

Janeiro de 1937

A TERRA

REVISTA PORTUGUESA DE GEOFÍSICA

DIRECTOR
RAÚL DE MIRANDA

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

27

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 agregado dos Liceus

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 VI

S U M A R I O

N.º 27

- Insolação e urbanismo *Domingos Rosas da Silva*
Actinomètres thermo-électriques
— Solarimètres, pyrhéliomètres
et diffusomètres pour la lecture
directe et enregistreurs (Con-
clusion) *Ladislav Gorczynski*
O nosso inquérito
Bibliografia *D. G.*

A T E R R A

REVISTA PORTUGUESA DE GEOFÍSICA

INSOLAÇÃO E URBANISMO

POR

Doutor DOMINGOS ROSAS DA SILVA

Professor Catedrático da Faculdade de Ciências da Universidade do Pôrto,
Vice-Presidente do Núcleo portuense da Sociedade de Meteorologia
e Geofísica de Portugal

A acção extraordinária que o Sol exerce sôbre a vida do homem torna-se cada vez mais evidente à medida que melhor conhecemos as inúmeras propriedades de suas múltiplas radiações.

O aproveitamento dos raios solares no tratamento de várias doenças deu lugar a novos tipos de construções como terraços, solários, galerias de cura, etc., que vieram modificar as linhas architectónicas clássicas mesmo de edifícios sanitários e hospitalares. Mas não é sômente nessas construções especiais que se procura melhor utilização das energias solares.

Se o ar expirado pelos animais é muito pobre em gérmenes, as partículas líquidas emitidas pela bôca e pelo nariz são muito bacilíferas mesmo quando proveem de indivíduos sãos; por outro lado, os micróbios libertados dos detritos, escarros, etc., depositos no solo, são arrastados pelas poeiras e ficam em suspensão na atmosfera que contaminam. Tem-se verificado que os gérmenes em suspensão são inoculáveis e mantem a sua vitalidade e virulência (Ch. Dopter — *Epidemiologie Générale. Rôle de l'air et des poussières*).

Pelo que acabamos de vêr, as aglomerações humanas desempenham um papel importante na difusão de certas doenças, principalmente quando essas aglomerações se realizam dentro de recintos fechados; sob êste ponto de vista merecem especial atenção as escolas, em que os indivíduos, pela sua idade, oferecem muitas vezes um campo favorável para a tuberculose (Léon Bernard — *Les facteurs sociaux de la tuberculose* (1)).

Os meios naturais de que dispomos para desinfectar a atmosfera

(1) Êste trabalho e o anteriormente citado fazem parte do *Cours d'Hygiène* de Léon Bernard e Robert Debré — Paris 1927.

dentro dos edifícios são: a ventilação que, pela renovação do ar, produz a diluição dos micróbios e a enérgica acção oxidante dos raios químicos da luz; a luz difusa, porém, tem apenas uma acção retardadora sobre o desenvolvimento das bactérias, como demonstrou Blundt, ao passo que a acção directa da luz solar é « infinitamente mais activa » (Dopter). Bem diz o povo que « em casa onde não entra o sol entra muitas vezes o médico ».

Relativamente às escolas e bem assim a todos os recintos destinados ao trabalho é, também, muito importante o estudo da distribuição da luz. O médico alemão Hermann Ludwig Cohn ⁽¹⁾, em 1867, num trabalho baseado na observação de 10.060 crianças, mostrou pela primeira vez ser a má iluminação das salas de estudo a causa da grande percentagem de miopes registada entre a população escolar.

Factores de outra natureza, embora relacionados com a higiene das habitações, obrigaram a encarar com cuidados especiais o problema das construções urbanas.

Há cerca de vinte anos urbanismo e naturismo consideravam se pólos opostos das condições de vida do homem; a facilidade de transportes e os desportos ao ar livre não conseguiram corrigir os males provenientes da vida urbana. As habitações até de pessoas abastadas não obedeciam às condições mais simples de higiene e conforto. Principalmente depois do período da guerra, observa-se o desenvolvimento extraordinário das concentrações urbanas e o número das habitações existentes tornou-se insuficiente para o aumento contínuo da população, na maior parte das grandes cidades, e daí resultou a acumulação de moradores em edifícios insuficientes e impróprios. O ficheiro sanitário organizado por Juillerat para Paris mostrou a grande influência que tem na propagação da tuberculose a lotação exagerada dos prédios. O número de moradores dum prédio não deve ser superior ao dôbro do número de divisões habitáveis de êsse prédio; é a sua lotação normal.

Em resultado da crise que estamos a atravessar, como observa Raymond Isay, a casa retém de novo o homem e a mulher obrigados pela necessidade de reduzir as despesas e pelas preocupações constantes da vida; a isso opõe-se, porém, a carestia e o desconforto da habitação que deu lugar ao agravamento de dois problemas sociais que também por outras causas se acentuavam de maneira assustadora: a desorganização da família e a dissolução dos costumes.

Foi então que se reconheceu a necessidade de encarar a « política da habitação » cuja base principal é a vida física do homem.

O Estado e as administrações locais procuram proporcionar à população menos abastada habitações alegres, higiénicas e confortáveis e os mais afortunados, individualmente, criam ou modificam os seus lares, desprezando os preconceitos duma vida fictícia.

Tôda a tendência actual no campo das construções urbanas é redu-

(1) Emil Ludwig — *Le monde tel que je l'ai vu.* — trad. Raymond Henry.

zir tanto quanto possível as diferenças existentes entre o urbanismo, tal como era considerado antigamente, e o naturismo.

Ar e luz são os elementos principais a considerar nas construções modernas, caracterizadas pelas implicidade, adaptação perfeita aos fins a que se destinam, natureza dos materiais a empregar, abandôno de ornamentos inúteis.

Muitas vezes não se atende, convenientemente, nos projectos de construções e de urbanismo aos diferentes problemas relativos à insolação a que nos referimos por serem trabalhosos os cálculos para a determinação dos elementos necessários; tem êste pequeno estudo o intento de facilitar a sua determinação.

Apesar de os cálculos apresentados corresponderem à latitude e aos dados meteorológicos do Porto podem ser applicados a todo o nosso país, pois as diferenças resultantes da variação dêsses elementos não modificam sensivelmente as soluções dos problemas a resolver.

Movimento diurno do Sol — Coordenadas — O Sol descreve anualmente um círculo máximo da esfera celeste — a ecliptica — que intersecta o equador celeste em dois pontos, os equinóxios da primavera e do outono; quando o Sol passa no equador em Março e em Setembro as durações do dia e da noite são iguais. Se tomarmos como ponto de referência o equinóxio da primavera observâmos que a duração do dia vai aumentando até atingir o valor máximo em Junho (solstício de verão); começa então a diminuir, volta novamente a ser igual à da noite em Setembro (equinóxio do outono) e atinge o valor mínimo em Dezembro (solstício de inverno).

Se considerarmos num ponto da Terra um observador voltado para o Sul, êste verá o Sol, de manhã, surgir acima do plano do horizonte do lado do oriente e, em seguida, descrever no firmamento uma curva, elevando-se cada vez mais até atingir o meridiano do lugar, descendo depois até se esconder no horizonte, do lado poente. Podemos definir em cada instante, a posição do Sol, se tomarmos como círculos de referência o horizonte do local e o seu meridiano, pelo ângulo que faz o plano vertical do Sol com o plano meridiano, — *ângulo azimutal* ou *azimute A* — medido no círculo horizontal, e pelo arco do círculo vertical do Sol compreendido entre êste e o círculo horizontal — a altura *h*.

O azimute tem o valor 0° quando o Sol passa no meridiano e conta-se a partir de zero para o nascente e para o poente. No equinóxio da primavera o azimute é igual a 90° e a partir daí o seu valor começa a aumentar até atingir o máximo no solstício de verão; em seguida diminui até ao mínimo no solstício de inverno, depois de passar novamente pelo valor de 90° no equinóxio de outono.

Êste sistema de coordenadas horizontais que nos interessa neste estudo não é o mais conveniente para as applicações correntes, pois depende da posição do lugar de observação, e não se encontram, por isso, estas coordenadas nas efemérides astronómicas.

Se adoptarmos como círculos de referência o *círculo horário* que está no plano que contém o astro e os pólos celestes, e o *equador celeste*,

podemos definir a posição do Sol pelo *ângulo horário AH*, que é o ângulo do círculo horário e do meridiano, e pela *declinação D* que é a distância compreendida entre o Sol e o equador, medida no círculo horário. São estas as coordenadas que encontramos nas efemérides astronômicas; conhecida a latitude *L* do local, facilmente se obtêm as coordenadas horizontais pelas conhecidas relações

$$\text{sen } h = \text{sen } L \text{ sen } D - \text{cos } L \text{ cos } D \text{ cos } AH$$

$$\text{sen } A = \frac{\text{cos } D \text{ sen } AH}{\text{cos } h}$$

para o que se arbitram os valores de *AH*, dando-nos as efemérides os valores correspondentes de *D*.

Determinamos os valores de *h* e *A*, de hora a hora, nos dias 1 e 15 de cada mês e com êles construímos os dois gráficos (Fig. 1 e 2) que permitem determinar, com aproximação suficiente para os fins que temos em vista, a altura e azimute do Sol em qualquer dia e hora. São quadros de dupla entrada: em abscissas estão marcadas as horas do dia e em ordenadas os dias do ano; se as coordenadas não coincidirem com qualquer das curvas traçadas nos gráficos, por interpolação, calcula-se o valor intermédio aproximado entre as duas curvas mais próximas. Dispensamo-nos de descrever mais detalhadamente o emprêgo destes gráficos cujo tipo é de uso corrente (1).

