

*Biblioteca Bibliográfica
Biblioteca (Coim) da U. de Coimbra*

Janeiro de 1936

A TERRA

REVISTA PORTUGUESA DE GEOFÍSICA

DIRECTOR
RAÚL DE MIRANDA

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

22



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 no 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

S U M A R I O

N.º 22

- Uma Questão Nacional *R. de M.*
Projecto de Organização dos Ser-
viços Meteorológicos — Relató-
rio — Organização dos Serviços
Meteorológicos
A amenidade do nosso clima de-
vida à corrente do Golfo parece
ser uma lenda! *Augusto Ramos da Costa*
Breves notas ao estudo das tem-
peraturas em Portugal *Alvaro de Carvalho Andrea*
Magnetismo terrestre *Dâmaso José da Silva Gomes*
Bibliografia

A T E R R A

REVISTA PORTUGUESA DE GEOFÍSICA

Uma Questão Nacional

Pelo decreto n.º 7790 publicado no Diário do Govêrno de 8 Novembro de 1921, foi nomeada uma Comissão Técnica de Meteorologia, da qual faziam parte os ilustres Professores Doutor Anselmo Ferraz de Carvalho, Doutor Álvaro Machado, Doutor Azevedo Gomes e os distintos officiais e cientistas Comandante António Carvalho Brandão e Comandante Aires de Sousa, para estudar a Organização dos Serviços Meteorológicos em Portugal. Publica agora A Terra o notável trabalho dessa Comissão, achando que êle hoje possui ainda mais actualidade e interêsse e que muito bem poderá servir de base a uma larga organização não só dos serviços meteorológicos, mas tumbém de todos os ramos da Geofísica.

A fundação dum Instituto Nacional de Geofísica, onde, como já dissêmos no n.º 16 desta Revista, a meteorologia, a electricidade atmosférica e telúrica, a climatologia, a gravimetria, a sismologia e o magnetismo constituíriam as suas diversas secções, impõe-se como uma inadiável necessidade. Tal Instituto que poderia perfeitamente ficar ligado à Presidência do Conselho, teria uma importância tão larga e profunda que a organizar-se, seria o centro coordenador e orientador dos trabalhos a realizar nos vários ramos que apontamos e não seria preciso muito tempo para que a sua acção se revelasse altamente benéfica para o País.

Ao publicarmos o importante diploma que se segue, prestamos

desta forma homenagem à Comissão que o elaborou e chamamos sobre êle a atenção dos cientistas portugueses da especialidade, certos de que o Relatório e Projecto que agora se inserem, serão o ponto de apoio para se levar a efeito a criação do Instituto Nacional de Geofísica.

Abertas as páginas de A Terra às opiniões e alvites a apresentar, ficamos aguardando que a polarisação das vontades dispersas seja suficiente impulso para tornar realidade uma idéa que é defendida não só pelo bom senso, mas sobretudo, pelo que de útil e importante resultaria para a ciência nacional e conseqüentemente para a Nação.

R. de M.

PROJECTO

— DE —

Organização dos Serviços Meteorológicos

RELATÓRIO

A Comissão Técnica de Meteorologia, nomeada pelo Decreto n.º 7.790 de 8 de Novembro de 1921, com o encargo de elaborar um projecto de organização dos serviços meteorológicos, vem hoje desempenhar-se da sua missão, esperando que o trabalho que tem a honra de apresentar mereça a aprovação de V. Ex.ª.

A meteorologia portuguesa, passada a época de Brito Capêlo, atrazou-se sucessivamente em relação ao estado dessa ciencia nas outras Nações, tanto na sua feição especulativa, como nas applicações à vida social.

Assim, a publicação das observações, quer mensais quer anuais, tem sido feita com grande irregularidade, devido principalmente à falta de recursos; os estudos climatológicos, de importância vital para a agricultura, tem sido muito incompletos por falta de postos meteorológicos em grande número de regiões; a meteorologia oceânica em que devíamos colaborar com os outros países marítimos, está há muito abandonada entre nós; o próprio serviço do tempo, organizado ha pouco, luta com muitas deficiências derivadas da falta de recursos pessoais e materiais, estando longe de ter o desenvolvimento que deveria para poder realizar o seu objectivo, e não tendo facilidade de proceder às investigações scientificas indispensáveis para o aperfeiçoamento da previsão do tempo no nosso país; as observações aèrológicas só agora se estão começando a realizar no continente português, quando em todos os países civilizados se fazem há muitos anos diàriamente sondagens aéreas; finalmente, a representação de Portugal na organização meteorológica internacional esteve confiada durante anos exclusivamente ao Ex.º Sr. Coronel Afonso Chaves, não comparecendo às reuniões internacionais nenhum meteorologista do continente.

Uma das causas fundamentais do atrazo dos serviços meteorológicos em Portugal continental é a sua dispersão. O contraste dos progressos realizados nos últimos anos pelo Serviço dos Açores, com uma única direcção autónoma, técnica e administrativa, em presença do quási esta-

cionamento da meteorologia no continente, mostra bem claramente as vantagens do sistema adoptado naquele arquipélago.

Em todos os países existe um órgão central meteorológico que coordena a actividade meteorológica, não só dos órgãos que deles dependem, como também de institutos científicos independentes, e que mantem a ligação com os serviços estrangeiros.

Em França o Office National Météorologique, dependente do Sub-Secretariado da Aeronáutica; em Inglaterra o Meteorological Office, dependente do Ministério do Ar; nos Estados Unidos o Weather Bureau, dependente do Ministério da Agricultura, para não citar senão estes, centralizam os serviços meteorológicos dos respectivos países, dando-lhes a unidade indispensável à sua eficiência.

Julgou a Comissão que a existência dum órgão análogo devia ser a base da organização da meteorologia em Portugal, e por tal motivo se decidiu pela criação do Instituto Central de Meteorologia, compreendendo o serviço climatológico e o Serviço do tempo, sob uma direcção única.

Não seria porém justo nem vantajoso desorganizar os serviços que estão funcionando com regularidade para os integrar na nova organização e por isso se mantiveram os postos do litoral sob a dependência do Serviço Meteorológico da Marinha, os postos aèrológicos sob a dependência das aeronáuticas naval e militar e os postos agrícolas sob a dependência da Secção dos Estudos Fisiográficos do Ministério da Agricultura. Quanto a postos dependentes de observatórios de Universidades, julgou a Comissão que tudo havia a lucrar se tais postos fôsem instalados nos liceus, sendo a viabilidade desta solução garantida pelas respostas recebidas dos reitores de todos êsses estabelecimentos, alguns deles tendo abraçado a ideia com entusiasmo.

A existência destas organizações de postos meteorológicos, independentes do organismo central, exige, para se manter a unidade dos métodos e a perfeita coordenação dos resultados, a autoridade técnica duma entidade superior. Tal foi o motivo da criação do Conselho Técnico de Meteorologia.

Quanto à colocação do Instituto Central, não existindo em Portugal o Ministério do Ar, pareceu à Comissão naturalmente indicado o Ministério da Agricultura, a exemplo dos Estados Unidos da América do Norte e do Brasil, tanto por ser a agricultura uma das actividades nacionais à qual mais interessam os estudos meteorológicos, como pela maior largueza de recursos materiais dêste Ministério e ainda por constituir por assim dizer um campo neutro entre as aviações naval e militar, ambas as quais se utilizam das informações do Serviço do tempo, e entre os Ministérios da Marinha e do Comércio, ambos os quais cuidam da protecção à Marinha mercante, para a qual são de reconhecida utilidade as mesmas informações.

Colocar o Instituto Central no Ministério da Instrução, do qual depende hoje esta Comissão, teria sido contrário à moderna orientação dos Serviços Meteorológicos, em que o aspecto científico é subordinado ao utilitário. Por todos os motivos expostos se decidiu a Comissão pelo Ministério da Agricultura.

Sendo muitas as actividades nacionais interessadas no bom funcionamento dos serviços meteorológicos que ficam competindo ao Instituto Central, pareceu justo que todos contribuíssem nas suas posses para uma obra de fomento nacional. Tal objectivo só se pode realizar com uma administração autónoma, e por isso foi adoptada esta solução que se nos afigurou a mais própria para a eficiência do Instituto.

A COMISSÃO.

