

h) Comparação de aparelhos

Entende-se por comparação de aparelhos magnéticos a operação pela qual se verifica a diferença de valores obtidos com determinado aparelho e um outro considerado como verdadeiro ou padrão.

Os primeiros aparelhos magnéticos adquiridos para o Observatório de Coimbra foram verificados em Kew conforme menciona a página 161 a Memória Histórica (21): *"Em 9 de Outubro (1861) leu-se a portaria do ministério do reino, de 16 de Agosto último, autorizando a viagem do Dr. Jacinto de Sousa a Kew para assistir à verificação dos instrumentos magnéticos."*

No Relatório do Dr. Jacinto de Sousa (69) mais de uma vez encontramos referência à verificação dos aparelhos. Assim, nas páginas 60/61 diz: *"...o general Sabine ouviu com vivo interesse que se tratava de estabelecer em Coimbra um Observatório Magnético e Meteorológico e, de bom grado, se prestou a auxiliar a realização desta ideia, dirigindo a construção dos instrumentos magnéticos..., obtendo da Associação Britânica o serem aqueles instrumentos verificados e determinadas as constantes no Observatório de Kew..."*

A página 72 refere: *"O estudo prático dos instrumentos magnéticos, o qual consistiu em colocá-los na casa de verificação, como o devem ser no Observatório de Coimbra, determinar as suas constantes, observar com eles repetidas vezes os elementos magnéticos e reduzir essas observações, ocupou-me, em Kew, todo o tempo que ali estive, exceptuando ocasionais intervalos livres que dedicava aos outros objectos de que estava encarregado. Esse estudo deu mais do que se lhe pedia. No decurso das observações descobriam-se nos instrumentos alguns pequenos defeitos que, em outras circunstâncias, teriam talvez passado despercebidos. Para os corrigir, foram os construtores muitas vezes chamados a Kew, e muitas outras foi o director do Observatório conferenciar com eles a Londres."* E a páginas 77/78:

"O projecto do Observatório Físico-meteorológico de Coimbra é actualmente conhecido, se digo, de tudo o mundo, não exagero. A Sociedade Real de Londres deu 30 libras da sua dotação para as despesas da verificação dos instrumentos magnéticos, que foram construídos debaixo da direcção do general Sabine e da comissão da Associação Britânica, directora do Observatório por mais de dois meses. Isto foi publicado em muitos jornais ingleses e no relatório de Kew."

Os primeiros aparelhos foram assim cuidadosamente *verificados e corrigidos* relativamente aos de Kew, foram escrupulosamente comparados com os do grande Observatório inglês.

No que se refere aos aparelhos adquiridos posteriormente, vamos encontrar no livro de despesas do observatório, quando da compra do círculo de inclinação de Dover nº 31 que *The Kew Committee of the Royal Society* cobrou 2 libras pela verificação do aparelho. Relativamente ao magnetómetro unifilar de Elliott Bro.^s nº 40, as contas da compra, nada referem.

Na advertência da publicação (12) dos dados de magnetismo de 1923 o Dr. Ferraz de Carvalho refere-se à comparação dos aparelhos de Coimbra com os do Instituto Carnegie, feita em Abril de 1922, nestes termos:

"Por indicação do senhor Dr. Luis A. Bauer, Director da Secção de Investigações do Magnetismo Terrestre do Instituto Carnegie, de 17 a 21 de Abril de 1922, o observador do mesmo Instituto, o senhor W. C. Parkinson, fez a comparação dos nossos instrumentos de observações absolutas - Magnetómetro Elliott, nº 40 e círculo de Inclinação de Dover, nº 31, com o seu Magnetómetro Indutor nº 27. Estes instrumentos, aferidos pelos padrões do Instituto Carnegie, foram de novo comparados depois do regresso do Senhor Parkinson a Washington.

Foi seguido o método de observações simultâneas com troca de estações depois de cada série. Com A e C designamos os dois pilares do interior da casa das observações absolutas e com B o pilar exterior montado no alinhamento dos anteriores, ao sul e a 4,85 m de C, que por seu lado fica 3,15 m ao sul de A.