(1) Os gráficos que a seguir apresentamos são análogos aos que, para Paris Indica, o tratado de urbanismo de Rey, Pidoux e Barde: «La Science des Plans de Villes».

Azimute do Sol no Pôrto

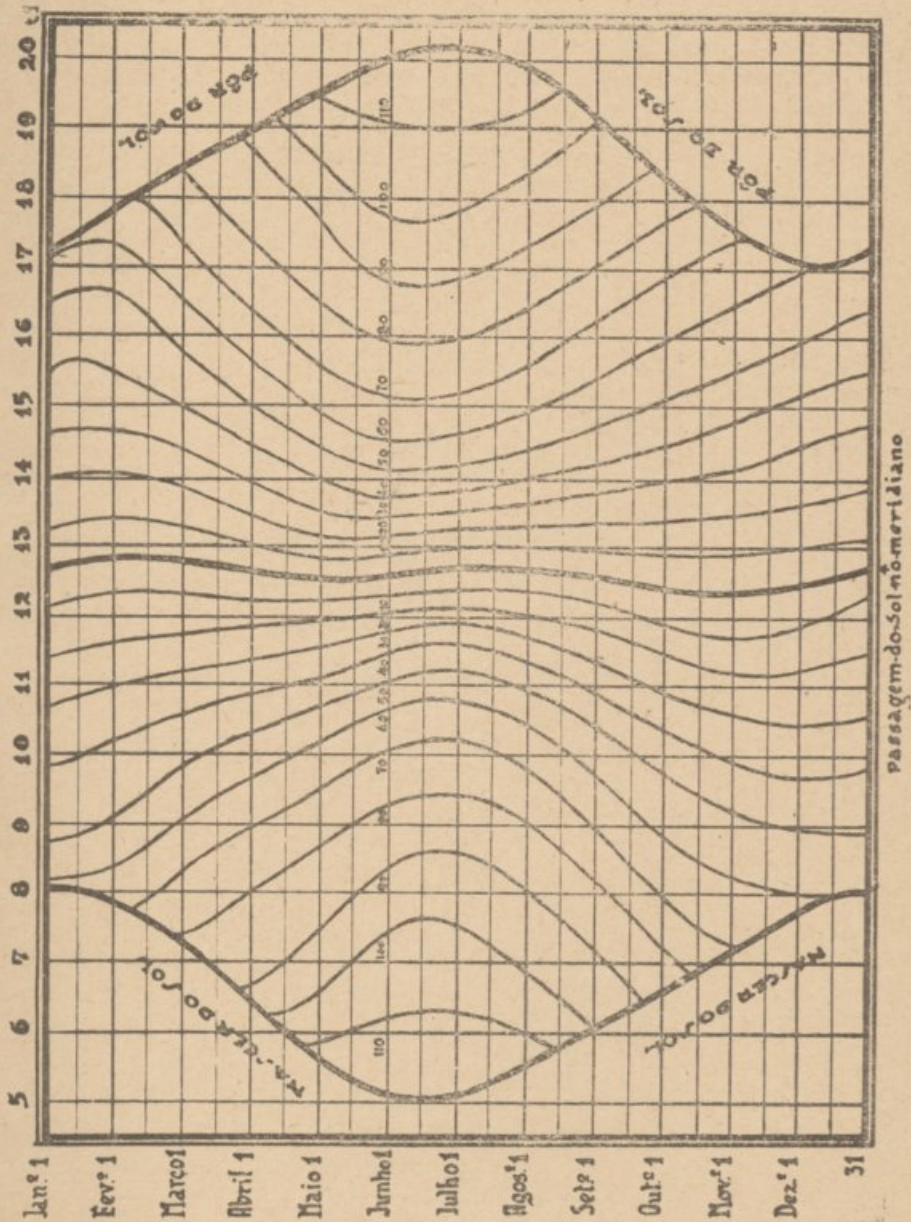


FIG. 1

Altura do Sol no Pôrto

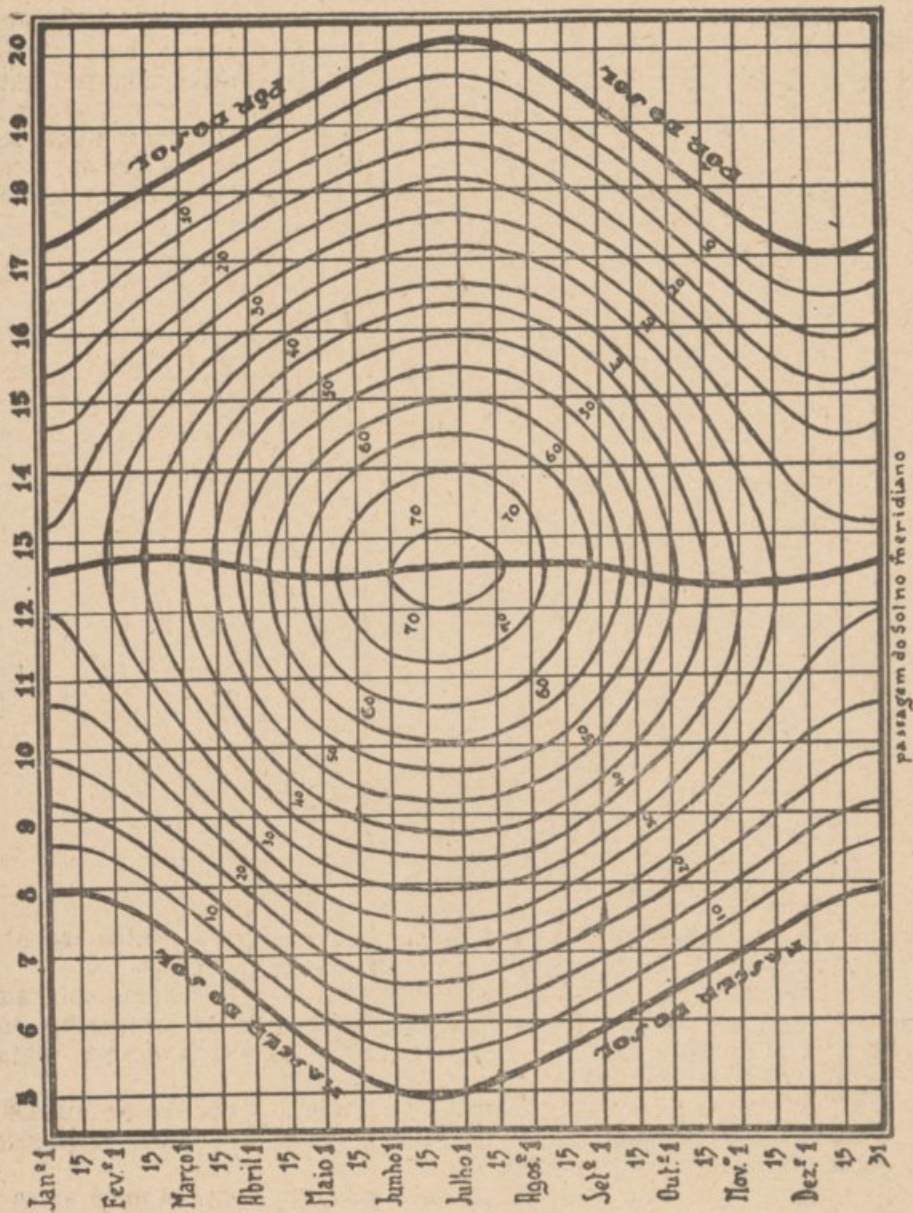


FIG. 2

Insolação — *Insolação* é a quantidade de radiações solares recebida pela superfície da Terra.

A distância variável que separa a Sol do nosso planeta, a inclinação dos raios solares, a absorpção produzida pela atmosfera, etc., influem muito no valor da insolação e só, duma maneira aproximada, podemos calcular as correcções correspondentes a êsses diversos factores, supondo que actuam em condições especiais que facilitam a sua avaliação numérica.

A energia das radiações solares manifesta-se sob várias fórmulas: luminosa, calorífica, química, magnética, etc.; apesar da sua origem comum

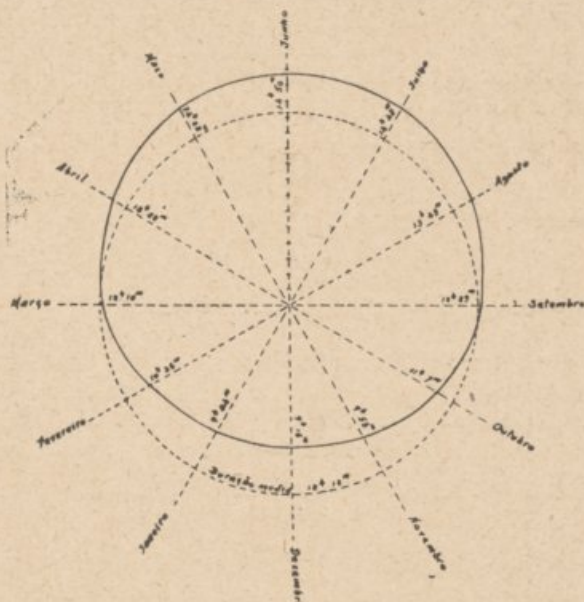


FIG. 3

(mesmo sem falar em algumas das suas fórmulas cujos efeitos são mal conhecidos ou até desconhecidos) não sabemos relacioná-las.

Contentamo-nos, por estas razões, em estudar a insolação sob cada uma das fórmulas da energia recebida e em estabelecer as observações nos diferentes logares obedecendo, tanto quanto possível, às mesmas regras de forma a obter resultados comparáveis.