Organização dos Serviços Meteorológicos

ARTIGO 1.º — Na dependência do Ministério da Agricultura funciona o Instituto Central de Meteorologia, compreendendo duas Divisões, uma do Serviço Climatológico e outra do Serviço do Tempo.

ART. 2.º — Ao Serviço Climatológico compete a centralização e coordenação das observações realizadas nos Observatórios e Postos meteorológicos, especialmente nas suas relações com a agricultura.

ART. 3.º — Ao Serviço do tempo compete a previsão a curto e a longo prazo e as informações, em especial à navegação, aviação e agricultura, assim como a troca internacional de informações e ainda o estudo da dinâmica aérea com o objectivo de aperfeiçoar a previsão do tempo.

ART. 4.º — Ao Instituto Central de Meteorologia compete também a publicação periódica de observações e estudos e a correspondência com as entidades nacionais e estrangeiras, tanto oficiais como particulares.

ART. 5.º — O pessoal do I. C. M. é o seguinte:

- a) Director
- b) Chefe do Serviço Climatológico
- c) Chefe do Serviço do Tempo
- d) Seis meteorologistas
- e) Quatro ajudantes meteorologistas
- f) Pessoal auxiliar preciso, recrutado de preferência no pessoal disponível dos Ministérios interessados nos Serviços Meteorológicos

ART. 6.º — O Director do I. C. M. será proposto pelo Conselho Técnico de Meteorologia, podendo ser um dos chefes das Divisões do Instituto.

ART. 7.º — A primeira nomeação dos chefes das Divisões do I. C. M. será feita sobre proposta do Conselho Técnico, e o provimento subsequente daqueles lugares, será realizado mediante concurso por provas públicas perante o Conselho, devendo os concorrentes ser oficiais de marinha ou do exército habilitados com os cursos das respectivas armas, ou indivíduos diplomados por uma das Faculdades de Ciências ou uma Escola Técnica Superior ou ainda habilitados com um curso especial de Geofísica professado numa escola estrangeira.

§ ÚNICO — Os candidatos só poderão concorrer depois de um tirocinio de seis meses num observatório meteorológico ou Instituto de Geofísica e um ano no Instituto Central de Meteorologia.

ART. 8.º — O restante pessoal do I. C. M. servirá por contracto, nos termos adoptados pela Direcção Geral de Ensino e Fomento do Ministério da Agricultura.

§ ÚNICO — Os meteorologistas e ajudantes só poderão ser contractados depois de um tirocinio de seis meses para os primeiros e três meses para os segundos num observatório meteorológico ou Instituto de Geofísica.

ART. 9.º — Os vencimentos ou gratificações do pessoal do I. C. M. serão propostos pelo Conselho Técnico à aprovação das estações competentes.

ART. 10.º — O I. C. M. gosa do mesmo regimen de autonomia administrativa a que estão sujeitos no Ministério da Agricultura os Serviços Florestais e os da Junta do Fomento Agrícola, para a administração dos Fundos respectivos.

§ ÚNICO — Para o efeito, existe uma Comissão administrativa responsável, presidida pelo Director do Instituto, tendo como vogais os Chefes das duas Divisões e auxiliada por um tesoureiro.

ART. 11.º — O I. C. M. faz face às suas despêsas com as receitas seguintes:

‰ do Fundo de Fomento Agrícola do Ministério da Agricultura.

‰ do Fundo de protecção à marinha mercante, do Ministério do Comércio.

‰ do Fundo para estudos de pesca, do Ministério da Marinha.

‰ do Imposto de turismo.

Imposto a lançar sobre a aviação civil.

Venda de publicações.

Donativos ou subscrições.

§ ÚNICO — O Instituto poderá aplicar parte destas receitas em auxílio dos diversos Serviços Meteorológicos, ouvido previamente o Conselho Técnico de Meteorologia.

ART. 12.º — Junto do I. C. M. funciona o Conselho Técnico de Meteorologia cuja composição é a seguinte:

Director do I. C. M. e chefes das suas Divisões.

Directores dos Observatórios Meteorológicos de Lisboa e Porto e Instituto Geofísico de Coímbra.

Director do Serviço Geofísico dos Açôres.

Professor de Física Agrícola do Instituto Superior de Agronomia.

Chefes dos Serviços Meteorológicos dos Ministérios da Marinha, Guerra e Agricultura.

Indivíduos que pela sua competência o Conselho julgue conveniente agregar.

§ 1.º — O Conselho escolhe o Presidente entre os seus membros.

§ 2.º — O Secretário do Conselho é nomeado pelo Presidente entre os seus membros.

§ 3.º — O Conselho reúne por convocação do Presidente ordinária-

mente duas vezes por ano e extraordinariamente sempre que êle o julgar conveniente ou lhe seja requerido por dois ou mais membros.

ART. 13.º — Ao C. T. M. compete:

1.º — Decidir sôbre todos os assuntos técnicos relativos à meteorologia, estabelecendo a unidade dos métodos e a concatenação dos objectivos dos trabalhos a cargo dos vários serviços meteorológicos do continente e ilhas adjacentes.

2.º — Propôr aos Ministros donde dependem os vários serviços meteorológicos as medidas tendentes a melhorá-los.

3.º — Dar parecer sôbre os regulamentos propostos pelos vários serviços meteorológicos, propondo às entidades competentes as modificações a introduzir-lhes.

4.º — Propôr para nomeação o Director do I. C. M. e, quando para isso houver lugar, os representantes portuguezes em organismos internacionais meteorológicos ou quaisquer congêneres ou reuniões de interesse para a Meteorologia.

ART. 14.º — Na dependência do Ministério da Instrução continuam:

a) O Serviço Meteorológico dos Açôres, regulado por diploma especial, que passa a denominar se Serviços Geofísicos dos Açôres.

b) Os Observatórios Meteorológicos anexos às Faculdades de Ciências das Universidades de Lisboa e Porto.

c) O Instituto Geofísico anexo à Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.

ART. 15.º — Na dependência dos Observatórios Meteorológicos e Instituto de Geofísica, anexos às Faculdades de Ciências, ficam os postos meteorológicos criados ou a criar nos Liceus das respectivas circunscrições, ou em outros estabelecimentos de ensino.

§ 1.º — Aos conselhos escolares dos Liceus, de harmonia com os recursos de que disponham, compete a escôlha da categoria dos respectivos postos.

§ 2.º — Para uniformizar as observações e para maior economia, deverá o material ser adquirido por intermédio dos Observatórios. Aos Observatórios compete o fornecimento de instruções e impressos para a colheita e registo das observações.

§ 3.º — Em cada Liceu, o posto meteorológico, além de cooperar nos serviços gerais do país e, para alguns, nos serviços internacionais, deve ser aproveitado no ensino da física e da geografia, ficando por isso sob a superintendência de um dos professores daquelas disciplinas, como qualquer laboratório escolar.

§ 4.º — Um contínuo do Liceu desempenhará as funções de ajudante, recebendo uma gratificação arbitrada pelo conselho escolar. A instrução dêstes ajudantes deverá ser feita num tirocinio curto num observatório.

§ 5.º — A aferição e comparação periódica dos instrumentos usados compete aos observatórios da circunscrição respectiva, cujos Directores serão obrigados à inspecção freqüente dos postos.

§ 6.º — Poderão anexar-se aos respectivos Liceus os postos meteorológicos de Évora, Beja, Faro e Funchal, ficando dependentes do Observatório da Faculdade de Ciências de Lisboa.

ART. 16.º — Na dependência da Direcção Geral de Marinha continua a Repartição dos Serviços Meteorológicos, tendo a seu cargo os postos do litoral e competindo-lhe o estudo de meteorologia náutica, quer da costa de Portugal, quer das regiões que interessam à navegação portuguesa, e ainda daqueles que internacionalmente forem designados a Portugal.

ART. 17.º — Na dependência das Direcções de Aeronáutica Naval e Militar continuam existindo os serviços meteorológicos respectivos, tendo a seu cargo os postos aerológicos que lhes pertencem e competindo-lhe o estudo das condições meteorológicas das regiões que mais interessam à navegação aérea.

ART. 18.º — A secção de estudos Fisiográficos do Ministério da Agricultura continua tendo a seu cargo a respectiva rede de postos meteorológicos instalados nas escolas, estações e postos agrários.

