície normal à incidência, expresso em calorías - grama - minuto - centímetro quadrado (cal. gr./min.-cm.²), servindo de padrões;

Actinómetros, para darem identicos valores, servindo em operações correntes e sendo aferidos pelos padrões;

Piranómetros, com o fim de medirem a radiação global ou seja a recebida em superfície horisontal, chamados também solarímetros;

Piranómetros efectivos, destinados à avaliação térmica efectiva dos valores de cada onda da radiação solar;

Pirgeómetros, a-fim-de determinarem a radiação noturna;

Fotómetros, servindo à medição da radiação do Sol ou do Céu, numa parte do espéetro.

Além do que respeita à óptica, interessa também as acções químicas e eléctricas, avaliadas por processos especiais.

A maior parte dos aparelhos podem ser registadores, convindo mesmo que alguns assim sejam; desta forma são os piréliógrafos, os actinógrafos, os solarígrafos.

Muito em resumo sôbre os três primeiros instrumentos desta classificação pode ser dito o que segue:

Quanto aos *piréliómetros*, os antigos, entre êles o de Violle (1877), pelas suas deficiências, cederam lugar ao de K. Angström, de compensação e alta precisão e a outros como o de Abbot (1909), com disco de prata enegrecido chegando à, aliás não fácil, avaliação de $\frac{1}{10}$ da divisão da escala termométrica; os piréliógrafos têm de dispôr de movimento paralático. Estes dois aparelhos são os mais preferidos.

As escalas adoptadas diferem, estando (1934) para ser fixada a adotar definitivamente e que resulta dos estudos da Comissão Internacional de radiação solar.

A verificação dêstes aparelhos depende principalmente dos mili-ampéres quando são de registo.

Quanto aos *actinómetros*, é para lembrar que são uns baseados na medição de corrente de pilha termo-eléctrica e outros no desvio de lâmina bimetálica de que é prototipo o de Michelson. Os de pilha têm subido de importância desde que esta se tem tornado de maior e mais regular precisão e sensibilidade, sendo para considerar o sistema L. Gorczynski, de especial construção quanto a soldaduras das lâminas.

Estas espécies de aparelhos podem também servir como espectroscopios, mediante a interposição de especiais vidros corados e filtros, sendo também muito a considerar o que a êste respeito é recomendado por êste sábio.

Relativamente aos *piranómetros* ou *solarímetros* é para notar que é hoje preferido o solarímetro Mol-Gorczynski em combinação com um milivoltmetro registador (solarígrafo) ou com milivoltmetro integrador considerado como excelente, mas dependendo da aplicação de coeficiente variável com a altura do Sol.

E' ainda para ser mencionado o actinógrafo de Robitzsch, constituído por três lâminas bimetálicas.

Os aparelhos para a medição global da radiação solar, podem também avaliar a parte relativa à radiação do céu, mediante a interposição de disco aos raios directos, o que, nos registadores, tem de ser em forma de fita; a parte da radiação directa a considerar é a componente vertical da radiação em incidência normal multiplicada pelo seno da altura do Sol.

O que respeita a exames fotométricos, tão necessários na escolha de local para qualquer sanatório, e bem assim as determinações das radiações obscuras *A* e *T* não deixam de ter importância em climatologia, mas como foi dito e é sabido, é para a medicina, de mais interesse geral o conhecimento da radiação global, e assim e para não alongar, são limitadas aqui as referências a esta classe de radiações.

*

* * *

A parte da radiação difusa entrando na global, depende das circunstâncias locais e, como a directa, da altura do Sol isto é, da hora do dia, da latitude e da estação do ano, sendo máxima na primavera, devida a factores meteorológicos, e mínima no inverno, e maior também com a altitude; a parte da radiação directa é máxima e mínima também com aquelas estações e pelo contrário é maior com a altitude. A radiação global tem também os seus máximos e mínimos, e naquelas épocas do ano, é, soma tudo, maior com a altitude e à borda do mar e mais ainda sobre êle.

Na Europa Central notam-se grandes variações nas médias das zonas

globais da radiação, e fracos valores no inverno, o que assim não acontece nos climas mediterraneos.

Fundamentalmente é para considerar o valor da radiação solar extra-terrestre, isto é, a que existe por fora da atmosfera; por difíceis estudos se chegou a atribuir-lhe o valor de 1,94 cal./gr. min. cm.², entre 2,01 no periélio e 1,88 no afélio. Ao número 1,94 é dado o nome da *constante solar*. O seu estudo é confiado ao Observatório de Astrofísica de Washington; esta constância média é assim considerada por milhares de anos. O valor máximo que chega à superfície da terra orça por 1,5, a diferença para a constante solar dependendo também do grau da transferência atmosférica, sendo esta definida pela fórmula Bouget Lambert

$$I = I_0 p^m$$

em que I é a energia que chega à terra, I_0 a constante solar, p um coeficiente, menor que 1, dito de transmissão para a espessura m considerada igual à unidade, ou seja a referida à pressão média atmosférica ao nível do mar. Por esta expressão se vê que as quantidades de energia decrescem em progressão geométrica quando a espessura atmosférica atravessada pelos raios solares aumenta em proporção arimética. Os valores de p são considerados entre 1 e 0,6; vapor de água e poeiras influem na transmissão. Fórmulas e tábuas são organizadas para a determinação da transparência atmosférica.

*

* *

A bibliografia relativa às radiações solares, directa e suas derivadas, é já hoje extensíssima, não sendo para aqui largas referências; pode ela ser vista no excelente livro intitulado *Traité de Climatologie Biologique et Medicale*, sob a direcção do Dr. M. Piéry e colaboração de uma pleiade de autorizados autores, entre os quais o português Dr. Armando Narciso (1934); é para dizer, contudo, que entre alguns livros que me têm chegado às mãos deverá ser de particular interêsse, para quem se queira dedicar a êstes estudos, o que é intitulado *Climat Solaire de Nice et de la Côte d'Azur*, devido a Ladislas Gorczynski (1934, Assotiation Typographique, Nice), o qual dando minuciosa conta dos trabalhos dêste que pode ser reputado patriarca do estudo da radiação solar, pode também ser considerado como um precioso manual das observações em questão.

Seja-me pois lícito dar um breve extrato do conteúdo desta obra tão marcante. E' ela dividida em 7 capítulos e completada com um suplemento. No primeiro são descritos os piréliómetros e solarímetros de leitura directa e registadores que foram empregados; no segundo é tratado o assunto relativo aos elementos astronómicos que entram em jôgo nas operações e no apuramento dos resultados, acompanhados de um

calendário calculado para Nice; no terceiro é dada em horas a insolação em Nice e Antibes, sendo feitas comparações com Leão, Paris, Varsóvia e outras localidades, sendo também apresentado o que respeita à nebulosidade; no quarto é tratado o que respeita à transmissão das camadas atmosféricas em estudo especial relativo a Nice, sendo também feitas comparações com Paris e Varsóvia; no quinto são apresentados os dados sobre a intensidade da radiação solar, em incidência normal, segundo medições efectuadas em Nice e Torence (Alpes-Marítimos); no sexto é referido o assunto do registo da radiação dos solarígrafos e piréliógrafos; no sétimo são descritos os resultados da radiação global e difusa em Nice; na parte suplementar são consideradas as medidas espectrais da radiação solar.

E' aí recomendado que, para estudo mais completo, o operador deve receber instrução em observatório de radiação, e em todos os casos são para atender: a escolha dos aparelhos, sua boa aferição e repetidas verificações das suas constantes e o uso de métodos apropriados; não sendo assim podem perder interêsse as observações; trata-se de pequenas diferenças de números e de grandes perturbações. No estudo interessa não só a zona global da insolação por meses mas ainda a frequência.

Para o cálculo das zonas de insolação foi empregada a fórmula

$$S = Q' \times \left(0,25 + 0,75 \times \frac{d}{D-n} \right)$$

em que S é a soma da insolação em quilogramas por cm^2 de superfície horizontal; Q' a soma de insolação por dia claro, sem nuvens na proximidade do Sol, obtida com as leituras actinométricas, D a duração do dia astronómica, em horas; d a duração efectiva em horas segundo os dados heliográficos; n número relativo ao local, que para Nice foi 1,5.

Esta fórmula considera a radiação difusa porque quando $d=0$ ainda há a considerar o seu primeiro termo: $Q' \times 0,25$.

