TRINTA E DOIS ANOS NA DIRECÇÃO DO INSTITUTO GEOFÍSICO DE COIMBRA

(Breve relatório apresentado à Faculdade de Ciências)

por

ANSELMO FERRAZ DE CARVALHO

COIMBRA
Tipografia da «Atlântida»
1946

TRINTA E DOIS ANOS NA DIRECÇÃO DO INSTITUTO GEOFÍSICO DE COIMBRA

Por morte do notável professor António dos Santos Viegas, em Agosto de 1914, fui, em reunião da Faculdade de Ciências, proposto para a direcção do Observatório Meteorológico e Magnético, mais tarde designado Instituto Geofísico da Universidade de Coimbra.

Quis a Faculdade associar a direcção daquele estabelecimento ao ensino superior da geofísica. Ao tempo, tinha a Faculdade no seu quadro de estudos o curso de *Geografia Física e Física do Globo*, em ligação com a cadeira de Geologia.

Da cadeira de Geologia e do curso de Física do Globo era eu o professor.

Os primeiros directores do Observatório — Drs. Jacinto de Sousa e Santos Viegas — eram professores de Física. Mas a Faculdade não se afastava da norma seguida, porque o director proposto tinha concorrido, em 1902, à secção de *ciências físico-químicas*, habilitado com a preparação matemática correspondente aos três primeiros anos da antiga Faculdade de Matemática.

Quando me foi atribuída a regência de ciências geológicas, considerou-se a sua estreita ligação com as ciências físico-químicas. Por ela se têm realizado os grandes progressos da geologia moderna.

*

Em Setembro de 1914, o pessoal do Observatório era lamentàvelmente reduzido e encontrava-se em situação irregular.

Com a designação de *ajudantes*, os observadores mais antigos, — Adriano Lopes e Pedro Leite, não estavam *defi-*

nitivamente nomeados, como também eram interinos o ajudante Mota e o praticante fotógrafo, Gomes Paredes. O auxiliar Saúl Donato era pago pelo orçamento da Faculdade, no regímen de autonomia da organização universitária de 1912.

Aos esforços do Reitor, — Doutor Guilherme Moreira, se ficou devendo a inclusão no orçamento do Estado das verbas para o pagamento de três ajudantes, do preparador, do guarda e do servente, que só em 1916 se víram definitivamente colocados.

Pelo conhecimento de todos os serviços, pela rigorosa execução das observações, pela dedicação excepcional ao estabelecimento em que trabalhou, quase desde a fundação, destacava-se o observador Adriano de Jesus Lopes. Tinha a seu cargo especialmente a secção de meteorologia, cabendo a Pedro Leite os trabalhos da secção magnética, na qual prestou bons serviços.

Pelo falecimento deste observador, atribuí as observações magnéticas ao ajudante Mota, infelizmente vitimado em fins de 1918 por doença contraída na Grande Guerra.

Após esforços porfiados conseguimos a reorganização e ampliação do quadro do pessoal, com três observadores, um deles chefe, dois ajudantes, guarda e servente, para mais tarde, e graças ao bom acolhimento da nossa proposta pelo Ministro, Doutor Ricardo Jorge, se alcançar a forma actual — três observadores chefes do serviço, três primeiros ajudantes, guarda artífice e contínuo.

Ainda em meados de 1928 nos foi suprimido um lugar de ajudante. Devo ao Doutor Sousa Pinto, na sua infelizmente rápida passagem pelo Ministério da Instrução, o restabelecimento do quadro anterior.

O primeiro observador-chefe foi o comandante Armando Perestrelo Botelheiro, morto há pouco, no estado de licença ilimitada, e cuja saúde, sempre precária, se agravou depois de trabalhos realizados em Angola, comissionado pelo Governo para o levantamento da carta magnética da colónia.

A lei do limite de idade obrigou o observador Adriano Lopes a abandonar os serviços do Instituto Geofísico. Novos observadores e ajudantes vieram ocupar os lugares do quadro, realizando-se ùltimamente os provimentos por concursos nos termos do regulamento superiormente aprovado.

Apesar de serem muito baixos os vencimentos, o preenchimento fez-se em geral por diplomados com cursos superiores de ciências geológicas ou engenheiros geógrafos.

*

Ao assumir a direcção do antigo Observatório, impuz-me a tarefa de intensificar os trabalhos de sismologia, elevando-os ao nível dos que ali se realizavam nos campos do magnetismo terrestre e da meteorologia.

Viemos encontrar montado o sismógrafo, ou, antes, sismoscópio Milne, de registo fotográfico lento, um milímetro por minuto, e sem amortecimento. Mal se poderia observar a separação das fases e muito menos determinar os tempos do seu início.