O pilar A é habitualmente destinado ao Magnetómetro nº 40 e o pilar C, ao círculo da Inclinação nº 31.

Os azimutes da marca do Observatório são de $283^{\circ} 49',8$ e $283^{\circ} 34,6$ de Sul por Oeste respectivamente para os pilares A e B.

De Coimbra cooperaram nas comparações o Observador Adriano Lopes, que fez com o Magnetómetro Elliott nº 40 as observações da Declinação e da Intensidade Horizontal; e o Observador Artur Pratas que fez com o Inclínómetro de Dover, as medidas da Inclinação. Os resultados das suas observações foram trocados com os do Senhor Parkinson e, depois de cuidadosa revisão dos cálculos, enviados para o Instituto de Washington.

O Senhor Dr. Bauer teve a amabilidade de nos enviar cópia do original destinado às publicações do Instituto Carnegie e, na sua ausência, concedeu-nos o Senhor J. A. Fleming autorização para publicarmos as tabelas definitivas da comparação o que, com muito reconhecimento agradecemos.

Exaramos aqui também os protestos do nosso vivo reconhecimento ao Dr. Bauer pela iniciativa das comparações, que tanto valorizaram o modesto Observatório Magnético de Coimbra."

Seguem-se os quadros com os resultados das comparações. Do exame destes quadros concluímos que os aparelhos de Coimbra, relativamente ao padrão internacional de Washington necessitavam das seguintes correcções:

Declinação.....+ 0',4
Inclinação.....+ 3',2
Componente horizontal.....+ 1,4 γ

Embora determinadas estas correcções dos valores de Coimbra, relativamente aos padrões internacionais, nunca vi que tais correcções fossem aplicadas.

Depois da renovação do Observatório Magnético em 1951, os aparelhos adquiridos foram sempre comprados com certificado de aferição. Assim, o declinómetro Askania foi previamente aferido na Alemanha no *Erdmagnetisches Observatorium in Fürstenfeldbruck* e os magnetómetros La Cour QHM e BMZ foram comparados no *Committee on International Comparisons of Magnetic Standards* de Charlottenlund (Dinamarca).

Também o Observatório Magnético de Coimbra foi sede de comparação de aparelhos, que aqui vieram verificar o seu estado. Destes, devemos destacar os magnetómetros das diversas brigadas hidrográficas da costa portuguesa, bem como das antigas colónias de Portugal, que durante anos, periodicamente, aferiram os seus aparelhos pelos do Observatório Magnético.

A brigada de geomagnetismo do Serviço do Fomento Mineiro igualmente fez a comparação dos seus instrumentos no Observatório Magnético de Coimbra.

Os magnetómetros de La Cour QHM estão sujeitos a adquirirem um pequeno erro com o decorrer do tempo, por isso o *Committee on International Comparisons of Magnetic Standards* tem enviado os seus QHM^s n^o 228, 229 e 230 a Coimbra para efeitos de comparação dos aparelhos QHM de Coimbra.

Tais comparações já tiveram lugar em:

Setembro de 1953
Agosto de 1959
Abril de 1968
Agosto de 1976

Devemos ainda recordar que os aparelhos que o Dr. Ferraz de Carvalho utilizou no levantamento das suas cartas magnéticas, foram igualmente comparados com os magnetómetros das medidas absolutas de Coimbra.

Finalmente devemos referir as frequentes comparações que as brigadas do SMN vieram efectuar durante a campanha do levantamento das cartas magnéticas da Península Ibérica e posteriormente, quando periodicamente ocupavam as estações de variação secular.

Sem dúvida que a mais espectacular comparação teve lugar nos dias 24, 25 e 26 de Janeiro de 1955, em que se juntaram no Observatório Magnético, para fazerem observações simultâneas de comparação: duas brigadas dos serviços espanhóis, chefiadas por D. Vicente Peña e D. José Maria Munuera; uma brigada portuguesa do SMN chefiada pelo meteorologista F. Freitas Pastor; além do pessoal do próprio observatório.

Apesar da amplidão da sala foi difícil o trabalho para evitar acções recíprocas dos magnetes.

i) Cartas magnéticas

O Observatório Magnético de Coimbra está, pela sua categoria de único estabelecimento da especialidade existente no continente, intimamente ligado à questão das cartas magnéticas de Portugal e da Península Ibérica.