*
* *
*

As notas que acabam de ser vistas, tinham sido esboçadas já há tempos, aguardando possibilidade de serem escritas, tendo sido ditadas no propósito de incitar a maior prática de tais estudos em Portugal, de que só conheço os que se estão realizando na Madeira, estudos que além do próprio interêsse do País mais o elevam no conceito científico.

Depois disto, li que L. Gorczyński, mais uma vez referido nestes apontamentos e que como disse, deve ser justamente considerado o patriarca destes estudos, visitou há meses Lisboa e é de crer que tenha deixado boa semente a germinar, de tanto mais alto valor do que pode

resultar dêstes modestos apontamentos. Assim seja quanto ao proveito de tão notável visita.

Temos terras altas e costas de mar espalhadas pelas quatro partidas do Mundo onde tanto se podem sentir os benefícios da insolação e que muito convém pôr em relêvo: terras altas da Serra da Estrela e de Monchique e costas assoalhadas do meio para o sul do continente europeu, vertente sul da Madeira, planalto angolense e terras de Mossamedes, terras altas moçambicanas e costa de Lourenço Marques, além do que possa ainda haver lá mais para o Extremo Oriente!

Não será demasiada pois a aspiração de colaborarmos, quanto possível, com países alguns dos quais se avantajam em recursos económicos e financeiros, e sôbre tudo, porque temos responsabilidades maiores, quanto ao Império e à Civilização.

PORTUGAL

perante o problema actinométrico

POR

J. SOUSA BRANDÃO

Engenheiro Geógrafo e Observador-Chefe do Instituto Geofísico
Sócio da Sociedade de Meteorologia e Geofísica
de Portugal

Solicitada a minha colaboração para este número de *A Terra*, acedi por pensar que vai longe o tempo em que lutei pela iniciação dos serviços actinométricos em Portugal, trabalho que bem podemos dizer ainda não se começou, pois não tem seqüência o trabalho feito ou não está publicado ou tabulado como sucede no Pôrto. Porém, tenho de me afastar do têmea escolhido porque o serviço extenuante de 1936 não me permite distrair a atenção para estes assuntos. Comecei o artigo prometido orientando-o no sentido de fazer uma exposição das organizações actinométricas americana, polaca e russa, tirando daí conclusões interessantes para o programa mínimo das realizações da organização futura da actinometria portuguesa. Porém as fôlhas que escrevera dormem, como tantas outras, a estas horas, um sono talvez eterno, no fundo duma gaveta, pois razões várias me fizeram desistir. No entanto, vejo sempre diante de mim o imperativo que me obriga a escrever: prometi. Portanto, algumas linhas que serão de alegria por ver que começa a haver curiosidade, donde poderá vir o interesse por estes estudos em Portugal, e assim tratado por outro, conseguir-se-á o que não conseguem pobres palavras de quem vive desconhecido no canto em que dia após dia cria cabelos brancos, num serviço em que o entusiasmo jámais o abandonou, mas seja esse outro mais feliz do que eu ouvindo pelo menos o éco da sua voz e talvez a possibilidade de realizações seguras. Com o material modesto do Observatório da Serra do Pilar, e com o que o Instituto Geofísico conta adquirir, poder-se-á começar.

Para estudos de início basta o pessoal existente, mas desde que se passe à espectrografia há que pensar no adestramento e nomeação de mais pessoal. Lembro a este respeito a conversa que tive com um ilustre estrangeiro, mestre nestes assuntos que me dizia ser necessário que o pessoal da actinometria não pensasse em mais nada. Ha aqui muito de razoável se pensarmos numa estação completa mas com um pôsto actinométrico é possível suprir deficiências com a boa vontade de colaborar nos serviços internacionais. É no entanto bom contar com duas pessoas

nêsse serviço, que associado ao serviço corrente dum observatório poderá conseguir-se sem dificuldade. É o que julgo pensa o meu Ex.^{mo} Colega e Amigo Eng. Pais de Figueiredo, do Observatório da Serra do Pilar, onde há uma série de gráficos valiosos que necessitam tabulação, cálculo que feito por um ajudante, e orientado por um Observador-Chefe, seria dum alto interesse ver publicado. O serviço meteorológico polaco tem uma rede actinométrica densa e o que é essa organização fujo a descrevê-la porque me fica um desânimo enorme pensando que não há possibilidade de organizar em Portugal um serviço semelhante.

O mesmo quanto às instalações actinométricas russa e americana em que a par de um serviço central, orientador e coordenador de valiosíssimas observações, se encontram estações secundárias encarregadas de compilar por sua vez os dados enviados pelas pequenas estações da área em que tem mandato, aferindo e comparando aparelhos, organizando estatísticas que depois são aproveitadas no serviço central. Para isso, nesses países ao lado da qualidade, pensa-se na quantidade, pois de nada serve um serviço sem possibilidade de dar-lhe continuidade.

Lembre-mos que o Instituto Meteorológico Polaco é feito por 256 funcionários distribuídos pelas seguintes categorias: 1 director, 13 chefes de serviço, 35 observadores, (compreendendo, físicos, previsionistas, etc.), 20 técnicos (radiotelegrafistas, etc.), 20 artistas (mecânicos, serralheiros, etc.), 10 funcionários administrativos, 13 pessoal menor, 100 pessoal móvel, 28 pessoal temporário, não falando no serviço aeronáutico e pessoal da meteorologia militar dependente do Instituto Central.

Quando num artigo por mim publicado em *A Terra*, preconizava a criação dum Instituto Central referia-me apenas ao problema actinométrico com o fim de descongestionar o serviço meteorológico geral. Nêsse Instituto centralizar-se-iam todos os serviços das zonas em que Portugal fôsse dividido, nunca menos de 4 para que o Algarve tivesse o necessário organismo coordenador, distribuindo-se nessas zonas o maior número possível de postos solarigráficos e possivelmente ainda pirèliográficos ou pelo menos pirèliométricos, número que dependeria da orografia e situação geográfica, etc., das respectivas zonas, isto é, consoante o seu aproveitamento pela medicina, etc..

No n.º 24 de *A Terra* o Sr. Dr. Armando Narciso refere-se ao Prof. Gorczynski, grande orientador e investigador dos estudos actinométricos há anos estendidos até à sua mais útil e prática feição: a do clima solar do litoral oceânico. Diz o Sr. Prof. Dr. Armando Narciso que é necessário que a actinometria encontre entre nós colaboradores. Felizmente há-os já há muito. Além do realizador destas linhas, lembro o nome do Eng. Saturnino, que foi Observador-Chefe no Observatório da Serra do Pilar e o actual Observador-Chefe, Eng. Pais de Figueiredo.

Um dia que se faça a história dos serviços meteorológicos portugueses êstes dois cultores dessa ciência no Porto devem ser apontados como dos maiores impulsionadores. Porém, não é cultores que faltam no momento presente e no futuro, criada a rede actinométrica, mais apareceriam, falta apenas o material! Primeiro, é necessário adquirir aparelhos e organizar os serviços sem preocupações de dinheiro. Em

ciência ou se trabalha sem preocupações monetárias ou então mais vale desistir porque perde-se o trabalho começado e portanto, dinheiro gasto ingloriamente! Acresce a esta preocupação o facto de ser necessário, não em postos actinométricos, mas nas estações centrais, possuir vários modelos do mesmo aparelho e até mesmo vários aparelhos iguais quer para substituição em caso de necessidade (e em actinometria é tão frequente variar o coeficiente de absorção das lâminas e avarias nos aparelhos electricos de medida) quer para serviços móveis em estações eventuais. Qual a verba para isso? É fácil supôr que é enorme mas não é fácil apontá-la antes de organizados os serviços. Pessoal facilmente se adestra, bem entendido que procurando-o entre diplomados pelas faculdades de ciências nas secções de físico-químicas ou engenheiros geógrafos desde que se remunerem convenientemente mas devendo começar-se por organizar e adquirir o material e organizar em seguida e só então os quadros. Em geral faz-se entre nós o contrário começa-se por organizar os quadros e não ha material. Não se pense também que facilmente se pode organizar o serviço sem reunir todas as pessoas interessadas no assunto. A actinometria ou, estendendo mais o problema, a física solar nas suas relações com o nosso planeta, tem hoje um interesse formidável no campo médico, em agronomia, etc. Fala-se tanto em Meteoropatologia e no entanto os que se interessam por isso em Portugal vivem como eu de sonhos! Para que isolar serviços, para que disseminar assuntos se isso é contrário à ciência? Hoje vamos mais longe: crie-se um serviço como o do Instituto Meteorológico polaco mas acrescido das secções de meteoropatologia, helioclimateologia, etc. onde o trabalho dum seção seja aproveitado por todas as outras para que não suceda como entre nós que para estudar um assunto, mesmo quando ha estatísticas se tenha de dispender muito tempo, correndo do Pôrto para Lisboa, para Coímbra, etc., colhendo os dados desejados. Dizia-me um ilustre professor de Medicina interessado e conhecedor como poucos de meteoropatologia que se pudesse comprava para o laboratório que dirige material para estudo da electricidade atmosférica visto não ter estatísticas a que recorrer e precisar de estudar o assunto, o mesmo se podendo dizer quanto à actinometria. Teremos nós de vêr os serviços laboratoriais de medicina ou quaisquer outros transformados em Observatórios Meteorológicos?