Denomina-se *duração astronômica da insolação* o número de horas em que o Sol se encontra acima do horizonte, para o que se toma como referência o centro do círculo solar.

Por ser mais interessante para este trabalho, consideramos antes a *duração teórica da insolação*, para o que referimos as posições do Sol acima do horizonte ao seu bordo superior.

Como vimos ao recordar rapidamente as leis do movimento diurno do Sol, a grandeza dos dias varia durante o ano; no gráfico da Fig. 3,

em que estão indicados os números médios de horas do dia em cada um dos meses do ano, mostramos o valor de essa variação no Pôrto.

A duração teórica da insolação terá para os diferentes meses os seguintes valores (expresso em horas).

Janeiro	294	Maio	448	Setembro	373
Fevereiro	296	Junho	451	Outubro	342
Março	369	Julho	457	Novembro ...	294
Abril	397	Agosto	425	Dezembro ...	285

Contudo, a duração efectiva da insolação é muito inferior porque a interposição de nuvens reduz o número de horas de actividade luminosa e calorífica do Sol; com os dados do heliografo de Campbell referentes ao período de cinco anos (1930-1934) determinamos a duração efectiva, sob a fórmula de percentagem da duração teórica obtendo para os diversos meses os valores médios seguintes:

Janeiro ...	51,3%	Maio	60,9%	Setembro..	60%
Fevereiro .	64%	Junho	61,5%	Outubro ..	55%
Março	42,2%	Julho	72,9%	Novembro.	51,2%
Abril	55,6%	Agosto....	79,5%	Dezembro .	47,4%
		Média anual.....	58,57%		

A duração teórica da insolação durante o ano é de 4531 horas e a insolação efectiva aproximadamente de 2654 horas, com uma variação bastante sensível de mês para mês.

Nas applicões que vamos fazer a seguir, consideramos apenas as durações teóricas da insolação.

Anàlogamente ao que dissémos, chama-se insolação da fachada de um prédio ao número de horas de Sol que essa fachada recebe durante o ano. Como esse número depende da sua orientação, vamos determinar as insolações correspondentes a diversas orientações.

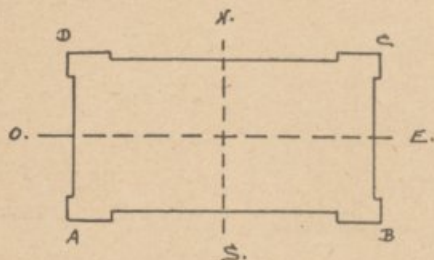


FIG. 4

Fachada voltada ao Sul — Consideramos a fachada A B, de um prédio A B C D (Fig. 4) voltada ao Sul. Esta fachada receberá todas as radiações cujos azimutes sejam inferiores a 90°; como se vê no gráfico dos azimutes (Fig. 1) só desde a última década de Março

até à última década de Setembro os azimutes do Sol ultrapassam esse valor. Nos meses de Janeiro e Fevereiro, parte de Março e de Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro, a insolação da fachada é igual à inso-

lação teórica ou sejam 1881 horas; na parte restante do ano a insolação é de 1803 horas.

A insolação anual dum fachada voltada ao Sul será, por consequência, de 3684^h ou 83% da duração teórica anual.

Fachada voltada ao Norte — Para a fachada Norte o número de horas de insolação é a diferença entre a duração teórica e a insolação da fachada Sul, isto é, 747 horas ou 17% da duração teórica anual.

Fachadas voltadas a E. e a O. — Estas fachadas recebem, cada uma delas, 50% da insolação teórica, como é fácil vêr.

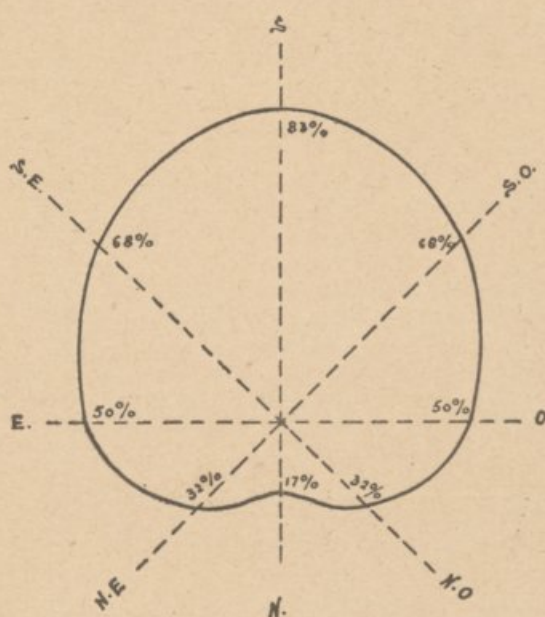


FIG. 5

Vejâmos agora as fachadas intermédias:

Fachada voltada a S. E. — A fachada voltada a S. E. recebe todas as radiações solares desde o nascer do Sol até que êste, depois de passar o meridiano, atinge o azimute de 45° O.

A insolação anual será de 3032 horas ou 68% da insolação total.

Fachada voltada a S. O. — A insolação tem o mesmo valor da da fachada anterior.

Fachadas voltadas a N. E. e N. O. — A insolação destas fachadas é igual

à diferença entre a duração teórica e a insolação da fachada S. E. ou S. O.; é, portanto, igual a 32% da insolação teórica.

Com os valores assim determinados traçamos o gráfico (Fig. 5) da insolação nas diferentes fachadas que permite calcular o valor da insolação de qualquer fachada que tenha uma orientação diferente das indicadas; basta para isso traçar pela origem a direcção correspondente e medir os segmentos compreendidos entre a origem e a curva.

Como se vê pelos valores indicados e pelo gráfico da insolação, a fachada mais bem exposta está voltada para o Sul.

Nas considerações que acabámos de fazer supozemos que os raios solares não encontram qualquer obstáculo até atingirem as fachadas.

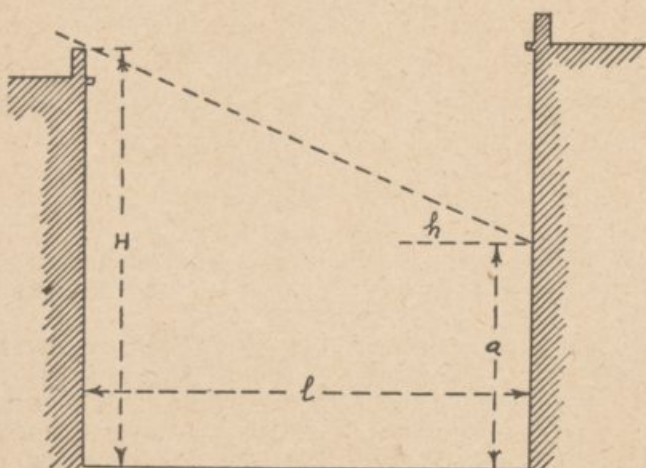


FIG. 6

Não é este, porém, o caso que geralmente se apresenta, principalmente nos trabalhos urbanos.

Assim, se tivermos de estudar a iluminação da fachada de um prédio situado numa rua em que as fachadas laterais são paralelas temos de atender à largura, altura dos prédios fronteiros, inclinação e azimute dos raios solares ⁽¹⁾

Se os raios solares tiverem uma direcção normal ao eixo da rua (Fig. 6) cuja largura é l , e se os prédios do lado oposto tiverem uma altura H , a parte a da fachada, medida a partir da base, que não recebe luz, para a altura h do Sol, será dada pela relação

$$a = H - l \operatorname{tg} h$$

(1) Se a rua tiver declive tem igualmente de se atender a esse factor.

À medida que o azimute varia modifica-se o valor de l que depende do ângulo α que o eixo da rua faz com a direcção N. S. e do ângulo azimutal A (Fig. 7); a largura fictícia da rua com que devemos entrar na fórmula anterior é

$$l' = \frac{l}{\sin(\alpha \pm A)}$$

devendo-se atender na escolha dos sinais ao quadrante N. O. ou N. E. em que se encontra o ângulo α e ao sentido segundo o qual se mede o ângulo azimutal.

No caso de um pátio interior de um edifício é necessário considerar na determinação da largura fictícia a existência dos corpos laterais.

Apresentamos a seguir o exemplo da fachada voltada a Sul do pátio interior de um edifício (representa um dos pátios interiores do edifício da Faculdade de Ciências do Pôrto).

Uma série de linhas verticais traçadas na fachada correspondem às diferentes horas do dia, desde as 6 até às 19 horas (Fig. 8).

Em cada uma dessas linhas marcamos, a partir da base da fachada, a parte não iluminada à hora correspondente, em diversos meses. Vemos neste exemplo que a largura fictícia tem de ser determinada, conforme o valor do azimute, umas vezes em relação aos corpos laterais E. ou O. e outras ao corpo S. do edifício; nota-se na curva relativa ao mês de Março entre as 10^h 30^m e as 12^h e, depois, entre as 13^h e as 14^h 30^m que uma parte da fachada volta a ficar na zona obscura, devido à passagem dos raios solares dos corpos laterais para o corpo Sul.

Ligando os pontos determinados para as diferentes horas do dia obtemos as curvas da distribuição da luz em diferentes meses: assim, no mês de Janeiro a fachada só a partir das nove horas da manhã começa a receber luz e só é iluminada na parte superior ao ponto máximo a atingido entre as 12 e 13 horas.

Em Fevereiro começa a receber luz um pouco depois das 8^h e conserva-se iluminada até perto das 17^h; mas, só a parte superior ao ponto b , isto é, a partir do 2.º andar é iluminada durante todo o dia, ficando obscura a parte restante da fachada.