A mais remota referência a este problema encontra-se num livro arquivado no Instituto Geofísico sem qualquer menção externa ou termo de abertura em que se encontram copiados ofícios e cartas expedidos pelo primeiro director, o Dr. Jacinto de Sousa.

Com a data de 14 de Maio de 1866 em carta dirigida ao "Ilmo Sr. D. António d'Aymlor y Vela" do Real Observatório de Madrid, depois de várias considerações sobre assuntos de meteorologia diz:

"...Tenho há tempos uma ideia, que muito folgava de realizar com V. e mais alguns amigos de Espanha, era levantar uma carta magnética da Península, à semelhança do que fazem os ingleses no Reino Unido como verá no impresso que lhe remeto. Se os Governos Espanhol e Português nomeassem uma comissão mista para estes trabalhos seria fácil a execução. Seria esta uma tentativa honrosa para ambos os países debaixo de mais um aspecto.

Sou com muita consideração e muita estima

De Vossa Senhoria

a) Jacinto António de Sousa"

Não encontrei, apesar das diligências efectuadas, qualquer outra referência a esta questão, o que me levou a inferir que a *ideia* do Dr. Jacinto de Sousa não teve andamento.

Retenho na memória que, há talvez 50 anos ou mais, vi uma referência a umas cartas magnéticas de Portugal, elaboradas por um oficial do exército. Julgo que fosse qualquer trabalho de carácter confidencial, para uso exclusivo de fins militares. Se tais cartas foram feitas, o Observatório Magnético foi completamente alheio a semelhante trabalho.

No livro nº 2 da cópia oficial de ofícios emitidos pelo Instituto Geofísico, encontra-se a folhas 100. e 101 um longo ofício dirigido ao Reitor da Universidade pelo director Dr. Ferraz de Carvalho com a data de 14 de Março de 1923. Depois de várias explicações, diz:

"Mas o Observatório Magnético de Coimbra tem uma missão a cumprir com a urgência máxima: - o levantamento de carta magnética do país. Portugal figura em branco numa carta magnética da Europa. Em 1919 publicaram dois engenheiros espanhóis, actualmente em Portugal, e um em Coimbra, fazendo comparações de registadores magnéticos, um trabalho sobre o magnetismo em Espanha, acompanhado dum mapa magnético tabular do seu país. Neste mapa vêm representadas com os valores dos elementos magnéticos 117 estações. Continuando o trabalho de levantamento magnético de Espanha, contam os serviços do magnetismo terrestre espanhóis apresentar uma carta mais completa, com o afastamento médio de 80 Km para as estações na reunião de Setembro de 1924 da União Geodésica e Geofísica internacional. É indispensável que nessa data tenhamos levantado uma carta equivalente de Portugal. Ora devo informar V. Ex^a que, nas suas conversas, os dois engenheiros referidos, veladamente, vão oferecendo os seus serviços a título de cooperação nos trabalhos portugueses. Não devemos aceitar tal oferecimento. E eu proponho a V. Ex^a a execução destes trabalhos pelo pessoal do Observatório segundo o plano seguinte:

1º Extensão a Portugal da rede espanhola de 1919, pela observação dos elementos magnéticos em 14 estações.

2º Complemento deste primeiro trabalho por um levantamento em que a distância média entre as estações seja, em média, de 40 quilómetros.

O Observatório de Coimbra será a base destes trabalhos. Com efeito, as observações de campo obtidas em épocas diferentes e a horas diversas do dia, referindo-se a fenómenos muito variáveis, para que possam comparar-se, têm que reduzir-se a uma mesma época, que é a da carta, e essa redução depende dos dados colhidos em Observatórios que continuamente registem as variações dos elementos medidos no campo.

A primeira parte da tarefa indicada pode realizar-se numa campanha de dois ou três meses, bastando para isso deslocar um dos nossos observadores encarregados do trabalho magnético. A despesa para esta campanha pode calcular-se em 1.800\$00, para ajudas de custo do observador... 20\$00 diários, em três meses, e 1.200\$00 para despesas diversas de deslocamento, contando-se, é claro, com passe nos caminhos de ferro do Estado e viagens pagas nos outros.