Dizia-me esse amigo e com razão que não tendo os dados que necessita lógico é pensar em os obter se as disponibilidades orçamentais o permitirem. E' necessário organizar os serviços criando um organismo central como acima dizemos em que todas as secções interessadas tenham colaboração e acabar de vez com a invasão de atribuições e afinal sempre com os serviços ou não começados ou em embrião. Lembremo-nos para acabar que o estudo actinométrico do nosso litoral que podia e devia ser feito por portugueses, talvez em breve seja iniciado por estrangeiros. Nomes ilustres, é certo, nomes que a ciência consagrara mas urge que possamos dizer e mostrar que Portugal é capaz de fazer o mesmo sem precisar que venham estranhos fazê-lo. Não se trata de vedar fronteiras em ciência, mas mostrar que sabemos investigar como eles. Poderíamos

assim aparecer nos próximos congressos internacionais com um novo trabalho de investigação que faria convergir sôbre Portugal a atenção dos cientistas e até dos turistas que hoje são por vezes mais exigentes cientificamente na escolha dos locais de viligiatura do que os médicos, os agrónomos, etc.

A SUPERMETEOROLOGIA

PELO

Vice-Almirante AUGUSTO RAMOS DA COSTA

Engenheiro hidrógrafo e Presidente da Sociedade de Meteorologia
e Geofísica de Portugal

Esta nova ciência, designada assim por se tratar da meteorologia da *ionosfera* (denominação actual, para designar a da antiga camada Heaviside, estabelecida após o Congresso da União Radiocientífica Internacional) é moderníssima e proveniente das grandes investigações feitas na rádiofonía.

A ionosfera é, pois, constituída pela sobreposição das camadas iónicas, existentes na alta atmosfera, umas sobre as outras, à maneira da formação dos stratus, dispostos na troposfera.

Aquele Congresso, realizado em Londres, em Setembro de 1934, sem desprimor para o físico inglês Heaviside, foi de opinião que se não justificava a antiga designação de camada Heaviside à zona superior do ar ionizado, visto não ter sido este sábio físico o primeiro a formular a teoria sobre a ionização atmosférica.

A primitiva teoria relativa a este fenómeno ionístico pode dizer-se que é devido ao célebre físico inglês Eecler, mais tarde desenvolvido por Mesny, teoria esta comparável à teoria da miragem, na óptica, porquanto um raio eléctrico, começando por se dirigir rectilíneamente na troposfera, com uma velocidade idêntica à da luz, acelera-se à medida que caminha na atmosfera superior, mais fortemente ionizada, a ponto de se recurvar por reflexão e tornar a voltar ao solo.

A ionosfera, como já fizemos notar, afigura-se-nos ser uma justaposição de camadas iónicas ou, antes, uma série de nuvens, formadas de ides, invisíveis e dispostas na alta atmosfera, assemelhando-se aos stratus situados na atmosfera inferior, e em que as ondas eléctricas se difractam, como as ondas luminosas se difractam nas rédes, de modo que essas nuvens ionizadas difundem uma certa energia vibratória, como as nuvens visíveis da troposfera, iluminadas pelo Sol difundem a luz recebida.

Como é notório, há a considerar duas camadas notáveis na ionosfera designadas por: camada *E* e camada *F*, respectivamente, à altura de cerca de 100 km. e 230 km., camadas tão fortemente ionizadas que faz supôr a duplicidade da causa da reflectora ionosférica, e em que a ionização da camada *E* se torna máxima durante o dia, desaparecendo quasi, por completo, no decurso da noite, e então substituída pela camada *F*

que, embora exista pelo dia, se torna só mais perceptível durante a noite, o que não quer dizer que este ritmo deixe de sofrer anomalias, como sucede algumas vezes com a camada *E*, que se não dissipando pela noite, se chega até, por vezes, a reforçar, fenómeno este revelado pela ausência das zonas de silêncio, manifestada frequentemente, ao começo da noite, para as ondas curtas, e cuja origem é, por vezes, devida à aproximação da frente quente dum campo depressionário.

Uma outra influência notável se dá com a latitude, em que a ionização da camada *E* cresce à medida que nos aproximamos do equador, não obstante essa influência se sentir as mais das vezes, com as tempestades magnéticas nas regiões polares.

A acção das manchas solares também se torna digna de menção, mostrando assim a existência duma certa correlação entre a ionização diurna e a periodicidade das manchas solares (11,5 anos) devida à rotação do Sol e, mui possivelmente, à periodicidade da polaridade magnética das mesmas manchas (que é de cerca de 23 anos).

Do que fica exposto se depreende que o estudo da « Supermeteorologia » vem reforçar o nosso modo de ver, de há muito, de que as observações para o conhecimento dos fenómenos meteorológicos, que se dão na atmosfera inferior, devem vir do alto e não do solo, porquanto é na ionosfera, esse imenso cadinho, onde os electrões solares produzem o seu máximo efeito físico-químico para a realização dos tais fenómenos, que devemos ir buscar as investigações mais conducentes ao fim em vista.

Como vemos, era, há pouco, a T. S. F. que se tornava um valioso auxiliar no estudo dos fenómenos meteorológicos; porém, agora, os geofísicos focam, sobretudo, a radiofonia, como sendo a ciência donde maior auxílio poderá advir para o estudo da alta meteorologia,

Trabalhos geodésicos e corográficos em Angola

POR

ANTÓNIO NOGUEIRA MIMOSO GUERRA

Coronel do E. M.

Director do Instituto Geográfico e Cadastral
e Sócio da Sociedade de Meteorologia e Geofísica de Portugal

No n.º 15 da Revista *A Terra*, tratando-se de trabalhos geodésicos e corográficos em Angola, disse-se, que, pela Missão Geográfica creada em 1921, se redigiram Instruções para o reconhecimento da rêde fundamental e assentou-se em que se daria conhecimento dessas Instruções e se procuraria dar uma notícia sucinta do que se fez.

E' êste o fim dêste artigo.

A Missão Geográfica de Angola, creada por despacho de 17 de Março de 1921, ficou constituída por um chefe, 4 geógrafos e 4 corógrafos. O chefe, um geógrafo e um corógrafo partiram para Angola em 23 de Agosto, chegando a Loanda em 9 de Setembro.

No Huambo, hoje Nova Lisboa, só ficou completa a Missão, na sua séde, com a chegada ali, em 11 de Maio de 1922, do último geógrafo vindo da metrópole.

Em 8 de Junho partiam para o campo os 4 geógrafos.

Aproveitando o pessoal existente e os meios de que se podia dispôr executaram-se, até Junho, além de trabalhos de gabinete, alguns reconhecimentos no campo para escolha de base e estabelecimento duma triangulação topográfica a realizar na época própria, a partir do Huambo.

Foi trabalho moroso, muito contrariado pelas chuvas e de difícil execução, por isso que houve necessidade de abrir extensas picadas para assegurar a visibilidade recíproca dos vértices escolhidos.

A pesar-de tudo, percorreu-se uma longa extensão e assinalaram-se os vértices com sinais provisórios, improvisados com os recursos locais.

No gabinete, calcularam-se os valores dos logarítmos da normal e do raio de curvatura, assim como as grandezas de um grau de paralelo e de um grau de meridiano, de 5 em 5 minutos, entre as latitudes 4º e 20º.

Adoptaram-se, nestes cálculos os valores de Hayford (1909).

$$a = 6378388^m$$

$$b = 6356909^m$$

o que obrigou à elaboração de tabelas, que, nessa ocasião, não estavam calculadas e publicadas, e que havia a considerar no traçado das fôlhas das cartas de Angola, em diversas escalas e conforme o sistema de projecção adoptado.