A partir de Março a fachada é totalmente iluminada durante o dia mas, nesse mês, entre as 10^h 30^m e as 12^h e entre as 13^h e as 14^h 30^m a parte que fica abaixo das sobre-lojas não é iluminada o que já anteriormente explicámos.

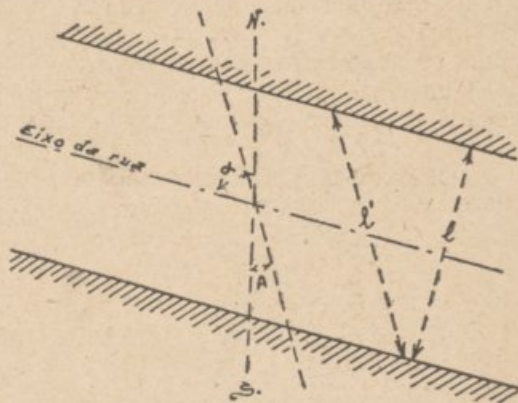


FIG. 7

Da mesma maneira pòde determinar-se fàcilmente com os elementos indicados, a iluminação directa (1) no interior de uma sala; deve então atender-se às dimensões das janelas e aos obstáculos exteriores que limitam durante o dia os feixes dos raios solares.

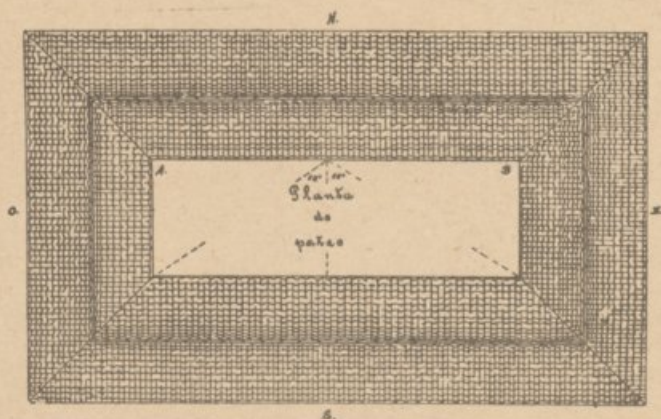
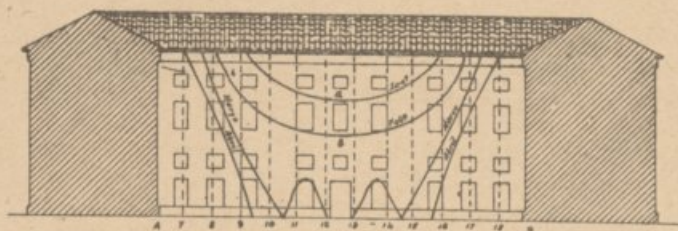


FIG. 8

Valor heliotérmico das fachadas — Como dissémos ao tratar da insolação, não sabemos relacionar os efeitos das diversas fórmulas da energia solar. Os métodos de que dispõmos para a determinação do valor de qualquer uma das fórmulas dessa energia baseiam se sempre num certo número de hipóteses que tem por fim facilitar os cálculos, mas que conduzem a resultados que se afastam mais ou menos dos valores reais: uma das dificuldades maiores que tem êsses problemas é a consideração das radiações difusas.

Alfred Henry numa memória apresentada à « Société Météorologique » (2) propôs-se resolver por meio da actinometria o problema

(1) Um dos elementos importantes a considerar nas escolas e salas de trabalho, com iluminação directa, é a inclinação dos raios luminosos.

(2) Sur une application de l'actinométrie à l'urbanisme, Rev. « La Météorologie », oct., dec. 1930, pág. 453.

apresentado por uma Associação de Engenheiros e enunciado nos seguintes termos: "Qual é a quantidade de calor recebida cada dia do ano por uma fachada cuja orientação é dada?"

A quantidade de calor, nesse trabalho, é tomada no sentido da radiação global e para a sua determinação utilizou o autor actinómetros do tipo termo-eléctrico. Chega à conclusão de que uma superfície vertical seja qual fôr a sua orientação recebe a mesma quantidade de calor. Compreende-se este resultado se atendermos à difusão produzida pela atmosfera; assim, num dia de céu encoberto a radiação directa é muito diminuída mas, a difusão produzida pelas nuvens é muito grande.

As conclusões obtidas por Henry teem um grande interesse sob muitos pontos de vista, contudo não resolvem o problema proposto relativo ao Urbanismo, pois o que mais interessa neste caso, como vimos, é a acção directa do Sol.

Se examinarmos um mapa das temperaturas médias horárias nota-se uma variação muito sensível que não corresponde bem ao movimento solar. Assim, as temperaturas máximas do dia registam-se entre as 13 e as 15 horas e as temperaturas da manhã são sensivelmente inferiores às da tarde. A seguir indicámos as temperaturas médias horárias durante o dia, no Pôrto, calculadas num período de cinco anos (1930-1934); embora as médias indicadas estejam sujeitas a correcção, por se referirem a um período relativamente curto, mostram bem as diferenças indicadas (1).

Horas	7	8	9	10	11	12
Temperaturas médias	11,06	11,50	13,35	14,61	16,10	16,86
Horas	13	14	15	16	17	18
Temperaturas médias	16,33	15,56	17,22	17,26	17,27	16,93

É fácil vêr que a insolação nas diversas horas não tem o mesmo valor calorífico mas, é difficil exprimir as suas diferenças. Pode dar-se uma ideia do valor calorífico da insolação pelo chamado valor heliotérmico que é o produto do número de horas da insolação pelo número de graus da temperatura observada durante o mesmo tempo.

Multiplicando cada um dos intervalos de tempo que calculámos para determinar o valor da insolação das temperaturas correspondentes (2), obtemos os seguintes valores heliotérmicos:

Fachada voltada ao Norte	13.568	19 %	do valor total
" " a Nordeste	22.502	31,4 %	" " "
" " a Este	34.262	49,8 %	" " "

(1) Nos gráficos de valores horários médios publicados pelo Senhor Doutor Anselmo Ferraz de Carvalho no seu notável trabalho sobre o *Clima de Coimbra* — Lisboa, 1922 — confirmam-se igualmente os mesmos factos.

(2) Completando os valores que acima indicámos determinamos mais as seguintes temperaturas médias horárias: 5^h (de Abril a Agosto) 12°,87; 6^h (Março a Outubro) 11°,72; 19^h (Fevereiro a Setembro) 15°,48; 20^h (Abril a Agosto) 16°,56.

Fachada voltada a Sudeste.	46.770	65,3 ^o / _o	"	"	"
" " a Sul.	58.038	81 ^o / _o	"	"	"
" " a Sudeste.	49.104	68,5 ^o / _o	"	"	"
" " a Oeste.	37.344	52,1 ^o / _o	"	"	"
" " a Noroeste.	24.836	34,7 ^o / _o	"	"	"

Com êstes valores traçamos o gráfico (Fig. 9) do valor heliotérmico das diferentes fachadas; a linha que separa o gráfico em duas partes de áreas iguais denomina-se eixo heliotérmico e está deslocada para oeste,

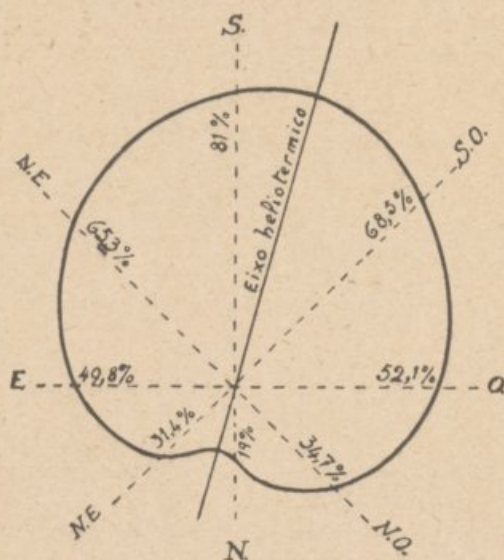


FIG. 9

relativamente à linha N. S. Comparando êste gráfico com o da (Fig. 5) reconhece-se que não é a fachada que tem maior insolação aquela que recebe maior quantidade de calor; sob êste ponto de vista a fachada com melhor exposição está orientada apròximadamente a S. S. O.

Actinomètres thermo-électriques

Solarimètres, pyrhéliomètres et diffusomètres
pour la lecture directe et enregistreurs

(Avec des figures dans le texte)

PAR

DR. LADISLAS GORCZYNSKI

De l'Académie Polonaise de Sciences,
Membre de la Commission Internationale de la Radiation Solaire

(SUITE DO N.º 26 ET CONCLUSION)

III. Solarigraphes

Les solarimètres sont construits non seulement comme instruments portatifs à lecture directe, mais aussi pour servir à l'enregistrement. Dans ce cas, la pile solarimétrique close hermétiquement sous un verre hémisphérique dans un support approprié (voir Fig. 3) est fixé à l'extérieur, en un lieu largement découvert. Elle est relié ensuite à un galvanomètre (p. ex. millivoltmètre enregistreur du modèle Richard) installé à l'intérieur.

Il existe deux modèles de cet enregistreur; dans le modèle courant (Fig. 6) fonctionnant 24 heures, on obtient pointage toutes les quatre minutes. L'autre que l'on voit sur la Fig. 3, représente un modèle récent à défilement continu du papier et le même rouleau peut suffire pendant plusieurs jours; dans ce modèle l'enregistrement se fait par l'intermédiaire d'un ruban analogue à celui employé dans les machines à écrire.