ART. 19.º — O C. T. M. indica aos serviços meteorológicos designados nos arts. 14.º a 18.º quais os postos que devem colaborar com o Serviço do Tempo, fazendo observações às horas internacionais e transmitindo-lhas por telefonia ou telegrafia, de preferência sem fios.

ART. 20.º — Os Observatórios das Universidades de Lisboa e Porto e Instituto Geofísico da Universidade de Coimbra ministram a instrução teórica e prática dos observadores, ajudantes de observadores e simples encarregados dos postos dos diversos serviços meteorológicos.

§ ÚNICO — Como Institutos de Investigação Científica deverão ser organizados e dotados de forma a receber e facultar meios de trabalho a todas as pessoas interessadas em estudos especiais de meteorologia e que para a sua realização tenham sido autorizados pelos Conselhos da Faculdade de Ciências, pelo Conselho Técnico de Meteorologia ou pelas direcções dos diversos Serviços Meteorológicos.

ART. 21.º — Os mesmos estabelecimentos devem executar as comparações com instrumentos aferidos pelos padrões internacionais, do material de observação de todos os outros serviços meteorológicos.

A amenidade do nosso clima devida à corrente do Gôlfo parece ser uma lenda!

PELO

Vice-Almirante AUGUSTO RAMOS DA COSTA

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

De há muito que estamos habituados a ouvir dizer que a relativa amenidade do nosso clima se deve à proximidade da passagem da corrente do Gôlfo ao longo da costa Oeste de Portugal.

Ora, isto, conforme os novos princípios da Oceanografia, afigura-se-nos ser um tanto ou quanto lendário; porquanto a maioria dos modernos oceanógrafos é de opinião que a corrente do Gôlfo do México, formada neste gôlfo e passando entre a península de Florida e a ilha de Cuba não vai, ao Norte, além do mar dos Sargassos, junto ao arquipélago dos Açores, contestando, por conseguinte, formalmente a hipótese clássica formulada, em tempos, pelo Almirantado Inglês.

Como explicar, então, a amenidade do clima de Lisboa que manifesta um contraste frisante com a do clima de Nova York, que está próxima-mente na mesma latitude de Lisboa?

Pelas transgressões atlânticas!

Esta recente hipótese, devida ao ilustre oceanógrafo, Danois, director das pescas em França, é baseada em vários estudos efectuados por distintos oceanógrafos. Assim:

1.º — O encontro dos Leptocéfalides (larvas da enguia europeia, *anguilla vulgaris*), que, nascidos entre as Bermudas e o mar dos Sargassos (Açores), navegam ao sabôr da corrente, pelo oceanógrafo dinamarquês Dr. Schmidt na sua viagem a bordo do barco oceanográfico « Dana », desde os bancos da Terra Nova até à Irlanda, mostrou que a corrente do Gôlfo não fecha circuito;

2.º — As declarações do Prof. Roule de ter observado grande abundância de enguias no Mediterrâneo e dos oceanógrafos italianos Grassi e Collondrucio de terem igualmente descoberto grande quantidade destes animais, em 1826, no estreito de Messina;

3.º — O levantamento da carta de correntes marítimas, contendo o trajecto das minas, lançados durante a Grande Guerra, por S. A. o Prin-

cipe de Mônaco, a qual revela que as minas não passavam além do Sul dos bancos da Terra Nova e Norte do mar dos Sargassos e, conseqüentemente, não encerrando o circuito no Gôlfo do México, o que é contrário à circulação da corrente pela clássica teoria do Almirantado britânico;

4.º — A hipótese do célebre físico francês Vallaux que atribui a doçura do clima da Europa ocidental ao aquecimento das suas águas superficiais pelas correntes atmosféricas;

5.º — A falta de observações desta corrente marítima, não só ao longo da costa Oeste de Portugal, mas ainda em toda a sua extensão, conforme afirma o prof. sueco Pettersson, quando se refere à trifurcação da corrente ao Sul dos bancos da Terra Nova.

Em virtude de todas estas asserções e baseado, porventura, na Geologia foi naturalmente que levou o director das pescas em França, Danois, a criar uma nova interpretação, mediante o sistema das transgressões atlânticas, visto tratar-se dum movimento periódico, de amplitude variada, das águas atlânticas e tropicais, produzindo um recalçamento momentâneo nas águas continentais.

E como o mecanismo das transgressões assenta no princípio da imiscibilidade das águas, que é: "águas de temperatura e salinidade diferentes, em grande massa, não se misturam", não admira que os antigos oceanógrafos supozessem essa corrente, como um rio de curso de água quente e salgada, correndo através das margens e fundo da água fria do Atlântico.

Segundo Danois, o mecanismo das transgressões atlânticas está subordinado às condições seguintes:

1.ª — A força de inércia das águas continentais e das águas correntes provoca sempre um atrazo ao avanço transgressivo. Quando os contornos geográficos forçam uma transgressão a obliquar, quer para Oeste, quer sobretudo para o Sul, a marcha dessa transgressão torna-se manifestamente atrazada;

2.ª — Ao largo, as transgressões dirigem-se segundo as linhas de maior profundidade;

3.ª — No planalto continental: as transgressões seguem, à superfície, o percurso dos vales do relêvo submarino; e uma transgressão quente superficial é sempre precedida duma transgressão profunda de salinidade elevada;

4.ª — O período de junção da transgressão quente superficial e da transgressão salgada profunda, nas extremidades destas duas transgressões, conduz a uma unificação geral das camadas de água, sob o ponto de vista isotérmico e isohalino, que é o preludio duma estabilização vertical.

Conforme o prof. Pettersson, existe uma determinada correlação entre o ritmo periódico das transgressões e certos fenómenos astronómicos.

*

* *

Seja-nos permitido, agora, declarar que, entre nós, denota-se uma grande lacuna, que é a da falta dum instituto oceanográfico, onde o estudo das correntes marítimas fôsse uma realidade.

*

* *

Já, em 1930, quando publicámos um folheto intitulado: *Algumas contribuições para o estudo progressivo da moderna Oceanografia* mostrámos a necessidade do desenvolvimento desta ciencia, quasi embrionária num país, como o nosso, essencialmente marítimo.

É certo que, últimamente, alguma coisa se tem feito neste sentido quer pela Missão Hidrográfica da Costa de Portugal, quer pelo barco oceanográfico «Albacora» dependente do «Aquário Vasco da Gama»; mas, mesmo, por muito que se tenha realizado, nada disso é comparável com o que se poderia produzir, existindo um estabelecimento da natureza dum instituto oceanográfico, que trabalhava sistematicamente com o objectivo da racionalização dos processos de pesca, como ainda o da colheita dos elementos necessários à construção dos portos, não falando, é obvio, nos beneficios advidos para a navegação.

*

* *

Entretanto, convém mais frisar que num país, como Portugal de pequenas disponibilidades financeiras, o estudo das correntes oceânicas, pelo método *de observação*, além de ser trabalhoso, é muitíssimo dispendioso, sob o ponto de vista económico, tempo e dinheiro, afigurando-se-nos ser bastante preferível a aplicação da *análise matemática* ao estudo dessas correntes, que se diga, em abono da verdade, tem dado, até hoje, excelentes resultados, quando empregada no estudo da Meteorologia.

Segundo a nossa humilima opinião, somos, pois, partidários da teoria de Bjerken, ampliada pelo prof. Hansen, do instituto geofísico de Bergen (Noruega), no estudo das correntes marítimas, e em geral, no estudo de todos os fenómenos oceanográficos. Os mais distintos oceanográficos, como Ekman, Nansen, Sandström, Sverdrup, etc. têm, ao presente, feito exclusivamente a aplicação prática desta teoria ao mar.

Como exemplo do que acabamos de mencionar, lembra-nos o inte-

ressante trabalho do ilustre oficial da marinha norte-americana Smith, o qual, comandando um dos barcos "patrulhas do gelo" em serviço, ao mar dos bancos da Terra Nova, soube tão inteligentemente conjugar êsse árduo serviço com o das observações oceanográficas, no cálculo dinâmico das correntes, aí existentes.

Oxalá, que êste nosso modo de vêr possa contribuir, por qualquer forma, a resolver mais rapidamente o problema das correntes marítimas ao longo da nossa costa, tão necessário ao estudo da climatologia, como necessário ao da navegação e ainda ao estudo racional da construção dos portos que lhe ficam no litoral.