A adopção pela União Geodésica e Geofísica Internacional do elipsoide de Hayford, como elipsoide internacional, na Assembleia Geral de Madrid em 1924, não podia deixar de nos dar grande satisfação, absolvendo-nos da grande responsabilidade assumida em 1922 com a escolha então feita.

Aos geógrafos que iam iniciar a campanha em Junho foram dadas as seguintes instruções:

- 1 — A rede fundamental de Angola será constituída por cadeias meridianas cortadas por outras segundo paralelos. Medir-se-ão bases nos cruzamentos das cadeias.
- 2 — A porção da Província em que ha mais urgência de estabelecer a rede fundamental é a limitada pelos meridianos 12° e 18° E. G. e paralelos 12° e 16° S..
- 3 — Os primeiros reconhecimentos serão feitos pelos quatro geógrafos da Missão, partindo dum lado escolhido nas proximidades de Quipeio-Luimbale e seguindo dois para Este e dois para Oeste, seguindo o paralelo Bié-Lobito.
- 4 — Os geógrafos que marcham na direcção do Bié, depois de feito o reconhecimento até aí e de escolherem o local em que deve medir se a base, que é comum à cadeia segundo o meridiano 17° e paralelo Lobito-Bié e assegurada a ligação da base por Norte e Este, continuam o trabalho para Sul, seguindo o mesmo meridiano até ao paralelo do Lubango e infletindo para Oeste, segundo esse paralelo.
- 5 — Os geógrafos, que fazem o reconhecimento em direcção ao Lobito seguem até ao mar, escolhendo o local para a medição de uma base no cruzamento do paralelo Bié-Lobito com o meridiano 14° E. G. e outra o mais perto possível da costa. O reconhecimento segue o meridiano 14° até ao encontro do paralelo do Lubango, infletindo para Este, segundo esse paralelo.
- 6 — O reconhecimento tem por fim principal escolher os pontos, que devem servir de vértices das cadeias e os locais destinados à medição das bases. Sem prejuízo do fim principal, podem coligir-se, ao mesmo tempo, dados interessantes para outros serviços da Missão e até mesmo, informações de valor, sobre aspectos científicos diferentes e que mereçam a atenção do geógrafo.
- 7 — A escolha dos pontos trigonométricos fundamentais deve satisfazer às seguintes condições:
 - a) Permitir traçar sobre o croquis do reconhecimento, uma cadeia formada de quadriláteros completos e polígonos com um ponto central, sendo contudo preferíveis os primeiros, sempre que o terreno o permita.
 - b) Os pontos escolhidos devem ser tais que a linha média da cadeia, que elles definem, seja sensivelmente uma recta, ligando as

bases de verificação, ou os lados a que estas se ligarão directamente, visto uma quebra sensível de direcção produzir um enfraquecimento da força total de conjunto da figura (trôço de rede entre as duas bases).

c) Todos êstes pontos serão acessíveis.

d) A cadeia não poderá degenerar em triângulos simples, a-fim de que através dela seja sempre possível a dupla determinação de qualquer lado, quer dizer: qualquer lado ficará ligado com um dos extremos da cadeia, por duas rês (distintas nos seus elementos) de simples triângulos.

e) Os limites superiores dos valores indicativos da força de cada uma destas cadeias elementares, serão respectivamente, 25 e 80.

f) Estes valores serão determinados conforme a expressão:

$$R = \frac{Nd - Nc}{Nd} \left(\sum_n \Delta_n \right)$$

em que Nd representa o número de direcções observadas, menos duas: Nc o número total de equações de condição (equações de ângulos, equações de lado e equações da espécie) e Δ o valor obtido, para cada triângulo, entrando como argumentos, na tabela da força das figuras, com os valores dos ângulos opostos ao lado de partida e ao lado deduzido; $\sum_n \Delta_n$ representa portanto a soma

total dos valores obtidos, para cada um dos triângulos, que formam as cadeias elementares de que tratam as alíneas a) e e), indicando n o número dêstes triângulos.

- 8 — Durante o reconhecimento haverá o cuidado de escolher pontos que devam servir de vértices da futura triangulação de 1.^a ordem e que formem triângulo, em condições aceitáveis, com dois pontos da cadeia fundamental.
- 9 — As bases devem escolher-se, em regra, no cruzamento das cadeias meridianas com as paralelas. O seu comprimento deve regular por 12 kilómetros. Haverá que escolher na primeira campanha e correspondendo à cadeia paralela mais próxima do Lobito, local para uma base, próximo do mar. A escolha do local para medição dum base subordina-se às condições técnicas conhecidas, tendo em atenção que as bases nos cruzamentos das cadeias devem ligar-se a elas o melhor possível, quer segundo os paralelos, quer segundo os meridianos.
- 10 — A minuta da triangulação será representada em fôlhas, na escala de 1/500.000, traçando-se nelas os meridianos e paralelos de 30 em 30 minutos.
- 11 — Para o traçado da minuta, na escala, basta calcular o comprimento de um lado da partida, o que pode fazer-se desde que se determinem as latitudes dos extremos e o azimute dêsse lado.

- 12 — Havendo conveniência em conhecer as coordenadas geográficas de alguns vértices da cadeia, como elementos para a organização de cartas, em pequenas escalas, devem indicar-se êsses pontos na minuta, empregando um sinal especial, que conste da legenda respectiva.
- 13 — Os cursos de água de importância e vias de comunicação, permitindo o trânsito de automóveis, que se encontrem na região percorrida, serão indicados nos croquis. Estes croquis mostrarão a posição dos vértices reconhecidos e darão todas as indicações, que seja possível obter rapidamente, sabendo-se que se destinam a corrigir erros fortes, que haja na carta de Angola, na escala de 1/2.000.000, carta que serve de base ao reconhecimento.
- 14 — Os lados dos triângulos, que formam as cadeias fundamentais terão, em regra, o comprimento de 40 quilómetros, por isso que as condições de visibilidade impedem vêr, em boas condições, a grandes distâncias.
- 15 — Escolhido definitivamente um vértice, proceder-se-á à construção do sinal, conforme o tipo adoptado, empregando-se na construção os materiais que se possa obter na região nas melhores condições de preço e satisfação ao fim a que se destinam.
- 16 — Para maior facilidade no reconhecimento, recomenda-se construir um abrigo, com troncos de árvores, encimado por troncos em disposição conveniente, nos pontos em que ha dúvida se servem ou não para vértice da triangulação. Estes abrigos, construídos rapidamente pelos indígenas, prestam diversos serviços, além de definirem um ponto, que sem qualquer referência poderia confundir-se com outros e dificultar o rápido seguimento do trabalho.
- 17 — Nos cadernos de reconhecimento deve descrever-se minuciosamente a situação e posição dos sinais, acesso mais fácil, onde se encontra água de beber, recursos locais de qualquer natureza e todas as informações, que seja possível obter e facilitem e abreviem o trabalho de quem, mais tarde, vá proceder às observações nestas estações, supondo que quem fez o reconhecimento não volta aos sítios que percorreu, e que outrém, que não conhece a região, vai guiar-se pelas informações que encontra escritas e que devem merecer-lhe absoluta confiança.
- 18 — No fim de cada mês, serão enviados, ao Chefe da Missão cópias dos croquis, a que se refere o n.º 13 destas instruções, assim como um relatório dos trabalhos feitos e nota das despesas efectuadas, acompanhado dos recibos, que seja possível obter ou declarações, que na falta dêstes os substituam.
- 19 — Os preceitos aqui estabelecidos têm por fim fixar normas de trabalho e definir limites de fôrças das figuras, que não podem ficar ao arbítrio do geógrafo num trabalho, que deve ser harmónico e tem que subordinar-se aos mesmos princípios fundamentais.

Guardados êsses princípios e sem prejuízo dos serviços geodésicos, que especialmente lhe incumbe, muito ha ainda a esperar da competência, zêlo e proficiência de todos os geógrafos, que vão conhecer de

perto uma interessante porção de Angola e que aproveitarão o ensejo, que se lhes proporciona, para afirmar o seu valor pessoal e a vastidão dos seus conhecimentos, contribuindo directamente, por todas as formas ao seu alcance, para o engrandecimento da Província em que servem e que dêles espera a mais completa e proveitosa cooperação.

No mês de Julho e nos primeiros dias de Agosto, fizeram-se as observações e os cálculos relativos à triangulação que serve de apoio ao levantamento da carta na escala 1/25.000 em que está o Huambo.