No último trimestre de 1914 procedi à montagem do sismógrafo de Wiechert, já encomendado pelo meu ilustre antecessor. Em Janeiro de 1915 começou a publicação mensal do boletim sísmico, por meio do qual se estabeleceu a cooperação com grande número de observatórios sismológicos estrangeiros, dentro da forma imposta pela Associação Internacional de Sismologia.

Antes da publicação mensal do boletim, eram enviados aos principais centros de estudos sismológicos os resultados do primeiro exame dos sismogramas mais interessantes. Tem-se mantido regularmente a troca destas notas com o «Bureau Central Seismologique» e com os serviços sismológicos espanhois e dos Estados Unidos.

Na publicação anual das observações, tomou lugar o conjunto das observações sismológicas.

O apetrechamento desta secção foi aumentado com um sismógrafo para a componente vertical, construído pela casa Spindler e Hoyer. Se continuassemos na direcção do Instituto, procurariamos obter a transformação do velho pêndulo horizontal no moderno aparelho Milne-Schaw, de registo fotográfico rápido e com amortecimento electro-magnético.

Por ser pequeno o quadro do observatório, reservámos para nós os trabalhos da secção sismológica, mas não descurámos a preparação de observadores, devendo salientar aqui o interesse demonstrado pelos ajudantes, licenciado Victorino de Seiça e Santos e Engenheiro Geógrafo Fernando Botelho. Infelizmente este último deixou o Instituto, ingressando nos serviços Geodésicos, onde encontrou uma situação muito mais vantajosa.

Também devo mencionar a colaboração do Assistente de Ciências Geológicas, Licenciado Raúl de Miranda. Dedicou-se ao estudo da sismologia portuguesa e publicou notícias rigorosas dos tremores de terra sentidos em terras portuguesas. Os seus catálogos continuam o trabalho realizado pelo ilustre professor Pereira de Sousa e publicados pelos Serviços Geológicos de Portugal.

*

Encontrámos os serviços da secção do magnetismo terrestre nas condições seguintes:

Faziam-se *observações absolutas* da declinação, inclinação e componente horizontal, com o maior rigor, sendo usados um magnetómetro de Elliot e um inclinómetro de Dover.

A declinação observava-se diàriamente, às 10 e às 14 horas. Pelas curvas dos magnetógrafos determinava-se o valor das 8 horas. E admitindo que os valores mínimo e máximo diário correspondiam às 8 e 14 horas, tomava-se a média, como *média diária*.

A inclinação e a componente horizontal observavam-se de dez em dez dias, pelos métodos conhecidos.

Só os resultados destas *observações absolutas* eram publicados no volume anual das observações.

Os magnetógrafos, construídos por Adie, eram do modelo de Kew, e pertenciam ao primitivo apetrechamento conseguido pelo Doutor Jacinto de Sousa. Este professor, durante estágio demorado em Inglaterra, trabalhou com o general Sabine e conseguiu instalar para a sua Faculdade um observatório, imagem reduzida do célebre estabelecimento inglês.

Por falta de pessoal não havia possibilidade de tabular e completamente aproveitar as curvas dos magnetógrafos. Notavam-se as grandes perturbações magnéticas e, das curvas do declinógrafo, avaliavam-se os valores da declinação às 8 horas de cada dia, como já notámos.

Um dos meus primeiros trabalhos foi publicar o *resumo das observações absolutas*. Nesse estudo revela-se a periodicidade das variações diárias da declinação, na sua dependencia da periodicidade das manchas solares. Também se pode determinar o valor médio das variações anuais.

Mas era necessário aproveitar as curvas dos magnetógrafos. Desistimos, por falta de colaboradores, de tomar esse estudo a partir de uma data recuada e resolvemos começar em 1919.

Já para esse ano conseguimos publicar os valores horários da declinação e da componente horizontal, foram caracterizados magnèticamente os dias e poderam ser classificadas as perturbações magnéticas. Dos valores horários foram tirados os valores médios diários.

Na publicação anual incluiram-se esses valores horários e deram-se os valores dos cinco dias calmos, em cada mês, em colaboração com serviços internacionais, concentrados no observatório holandês de De Bilt.

Fez-se também a análise harmónica dos valores, publicando-se os coeficientes das séries até à quarta ordem.

Nesta forma correram os trabalhos até à inutilização dos velhos registadores, em virtude da exploração da linha de tracção eléctrica da Cumeada.

Com pequeno intervalo, foram restabelecidos, aproveitando-se as curvas dos novos magnetógrafos do observatório do Alto da Baleia.