Breves notas ao estudo das temperaturas em Portugal

POR

DR. ALVARO DE CARVALHO ANDREA

Da Sociedade de Meteorologia e Geofísica de Portugal
e do Observatório Central Meteorológico

(CONTINUAÇÃO DO N.º 20)

Na série contam-se 11 anos com temperatura inferior à média e 11 anos com temperatura superior, o valor médio dos desvios negativos é 0,27, o dos desvios positivos é 0,27; o desvio padrão é $\pm 0,67$.

A oscilação média anual é 9,97.

A diferença das médias mensais para a média anual é:

Janeiro	-4,70	Julho	+4,54
Fevereiro	-4,06	Agosto	+5,09
Março	-2,84	Setembro	+4,44
Abril	-1,90	Outubro	+1,19
Maio	+0,49	Novembro	-1,77
Junho	+2,96	Dezembro	-3,95

A menor mínima absoluta registada na série foi 0,0 em 26 de Dezembro de 1926, a maior mínima absoluta foi 17,8 em Agosto de 1926; no mapa junto vêem-se os mínimos absolutos registados na série em cada um dos meses.

No quadro que se segue damos os valores dos afastamentos das médias mínimas a respeito das temperaturas médias mensais, das mínimas absolutas em cada mês e dos maiores valores das mínimas:

Janeiro	-2,30	-10,4 em	1-1918	-3,7 em	1927
Fevereiro	-2,39	-9,2 "	17-1932	-3,1 "	1912
Março	-2,65	-9,1 "	1-1924	-2,7 "	1926
Abril	-3,04	-9,7 "	6-1911	-3,8 "	1920
Maio	-3,28	-8,3 "	1-1922	-3,3 "	1915
Junho	-3,76	-9,2 "	3-1923	-5,4 "	1915

Julho	— 2,98	— 7,7	" 7-1914	— 4,2	" 1919
Agosto	— 4,06	— 8,5	" 14-1912	— 4,2	" 1926
Setembro	— 3,53	— 9,9	" 28-1932	— 4,0	" 1926
Outubro	— 3,35	— 10,1	" 30-1931	— 4,9	" 1924
Novembro	— 1,40	— 9,4	" 30-1932	— 5,4	" 1926
Dezembro	— 1,69	— 10,6	" 26-1926	— 5,0	" 1911

As temperaturas mais afastadas são de 39,4 a 0,0 ou seja uma variação de 39,4.

ÉVORA

O pôsto de Évora encontra-se na latitude 38° 35' N, longitude 7° 52' W e altitude 321 metros.

O número de anos estudados foi 22, compreendidos entre 1911 a 1932 inclusivé.

Aproximadamente podemos tomar como média das temperaturas médias anuais o valor 14°,74.

Nesta série de 22 anos o ano de média mais baixa foi o de 1917 com 14,18, o de média mais alta foi o de 1926 com 15°,82, não excedendo a diferença para a média $\pm 1,1$.

A diferença entre as temperaturas do ano mais quente e do ano mais frio é 1,64.

Na série contam-se 14 anos com temperaturas inferiores à média e 8 com temperaturas superiores, o valor médio dos desvios negativos é 0,23, o dos desvios positivos é 0,40, o desvio padrão é $\pm 0,40$.

TEMPERATURAS MÉDIAS MENSAIS

O mês de média mais baixa é o de Janeiro com 8,12, o de média mais alta é o de Agosto com 22,44.

O movimento da subida das temperaturas entre Janeiro e Agosto é mais lento que o da descida entre Agosto e Dezembro, pois de Janeiro a Agosto a temperatura sobe em média 2,05 por mês, enquanto de Agosto a Dezembro desce em média 2,71 em cada mês.

A oscilação média anual é 14,32.

A diferença das médias mensais para a média anual é:

Janeiro	— 6,62	Julho	+ 7,12
Fevereiro	— 5,55	Agosto	+ 7,70
Março	— 3,99	Setembro	+ 5,62
Abril	— 2,29	Outubro	+ 1,38
Maió	+ 0,97	Novembro	— 3,30
Junho	+ 4,73	Dezembro	— 5,86

TEMPERATURAS MÁXIMAS

A média anual das temperaturas máximas diárias é 19,68, sendo Janeiro o mês de média mais baixa 11,73 e Agosto o de média mais alta 29,74.

Na série contam-se 11 anos com temperatura inferior à média e 11 com temperaturas superiores, o valor médio dos desvios negativos é 0,43, o dos desvios positivos é 0,44, o desvio padrão é $\pm 0,54$.

A oscilação média anual é 18,01.

A diferença das médias mensais para a média anual é:

Janeiro	- 7,95	Julho	+ 9,16
Fevereiro	- 6,68	Agosto	+ 10,06
Março	- 4,96	Setembro	+ 6,62
Abril	- 2,70	Outubro	+ 1,38
Maió	+ 0,22	Novembro	- 4,48
Junho	+ 6,00	Dezembro	- 7,31

A maior máxima registada na série foi 40,4 em 19 e 20 de Junho de 1913, a menor máxima absoluta foi 13,2 em Janeiro de 1919.

No mapa junto além dos valores médios mensais encontram-se os valores médios máximos e mínimos e os valores máximos registados na série em cada um dos meses.

No quadro que se segue damos os valores dos afastamentos das médias máximas a respeito das temperaturas médias mensais e os valores desses afastamentos em relação à maior máxima e à menor registada em cada um dos meses:

Janeiro	+ 3,61	+ 11,2 em	11-1927	- 5,1 em	1919
Fevereiro	+ 3,81	+ 13,7 "	6-1918	+ 5,3 "	1917/24
Março	+ 3,97	+ 15,0 "	28-1912	+ 2,9 "	1916
Abril	+ 4,53	+ 14,7 "	27-1927	+ 5,9 "	1930
Maió	+ 5,19	+ 18,2 "	10-1912	+ 8,9 "	1921
Junho	+ 6,21	+ 18,7 "	21-1927	+ 7,6 "	1930
Novembro	+ 6,98	+ 18,6 "	19,20-1913	+ 9,7 "	1912
Julho	+ 7,30	+ 17,2 "	16-1930	+ 9,3 "	1912
Agosto	+ 5,84	+ 17,6 "	23-1926	+ 7,7 "	1913
Setembro	+ 4,94	+ 16,8 "	9-1927	+ 6,7 "	1920
Outubro	+ 3,76	+ 14,1 "	2-1924	+ 6,4 "	1918
Dezembro	+ 3,49	+ 9,4 "	2-1918	+ 5,8 "	1912

TEMPERATURAS MÍNIMAS

A média anual das temperaturas mínimas diárias é 10,61, sendo Janeiro o mês de média mais baixa 5,25 e Agosto o de média mais alta 16,36.

Na série contam-se 11 anos com temperaturas inferiores à média e 11 anos com temperaturas superiores, o valor médio dos desvios negativos é 0,31, o dos desvios positivos é 0,33, o desvio padrão é $\pm 0,41$.

A oscilação média anual é 11,11.

A diferença das médias mensais para a média anual é:

Janeiro	— 5,36	Julho	+ 5,18
Fevereiro	— 4,41	Agosto	+ 5,75
Março	— 3,14	Setembro	+ 5,04
Abril	— 2,08	Outubro	+ 1,84
Maio	+ 0,68	Novembro	— 2,17
Junho	+ 3,29	Dezembro	— 4,51

A menor mínima absoluta registada na série foi — 2,3 em 26 de Dezembro de 1926, a maior mínima absoluta foi 14,4 em Agosto de 1926; no mapa junto vêem-se os mínimos absolutos registados na série em cada um dos meses.

No quadro que se segue damos os valores dos afastamentos das médias mínimas a respeito das temperaturas médias mensais, das mínimas absolutas em cada mês e dos maiores valores das mínimas:

Janeiro	— 2,87	— 10,0 em 3-1914	— 3,7 em 1913
Fevereiro	— 2,99	— 10,0 " 20-1924	— 3,6 " 1913
Março	— 3,28	— 11,9 " 10-1920	— 4,6 " 1931
Abril	— 3,92	— 12,3 " 19-1914	— 6,6 " 1920/21
Maio	— 4,42	— 11,6 " 1-1922	— 5,9 " 1915
Junho	— 5,57	— 12,6 " 1-1923	— 7,7 " 1919
Julho	— 6,07	— 12,1 " 9-1920	— 8,2 " 1911/28
Agosto	— 6,08	— 12,2 " 23-1924	— 8,0 " 1926
Setembro	— 4,71	— 12,7 " 24-1925	— 5,8 " 1929
Outubro	— 3,67	— 13,5 " 29-1917	— 7,2 " 1911
Novembro	— 3,00	— 10,1 " 30-1932	— 5,2 " 1915
Dezembro	— 2,78	— 11,1 " 26-1926	— 2,5 " 1929

As temperaturas mais afastadas neste pôsto são 40,4 a 2,3 ou seja uma variação de 42,7.