Existindo nas imediações da casa da Administração do Huambo um marco construído sob a direcção do almirante Gago Coutinho, para sôbre êle fazer observações numa das vezes que por ali passára, assentou-se em tomar como boas as coordenadas geográficas, que estavam registadas, ligando êsse marco à triangulação que se executava. Como houvesse necessidade de determinar o azimute dum lado da triangulação, por observações de estrêlas e conviesse conhecer as constantes de uma luneta de passagens, cedida pelo Ministério das Colónias à Missão, começaram a avolumar-se apreensões sôbre o valor da latitude atribuída a êsse marco.

Nestas circunstâncias resolveu-se determinar a latitude de um dos extremos da base medida e calcular as coordenadas dos vértices da triangulação em função da latitude observada directamente.

Comparado o valor achado para o extremo *O* da base, com o supôsto para o pilar junto da Administração, concluiu-se que a latitude, determinada pelo almirante Gago Coutinho, não se refere a êste pilar mas a um outro mais a *N* onde o mesmo distinto observador estacionára em tempo, perto da estação do caminho de ferro.

A triangulação executada para o levantamento da carta do Huambo, na escala 1/25.000 compreende 17 vértices. O número total de equações de ângulos é de 40, de lados 16; equações de condição 56.

As direcções azimutais e as distâncias zenitais foram observadas com um teodolito Troughton e Simms.

Concluídos os trabalhos de gabinete, com o cálculo das coordenadas ortogonais dos vértices da triangulação e metidos os pontos nas pranchetas, partiram os corógrafos da Missão para o campo para efectuar o levantamento. Um dêles foi encarregado de proceder aos trabalhos convenientes para se executarem futuros levantamentos na escala de 1/100.000.

A êste corógrafo foram dadas as seguintes instruções para a escolha dos vértices dessa triangulação:

- 1 — Permitir o estabelecimento duma figura fundamental, cuja orientação será determinada com o rigôr máximo, compatível com a precisão dos instrumentos empregados, e em que as latitudes dos diversos vértices serão determinadas de tal forma que um lado qualquer da triangulação suplementar, que da figura fundamental será deduzida por intersecções, seja determinada com o êrro gráfico inferior a 2^{mm}, na escala 1/100.000.

2 — Para se conseguir êste *desideratum*, é necessário que a figura fundamental tenha as seguintes características :

a) Dois dos seus lados, que convém sejam os maiores, deverão ter o azimute compreendido entre 18° — 35° .

b) A grandeza dêstes lados deve ser tal, que a parte do êrro médio quadrático da sua determinação, proporcional à porção representada na carta na escala 1/100.000, corresponda a um êrro gráfico dentro dos limites marcados.

Ficou concluído o levantamento da carta, em que está o Huambo (Nova Lisboa) na escala 1/25.000, carta que será designada, segundo a notação adoptada, por :

Sul D — 33

21823

e é limitada pelos meridianos $15^{\circ} 45' 00$ e $15^{\circ} 52' 30$ E. G. e paralelos $12^{\circ} 45' 00$ e $12^{\circ} 50' 00$.

Representa esta carta um rectângulo de 13.579 por 9.219 metros, ou seja pouco mais de 125 quilómetros quadrados. O figurado do terreno é a curvas de nível com a equidistância de 10 metros.

O reconhecimento geodésico partiu do lado Capanga - Cobengo nas proximidades de Quipeio - Quimbal e efectuou-se conforme as instruções dadas. A área coberta pelos triângulos projectados, vai muito além de 50.000 quilómetros quadrados. Para O as bases reconhecidas são nas proximidades de Benguela e da Chibia.

O projecto da triangulação e ligação com as bases só pode ser seguido numa carta da região e representa trabalho, que não é indifferente quando se resolve continuar em Angola um serviço de que essa Província tanto carece.

MAGNETISMO TERRESTRE

POR

DÂMASO JOSÉ DA SILVA GOMES

Licenciado em Ciências Físico - Químicas
pela Universidade de Coimbra
e Sócio da Sociedade de Meteorologia e Geofísica
de Portugal

(CONTINUAÇÃO DO N.º 22)

Além de tudo, o tempo necessário para fazer uma determinação por este processo é de 4 a 6 vezes menor que pelo processo anterior.

3.º) **Medida da componente horizontal** — Do mesmo que os outros dois elementos do magnetismo terrestre, a componente horizontal pode ser medida, já por métodos magnéticos, já por métodos electricos. Neste caso porém e quasi o podemos dizer, por uma razão de simetria, a precisão alcançada num caso e noutro é da mesma ordem de grandeza. Sendo porém, os métodos eléctricos muito mais expeditos que os magnéticos e susceptíveis além disso de maiores aperfeiçoamentos, está naturalmente indicado que, pouco a pouco, os vão relegando para segundo plano.

a) **Métodos magnéticos** — Pelos métodos magnéticos a medida da componente horizontal do magnetismo terrestre faz-se pelo velho método de Gauss que consiste em medir o produto e o quociente do momento magnético dum pequeno íman e da componente horizontal do magnetismo terrestre.

A primeira destas determinações faz-se pela consideração dum íman móvel em volta dum eixo no campo magnético terrestre e a segunda pela consideração dum íman móvel sujeito à acção conjunta do campo magnético terrestre e dum outro íman colocado normalmente no dito campo. O conjunto das duas determinações fornece-nos um sistema de duas equações a duas incógnitas que se resolve e nos dá assim o valor procurado.

Determinação de MH — Consideremos um íman móvel em volta dum eixo vertical. Se êle fôr desviado dum ângulo α da sua posição

de equilíbrio, fica sujeito a um sistema de forças constituindo um binário cujo momento é

$$- M H \operatorname{sen} \alpha$$

(com sinal negativo visto que o ângulo tende a decrescer) em que M é a componente horizontal do momento magnético do íman e H a componente horizontal do campo magnético terrestre; se o íman está abandonado a si mesmo êle oscila em volta da sua posição de equilíbrio. Ora, supondo que só a força proveniente do campo terrestre actua sobre êle e em particular que não existem forças de amortecimento (atrito, etc.), se designarmos por Θ o momento de inércia do íman em relação ao eixo de rotação, a equação do movimento é como se sabe da Mecânica:

$$\Theta \frac{d^2 \alpha}{d t^2} = - M H \operatorname{sen} \alpha$$

e, como para pequenas oscilações podemos substituir o seno pelo ângulo fica

$$\Theta \frac{d^2 \alpha}{d t^2} = - M H \alpha$$

A solução geral desta equação diferencial é a equação harmónica

$$\alpha = \alpha_0 \operatorname{sen} \omega t$$

em que α_0 será a amplitude máxima das oscilações.

Derivando duas vezes esta equação vem-nos

$$\frac{d \alpha}{d t} = \alpha_0 \omega \cos \omega t \qquad \frac{d^2 \alpha}{d t^2} = - \alpha_0 \omega^2 \operatorname{sen} \omega t$$

o que substituído na equação do movimento dá

$$\Theta \omega^2 = M H$$

Sendo T o período duma oscilação completa será

$$\omega = 2 \pi f = 2 \pi \frac{1}{T}$$

o que finalmente nos dá

$$\frac{4 \Theta \pi^2}{T^2} = M H$$

Determinação de $\frac{M}{H}$ — Consideremos um íman móvel sujeito à acção conjunta do campo magnético terrestre e dum outro íman colocado normalmente ao dito campo. Sob as acções conjugadas do campo terrestre e do campo creado pelo novo íman, o campo magnético no ponto considerado modifica-se e o íman primitivo orientar-se-à nele, fazendo em geral um ângulo α com a direcção da componente horizontal do campo magnético terrestre.