Nous ne nous étendons plus sur cette question; quelques détails supplémentaires concernant les galvanomètres enregistreurs sont donnés plus loin (voir Fig. 6 et Fig. 7).

Les courbes diurnes sur les diagrammes solarigraphiques (modèle Richard à Paris) se rapportent à l'axe d'abscisses représentant le temps solaire vrai. Chaque intervalle horaire de 15 mm. de longueur est divisé en quatre parties qui correspondent aux quarts d'heure successifs.

L'axe des ordonnées est divisé en cent parties égales de longueur totale de 100 mm., chaque division correspondant ainsi à 1 mm.

La Fig. 4 nous donne l'exemple de trois courbes solarigraphiques obtenues dans différentes conditions. L'allure des courbes est assez régulière par temps clair; les passages accidentels des nuages sur le disque solaire ou dans ses environs se traduisent par des inflexions plus ou moins profondes, suivant la densité et l'étendue des nuages en question.

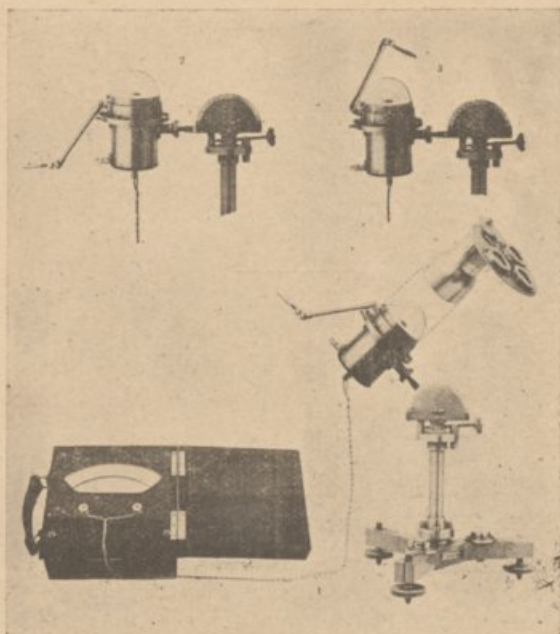


FIG. 2

SOLARIMÈTRE (nouveau modèle)
à lecture directe, muni d'un tube pyrhéliométrique

LÉGENDE

(1) — Pyrh.

Appareil (muni d'un tube placé sur la pile thermo-électrique même), employé comme pyrhéliomètre, pour les mesures de l'intensité du rayonnement venant directement du disque solaire.

(2) — Sol.

Appareil (sans tube) employé comme solarimètre et servant pour les mesures du rayonnement global (venant directement du disque solaire et diffusé par toute la voûte céleste).

(3) — Diff.

Appareil sans tube (muni d'un disque «cache-soleil» interposé sur une tige articulée) servant pour les mesures de l'intensité de la diffusion seule venant de toute la voûte céleste.

Les diagrammes solarigraphiques ne montrent jamais des déviations nulles au cours d'une journée même totalement couverte, comme cela se voit dans pareilles circonstances, dans les courbes obtenues p. ex. avec un pyréliographe.

Tandis que ce dernier, ayant la pile thermo-électrique au fond d'un tube (voir Fig. 5), réagit seulement sous l'influence du rayonnement direct du soleil (élimine de suite par l'apparition d'un nuage qui cache

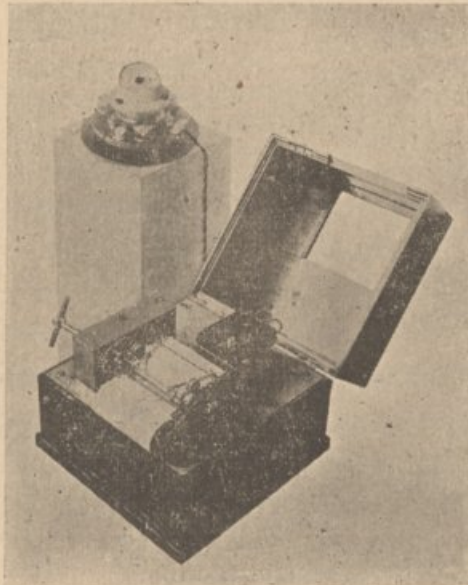


FIG. 3

SOLARIGRAPHE

relié à un galvanomètre enregistreur
(modèle Richard à défilement continu)

Dans le modèle en question l'inscription se fait sur du papier carbone par l'intermédiaire d'un ruban analogue à celui employé dans les machines à écrire. Contrairement au modèle courant (voir Fig. 6), l'enregistreur à défilement continu n'exige pas le changement de feuille à diagramme toutes les 24 heures et peut marcher plusieurs jours.

le disque solaire), les solarigraphes enregistrent le rayonnement global venant non seulement du soleil, mais diffusé aussi par toute la voûte céleste.

Le rayonnement diffusé ou filtré par les nuages, existant toujours au cours de la journée, produit sans cesse certaines déviations, parfois assez notables, dans les diagrammes solarigraphiques.

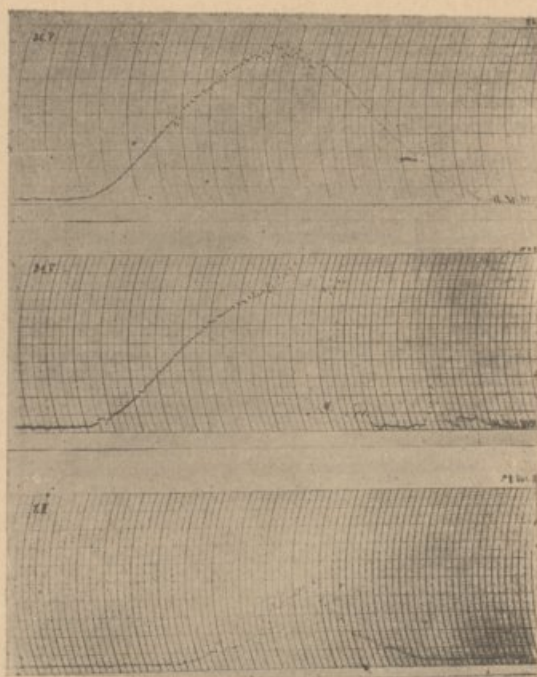


FIG. 4

COURBES SOLARIGRAPHIQUES
(diagrammes diurnes)

LÉGENDE

1) — 26-VI-1935.

Courbe d'été par ciel clair; quelques passages intermittents de petits nuages entre 11 et 14 heures, ont occasionnés alors de légères irrégularités dans l'allure de la courbe.

2) — 24-VI-1935.

Ciel clair avant midi, passages de nuages (cumulus) entre midi et 15 heures, ensuite ciel presque complètement couvert, sauf un éclaircissement temporaire vers 18 heures.

3) — 1-II-1935.

Courbe d'hiver, ciel assez clair mais avec de fréquentes voiles dans le voisinage du disque solaire.

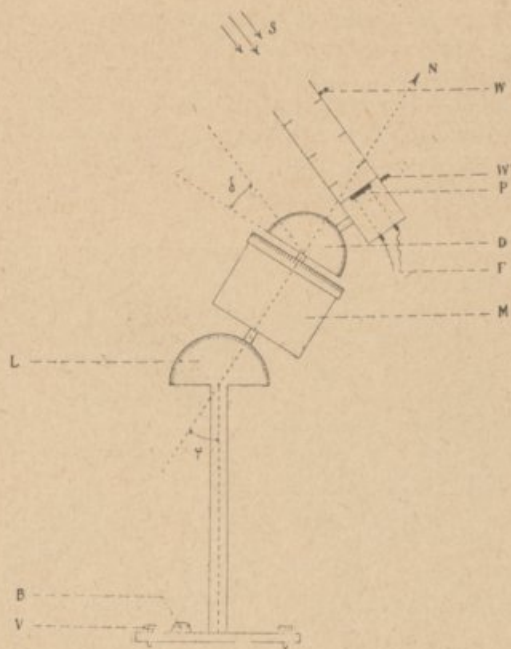


FIG. 5

Schéma des pyrhéliographes

LÉGENDE

- P — Pile thermo-électrique placée à l'intérieur d'un tube diaphragmé.
- W, W' — Viseur composé de deux parties (dont l'une munie d'une ouverture trouée) pour diriger le tube normalement aux rayons solaires.
- D — Cercle de déclinaison solaire (l'angle δ variable suivant l'époque de l'année).
- M — Cylindre avec mouvement d'horlogerie qui entraîne le bord mobile supérieur sur lequel est fixé le tube pyrhéliométrique.
- L — Cercle de latitude (φ étant l'angle de la latitude correspondant au lieu d'observation).
- F — Fils allant au galvanomètre enregistreur.
- N — Direction du Nord géographique.
- S — Rayons directs du Soleil.
- B — Niveau pour mettre horizontalement l'appareil.
- V — Trois vis calantes pour le réglage de l'appareil.

Pour réduire en calories les courbes tracées sur les diagrammes, il faut en général avoir recours aux trois calculs suivants :

- 1) Etablir, par les lectures directes ou par un procédé planimétrique quelconque, les nombres des divisions de chaque courbe, pour les intervalles horaires (ou plutôt pour les quarts d'heure) consécutifs.
- 2) Convertir les divisions en question en millivolts d'après le graphique d'équivalence établi pour chaque galvanomètre enregistreur (marqué aussi sur le frappeur des enregistreurs Richard).