B E J A

O pôsto de Beja encontra-se na latitude 38° 14' N, longitude 7° 53' W e altitude 288 metros.

O número de anos estudados foi 22 compreendidos entre 1911 a 1932 inclusivé.

Aproximadamente podemos tomar como média das temperaturas médias anuais o valor 15°,33.

Nesta série de 22 anos o ano de média mais baixa é o de 1932 com 14,77, o de média mais alta é o de 1926 com 16,33 não excedendo a diferença para a média de $\pm 1,0$.

A diferença entre as temperaturas médias do ano mais quente e do ano mais frio é 1°,56.

Na série contam-se 10 anos com temperaturas inferiores à média e 12 com temperaturas superiores, o valor médio dos desvios negativos é 0,32, o dos desvios positivos é 0,27, o desvio padrão é $\pm 0,38$.

T E M P E R A T U R A S M É D I A S M E N S A I S

O mês de média mais baixa é o de Janeiro com 8,62, o de média mais alta é o de Agosto com 23,15.

O movimento da subida das temperaturas entre Janeiro e Agosto é mais lento que o da descida entre Agosto e Dezembro, pois de Janeiro a Agosto a temperatura sobe em média 2,08 em cada mês enquanto de Agosto a Dezembro desce 2,4 em cada mês.

A oscilação média anual é 14,53.

A diferença das médias mensais para a média anual é:

Janeiro	- 6,71		Julho	+ 7,24
Fevereiro	- 5,54		Agosto	+ 7,82
Março	- 4,01		Setembro	+ 5,17
Abril	- 2,35		Outubro	+ 1,37
Maió	+ 1,10		Novembro	- 3,16
Junho	+ 4,80		Dezembro	- 4,33

T E M P E R A T U R A S M Á X I M A S

A média anual das temperaturas máximas diárias é 20,94, sendo Janeiro o mês de média mais baixa 12,59 e Agosto o de média mais alta 31,21.

Na série contam-se 11 anos com temperaturas inferiores à média, 10 com temperaturas superiores e 1 com temperatura igual; o valor médio dos desvios negativos é 0,34, o dos desvios positivos é 0,37, o desvio padrão é $\pm 0,44$.

A oscilação média anual é 18,62.

A diferença das médias mensais para a média anual é:

Janeiro	- 8,35	Julho	+ 9,58
Fevereiro	- 6,78	Agosto	+ 10,27
Março	- 5,04	Setembro	+ 6,63
Abril	- 2,63	Outubro	+ 1,03
Mai	+ 1,64	Novembro	- 4,73
Junho	+ 6,24	Dezembro	- 7,78

A maior máxima registada na série foi 42,7 em 19 de Julho de 1913, a menor máxima deu-se em Janeiro de 1919 e Fevereiro de 1924 e foi 14,9; no mapa junto além dos valores médios mensais encontram-se os valores médios máximos e mínimos e os valores máximos registados na série em cada um dos meses.

No quadro que se segue damos os valores dos afastamentos dos médios máximos a respeito das temperaturas médias mensais e os valores desses afastamentos a respeito da maior máxima e da menor em cada um dos meses.

Janeiro	+ 3,97	+ 10,4 em	22-1920	+ 6,3 em	1919
Fevereiro	+ 4,33	+ 13,5 "	26 1911	+ 5,2 "	1924
Março	+ 4,58	+ 16,5 "	16-1928	+ 4,1 "	1916
Abril	+ 5,33	+ 15,9 "	28-1912	+ 6,8 "	1930
Mai	+ 6,15	+ 19,3 "	27-1920	+ 10,9 "	1921
Junho	+ 7,05	+ 19,3 "	10-1912	+ 8,9 "	1930
Julho	+ 7,95	- 20,2 "	21-1927	+ 10,7 "	1912
Agosto	+ 8,06	+ 18,8 "	19-1913	+ 10,4 "	1912
Setembro	+ 7,07	+ 18,8 "	16 1930	+ 9,2 "	1913
Outubro	+ 5,27	+ 16,9 "	23-1926	+ 8,4 "	1920
Novembro	+ 4,04	+ 14,5 "	22 1922	+ 6,4 "	1926
Dezembro	+ 2,16	+ 9,1 "	2-1924	+ 4,7 "	1917/32
			3-1918		

TEMPERATURAS MÍNIMAS

A média anual das temperaturas mínimas diárias é 10,66, sendo Janeiro o mês de média mais baixa 5,49 e Agosto o de média mais alta 16,36.

Na série contam-se 11 anos com temperaturas inferiores à média, 10 com temperaturas superiores e 1 com temperatura igual; o valor médio dos desvios negativos é 0,29, o dos desvios positivos é 0,31, o desvio padrão é $\pm 0,37$.

A oscilação média anual é 8,87.

A diferença das médias mensais para a média anual é :

Janeiro	— 5,17	Julho	+ 4,93
Fevereiro	— 4,31	Agosto	+ 5,70
Março	— 3,18	Setembro	+ 5,02
Abril	— 2,32	Outubro	+ 1,90
Maió	+ 0,48	Novembro	— 2,03
Junho	+ 3,23	Dezembro	— 4,36

A menor mínima absoluta registada na série foi — 2,4 em 1 de Janeiro de 1918, a maior mínima foi 14,7 em Agosto de 1926; no mapa junto vêem-se os mínimos absolutos registados na série e em cada um dos meses.

No quadro que se segue damos os valores dos afastamentos médios mínimos a respeito das temperaturas médias mensais, das mínimas absolutas e dos maiores valores das mínimas em cada um dos meses :

Janeiro	— 3,13	— 11,0 em	1-1918	— 3,4 em	1913
Fevereiro	— 3,44	— 10,5 "	9-1930	— 1,6 "	1925
Março	— 3,84	— 11,5 "	10-1920	— 5,2 "	1926
Abril	— 4,64	— 11,6 "	7-1911	— 6,7 "	1920
Maió	— 5,29	— 12,3 "	1-1922	— 7,6 "	1915
Junho	— 6,24	— 13,4 "	4-1911	— 8,9 "	1925/29
Julho	— 6,98	— 12,7 "	9-1920	— 9,6 "	1917
Agosto	— 6,79	— 13,5 "	10-1922	— 8,4 "	1926
Setembro	— 4,82	— 13,9 "	26-1917	— 6,4 "	1928
Outubro	— 4,14	— 12,6 "	28-1932	— 7,6 "	1927
Novembro	— 3,54	— 10,5 "	29-1917	— 6,2 "	1913
Dezembro	— 4,70	— 12,5 "	29-1932	— 6,6 "	1929

As temperaturas mais afastadas neste pôsto são de 42,7 a — 2,4 ou seja uma variação de 45,1.

ZONA SUL

Os valores médios das temperaturas médias diárias, médias máximas e médias mínimas foram calculadas para esta Zona pela média dos valores dos postos de Campo Maior, Lisboa, Évora e Beja.