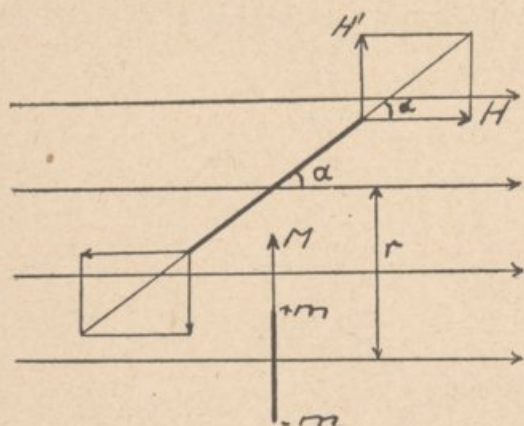


Fig. 2

Este caso corresponde à Fig. 2 e dela tiramos

$$H' = H \operatorname{tg} \alpha$$

ou

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{H'}{H}$$

Calculemos H' , isto é, a intensidade do campo produzido pelo dipolo correspondente ao ímã colocado normalmente à direcção do campo magnético terrestre. Para isso recorreremos à

expressão do potencial que o dipolo produz no centro da agulha. Como sabemos é:

$$V = M \frac{1}{r^2} \cos \theta = M \frac{1}{r^2}$$

e também

$$H' = - \frac{dV}{dr}$$

Logo

$$H' = \frac{2M}{r^3}$$

e portanto

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\frac{2M}{r^3}}{H} = 2 \frac{M}{H} \frac{1}{r^3}$$

expressão que nos dá o procurado valor de $\frac{M}{H}$ visto que r e α são determinados directamente, como no caso anterior o são Θ e T .

O conjunto destas duas experiências dá-nos pois um método para determinar a componente horizontal do magnetismo terrestre.

Para estas medidas emprega-se geralmente o teodolito magnético usado na determinação do valor de D sendo a barra deflectora usada para a segunda determinação colocada numa posição bem determinada sobre uma régua que se fixa transversalmente ao teodolito, sendo dêste modo o seu magnete usado em três determinações: declinação e as duas medidas a que vimos de nos referir.

b) Métodos electricos — Consideremos um circuito C tendo a forma duma circunferência de centro O e de raio r e percorrido por uma corrente de intensidade i . Esta corrente gera, como se sabe, um campo magnético, derivando dum potencial não uniforme, dado por

$$V = i \varphi + 4 \pi k i$$

em que φ representa o ângulo sólido, sob o qual se vê, do ponto onde se calcula o potencial, a face negativa do circuito e k é um número inteiro qualquer, positivo ou negativo.

As linhas de força dêste campo, são curvas fechadas envolvendo o circuito C percorrido pela corrente (Fig. 3) sendo o seu sentido dado pela regra do saca-rôlhas de Maxwell.

Uma dessas linhas de força será constituída por razões de simetria pelo eixo OX desta circunferência e o campo magnético será uniforme no ponto O centro da circunferência. Tomemos um ponto P sobre êste eixo, a uma distância $OP = x$ do centro da circunferência e seja θ o semi ângulo do cone de revolução o ponto P por vértice e o contôrno C por base.

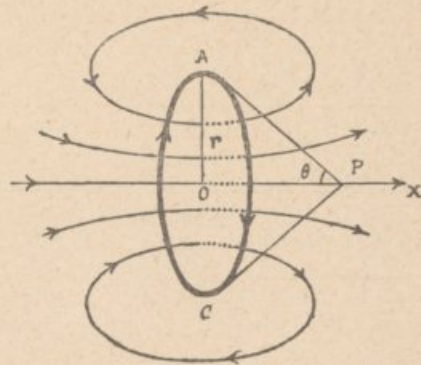


Fig. 3

(CONTINÚA).

BIBLIOGRAFIA

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

Publicações periódicas recebidas por "A Terra,,

- Alemania* (Berlim) — Ano III, n.º 6 e 7.
- Anals do Club Militar Naval* (Lisboa) — Ano 65.º. Setembro a Dezembro de 1935.
- Anals dos Serviços Pecuaríos de Angola* (Luanda) — 1933, 1.ª parte.
- Babel* (Lisboa) — Ano 1.º, n.º 2.
- Boletim da Associação Beneficente dos Empregados de Comércio de Luanda* — N.ºs 18 e 19.
- Boletim da Sociedade de Estudos da Colónia de Moçambique* (Lourenço Marques) — Ano IV, n.º 29.
- Boletim da Sociedade de Meteorologia e Geofísica de Portugal* (Coimbra) — Ano I, 1933 e anos II e III, 1934 e 1935.
- Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa* — Série 54; n.ºs 3 e 4.
- Boletim do Museu e Laboratório Mineralógico e Geofísico da Universidade de Lisboa* — N.ºs 1, 2 e 3.
- Boletín de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* (Madrid) — Ano II, n.º 8.
- Boletín mensual de las observaciones sísmicas* (Instituto Geográfico e Cadastral — Madrid) — N.ºs 124 e 125.
- Broteria* (Lisboa) — Vol. XXII, Fasc. 6; Vol. XXIII, Fasc. 1.
- Clínica, Higiene e Hidrologia* (Lisboa) — Ano I, n.º 4, Ano II, n.º 3, 4 e 5.
- Defesa Nacional* (Lisboa) — N.ºs 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 e 27.
- Iberica* (Barcelona) — N.ºs 1122, 1123, 1124, 1125, 1126 e 1127.
- Labor* (Aveiro) — N.ºs 63, 72, 73 e 74.
- La Géographie* (Paris) — Tomo LXV, n.ºs 5 e 6. Tomo LXVI, n.º 1.
- Moçambique* (Lourenço Marques) — N.ºs 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274 e 275.
- O Mundo Português* (Lisboa) — Vol. III; N.º 29.
- Natur und Volk* (Frankfurt) — Vol. 66, n.ºs 3, 4 e 5.
- Notícias Farmacêuticas* (Coimbra) — Ano II, n.ºs 7 e 8.
- Pensamento* (Porto) — N.ºs 75 e 76.
- Portucala* (Porto) — Vol. IX, n.ºs 49 e 50.
- Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* (Madrid) — Tomo XXXII, n.º 4.
- Revista de la Sociedad Geográfica de Cuba* (Habana) — Ano VIII, n.ºs 1 a 4.
- Revista do Professor* (São Paulo) — Ano III, N.º 14.
- Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest* (Toulouse) — Tomo VII, Fasc. 1.
- The Geographical Magazine* (Londres) — Vol. III, N.º 3.

Defesa Nacional — Prosseguindo na sua acção altamente patriótica, a Direcção da Revista *Defesa Nacional* acaba de pôr à venda o n.º 27, referente ao mês de Julho, desta interessante publicação.

Contém êste exemplar, cujo recheio é quasi exclusivamente consagrado à recente realização da «2.ª Semana Militar», 44 páginas fartamente ilustradas com magníficas gravuras, entre as quais se destacam algumas de página inteira, focando diversos aspectos das cerimónias, sobretudo do primeiro simulacro do ataque aéro-químico efectuado em Lisboa e incluído no programa daquelas festividades.

Contém também larga e detalhada descrição das mesmas festas, com alguns comentários elucidativos e a revelação de certas deficiências notadas nos organismos militares, por motivo das provas a que foram submetidos, durante a disputa de muitos e valiosos trofeus, apresentadas com um aspecto agradável e com a louvável intuição de as remediar definitivamente.

O artigo de fundo revela o trabalho desenvolvido pela *Defesa Nacional*, não só com a publicação regular dos seus 27 números, mas também em todos os outros campos de propaganda onde conduz a sua benéfica acção e entre os quais me-

recem especial referência, «As 2 Semanas Militares», com as suas exposições de arte, de bibliografia, competições desportivas, concursos de bandas militares, conferências, palestras radiofónicas, exortações nacionalistas, etc.

Contém ainda êste exemplar, que abre com algumas palavras do illustre Ministro das Obras Públicas, sensatos conselhos sôbre a instrução anti-gaz, a descrição dos concursos hipicos de Lisboa e de Johannesburgo (onde a equipa portuguesa alcançou as mais honrosas classificações), notas de reportagem sôbre a preparação das nossas forças motorizadas, sôbre uma missão do Estado Maior ao Algarve, notas sôbre cerimónias militares efectuadas na Escola Naval e na Escola Prática de Artilharia em Vendas Novas, fechando pela cuidada secção «Dos Livros, das Revistas e dos Jornais» onde o crítico literário da *Defesa Nacional* apresenta sempre judiciosas considerações sôbre a produção bibliográfica portuguesa.

Esta Revista continua a afirmar os créditos adquiridos e a cruzada em que se empenha é daquelas que merecem inteiramente o apoio e o aplauso de todos os portugueses, a par do mais decidido auxilio das entidades oficiais. Um e outro é de crer que lhe não falem nunca.

Noticias apreciativas das seguintes obras

SECRETARIADO DE PROPAGANDA NACIONAL — *Primeiros discursos*. Lisboa, 1934. Pág. 15. 151 × 195.
— Ano VIII — Lisboa, 1934. Pág. 19. 154 × 194. — *Doas Escolas*

Políticas. Lisboa 1934. Pág. 20. 152 × 194.