Em 1915 já se notava uma perturbação periódica dependente da circulação dos carros eléctricos, na sua passagem pela linha de Celas. Estava a nossa secção magnética ameaçada de completa perda e para a evitar só havia o recurso da transferência para local afastado e, com probabilidades, livre das mesmas influências, durante largos anos. O mesmo aconteceu à maioria dos grandes observatórios europeus e americanos.

Mas não era admissivel fazer a transferência do material velho. Com o estudo de novos modelos de instalação, visitando os observatórios de De Bilt, de Abinger, etc. fixámo-nos na do observatório de Chelttenmann, com registadores Askania, do modelo do professor Schmidt. À memória do célebre professor, director da secção magnética do Instituto de Potsdam, pelo auxílio que nos dispensou, prestamos aqui rendido preito.

Escolhido o local, comprado o terreno, ràpidamente se construiram os dois pavilhões, um, pequeno para as observações absolutas, outro, de construção especial, para abrigo dos magnetógrafos. Também era precisa uma casa para moradia do observador encarregado da secção.

Para todas as construções encontrámos desvelado auxílio por parte dos engenheiros dos Edifícios Nacionais — o saudoso amigo Pedro de Alcantara e o Sr. Eng.º Costa Alemão.

O Alto da Baleia ficava isolado, mal servido por caminho de propriedades. A Câmara de Coimbra construiu-nos uma pequena estrada de ligação com a do Penedo da Meditação.

A nova aparelhagem, importando em mais de uma centena de contos, deve-se ao acolhimento que o General Artur

Ivens Ferraz dispensou ao meu pedido da respectiva dotação orçamental.

Em 1933, por ocasião da visita a Coimbra dos membros do Congresso Internacional da União Geodésica e Geofísica, já tivemos a satisfação de receber no Alto da Baleia os mais interessados nas questões do magnetismo terrestre, como Fleming, Charles Maurin, Van Dijck, Ed. Rothé, etc.

O observatório do Alto da Baleia trabalha. Com ele se evitou a perda da secção magnética do Instituto Geofísico.

O observador Chefe, Artur Dias Pratas e o 1.º Ajudante, Gama Vieira tinham a seu cargo esta secção. Nela também trabalhou o 1.º Ajudante Seiça e Santos.

O Dr. Artur Pratas faleceu há poucos dias (13 de Outubro) já depois da sua transferência para o Serviço Meteorológico Nacional.

O 1.º Ajudante Gama Vieira, engenheiro geógrafo, habita a casa do Alto da Baleia. A ele pertenceria continuar como chefe da secção magnética, sendo minha intenção promover o seu estágio demorado no observatório de Abinger, dependente do observatório astronómico de Greenwich, dada a impossibilidade de ir trabalhar no Instituto de Potsdam.

A secção do magnetismo terrestre tinha uma tarefa a executar — *o levantamento da carta magnética do país.* As observações nos lugares de estacionamento deviam ligar-se às do observatório que lhes servia de base, única forma de regeição dos valores colhidos em dias de perturbações magnéticas.

Fizemos esse trabalho. Em primeiro lugar conseguimos meios para aquisição de um conjunto portátil de instrumentos — teodolito magnético Chasselon, indutor terrestre e galvanómetro de corda Edelmann.

Aproveitámos depois as ocasiões de saídas para o campo, em explorações geológicas, dotadas pelo Museu Mineralógico e Geológico, para percorrermos as estações prèviamente escolhidas na elaboração das cartas.

As cartas foram publicadas, e com elas uma breve noticia, com as tabelas dos valores. Está em publicação memória mais desenvolvida, a cargo do Museu Geológico.

Há muito a fazer no Observatório do Alto da Baleia. Oxalá não falte para isso a vontade de quem me suceda na direcção do Instituto.

*

Vejamos agora a evolução da secção de meteorologia, durante estes trinta e dois anos.

E como é geral a ignorância das funções atribuídas a observatórios do tipo do nosso e a ele pertencem os observatórios de Kew, de De Bilt, de Upsala e tantos outros, universitários ou não, permitimo-nos fazer deles ligeira exposição.

Em primeiro lugar estão as *observações directas*, meticulosas e repetidas dos elementos meteorológicos e os *registos contínuos* das variações de muitos deles; depois a análise das suas correlações e o estudo da periodicidade das variações registadas. Para isso acumulam-se os resultados das observações, registam-se em formas simples, para depois se utilizarem em estudos de conjunto.

Estabelecem-se as bases para verificação de dependências com fenómenos de outras categorias, especialmente heliofísicos e as longas séries permitem antever previsões a longo praso — os períodos de Bruckner, os períodos menores, nas precipitações atmosféricas, etc.