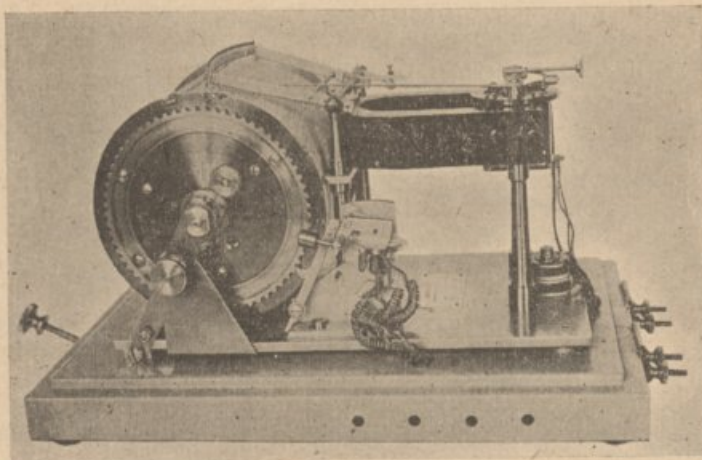


FIG. 6

Vue générale (sans couvercle) du galvanomètre enregistreur (millivoltmètre à deux pivots construit chez Jules Richard à Paris et muni d'un dispositif de commutation double par tubes à mercure).

- 3) Traduire les millivolts, ainsi obtenus, en calories d'après le coefficient d'étalonnage établi pour chaque pile thermo-électrique relié à son galvanomètre.

Dans certains cas il est possible de simplifier beaucoup ces calculs (*).

(*) Voir, pour les détails, le mémoire de l'auteur : *Enregistrements du rayonnement solaire au moyen des solarigraphes et des pyrhélographes* (avec 7 figures dans le texte), pp. 1-52. Extrait du Vol. 2 des *Annales de l'Office Météorologique de la Ville de Nice*. Nice, 1934.

Voir aussi Folleto N.º 4 du Servicio Meteorologico Mexicano, publié en 1932 à Tacubaya.

IV. Pyrhéliographes

Ces actinomètres enregistreurs servent à nous donner automatiquement la marche diurne de l'intensité des rayons venant directement du disque solaire (sans rayonnement diffusé par la voûte céleste) et reçus sous l'incidence normale par le récepteur. Comme tel récepteur nous sert une pile thermo-électrique dûment diaphragmée et exposée sur une petite monture équatoriale munie d'un simple mouvement d'horlogerie ; en la reliant avec un galvanomètre enregistreur, on obtient un pyrhéliographe dont le schéma est présenté dans la Fig. 5.

Aussi bien que pour les solarigraphes (voir les millivoltmètres enregistreurs présentées dans les Fig. 6 et Fig. 7, il existe deux modèles des enregistreurs Richard employés avec les pyrhéliographes. Le pyrhéliographe du modèle courant exige le changement de feuille à diagrammes toutes les vingt-quatre heures ; l'inscription se fait par points sur du papier carbone.

Le changement journalier de feuille à diagramme peut être évité dans le nouveau modèle du galvanomètre enregistreur (voir Fig. 3). Il est à défilement continu du papier et le même rouleau peut suffire pour plusieurs jours. Dans ce modèle, l'enregistrement se fait par points avec un ruban analogue à celui employé dans les machines à écrire. Dans différents modèles de pyrhéliographes on emploie soit une pile thermo-électrique Moll de grande surface avec un système des diaphragmes superposés, soit un petit tube pyrhéliométrique avec des diaphragmes intérieurs contenant quelques thermo-couples d'une résistance totale de dix ohms. environ.

Revenant à la question importante des galvanomètres à employer avec les piles thermo-électriques notons qu'on peut coupler avec elles toutes sortes des galvanomètres. Les modèles à suspension avec petits miroirs destinés pour la lecture de la déviation produite par le courant thermo-électrique demande l'emploi d'un enregistreur photographique ; ce procédé a l'avantage d'augmenter la sensibilité, mais présente quelques difficultés dans l'usage pratique. C'est plutôt l'enregistrement mécanique, avec les modèles à deux pivots ou à un seul pivot qui est couramment employé dans les solarigraphes et les pyrhéliographes.

Les Fig. 6 et Fig. 7 nous donnent une vue d'ensemble et un schéma d'un galvanomètre à l'enregistrement mécanique.

Les modèles à un seul pivot permettent l'immobilisation facile du style au moyen d'un petit dispositif qui soulève l'axe. Les modèles à deux pivots ne permettent pas cette immobilisation pendant le transport ; bien que la sensibilité des galvanomètres à un pivot soit généralement supérieure à celle des modèles à deux pivots, les derniers sont plus robustes dans l'usage pratique.

La Fig. 6 nous donne la vue générale (sans couvercle) d'un galvanomètre (millivoltmètre enregistreur Richard). Pour faciliter la des-

cription de cet enregistreur, muni d'un dispositif de commutation double par tubes à mercure, la Fig. 8 nous donne le schéma général des différentes parties composant cet instrument.

Bien que les légendes qui accompagnent les figures, mettent suffisamment en relief la manière de fonctionnement de l'enregistrement, ajoutons que la faculté d'obtenir ainsi alternativement deux courbes sur chaque diagramme peut présenter dans certains cas, quelques difficultés. Il n'est pas, par exemple, aisé de distinguer facilement les points, au

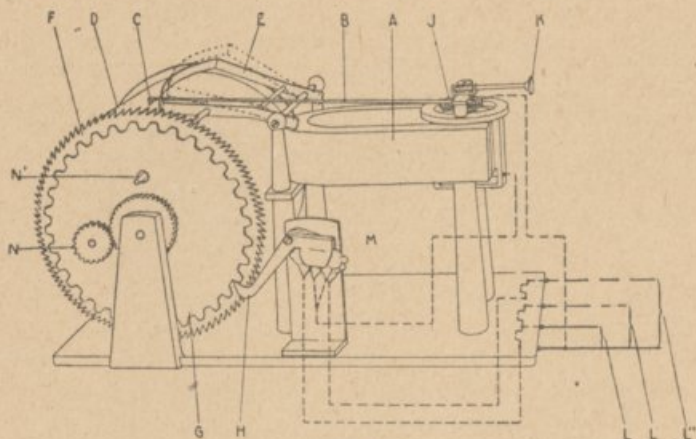


FIG. 7

*Schéma du galvanomètre enregistreur,
muni d'un dispositif de commutation double*

LÉGENDE

- A — Aimant.
- B — Style porte-plume.
- C — Plume.
- D — Cylindre (porte diagramme) à mouvement d'horlogerie.
- E — Frappeur.
- F — Rochet actionnant le frappeur.
- G — Roue dentée actionnant le dispositif de commutation.
- H — Cliquet du dispositif de commutation.
- J — Ressort spiral de rappel du style.
- K — Remise au point de la plume (variation du zéro).
- L, L', L' — Bobines de résistance permettant l'utilisation du millivoltmètre sous plusieurs tensions.
- M — Tubes à mercure de la commutation double.
- N, N' — Positions de la roue dentée pour obtenir deux vitesses différentes.

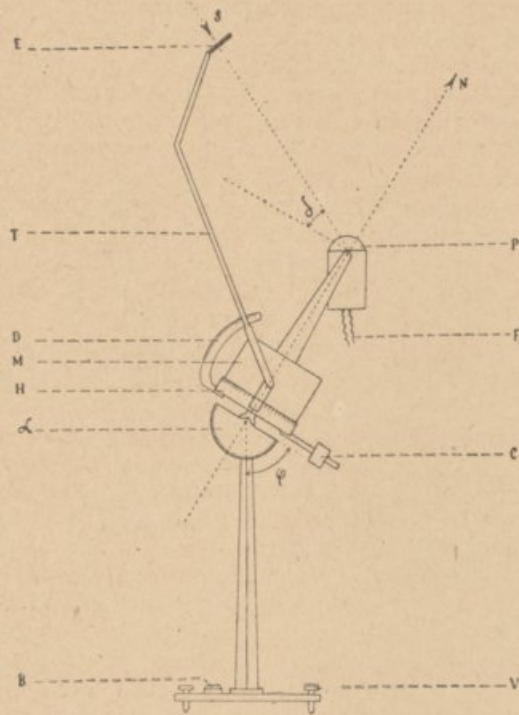


FIG. 8

Schéma des diffusographes

LÉGENDE

- P — Pile solarimétrique horizontale placée sur l'axe immobile percé dans le cylindre (M) et fixée sur le pied du diffusographe.
- E — Ecran opaque projetant l'ombre du Soleil sur la pile (P) et fixé, au moyen d'une tige (T), à longueur et déclinaison réglable, à la partie tournante (H) du mouvement d'horlogerie enfermé dans le cylindre M.
- L — Cercle de latitude géographique (φ étant angle de la latitude correspondant au lieu d'observation).
- M — Cylindre entourant le mouvement d'horlogerie et monté sur le pied du diffusographe de façon que son inclinaison varie suivant le lieu d'observation; le mouvement d'horlogerie entraîne le bord mobile (bande inférieure H placé autour du cylindre).
- H — Partie tournante qui, poussée par le mouvement d'horlogerie, tourne en 24 heures entraînant avec elle la tige T avec l'écran E.
- T — Tige mobile solidaire avec la partie tournante H.
- D — Cercle de déclinaison solaire (δ étant angle variable suivant l'époque de l'année). Le cercle porte des divisions allant de $+23\frac{1}{2}$ (été) à $-23\frac{1}{2}$ (hiver).
- C — Contrepoids réglable.
- F — Fils allant au galvanomètre enregistreur.
- B — Niveau.
- V — Trois vis calantes pour le réglage de l'appareil.
- N — Direction du Nord géographique.
- S — Direction des rayons solaires.

moment de passage brusque de nuages, quand il s'agit de coupler alternativement un solarigraphe avec un pyrhéliographe. Par contre, il n'y a pas d'inconvénient de coupler un solarigraphe avec un diffusographe (Fig. 8 et Fig. 9), vu que les déviations galvanométriques produites par le rayonnement global (du soleil et du ciel) sont toujours plus considérables que celles qui viennent de la diffusion produite par la voûte céleste.