Nestes folhetos de propaganda, foram publicados dois discursos e

uma nota officiosa que o Sr. Presidente do Conselho pronunciou e onde são focadas as directrizes do Estado Novo e o pensamento político que orienta a vida nacional.

ODON DE BUEN — *Johannes Schmidt (1877-1933)*. Madrid, 1933. Pág. 21. 187 × 270.

Biografia do oceanógrafo Schmidt que o autor traça com brilho e profundo interesse.

R. TORRICO — *Por qué el Peru necesita un estudio de la corriente que lleva su nombre*. Madrid, 1933. Pág. 17 (com vários gráficos). 204 × 274.

Depois de apresentar um resumo dos conhecimentos actuais àcerca da corrente do Perú, o autor aborda as características climatológicas e oceanográficas da costa dêste país, o valor económico desta e a interdependência que existe entre a corrente e alguns dos problemas económicos, terminando por concluir pelas necessidades do estudo completo da corrente e aplicação dos meios adequados a êsse estudo, que só esperam ocasião para poderem ser empregues.

FRANCISCO P. NAVARRO — *El estado del problema de las ondas de marea interna*. Madrid, 1934. Pág. 17. 200 × 270.

Apoiando-se em diversas observações efectuadas em Gullmarfjord, estreito de Gibraltar e Mar Mediterrâneo, o autor recordando a teoria de Pettersson, hoje insufi-

ciente e a teoria de Defant, salienta algumas dúvidas que a ciencia ainda não resolveu e estabelece alguns factos novos já definitivos.

Participation Française. Année polaire internationale (1932-1933). Paris, 1936. Tom. I. Pág. 413. 251 × 359.

No primeiro tomo desta notável publicação, encontram-se reunidas as observações e memórias relativas à participação francesa no ano polar internacional de 1932-1933. Estes trabalhos que se referem aos estudos sobre o magnetismo terrestre, auroras polares, ozono atmosférico e raios cósmicos, são subscritos por J. P. Rothé e A. Dauvillier, o que imprime a êsses trabalhos tôda a autoridade científica. A publicação dos trabalhos franceses, está entregue à Comissão Francesa do Ano Polar, que os irá publicando segundo uma ordem o mais consentânea possível com as numerosas observações e memórias que a mesma Comissão tem de publicar, adotando-se o critério dos assuntos e não o das missões que foram estabelecidas em vários lugares. Trata-se duma publicação a todos os títulos valiosa e duma flagrante actualidade científica.

FERNANDO FALCÃO MACHADO — *Contribuições para o estudo da Potamologia Portuguesa — Ensaio sobre o Lima e o Mondêgo*. Coimbra, 1930. Págs. 89. 156 × 237.

Este trabalho, que constitue, embora modificada, a tésede licenciatura do autor, é um estudo comparativo dos rios portugueses, Li-

ma e Mondêgo, digno de figurar nas estantes de todos aqueles que à geografia de Portugal se dedicam por profissionalismo ou amorismo. Ao lado do aspecto físico-geográfico das regiões ou bacias hidrográficas desses cursos de água, o Autor estuda a importância económica do Lima e do Mondêgo, a sua influência etnográfica, médica e caliogeográfica, concluindo por indicar as soluções necessárias ao desenvolvimento das regiões atravessadas e concomitantemente à valorização da riqueza nacional. Trata-se pois duma obra bem delineada e onde o autor demonstra o seu poder de observação e sistematização de conhecimentos adquiridos. E no campo pouco cultivado da geografia de Portugal, bem necessárias são, monografias como esta.

FERNANDO FALCÃO MACHADO — *Uma descrição de Coimbra no século XVII*. Lisboa, 1936. Págs. 8. 188 × 251.

Em separata da *Revista de Arqueologia*, publicou o Autor, em versão actualizada, uma pitoresca descrição de Coimbra, extraída de um manuscrito existente na Biblioteca da Universidade e pertencente ao século XVII.

FERNANDO FALCÃO MACHADO — *O Teclado Minhoto*. Viana do Castelo, 1935. Págs. 6. 166 × 211.

Neste folheto, salienta o autor a existência duma série de fracturas na costa minhota, constituindo como que um teclado e relacionadas com os movimentos epiro-

gênicos que naquela costa se verificam.

FERNANDO FALCÃO MACHADO — *Os Descobrimentos no reinado de D. João II*. Coimbra, 1929. Pág. 20. 156 × 220.

Trata-se de uma conferência que ainda como aluno da Faculdade de Letras, o autor realizou na Universidade Livre de Coimbra. Escrita com elevação e demonstrando largos conhecimentos da matéria versada, é um hino à actividade realizadora dos portugueses e à acção política do Príncipe Perfeito.

SECRETARIADO DE PROPAGANDA NACIONAL — *A obra financeira de Salazar vista pelo Prof. Marcelo Caetano*. Lisboa, 1934. Pág. 20. 151 × 194; *O Momento Político*. Lisboa, 1934. Pág. 22. 152 × 195.; *Declaração do Sr. General Carmona ao jornalista António Ferro* — Lisboa, 1934. Pág. 24. 150 × 196; *O Pensamento do Ministro das Colónias Dr. Armindo Monteirol* — Lisboa, 1934. Pág. 31. 152 × 194; *Ano Nono da Revolução Nacional* — Lisboa, 1934. Pág. 14. 151 × 196.

Continua nestes folhetos a sua missão de propaganda, este organismo nacional.

No primeiro, o Prof. Marcelo Caetano analisa a obra financeira do Sr. Dr. Oliveira Salazar; no segundo, é publicada a nota oficiosa do senhor Presidente do Conselho, de 23 de Outubro de 1934; no terceiro, arquiva-se a entrevista que o Chefe do Estado concedeu ao jornalista António Ferro, em 28 de Maio de 1934; no quarto, foram

coligidos vários pensamentos que o antigo Ministro das Colónias, sr. Doutor Armindo Monteiro, deixou dispersos em vários discursos; finalmente, no Ano Nono da Revolução Nacional, fez-se um balanço das obra realizada pelo Estado Novo, nos vários campos da actividade nacional e no domínio da política externa.

J. CARRINGTON DA COSTA — *O Problema das Bilobites*. Porto, 1935. Págs. 27 com 2 estampas. 161 × 235.

O Professor Dr. Carrington da Costa, publicou, a propósito dumas cartas do geólogo Nery Delgado, que adquiriu em Paris, um estudo importante à cerca da posição das Bilobites na Paleontologia. Depois de fazer a história do problema e de expôr as opiniões que sôbre as Bilobites têm aparecido, inclina-se para a hipótese de que êstes fósseis sejam os vestígios de seres vivos e não a fossilização de organismos animais ou vegetais, como pretendia a teoria seguida por Nery Delgado e defendida com brilho por êste geólogo português, contra a opinião dominante no estrangeiro. Termina o autor com palavras de Delgado, nas quais, a-pesar-da sua opinião, êste geólogo se afirma um espírito notável e pronto a aceitar as opiniões contrárias desde que elas conseguissem demonstrar a inanidade das suas.

MENDES DA COSTA — *Grottes de St. Adrião*. Porto, 1936. Págs. 8. 149 × 220.

O sr. Engenheiro Mendes da

Costa, publicou em separata do *Bulletin du Spéléo-Club de France* (Montpellier), o seu estudo à cerca das grutas de Santo Adrião, em Miranda do Douro. Depois de se referir à composição litológica da região, o autor descreve as diferentes grutas, fazendo acompanhar o seu interessante trabalho, de três gravuras e uma fotografia, acabando por se referir às ossadas nelas encontradas, o que prova terem servido de abrigo a animais e até ao homem, de que o autor encontrou um crâneo que ofereceu ao Museu de Antropologia do Porto.

CONGRESO INTERNACIONAL DE OCEANOGRAFIA, HIDROGRAFIA, MARINA E HIDROLOGIA CONTINENTAL, DE SEVILHA — *Catálogo de los instrumentos y documentos expuestos*. Madrid, 1931. Págs. 49. 211 × 269.

A quando da realização do Congresso de Sevilha, de 1 de Maio e 15 de Junho de 1929, foram expostos numerosos instrumentos e documentos relativos aos assuntos tratados nessa reunião científica. Em 1931, foi impressa esta publicação, onde por países se especificou o que cada um trouxe de contribuição instrumental e documentária a esta assembleia internacional.