Num observatório meteorológico *isolado* podem estudar-se evoluções de sistemas de nuvens, sucessões de fenómenos dependentes da passagem de depressões, velocidades e direcção do vento a diferentes alturas, fenómenos luminosos na atmosfera e na alta atmosfera, auroras, luz zodiacal, etc.

E quanto mais longas forem as séries de observações, mais profundos serão os estudos do clima local.

A um observatório *isolado* não competem as previsões do tempo a curto praso. Isso constitue uma aplicação uti-

lissima da meteorologia dinâmica, cujos resultados são exigidos imperativamente pela navegação aérea.

Ramo especial da meteorologia e que só pode ser praticado na base de informações numerosas, colhidas nos observatórios ou estações meteorológicas e em curto praso recebidas por meio de uma rede perfeita de estações radiotelegráficas. Os meteorologistas encarregados das previsões, com elaboração de cartas sinóticas, recebem os boletins colhidos pelos observadores ordinários dos diversos postos.

A previsão em Portugal tem sido precária por falta de informações. De Portugal são fornecidas para as estações de previsão da Europa do Norte, mas poucas se recebem do Atlântico do sul ou sudoeste do país.

Encontrámos o observatório meteorológico a trabalhar nas condições estabelecidas pelos congressos internacionais de meteorologia e pelas conferências internacionais dos directores dos serviços meteorológicos.

Até na forma da publicação nos temos conformado absolutamente com as suas determinações. Assim apareceram os volumes publicados desde 1866 a 1939.

As alterações que fiz incluem dados sobre a velocidade, direcção do movimento das nuvens, temperaturas do terreno, a diversas profundidades, valores horários da precipitação atmosférica.

Em cada volume, os valores normais dos elementos climatéricos e os respectivos afastamentos para o ano.

Procurámos aperfeiçoar a instalação dos instrumentos de observação e adquirimos muitos de modelos modernos, como termógrafos, barógrafos, anemógrafos, etc.

A instalação de um anemógrafo Dinos, feita em 1915, foi mais tarde completada com a do anemógrafo Fuess. Segundo as recomendações dos serviços internacionais, fez-se aquisição de um pirheliómetro do Angström e mais tarde esta instalação actinométrica foi completada com registador da radiação global, de Gorczinsky e com um solarígrafo Robitsch.

Das observações da radiação solar foi encarregado o observador-chefe, Sousa Brandão, e os resultados das suas observações começaram a publicar-se.

Podemos adquirir um teodolito registador, do modelo do Dr. Schoute, construído pela casa Goertz, para os serviços aerológicos. Para comodidade nessas observações, foi construída uma plataforma elevada. Apesar das dificuldades na obtenção do hidrogénio para o enchimento de balões pilotos, foi possível um conjunto curioso de observações até grandes alturas.

Esteve encarregado deste serviço o observador-chefe Comandante Botelheiro. Estão impressos os dados de perto de três anos de observações.

O Observatório possui três metereógrafos, com dois dos quais se fizeram sondagens.

Tinhamos esse serviço suspenso, por falta de balões, de hidrogénio e de observador.

Aproveitámos o precioso material acumulado em cincoenta anos para o nosso estudo «Clima de Coimbra».

O observador-chefe Barata Pereira alargou a publicação das tabelas de observações, abrangendo 75 anos e acompanhando o seu trabalho por gráficos numerosos e interessantes. Deste nosso dedicado colaborador é também o estudo das temperaturas do terreno a diversas profundidades e outros trabalhos, publicados na revista da Faculdade.

Também o 1.° ajudante de observador Seiça e Santos foi por mim encarregado das observações dos fenómenos óticos da atmosfera. Publicou um estudo curioso sobre os halos.

A secção de meteorologia colaborou sempre nos serviços internacionais. Diàriamente eram organisados boletins que a horas determinadas e na cifra adoptada se enviavam para os serviços meteorológicos da Marinha. O posto radiotelegráfico do Exército fazia essa transmissão. Ultimamente dois observadores tomaram a seu cargo as observações para um boletim das 6 horas da manhã, em ligação com os serviços portugueses da aviação civil.

A esta colaboração, intensificada, conforme as necessidades do Serviço Meteorológico Nacional, se deveriam limitar as nossas relações com ele.

Não quiseram que assim se fizesse e, por decreto recente, transferiram para esse serviço todo o nosso pessoal técnico.

Perdeu assim a Faculdade um Instituto que progressivamente se foi enriquecendo em aparelhagem, não esquecendo uma rica biblioteca também em risco de lhe ser arrebatada.

Coimbra, 21 de Outubro de 1946.

A. Ferraz de Carvalho