Para este ano seria pedida a pequena equipagem da Marinha. Estou certo de que não nos seria recusada a sua cedência temporária, mas em caso de absoluta necessidade, embora nisso haja inconvenientes, alguma coisa se conseguiria utilizando velhos aparelhos na posse do laboratório de física. Mas para um trabalho mais completo tem o observatório de adquirir um conjunto de aparelhos com todos os aperfeiçoamentos modernos, devendo recorrer-se a casas especializadas nesse género de trabalhos.

.....
Deixemos para melhor ocasião os pedidos de meios para uma nova instalação da secção magnética. É indispensável fazer-se, mas muito mais urgente é o trabalho do levantamento da carta magnética de Portugal..."

Do exposto concluímos que o Dr. Ferraz de Carvalho preocupava-se com a questão do levantamento de uma carta magnética de Portugal e certamente vivia o problema da falta de meios para realizar o empreendimento.

Neste sentido, em 23 de Julho de 1924 oficia ao Reitor da Universidade de Coimbra "...pedindo a obtenção de passes nos Caminhos de Ferro e outras facilidades para os trabalhos de levantamento da carta magnética do país, trabalhos que devem executar-se nos meses de Agosto e Setembro." E em 9 de Agosto, em novo officio, insiste sobre a mesma matéria.

As observações magnéticas de campo exigem normalmente a sua execução no interior de barracas com o fim de reduzir ao mínimo as variações de temperatura. Pensando neste ponto o Dr. Ferraz de Carvalho em 25 de Julho de 1924 dirige um officio ao Comandante da 5ª Divisão pedindo a concessão de uma barraca de campanha para os trabalhos da carta magnética. Em 2 de Agosto seguinte dirige-se ao mesmo Comandante "...agradecendo a atenção dispensada ao pedido anterior e pedindo a concessão de quatro panos de tenda abrigos."

Estas diligências não deviam ter tido seguimento e só depois de ter comprado o teodolito magnético de Chasselon e o indutor terrestre de Sartorius em 1926, conforme vimos anteriormente, foi possível começar o levantamento da carta magnética de Portugal.

Estes dois aparelhos, exactamente próprios para este fim, pois o primeiro permite determinar o meridiano geográfico pelo Sol, a declinação magnética e a

componente horizontal de campo; o segundo, com o seu galvanómetro, fora concebido para uma determinação rápida da inclinação.

Para iniciar os trabalhos, teve ainda de mandar fazer uma barraca de modelo conveniente e isenta de materiais magnéticos.