SECRETARIADO DE PROPAGANDA NACIONAL — *Marinha*. Lisboa, Págs. 18. 151 × 195; *Telefones*. Lisboa, 1934. Págs. 16. 149 × 195.

Nestes dois folhetos de propaganda, publicou aquele organismo o resultado da acção do Estado Novo no desenvolvimento da Ma-

rinha Portuguesa e no aumento da extensão da rede telefónica do País.

MANUEL SANTILLAN — *Anuario del Instituto de Geologia — 1932*. México, 1933. Págs. 162. 170×238.

Este Anuário, publicado pelo director do Instituto de Geologia da Universidade Autónoma de México, resume toda a actividade deste Instituto no ano de 1932, quer no campo puramente especulativo de trabalhos e investigações, quer no aspecto prático que resultou das respostas às consultas efectuadas pelo público e pelas entidades oficiais. Trata-se, por isso, duma publicação importante que nos traduz o bom funcionamento desse organismo cultural.

CARLOS SANTOS — *Jôgo Internacional*. Lisboa, 1936. Págs. 249. 122×190.

Neste volume, o consagrado autor de *Como eu vi a Alemanha*, foca com notável nitidez o panorama internacional que antecedeu a conquista da Etiópia pela Itália e caracteriza a política seguida pelas principais potências da Europa que com o problema italo-abexim tiveram quaisquer relações. O Doutor Carlos Santos, entusiasta fervoroso da cultocracia, atribue à falta desta a existência dos conflictos armados e com os largos recursos de que dispõe a sua profunda erudição, lançou a público mais um livro, onde o sempre palpitante problema da política internacional é analisado à luz duma crítica forte e historicamente bem baseada. *Jôgo Internacional* é obra para se lêr

dum fôlego e dela ficar aquela perdurável impressão que sempre os livros do conhecido professor deixam aos seus leitores.

SUD MENNUCI — *Brasil Desunido*. São Paulo, 1932. Pág. 151. 140×190.

O Professor Sud Mennuci é, actualmente, no Brasil, um dos expoentes mais notáveis do espírito desse grande País. Como pedagogo, a sua obra recomenda-se pela extensão e profundidade da sua acção educativa, pelo interesse com que trata do problema do ensino e até pela difusão que dá a estes problemas, na *Revista do Professor*, que tão inteligentemente dirige. *Brasil Desunido* é uma colectânea de artigos que o autor publicou no *Estado de São Paulo*, superiormente escritos e reveladores do seu alto intellecto de observador sagaz e estilista cuidado. A divisão estadual brasileira, está errada. Ha estados que não deviam assim ser considerados e antes deviam passar à categoria de provincias ou de territórios. E' necessário estabelecer uma harmonia que não existe; os estados devem possuir uma extensão [determinada, um mínimo de população e um mínimo de rendimento. A geografia tem de servir de base à divisão estadual e não ser superada pelos interesses particulares. E assim como acontece com os estados, sucede com os municipios. E' necessária uma revisão a estes organismos administrativos. Dão-se muitas vezes anomalias que determinam prejuízos de diversas ordens para os municipios e até existem municipios que nem sequer

estão de acôrdo com a legislação vigente.

Sud Mennuci efectua neste seu livro, um trabalho valiosíssimo que deve ser tomado em consideração pelos que dirigem a grande nação brasileira. Não é obra escrita de ânimo leve; é assunto que a sua objectividade analisou com cuidado, como anatomista insigne que sabe dissecar no «corpo de estudo» e aponta ao mesmo tempo que as deficiências encontradas, a solução heroica para aniquilar estas e dar ao próprio corpo a harmonia e a justeza dum equilíbrio a todos os títulos necessário.

SUD MENNUCI — *Corografia do Estado de São Paulo*. Rio de Janeiro, 1936. Págs. 120. 165 × 226.

Dedicado ao uso das escolas primárias, o Professor Sud Mennuci efectuou uma grande obra pedagógica escrevendo esta Corografia.

Se quizermos ter o exemplo dum livro geogrâficamente bem delineado e pedagogicamente bem urdido, a consulta do trabalho dêste autor sobejamente nos in-

dica. A' clareza do texto, junta-se uma profusão de gravuras bem orientadas, de acentuado cunho moderno. As fotografias, os mapas, os diagramas de várias espécies, explicam com grande cópia de argumentos convincentes, a geografia física, política e económica do Estado de São Paulo. E tudo isto num à-vontade tão grande, que a creança irá aprender sem esforço tão agradável ciencia. Nas ilustrações a bico de penna, teve o autor notável ajuda no Professor Moacir Campos. E, para avaliarmos o carácter moderno que insufla o espirito geográfico do autor, basta citar esta frase, que no prefácio escreveu e que é um axioma pelo que encerra de viva realidade: «*Na geografia, o intuito imediato do ensino é obter que o aprendiz saiba ler um mapa, cousa que muita gente grande, sem excetuar o grosso dos professores, não sabe.*»

Corografia do Estado de São Paulo ficará sendo, pelo muito que encerra de bom, mais uma pedra branca na já longa e brilhante carreira pedagógica do Professor Sud Mennuci.

R. de M.

No próximo número, apreciações, entre outras, das seguintes obras: *Arrábida, D. terminismo antropogeográfico, A Crise Brasileira de Educação, Nostalgia Africana e Alguns dados para a história da Oceanografia em Portugal.*

Índice do V ano

	N.º	F.ºz.
BRANDÃO (J. SOUSA)		
<i>Portugal perante o problema actinométrico.</i>	25	8
CARVALHO ANDRÉA (ALVARO DE)		
<i>Breves notas ao estudo das temperaturas em Portugal</i>	22	14
» » » » » » » »	24	20
CARVALHO LACERDA (HUGO... CASTELO BRANCO)		
<i>Nota a propósito de uma catalogação especial dos tempos, podendo ser considerada como auxiliar, na previsão do tempo local</i>	21	1
<i>Nota breve sôbre o estudo da Radiação Solar global e sôbre o que interessa ser feito em Portugal a seu respeito.</i>	25	1
FALCÃO MACHADO (FERNANDO)		
<i>Notas para o estudo da sismicidade de Setúbal</i>	21	13
MADEIRA (JOSÉ ANTÓNIO)		
<i>A actividade solar</i>	23	26
MIMOSO GUERRA (ANTÓNIO NOGUEIRA)		
<i>Trabalhos geodésicos e corográficos em Angola</i>	25	14
MIRANDA (RAÚL DE)		
<i>Uma questão Nacional</i>	22	1
<i>A classificação dos sismos, quanto à sua intensidade, ao alcance de todos</i>	24	15
NARCISO (ARMANDO)		
<i>Nos Domínios da Climatologia</i>	24	7
PERES (MANUEL)		
<i>Algumas dúvidas sôbre uma nova concepção de clima do sr. Comandante Carvalho Brandão</i>	21	10
RAMOS DA COSTA (AUGUSTO)		
<i>A Meteorologia tetradimensional</i>	21	8
<i>A amenidade do nosso clima devida à corrente do Gôlfo parece ser uma lenda!</i>	22	10
<i>Os ciclos cósmicos são duma grande eficiência na previsão do tempo a longo praso</i>	23	25
<i>A Meteoropatologia</i>	24	4
<i>A Supermeteorologia</i>	25	12
ROMA MACHADO (CARLOS... DE FARIA E MAIA)		
<i>A modificação geofísica da peneplanície do Owampo ou a invasão do Vale do Cunene e Cuamato - Cuanhama pelo deserto do Calaári.</i>	23	1

	N.º	Pág
SANTOS (CARLOS)		
<i>O Douro, rio sem curso inferior</i>	24	1
SILVA GOMES (DAMASO JOSÉ DA)		
<i>Magnetismo terrestre</i>	21	25
> >	22	24
> >	25	20
Secções :		
<i>Bibliografia</i>	21	29
>	22	29
>	23	30
>	24	32
>	25	24

*
* *

<i>Projecto de Organização dos Serviços Meteorológicos</i>	2	23
--	---	----

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.

VIZEU — Dr. José Mouiz, Professor do Liceu.

Portugal insular :

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

Espanha :

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

México :

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

Moçambique :

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

Os artigos publicados são de inteira responsabilidade dos seus autores.

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

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

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

A T E R R A

REVISTA PORTUGUESA DE GEOFÍSICA

Premiada na Primeira Exposição Colonial Portuguesa do Porto,
em 1934

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



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