	<i>Média</i>	<i>Máxima</i>	<i>Mínima</i>
Janeiro	8,82	12,59	5,80
Fevereiro	9,91	14,00	6,66
Março	11,58	15,81	7,98
Abril	13,27	18,13	8,99
Maió	16,61	22,09	11,73
Junho	20,27	26,53	14,54
Julho	22,31	29,47	16,26
Agosto	23,14	30,36	16,88
Setembro	20,95	27,03	16,09
Outubro	16,85	21,81	12,80
Novembro	12,20	16,12	8,97
Dezembro	9,80	13,15	6,60
ANO	15,49	20,59	11,12

	CAMPO MAIOR						LISBOA				
	Média	Média máxima	Média mínima	Máxima absoluta	Mínima absoluta		Média	Média máxima	Média mínima	Máxima absoluta	Mínima absoluta
<i>Jan</i>	8,04	12,67	4,26	18,9	-2,6		10,50	13,37	8,20	18,6	0,1
<i>Fev</i>	9,43	14,45	5,24	24,6	-0,6		11,23	14,43	8,84	22,7	2,0
<i>Mar</i>	11,53	16,67	6,91	28,1	-0,6		12,71	15,94	10,06	27,5	3,6
<i>Abr</i>	13,61	19,52	8,09	29,4	1,0		14,04	17,71	11,00	28,8	4,3
<i>Mai</i>	17,64	24,23	11,12	37,2	4,0		16,67	20,67	13,39	34,6	8,3
<i>Jun</i>	21,84	29,19	14,51	40,5	6,9		19,63	24,08	15,87	37,0	10,4
<i>Jul</i>	24,51	32,79	16,22	43,2	9,0		20,42	25,73	17,44	39,4	12,7
<i>Ag</i>	24,93	33,32	16,82	42,5	9,8		22,05	27,17	17,99	37,7	13,5
<i>Set</i>	22,06	29,05	15,68	42,0	6,3		20,87	25,31	17,34	37,2	10,9
<i>Out</i>	17,14	23,18	12,12	35,4	4,6		17,44	21,02	14,09	31,9	7,3
<i>Nov</i>	11,68	16,56	7,68	26,7	0,7		13,53	16,54	11,13	23,4	4,1
<i>Dez</i>	8,69	13,11	5,07	20,4	-2,1		10,64	13,95	8,95	18,3	0,0
ANO	15,93	22,06	10,30	43,2	-2,6		15,95	19,69	12,90	39,4	0,0

	E V O R A					B E J A				
	Média	Média máxima	Média mínima	Máxima absoluta	Mínima absoluta	Média	Média máxima	Média mínima	Máxima absoluta	Mínima absoluta
<i>Janeiro</i>	8,12	11,73	5,25	19,3	-1,9	8,62	12,59	5,49	19,0	-2,4
<i>Fevereiro</i>	9,19	13,00	6,20	22,8	-0,9	9,79	14,12	6,35	23,2	-0,8
<i>Março</i>	10,75	14,72	7,47	25,7	-1,2	11,32	15,90	7,48	27,8	-0,2
<i>Abril</i>	12,45	16,98	8,53	27,1	0,1	12,98	18,31	8,34	28,8	1,3
<i>Mai</i> o	15,71	20,90	11,29	33,9	4,1	16,43	22,58	11,14	35,7	4,1
<i>Junho</i>	19,47	25,68	13,90	38,1	6,8	20,13	27,18	13,89	39,4	6,7
<i>Julho</i>	21,86	28,84	15,79	40,4	9,7	22,57	30,52	15,59	42,7	9,8
<i>Agosto</i>	22,44	29,74	16,36	39,6	10,2	23,15	31,21	16,36	41,9	9,6
<i>Setembro</i>	20,36	26,20	15,65	37,9	7,6	20,50	27,57	15,68	39,3	6,6
<i>Outubro</i>	16,12	21,06	12,45	32,9	2,6	16,70	21,97	12,56	33,6	4,1
<i>Novembro</i>	11,44	15,20	8,44	25,5	1,3	12,17	16,21	8,63	26,6	1,6
<i>Dezembro</i>	8,88	12,37	6,10	18,2	-2,3	11,00	13,16	6,30	20,1	-1,5
<i>ANO</i>	14,74	19,27	10,61	40,4	-2,3	15,42	20,94	10,66	42,7	-2,4

MAGNETISMO TERRESTRE

POR

DÂMASO JOSÉ DA SILVA GOMES

Licenciado em Ciências Físico - Químicas
pela Universidade de Coimbra

(CONTINUAÇÃO DO N.º 21)

Medidas em valôr absoluto — Estas medidas fazem-se com todo o rigôr possível sendo repetidas um certo número de vezes por semana, que varia com o regulamento da Estação considerada.

Dando a Declinação, a Inclinação e a Componente Horizontal a direcção e medida do campo magnético terrestre em cada ponto, veremos como se determina cada uma destas grandezas.

1.º) **Medida da declinação** — Suspendamos uma agulha, ou barra magnética por um fio de coeficiente de torsão desprezível de modo a poder movêr-se unicamente no plano horizontal; ela definirá o meridiano magnético do lugar e a declinação ser-nos-há dada pelo ângulo formado pelo eixo magnético da agulha com o meridiano geográfico do lugar considerado, que o mesmo é que dizer pelos meridianos magnético e geográfico.

Um aparelho para medir a declinação magnética — bússola de declinação ou teodolito magnético — terá assim de ser constituído pela reunião de dois sistemas um astronómico e outro magnético, permitindo o primeiro fazer a determinação do meridiano geográfico e o segundo a do meridiano magnético e dispostos de modo que os seus eixos estejam na mesma vertical ou sejam pelo menos paralelos.

O sistema astronómico é constituído em geral por um teodolito, mas construído como àliás todo o aparelho por materiais não magnéticos, a fim de que as medidas não sejam viciadas.

Por êste motivo dá-se muitas vezes a êste aparelho o nome de Teodolito Magnético.

A agulha, ou melhor, a barra magnética, poderá girar sôbre um *pivot* ou estar suspensa por um fio de torsão desprezível, sendo preferível êste último sistema, visto que o *pivot* sempre nos introduz resistências que vão falsear as medidas.

A declinação magnética é-nos dada pela diferença dos azimutes dos meridianos magnético e terrestre medidos sôbre um mesmo círculo graduado horizontal.

Em geral emprega-se em vez de uma agulha, uma barra magnética cilíndrica, tendo em cada tópo um sinal que nos serve para fazer a pontaria. Nas Estações fixas os aparelhos para medida da declinação e que geralmente também se empregam para as medidas da intensidade magnética não possuem disposições para observações astronómicas e a orientação geográfica determina-se de uma vez por todas, medindo o azimute do plano vertical que passa pelo eixo da coluna sôbre que assenta o declinómetro e por uma mira colocada em local bem visível e a uma distância conveniente.

Periódicamente faz-se a leitura do azimute da mira sôbre o mesmo círculo horizontal em que se faz a medida do azimute magnético.

Pode parecer à simples vista que bastará uma única leitura para se ter o valôr exacto da declinação; notar-se-há contudo que assim não acontece, desde que nos lembremos de que em geral o eixo magnético de uma agulha ou de uma barra não coincide com o seu eixo geométrico.

Para evitar o êrro correspondente fazem-se várias leituras de modo a anular tanto quanto possível o efeito das imperfeições citadas.

Assim, faz-se uma primeira leitura com a barra numa dada posição, para cada uma das suas extremidades; depois retira-se a barra e coloca-se novamente, de modo que a face que primitivamente estava virada para cima, fique agora virada para baixo e repetem-se as duas leituras feitas anteriormente (o eixo magnético, toma a mesma posição que tinha anteriormente ao passo que o eixo geométrico se coloca numa posição simétrica, de modo que, se por exemplo na primeira determinação, o ângulo da extremidade Norte com o meridiano geográfico era mais pequeno que a declinação, êle será, pelo contrário, maior na segunda determinação). Faz-se agora girar o teodolito de 180° e inverte-se a barra tópo a tópo recomeçando as leituras feitas. Fazem-se ao todo oito leituras.

O valôr procurado é determinado pelo processo das médias.

Ultimamente têm-se ensaiado métodos electricos para a medida da declinação, mas, porque os resultados a que êles conduzam sejam menos exactos do que os obtidos pelos processos magnéticos, são ainda muito pouco usados.

2.º) *Medida da inclinação* — Assim como a declinação, a inclinação mede-se por processos quer magnéticos, quer electricos. Ao contrário porém do que aí sucede nas latitudes médias são os métodos electricos que, muito mais exactos que os magnéticos, estão a criar supremacia e pouco a pouco fazendo com que êstes sejam postos de parte em seu proveito.

a) *Métodos magnéticos* — O aparelho que, por métodos magnéticos serve para medir a inclinação magnética tem o nome de *bússola de inclinação* e compõe-se de uma agulha magnetizada atravessada pelo seu

centro por um eixo cilíndrico que repousa sobre dois cutelos de ágata cujas arestas estão dispostas no mesmo plano.

A agulha pode assim oscilar livremente num plano vertical e a sua inclinação mede-se sobre um limbo vertical graduado, por cujo centro passa o eixo de suspensão da agulha.