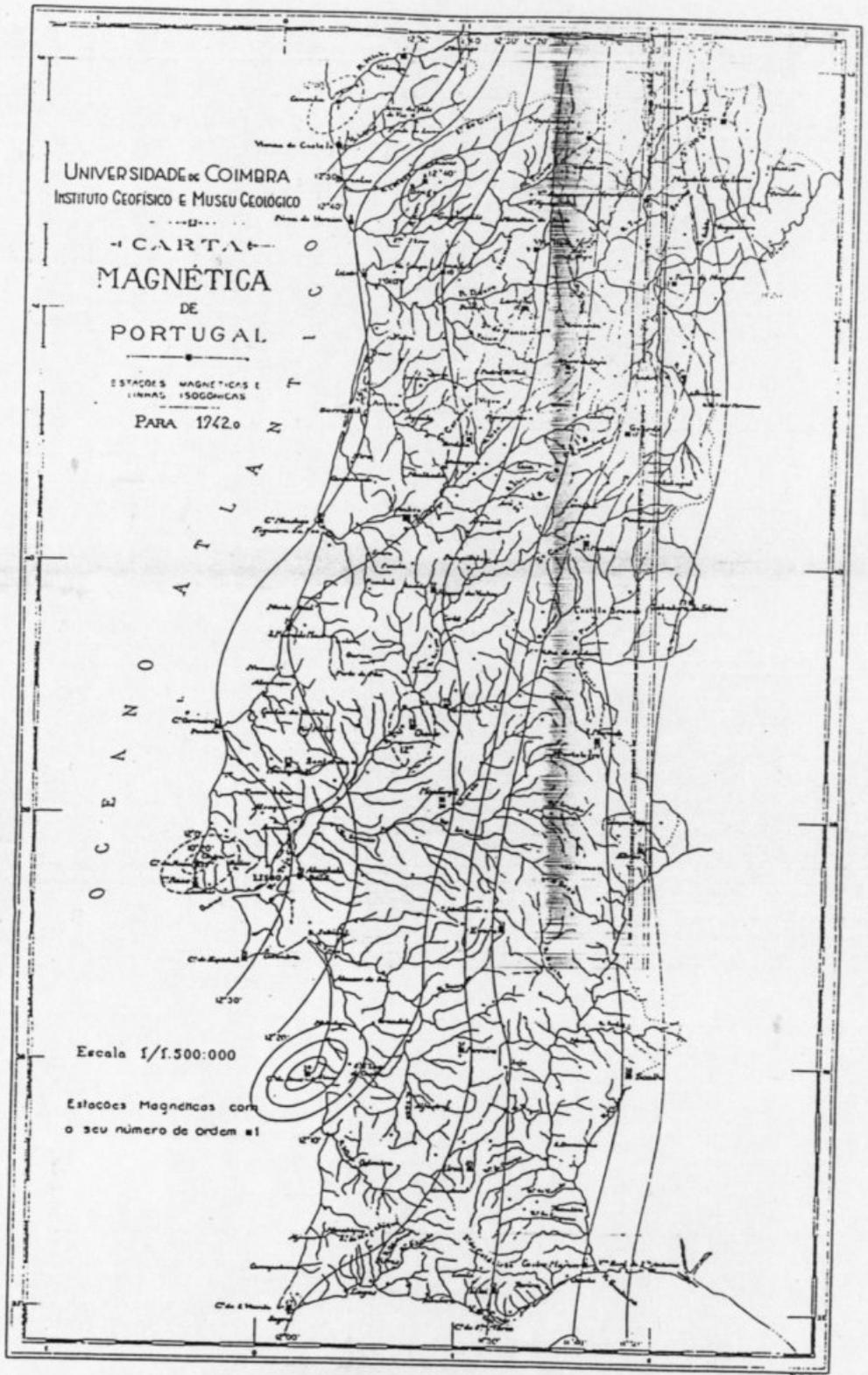
Contudo, ainda havia um importante problema: os meios financeiros para a execução do empreendimento.