Quand il s'agit d'un diffusographe qui enregistre seulement la diffusion du ciel, il peut être utile de lui adjoindre un galvanomètre enregistreur d'une sensibilité un peu plus grande (p. ex. de 0—5 millivolts pour toute l'échelle au lieu de 0—10 ou 0—20 mv. employés généralement). On peut facilement arriver à cela en employant un galvanomètre à miroir, muni d'un enregistrement photographique, mais l'on obtient aussi une sensibilité suffisante avec un millivoltmètre enregistreur à un pivot.

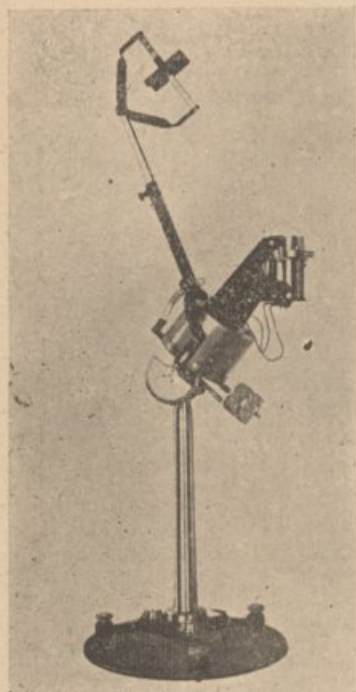


FIG. 9

Vue d'ensemble du diffusographe

Cet ajustement fait, il faut que toute la monture soit bien horizontale, ce qui est facile à réaliser au moyen du niveau B (Fig. 2) spécialement disposé à cet effet.

Après cela, il suffit d'orienter les diaphragmes du tube vers le disque solaire de façon que les rayons tombent directement, pour que tout l'appareil, entraîné par le mouvement d'horlogerie, puisse suivre automatiquement le Soleil. Cette orientation vers notre astre diurne ne suffit pas pour longtemps, si le pyrhéliographe n'est pas bien orienté suivant la déclinaison du Soleil. Pour faciliter l'orientation, on trouve a — dessous

Mentionnons à la fin l'intérêt incontestable d'utiliser, au lieu des galvanomètres enregistreurs à cadre, des potentiomètres. Le modèle récent du potentiomètre enregistreur, construit à Philadelphie aux États Unis par Leeds et Northrup, mérite une attention spéciale à ce sujet. Le maniement des potentiomètres est plus délicat par rapport aux galvanomètres à l'enregistrement mécanique (modèles Richard, Cambridge Recorder etc.); mais leur usage nous permet de ne pas tenir compte de la résistance de l'aimant et en général du système galvanométrique enregistreur.

Pour faire fonctionner un pyrhéliographe, il faut tout d'abord que la monture soit ajustée à la latitude géographique (cercle de latitude L. avec graduation) du lieu qu'il suffit de connaître avec l'approximation d'un dixième de degré.

du tube un cercle L divisé en degré depuis $+23^\circ$ à -23° passant par zéro. D'après la valeur de la déclinaison du Soleil qui varie en peu suivant l'année, on place le petit index du cercle L sur le degré correspondant.

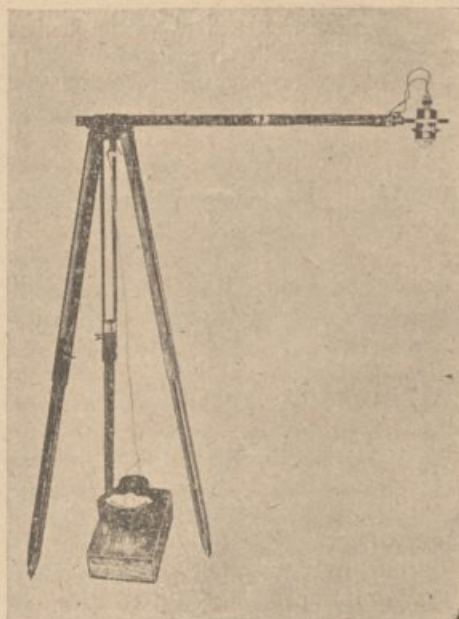


FIG. 10

ALBÉDOMÈTRES

pour les mesures de l'intensité de la radiation réfléchie par le sol.

(Pile solarimétrique montée pour l'usage albédométrique peut être facilement tournée tantôt vers le soleil tantôt vers le sol).

Les variations journalières de la déclinaison du soleil étant faibles pendant les solstices d'été et d'hiver, deviennent plus grandes pendant les équinoxes. Voici les valeurs approximativement arrondies de la déclinaison pour le 1^{er} et le 15 de chaque mois :

Mois :	<i>Janv.</i>	<i>Fév.</i>	<i>Mars</i>	<i>Avril</i>	<i>Mai</i>	<i>Juin</i>
1 ^{er}	-23°	-17°	$-7^{\circ\frac{1}{2}}$	$+4^{\circ\frac{1}{2}}$	$+15^\circ$	$+22^\circ$
15	-21°	-13°	-2°	$+10^\circ$	$+19^\circ$	$+23^\circ$

Mois:	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1 ^{er}	+ 23°	+ 18°	+ 8°	- 3°	- 14° ¹ / ₂	- 22°
15	+ 21° ¹ / ₂	+ 14°	+ 3°	- 8° ¹ / ₂	- 18° ¹ / ₂	- 23°

Les valeurs de la déclinaison du soleil varient légèrement d'une année à l'autre, mais les différences n'arrivent pas à un demi degré dans le cas le plus défavorable.

V. Diffusographe et albedomètre

Cet appareil destiné à l'enregistrement continu et automatique de l'intensité du rayonnement diffusé par la voûte céleste avec la réflexion par tous les nuages qui peuvent s'y trouver au moment d'observation, se compose de trois parties essentielles (voir les Fig. 8 et Fig. 9 avec la photographie et le schéma de l'appareil).

- a) de la partie active c'est-à-dire d'une pile solarimétrique montée de sorte qu'elle reste immobile (designée par *P* sur Fig. 8).
- b) de l'écran mobile (*E*) montée sur la tige *T* fixée sur la partie tournant (*H*) du mouvement d'horlogerie.
- c) de l'enregistreur proprement dit c'est-à-dire d'un galvanomètre à pivot (ou à suspension) qui trace automatiquement les diagrammes diurnes sur une feuille du papier carbone.

Grâce au mouvement d'horlogerie (*M*) qui fait tourner l'écran (*E*) avec la tige (*T*), la pile (*P*) du récepteur solarimétrique reste constamment à l'ombre des rayons directs du Soleil; il n'y a alors que le rayonnement réfléchi de tous les côtés par la voûte céleste qui agit sur la pile et produit une déviation enregistré aussitôt par le galvanomètre. Le diffusographe est montée de manière que la pile solarimétrique (*P*), dûment suspendue, reste toujours immobile dans la position horizontale. La partie mobile de l'appareil — l'écran (*E*) avec la tige (*T*) solidaire de la partie tournante (*H*) du mouvement d'horlogerie — reposé sur la monture équatoriale avec l'axe de rotation dirigé vers l'axe du monde; pour régler convenablement l'appareil servent les cercles munis de divisions: *L* (pour les latitudes géographiques Nord et Sud), *D* (pour la déclinaison du Soleil entre $-23\frac{1}{2}$ et $+23\frac{1}{2}$). Le pied de l'appareil est muni d'un niveau (*B*) et de trois vis calantes (*V*) pour le réglage de l'appareil.

Albedomètre — Chague pile solarimétrique peut être facilement adaptée pour fonctionner comme un albedomètre. Il suffit pour cela de la tourner vers le sol comme nous montre la figure; on mesure ainsi

l'intensité de la radiation réfléchie du sol, laquelle, comparée avec le rayonnement global venant du soleil et de toute la voûte céleste (le récepteur doit être alors tourné vers le soleil) permet d'établir le pourcentage entre ces deux valeurs.

Comme l'on voit (Fig. 10), l'albedomètre consiste d'un récepteur (pile) solarimétrique montée sur un trepier avec une tige et d'un galvanomètre à aiguille.

O nosso inquérito

O que penso àcerca de "A Terra,"

1—E' um exemplo de sacrificio individual do seu Director, na propaganda duma Ciência de alto valor Social.

2—Veio preencher uma lacuna nos meios científicos nacionais da Geofísica, cuja dispersão é desoladora.

3—Será talvez a benéfica semente dum grande organismo de *Coordenação*, que se crie pela ânsia honesta dos dirigentes dos serviços officiais, de procurarem tirar o maior rendimento possível do dinheiro que a Nação dispende com os mesmos serviços.

4—*A Terra* deveria ser o órgão official da Sociedade de Geofísica, pois a pobreza da nossa actividade científica em tal capítulo, não dá cabedal para se agüentar o *Boletim* e *A Terra*.

5—Esta Revista, pelo "heroísmo" de se manter além do 1.º ano, (que é a vida efémera das revistas científicas portuguezas) deveria ser olhada com carinho pelos organismos do Ministério da Educação Nacional e talvez subsidiada, para que mantivesse o fôgo da sua actividade *coordenadora*.

6—Que certamente tem sido origem de muitas canseiras e dissabores do seu diligente Director e presado amigo."

OSCAR SATURNINO

Engenheiro.