Todo este conjunto é solidário com um sistema que pode tomar um movimento de rotação de maneira a orientar o plano de oscilação da agulha num azimute qualquer.

Este é determinado por um círculo horizontal graduado chamado *circulo dos azimutes* por cujo centro passa o eixo de rotação do sistema considerado. A gradação do limbo vertical é feita de modo que quando o aparelho esteja convenientemente nivelado, o zero dessa gradação e o centro da agulha estejam num mesmo plano horizontal.

Para fazer medidas, orienta-se o aparelho de modo que o círculo vertical e subseqüentemente a agulha magnetizada coincida com o meridiano magnético do lugar; sendo a inclinação, o ângulo formado pelo plano do horizonte com a direcção das linhas de força do campo, o ângulo lido no limbo vertical, dá-nos o seu procurado valor.

Ainda como no caso da declinação e por motivos análogos não nos basta uma única leitura.

Para evitar ou atenuar as causas de erro, faz-se uma primeira leitura para cada extremidade com a agulha numa posição dada, em seguida inverte-se a agulha, de modo que a face virada para nós, passe a ocupar a posição contrária e fazem-se novas leituras.

Seguidamente faz-se girar todo o sistema móvel de 180° , recomeçando as leituras feitas.

Deste modo e pelo método das médias, elimina-se o erro resultante de o eixo magnético não coincidir com o eixo geométrico.

Para atenuar o erro resultante de o eixo de suspensão não passar exactamente pelo centro de gravidade da agulha, desmagnetiza-se esta, magnetiza-se de novo invertendo os polos e repetem-se todas as leituras feitas, tomando finalmente as médias.

Vejam agora como orientar a agulha no plano do meridiano magnético.

Imaginemos que a agulha oscila num plano diferente do meridiano magnético. Actuará sobre ela um binário e cada uma das forças F desse binário poderá ser decomposta em duas, uma F_1 normal ao plano de oscilação e portanto paralela ao eixo de suspensão da agulha e outra F_2 situada nêle e sendo portanto a projecção da força F sobre o plano de oscilação.

O binário $F_1 - F_1$ tende a fazer oscilar a agulha sobre o seu suporte e é portanto de efeito nulo.

Resta-nos somente considerar, o binário $F_2 - F_2$ situado no plano de oscilação e sendo a projecção de $F - F$ sobre êle, tudo se passando como se actuasse sozinho e orientasse o eixo magnético da agulha na sua própria direcção.

Poderemos portanto dizer que, logo que a agulha oscila num azi-

mute qualquer, o seu eixo magnético se fixa na direcção segundo a qual a intensidade do campo se projecta sôbre êste plano.

Daqui resulta que, se o plano de oscilação é perpendicular ao meridiano magnético, a agulha se colocará na vertical. Se fizermos portanto girar o sistema móvel da bússola até que a agulha tome a posição vertical, não teremos mais, para a colocar a oscilar no plano do meridiano magnético, que dar-lhe uma rotação de 90° .

Por um raciocínio simples, se via ainda que a agulha oscila no plano do meridiano magnético, quando o ângulo formado por ela com o plano do horizonte é mínimo, o que nos dá um novo processo de orientação.

Qualquer dêstes processos é porém pouco exacto e a aproximação obtida pelos métodos magnéticos não vai em geral, além de 1 a 2 segundos sexagesimais.

b) Métodos eléctricos — Consideremos um quadro formado por n espiras, cada uma com a superfície s e fechado sôbre um galvanómetro: um certo fluxo magnético, devido ao campo magnético terrestre, uniforme e de intensidade H , atravessa êsse quadro.

O seu valor será

$$\Phi = n H s \cos \alpha$$

sendo α o ângulo formado pela direcção do campo magnético terrestre com a normal à superfície das espiras.

Diz-nos a Lei de Faraday, que tôda a variação dêste fluxo, produzirá no circuito uma corrente induzida.

Se nós deslocarmos o quadro paralelamente a si mesmo não haverá variação de fluxo, visto que as linhas de fôrça poderão ser cortadas mas sem que varie o valor do ângulo α e não haverá portanto corrente induzida.

O mesmo não sucederá se fizermos girar o quadro à volta de um dos seus diâmetros, porque, equivalendo isso a fazer variar o ângulo α , equivale a introduzir uma variação do fluxo e portanto a gerar no circuito uma corrente induzida.

O sentido dessa corrente será determinado com o auxílio da Lei de Lenz que nos mostra que a cada rotação de 180° do quadro, êsse sentido muda. Atendendo a que a intensidade dessa corrente é dada por

$$i = \frac{d\Phi}{R dt} 10^8 \text{ ampéres}$$

e a que

$$\Phi = n s H \cos \alpha$$

por ser

$$\alpha = \omega t$$

nos dá

$$\Phi = n s H \cos \omega t$$

e

$$\frac{d\Phi}{dt} = -\omega n s \mathcal{H} \sin \omega t$$

ou seja

$$i = -\frac{\omega n s \mathcal{H} \sin \omega t}{R} 10^8 \text{ ampères}$$

em que ω representa a velocidade angular com que fazemos girar o quadro e R a resistência do circuito; atendendo ainda a que por serem: ω , n , s , \mathcal{H} e R constantes num dado local e para uma dada bobina, poderemos pôr

$$i = -a \sin \omega t \text{ ampères}$$

e temos que a corrente gerada é uma corrente alternativa sinuzoidal, que se pode transformar em corrente contínua pela utilização de um comutador.

Instalando então no circuito um galvanómetro muito sensível, poderemos apreciar com muita exactidão a produção destas correntes induzidas.

Imaginemos agora que o eixo de rotação é paralelo ao campo magnético terrestre; nêsse caso será

$$\alpha = \frac{\pi}{2} \text{ e } \cos \alpha = 0$$

Poderemos então fazer girar à vontade o quadro sem que o galvanómetro nos mostre a existência de uma corrente induzida.

A inclinação magnética será então o complemento do ângulo formado pelo eixo de rotação com o plano horizontal.

O método indicado por E. Mascart em 1883 é uma aplicação da teoria exposta e consiste em procurar uma bobina — o nosso quadro — a que foi ligado um comutador para que a corrente recolhida seja contínua, a posição em que um galvanómetro muito sensível não acusa a existência de correntes induzidas.

Diminue-se o número de tentativas de procura a esta posição determinando primeiro o meridiano magnético, o que nas estações fixas se faz, determinando a declinação magnética. Coloca-se então o eixo de rotação no seu plano e inclina-se até à posição em que o desvio do galvanómetro é nulo.

Por êste método consegue-se uma aproximação de 0,1 segundos sexagéssimais o que representa uma sensibilidade de 10 a 20 vezes maior do que a obtida pelos métodos magnéticos, motivo porque êstes estão sendo preteridos pelos métodos eléctricos.

(CONTINUA).

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,,

- Ágora* (Coimbra) — Ano I, n.ºs 1 e 2.
- Alemania* (Berlim) — Ano II, n.º 12; Ano III, n.º 1.
- Anais do Club Militar Naval* (Lisboa) — Maio e Junho de 1935.
- Bandarra* (Lisboa) — N.ºs 39, 40, 41, 42 e 43.
- Boletim da Sociedade de Estudos da Colónia de Moçambique* (Lourenço Marques) — Ano IV, n.º 27.
- Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa* — Série 53, n.ºs 7, 8, 9 e 10.
- Boletim da Sociedade Luso-Africana do Rio de Janeiro* — N.º 14.
- Boletim Geral das Colónias* (Lisboa) — Ano XI, n.ºs 122 e 123.
- Boletim de la Academia de Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales* (Madrid) — Ano I, n.º 3; Ano II, n.º 4.
- Bollettino della Società Sismologica Italiana* (Roma) — Vol. XXXIII, n.ºs 5 e 6.
- Broteria* (Lisboa) — Vol. XXI, Fasc. 6; Vol. XXII, Fasc. 1.
- Broteria* (Lisboa) — Série trimestral de Ciencias Naturais: Vol. IV, Fasc. IV; Vol. V, Fasc. I.
- Clínica, Higiene e Hidrologia* (Lisboa) — N.ºs 10 e 11.
- Electra* (Porto) — N.º 18.
- Iberica* (Barcelona) — N.ºs 1096, 1097, 1098, 1099, 1100, 1101, 1102, 1103 e 1104.
- Labor* (Aveiro) — N.ºs 68 e 69.
- La Géographie* (Paris) — Tõmo LXIV, n.º 6; Tõmo LXV, n.º 1.
- O Mundo Português* (Lisboa) — N.ºs 21, 22, 23 e 24.
- Natur und Volk* (Frankfurt) — Vol. 65, n.ºs 9, 10 e 11.
- Notícias Farmacêuticas* (Coimbra) — Ano II, n.ºs 1 e 2.
- Pensamento* (Porto) — N.ºs 69 e 70.
- Portucale* (Porto) — Vol. VIII, n.ºs 46 e 47.
- Revista de Escuelas Normales* (Guadalajara) — Ano XIII, n.ºs 115 e 116.
- Sudoeste* (Lisboa) — N.ºs 1, 2 e 3.
- The Geographical Magazine* (Londres) — Vol. II, n.º 3.