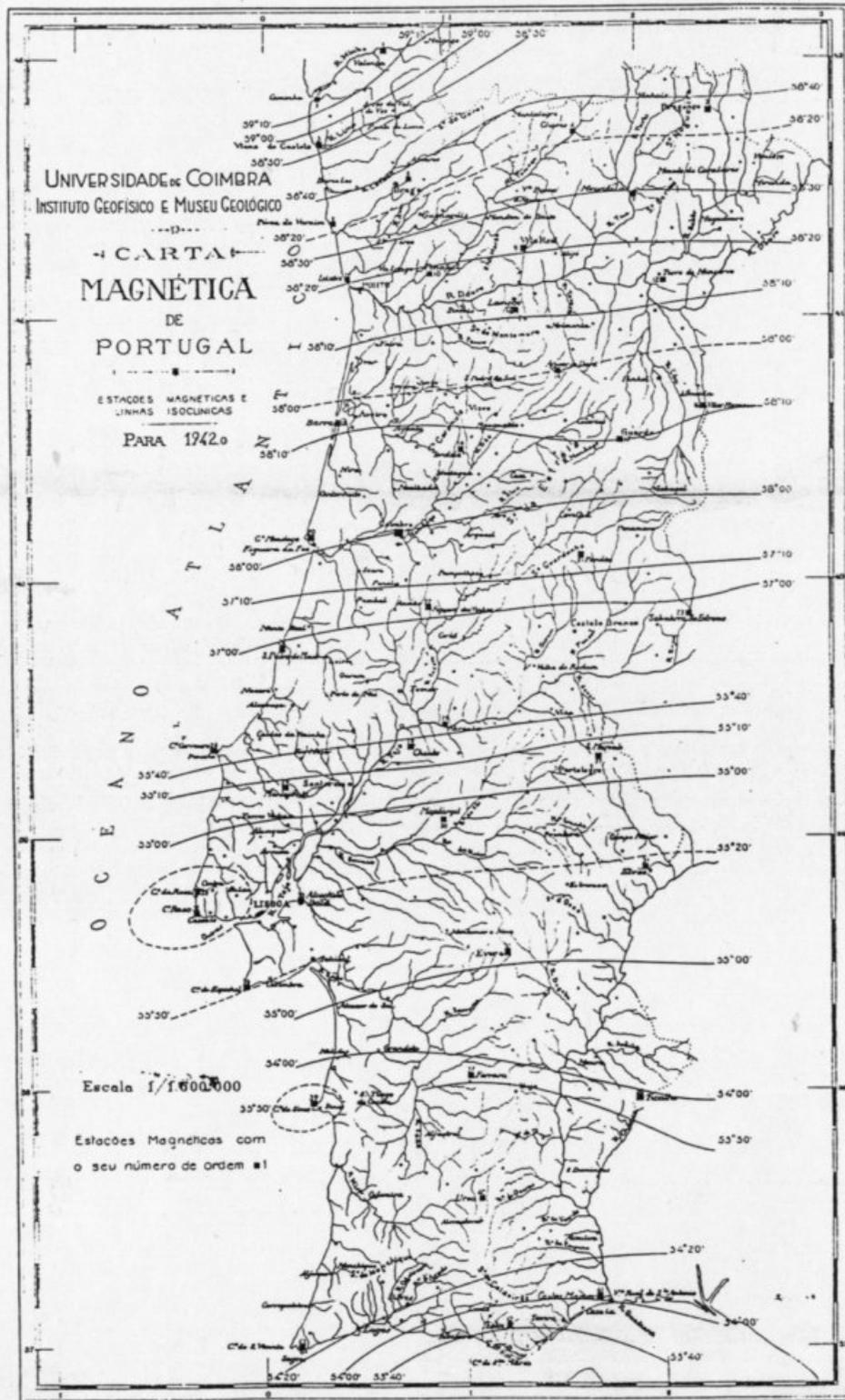
Como o Dr. Ferraz de Carvalho era simultaneamente director do Museu de Mineralogia e Geologia, onde dispunha de uma verba para "explorações geológicas", utilizou esta dotação para realizar todos os trabalhos de campo. Todos os anos, geralmente no Verão, percorria uma região do continente acompanhado por um ou dois funcionários da Mineralogia e Geologia, que o auxiliavam nas observações magnéticas e ao mesmo tempo iam fazendo colheitas geológicas. Tinha mesmo um contrato verbal com o proprietário de um automóvel de aluguer, que para o efeito montara no carro um dispositivo especial para o transporte dos fardos dos tripés dos aparelhos e barraca de abrigo.

Como meu pai era auxiliar de naturalista na Mineralogia, em 1936, fui eu que acompanhei o Dr. Ferraz de Carvalho nas últimas observações do Algarve e grande parte do Alentejo, figurando o nome de meu pai nas folhas de despesa, auxiliando-o eu na execução das observações, e na minha qualidade de licenciado em geológicas, ia fazendo as colheitas, que ele considerava convenientes. Deste modo, fui o único funcionário do Instituto Geofísico que cooperou no levantamento das cartas magnéticas.

Para a confecção das cartas ocupou 42 estações, além do Observatório de Coimbra, distribuídas pelo país, na densidade aproximada de uma estação por 2000 quilómetros quadrados, tal como os espanhóis nas cartas publicadas em 1927 e referidas a 1924,0.

O resultado foi apresentado no 4º Congresso Luso-Espanhol para o progresso das Ciências, realizado no Porto (Junho de 1942) e publicado em folheto (17) onde se anuncia uma memória sobre o "Magnetismo terrestre em Portugal", que nunca chegou a ser publicada. As cartas são referidas à data de 1942,0, mas apresenta um quadro com os valores das diferentes estações referidas a esta data e também à época de 1924,0, para eventualmente poderem ser ligados aos das cartas publicadas pelo "Instituto Geográfico Y Catastral de Madrid". São apresentados apenas valores da declinação e da inclinação, bem como as cartas de isogónicas e isoclínicas. É pena que não tenha também indicado no quadro os valores da componente horizontal e feito a carta das isodinâmicas, uma vez que outrossim observou este elemento do campo geomagnético.