Antigo Observador-Chefe do Observatório
da Serra do Pilar

"*A Terra* é uma Revista de Geofísica, palavra esta, com o mais extenso significado da Física Moderna, que representa um vasto Campo Científico a explorar, em Geologia, Sismologia, Radioactividade terrestre, Meteorologia e quiçá a Oceanografia, ambas estas em suas formas estáticas e dinâmicas, não sendo até fácil, talvez, o estabelecer linha divisória com a Geografia.

—Pergunta-se-me o que penso sôbre *A Terra*, ao que devo responder o seguinte:

Não possuo todos os números desta interessante Revista, tendo ela começado a ser publicada em 1931 e sendo só assinante desde ha cêrca de dois anos. Nos números que possuo tenho visto serem tratados com elevada competência (à-parte reduzida e menos importante colaboração minha) bons artigos sôbre sismologia, geologia e meteorologia, principalmente, todos êles de interêsse particular para Portugal.

Deverei dizer que é, sem dúvida, para desejar que os esforços do ilustre Director desta possam ser coroados, ainda de maior êxito, com uma mais avultada colaboração, o que é de esperar a bem da Nação e da Ciência.”

HUGO C. DE LACERDA.

Vice-Almirante.

Antigo Director do Observatório Meteorológico
«Campos Rodrigues»

«Avalio o esforço que tem desenvolvido o Sr. Dr. Raúl de Miranda para conseguir colaboração científica para a revista — *A Terra* — e mantê-la em dia e ao nível das boas revistas estrangeiras, num país em que os cultores de ciências meteorológicas e geofísicas escasseiam.

Oxalá o seu esforço continue a ser coroado de êxito por muitos anos.»

ALVARO R. MACHADO.

Professor Catedrático da Faculdade de Ciências
da Universidade do Pôrto
e Director do Observatório da Serra do Pilar

«Uma Revista, no género de *A Terra*, alcançar o 6.º ano de publicação constitui de-certo um facto muito raro no nosso país. Deveremos, portanto, incitar o ilustre Director de *A Terra* a que não esmoreça no seu empreendimento, aliás tão benéfico para o progresso científico de Portugal.»

LUIZ SCHWALBACH.

Professor Catedrático da Faculdade de Letras
da Universidade de Lisboa

«Penso que, se todas as especialidades científicas tivessem a servi-las em Portugal, uma revista como *A Terra*, grande seria o seu desenvolvimento.

A meteorologia e a geofísica foi dado o privilégio de encontrarem neste periódico um ponto de concentração das suas melhores actividades, e à *Terra* coube a sorte de ter achado em Raúl de Miranda o mentor ideal.

Felicitando este antigo discípulo — que honraria mestres menos obscuros do que eu — pela importantíssima obra realizada e pela esperança para mim iniludível do muito mais que realizará, fico desejando à *Terra* vida longa e triunfos sem fim.»

CARLOS SANTOS.

Professor Efectivo do Liceu de Rodrigues de Freitas

«*A Terra* appareceu a ocupar um lugar que estava vazio pela falta duma publicação que coordenasse os assuntos de Meteorologia e Geofísica, dispersos por diversas Revistas e Anais, em número muito limitado.

O esforço do Ilustre e incansável Director de *A Terra*, vai conseguindo um conhecimento útil entre os cultores destas ciências, as quais nos últimos anos se tornaram duma necessidade absoluta em quasi todos os ramos da actividade humana.

Parece-me, que a-pesar-do enorme esforço já dispendido, os resultados são inferiores ao trabalho honesto de *A Terra*, em virtude da dispersão e falta duma organização e orientação geral, que obrigasse a um melhor rendimento e conseqüente aproveitamento geral, dos Serviços públicos que trabalham na Meteorologia e Geofísica Portuguesa.

A criação da Sociedade de Meteorologia e Geofísica de Portugal, conseqüência directa do labor coordenador de *A Terra*, mostra bem o bom caminho seguido.

A persistente acção de *A Terra* atingirá concerteza, ao fim de pouco tempo, os fins a que se propôs, e que tão clara e brilhantemente têm sido expostos em muitos dos seus artigos.»

ALBERTO VASCONCELOS PAIS DE FIGUEIREDO.

Engenheiro.

Observador-Chefe do Observatório
da Serra do Pilar

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 12; Ano IV, n.º 1.

Anais do Club Militar Naval (Lisboa) — Tomo LXIV, n.ºs 10 a 12.

Anais dos Serviços de Veterinária e Pecuária de Angola (Luanda) — 1934 e 1935, 1.ª parte.

Boletim da Associação Beneficente dos Empregados do Comércio de Luanda — N.ºs 24 e 25.

Boletim da Emissora Nacional — (Lisboa) — N.º 10.

Boletim da Sociedade de Estudos da Colónia de Moçambique (Lourenço Marques) — Ano V, n.º 31.

Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa — Série 54.ª, n.ºs 9 e 10.

Boletim da Sociedade Luso-Africana do Rio de Janeiro — N.ºs 16-17.

Brotéria (Lisboa) — Vol. XXIII; Fasc. 6; Vol. XXIV, Fasc. 1.

Bulletin Bibliographique Trimestriel de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale (Strasbourg) — 1.º, 2.º e 3.º Trimestres de 1936.

Clinica, Higiene e Hidrologia (Lisboa) — Ano II, n.ºs 10, e 10.

Costa de Oiro (Lagos) — N.ºs 21, 22, 23 e 24.

Geografia (Associação dos Geógrafos brasileiros (São Paulo)). — Ano I, n.ºs 1, 2, 3 e 4; Ano II, n.º 1.

Labor (Aveiro) — Ano XI; N.ºs 77 e 78.

La Géographie (Paris) — LXVI, N.º 6; Vol. LXVII, n.º 1.

Le Mois (Paris) — N.ºs 71 e 72.

Memórias e Notícias do Museu Mineralógico e Geológico da Universidade de Coimbra — N.º 9.

Moçambique (Lourenço Marques) — Ano VI, n.ºs 291 a 300.

Notícias Farmacêuticas (Coimbra) — Ano III, n.ºs 1 e 2.

O Mundo Português (Lisboa) — Vol. III, n.º 36.

Pensamento (Pôrto) — N.ºs 81 e 82.

Planificacion (México), Tòmo III, n.ºs 3 a 6.

Portugal (Boletim do Secretariado de Propaganda Nacional — Lisboa) — N.ºs 18-19.

Publications de l'Institut Séismologique (Moscou) — N.ºs 75 e 76.

Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest (Toulouse) — Tòmo VII, Fasc. 3 e 4.

Sol Nascente (Pôrto) — N.º 1.

The Geographical Magazine (Londres) — Vol. IV, n.ºs 3 e 4.

Notícias apreciativas das seguintes obras

ALVARO R. MACHADO — *Lições elementares de Física Experimental* para a 4.^a, 5.^a e 6.^a classes dos Liceus de acôrdo com os programas de Outubro de 1936. Págs. 408 — Pôrto 1937 — 145 × 210.

É uma nova adaptação do seu conhecidíssimo livro de Física aos novos programas liceais cujas qualidades didacticas por demais conhecidas inútil se tornará encarecêr.

BOLETIM DA JUNTA GERAL DO DISTRITO DE SANTARÉM — Lisboa 1936. Págs. 492 — 170 × 252.

Quiz a extinta Junta Geral do Distrito de Santarém fechar com chave de ouro a sua existência publicando um volume de bellissima apresentação, que poderemos mesmo classificar de modelar, já pelo seu excelente aspecto gráfico, já pela bellissima colaboração que encerra. Nela entre outras coisas se podem destacar um artigo do sr. Dr. Amorim Girão sôbre a influência do Ribatejo na obra de Gil Vicente, outro sôbre a evolução geológica do Ribatejo pelo Dr. Fleury e ainda outros do Eng.^{to} Ferreira Campos, do Dr. Mendes Correia e do Dr. Orlando Ribeiro.

Traz ainda o Boletim uma larga documentação sôbre a Feira organizada pela Junta Geral do Distrito e que com razão foi considerada pela crítica como uma das melhores senão mesmo a melhor que no género em Portugal se tem feito.

Por tudo é digna a Junta Geral dos mais rasgados louvores pela sua iniciativa, sendo muito de desejar que, em futuras publicações da sua substituta, a Junta Provincial do Ribatejo, o problema sismológico não seja descurado, visto que sendo o Ribatejo uma zona de alta sismicidade, êste é para os ribatejanos um problema de interêsse vital.

ALVARO R. MACHADO — *Instalações de Física e Liceu Rodrigues de Freitas* — Págs. 62. Lisboa 1937 — 220 × 150.

Executando as disposições regulamentares que mandam que no fim de cada ano lectivo os Directores de Gabinetes de Física dos Liceus apresentem um relatório sôbre o estado e necessidades do respectivo Gabinete, apresenta o sr. Dr. Alvaro Machado um bem elaborado trabalho onde depois de historiar as vicissitudes por que têm passado essas instalações desde os tempos da fundação do «Liceu Nacional do Pôrto» nos conta do estado actual dessas instalações acabando por chamar as atenções das instâncias competentes para o facto da insuficiência absoluta da dotação laboratorial e da necessidade de que essa dotação seja ampliada, de forma a não só poder provêr à conservação do material existente, mas ainda à aquisição de novos aparelhos que o desenvolvimento do ensino continuamente reclama.

D. G.

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 Moniz, Professor do Liceu.

Portugal insular :

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

Portugal ultramarino :

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

México :

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

Os artigos publicados são de inteira responsabilidade dos seus autores.

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

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

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

A 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