Notícias apreciativas das seguintes obras

ANTÓNIO G. MATTOSO — *Uma questão de metodologia da História*. Leiria, 1934. Pág. 149. 142 × 214.

O Prof. Dr. A. Mattoso dá-nos neste volume, o seu protesto-recorso contra a exclusão dos seus livros de história, pela comissão nomeada para a escolha de livros para o ensino desta disciplina. Trata-se dum valioso documento onde o autor, munido de numerosas opiniões de tratadistas e pedagogos, desfaz uma por uma, todas as objecções que lhe levantaram e constitue pelo espírito crítico que contém, um livro de proveitosa leitura, mostrando-nos uma nova faceta do espírito brilhante do ilustre historiador e pedagogo.

FERNANDO MOUTA — *Generalidades sobre Angola*. Luanda, 1935. Pág. 88. 241 × 361.

Organizado pelo sr. engenheiro Fernando Mouta e de colaboração com especialistas angolanos, foi publicado no ano findo e com destino aos componentes do primeiro cruzeiro de férias às Colónias Portuguesas, um volume sobre Angola, com as indicações modernas da actividade e grandeza desta nossa possessão. Trata-se dum excelente colectânea onde a parte físico-geográfica se ali a importância económica daquela colónia. Uma série de gráficos completa o texto e valoriza o trabalho do or-

ganizador, a quem Angola deve já muitos e importantes serviços.

FERNANDO MOUTA — *Etnografia Angolana* (Subsídios). Porto, 1924. Pág. 10, com 32 estampas. 250 × 357.

Com uma luxuosa apresentação, iniciou o sr. engenheiro Fernando Mouta a publicação da *Etnografia Angolana*, cabendo neste volume o estudo das regiões de Malange e Lunda. Ao texto seguem-se 32 admiráveis gravuras, representando os tipos humanos característicos desses dois distritos de Angola. Trata-se dum obra valiosíssima que é justo destacar e à qual a Colónia ficará devendo o seu melhor documento etnográfico. O autor realizou um trabalho importante e pelo qual lhe é devida a mais justa consagração ao seu esforço.

A. AMORIM GIRÃO — *Lições de Geografia Humana*. Coimbra, 1936. Pág. 226. 190 × 265.

O Prof. Doutor Amorim Girão acaba de publicar em volume as lições de geografia humana que na Faculdade de Letras de Coimbra tem efectuado, como Catedrático dessa disciplina. Uma vez mais o Prof. Amorim Girão realizou um trabalho de notável valor e de grande utilidade, transpondo para o livro as suas admiráveis lições de verdadeiro Mestre, onde a cla-

reza se ali a uma dicção maravilhosa e a um espírito superior de elevação científica e espírito crítico.

Quem ouviu as suas encantadoras lições e lê agora o trabalho que publicou, encontra um paralelismo evidente e notavelmente axiomático. Uma boa ordenação preside às *Lições de Geografia Humana* que o autor dividiu em cinco partes, estudando as «Origens e evolução desta ciência (Parte I); os seus «Princípios Fundamentais» (Parte II); o seu «Conceito e objecto» (Parte III); a «Distribuição geral da População» (Parte IV); e finalmente as «Condições da existência humana à superfície do globo» (Parte V). A transparência da exposição e o cunho científico desta obra, tornou esta um livro indispensável a todos os geógrafos e constitui no nosso País, o primeiro impulso sério a favor duma ciência, que, embora nova, é hoje cultivadíssima no estrangeiro e quasi desconhecida entre nós.

Colocando-se a dentro do campo puramente geográfico, o autor deu ao seu trabalho uma feição moderna e orientada pelas exigências actuais da geografia. Numerosas gravuras ilustram e completam o texto, seguindo-se-lhe no final, uma lista bibliográfica importante. O Prof. Amorim Girão acaba de juntar aos seus já numerosos e importantes trabalhos, mais um de grande mérito e que ficará constituindo um notável subsídio de estudo para todos e para os geógrafos um verdadeiro «livro de cabeceira».

ARMANDO GONÇALVES PEREIRA
— *L'Économie Viticole du Portugal*.

Lisboa, 1935. Pág. 32. 160 × 238;
L'Économie Coloniale du Portugal.
Lisboa, 1934. Pág. 35. 159 × 235;
L'Économie Maritime du Portugal.
Lisboa, 1934. Pág. 28. 159 × 237.

Nestas três conferências, a primeira e terceira efectuadas na Faculdade de Direito da Universidade de Bordeaux e a segunda na Faculdade de Letras da Universidade de Toulouse, sintetisa o ilustre Prof. Doutor Gonçalves Pereira, alguns dos aspectos mais característicos da geografia económica do País. A importância da cultura da vinha, as diversas marcas de vinhos, as regiões mais importantes dessa cultura e as leis reguladoras do comércio desse produto, são estudados na *Économie Viticole du Portugal*.

Os processos colonizadores dos portugueses e a importância das colónias portuguesas na geografia da produção e circulação, são realçados com elevado espírito na *Économie Coloniale du Portugal*, sendo na *Économie e Maritime du Portugal*, tratado o valor que a pesca e as indústrias suas derivadas desempenham na economia portuguesa. São três importantes trabalhos com que o ilustre Professor da Universidade Técnica de Lisboa enriqueceu a sua notável lista bibliográfica e a geografia económica do nosso País.

ANTÓNIO G. MATTOSO — *Os Continentes*. Lisboa, 1935. Pág. 441. 163 × 223.

Neste volume, que o autor consagrou ao ensino da geografia da 3.ª, 4.ª e 5.ª classes dos Liceus, o Prof. Mattoso continuou a dar-nos como até aqui, um livro bom para o ensino, moderno na sua orienta-

ção, claro na linguagem e na disposição dos assuntos. Os mapas, fotografias e gráficos integrando-se completamente no texto e completando-o maravilhosamente. Enfim, o livro próprio para a didática da geografia nos três anos a que se destina e que satisfaz em absoluto as necessidades dos alunos e as exigências pedagógicas dessa disciplina.

ANTÓNIO G. MATTOSO — *Compêndio de História* (3.^a classe dos Liceus). Lisboa, 1935. Pág. 179. 154 × 213; *Compêndio de História* (4.^a classe dos Liceus). Lisboa, 1935. Pág. 126. 152 × 212; *Compêndio de História* (5.^a classe dos Liceus). Lisboa, 1935. Pág. 76. 152 × 213.

Com as alterações sofridas pelos programas de História, resolveu o autor escrever novos compêndios de acôrdo com as modificações introduzidas nos novos programas. Soube porém o ilustre Professor evitar o aspecto demasiado esquemático com que se apresenta nos Liceus o ensino dessa disciplina, inserindo nos seus livros numerosas gravuras, representando aspectos monumentais e cujas legendas apropriadas foram extraídas das respectivas fontes. Desta maneira, valorizou o autor o seu trabalho e conseguiu dar aos alunos três compêndios bem elaborados, onde êstes podem seguir com segurança e interêsse o seu estudo.

R. de M.

Representantes de A TERRA

Portugal :

- AVEIRO — Dr. Alvaro Sampaio, Professor do Liceu.
BRAGANÇA — Dr. Euclides Simões de Araujo, Professor do Liceu.
CASTELO BRANCO — Dr. Vítor dos Santos Pinto, Director do Instituto de Santo António.
LEIRIA — Dr. António G. 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 Moniz, Professor do Liceu.

Açôres :

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

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