Não posso afirmar com segurança, mas creio que foi no dia 14 de Abril de 1949, que se recebeu no Instituto Geofísico um telefonema do sub-director do SMN, comandante Roriz, comunicando que no dia 17 seguinte, viria visitar o Instituto, especialmente o Observatório Magnético, Don José Rodríguez-Navarro, Ingeniero-Jefe de la 1ª sección del Instituto Geográfico y Catastral de Madrid, e que se iria instalar no Hotel Astória. O director, Dr. Almeida Santos, encarregou-me de alugar um táxi, ir buscar o senhor ao hotel, e mostrar-lhe tudo o que desejasse.

Como era domingo de Páscoa, tive dificuldade em encontrar um táxi livre (estavam todos ocupados em casamentos) e por isso cheguei atrasado ao hotel, onde me informaram que o senhor já tinha ido visitar a Reitoria da Universidade, onde o fui encontrar. Fomos depois visitar o Instituto Geofísico e por fim o Observatório Magnético, que se encontrava, nessa altura, parado e num estado miserável.

Aqui é que o Eng. Rodríguez-Navarro me revelou o fim principal da sua visita, para o que vinha devidamente documentado com planos de trabalho, projectos de construção de observatórios, etc. Na sua qualidade de chefe de secção de geomagnetismo do Instituto Geográfico y Catastral, tendo vindo a Portugal assistir a um congresso em Lisboa, aproveitava a ocasião para trocar impressões com o director do único observatório magnético de Portugal, visto que os serviços espanhóis tinham projectado elaborarem novas cartas magnéticas de Espanha, e que seria muito interessante e conveniente que o trabalho fosse feito em conjunto com Portugal, fazendo-se antes um levantamento geomagnético da Península Ibérica. Nestes termos, desejava saber o que pensava sobre o assunto o director do Observatório Magnético de Coimbra.

Como é natural, fiquei deveras atrapalhado com aquela inesperada proposta e sem querer assumir a responsabilidade de qualquer compromisso, uma vez que o Observatório Magnético não estava em condições de avocar tamanha responsabilidade, nem eu via possibilidade de se obterem meios financeiros de tão grande empreendimento, mas também não queria desprestigiar o Observatório de Coimbra. Limitei-me a agradecer-lhe penhorado a atenção merecedora de todos os encómios, que achava genial semelhante trabalho peninsular e que comunicaria a meu director o que se passava.

O Instituto Geofísico não tinha condições, nem meios, para tal empreendimento. Foram-se passando os meses sem o Dr. Almeida Santos tomar uma resolução definitiva, embora fosse diligenciando por repor o Observatório Magnético em funcionamento, o que era absolutamente necessário, visto ser um dos observatórios de apoio ao levantamento da península.

Não sei categoricamente o que se teria passado em Lisboa, antes da vinda do Eng. Rodríguez-Navarra a Coimbra, mas é de admitir que tenha falado ao Comandante

Roriz no assunto que viria tratar a Coimbra, e este, como era habitual, deveria ter transmitido tudo ao Director-Geral Amorim Ferreira.

O Director-Geral do SMN, por ser um trabalho que lhe daria prestígio e ao abrigo do nº 7 do artº 2º do Decreto-Lei nº 35836 que reza "Executar, por si ou em colaboração com outras entidades, estudos e trabalhos de investigação meteorológica e geofísica", tratou logo de o encaminhar para o Serviço Meteorológico Nacional. Como o Dr. Almeida Santos pediu a exoneração de director do Instituto Geofísico e foi substituído pelo Dr. Custódio de Morais, este como o assunto ainda não estivesse definitivamente resolvido, pelo menos em Coimbra não se sabia das diligências que nessa altura decorriam no seio do SMN, o Dr. Custódio de Morais - como dizia - ainda pensou em organizar em Coimbra uma brigada utilizando o material dos trabalhos do Dr. Ferraz de Carvalho.

Entretanto o SMN, que dispunha de grandes fundos, tratou rapidamente de adquirir material para constituição de duas brigadas, material perfeitamente igual ao que os espanhóis haviam adquirido. Se a memória não me traiçoa, apenas uma única brigada executou todos os trabalhos. O Observatório Magnético de Coimbra apenas serviu de apoio tanto à brigada nacional, como às espanholas quando operaram próximo da fronteira.

A isto se limitou a acção do Observatório do Instituto Geofísico.

j) Zona de Protecção

Como por vezes se notasse a circulação de viaturas nas vizinhanças do pavilhão dos magnetógrafos foi promovida a publicação de uma portaria estabelecendo a proibição de entrada de materiais magnéticos numa área de 30 metros em redor da parede oriental deste pavilhão (Diário do Governo - II série - Nº 181 de 5 de Agosto de 1957).

Após a sua publicação, em que eu não tive qualquer interferência, a não ser em manifestar ao director de então a sua necessidade, alguns factos ocorreram, que não podem deixar de ser referidos.

Por volta de 1967 fui procurado no Observatório Magnético pelo Dr. X., dono de um prédio junto do observatório onde havia uma velha casa em parte situada dentro da área da zona de protecção. Ora o Dr. X. pretendia saber se poderia fazer obras na referida casa. Indaguei se nessas obras empregaria qualquer estrutura de cimento armado. Como a resposta fosse afirmativa, logo lhe disse que tal obra não seria aprovada em face das disposições da zona de protecção.

Poucos meses decorridos recebi do Director do Instituto Geofísico, para que informasse, um officio vindo da Direcção de Urbanização do Centro, em consequência do pedido formulado junto da Câmara Municipal de Coimbra, pelo Dr. X. em que este requeria licença para fazer as referidas obras. A minha resposta foi imediata: Que o Dr. X. informasse qual o peso de ferro a empregar na obra.

Decorrido certo tempo appareceu uma informação do engenheiro autor do projecto dizendo que seriam utilizados já não sei quantos quilos de ferro. Como o peso indicado excedia muitíssimo o máximo tolerado, a minha informação foi negativa. Neste vai-vem de officios e informações passou-se mais de meio ano.

Eu e o observador Giraldes notámos, que apesar da negativa final, se realizavam obras na mencionada casa. Imediatamente informei o Director do Instituto Geofísico, Dr. Pinto Coelho, do que se passava. Como, de momento, nada se notava que contrariasse a portaria da zona de protecção, não agimos, mas dias depois, o Giraldes vem anunciar-me que vira um operário cobrir uma columna de cimento e ferro com o papel de um sacco de cimento. Por observação pessoal confirmei a informação que acabava de me ser prestada, mas mais, verifiquei que dentro das velhas paredes da casa se estava a edificar uma nova construção. Como é evidente participei logo ao Director tudo o que se passava.

O Dr. X., como viemos posteriormente a saber, requereu à Câmara, em face da informação negativa dada pelo Instituto Geofísico, licença para fazer obras gerais de conservação, tais como reparação do telhado, pintura de portas e janelas e mais qualquer outra coisa no género. Contudo, mentiu e pôs-se a fazer a obra que primitivamente idealizara. Daqui desenvolveu-se uma tremenda questão. A Câmara embargou a obra; o Dr. X. não respeitou o embargo; a obra progredia e apressadamente foi armada uma caranguejola com algumas telhas em cima, etc. Por fim, um dia compareceu ali uma brigada de operários da Câmara, acompanhada por dois guardas da PSP, que procederam à demolição de tudo. Constava, que nessa altura o Dr. X. já havia gasto na obra 400.000\$00.

Eu, em consciência, não podia tomar outra attitude, pois, como responsável pela manutenção do Observatório Magnético, sempre considerei, como minha principal obrigação, zelar escrupulosamente pelo seu eficaz funcionamento.

Nos últimos tempos reconheci que a zona de protecção necessitava de uma profunda revisão, especialmente em face do seguinte facto presenciado pelo pessoal do Observatório Magnético.

No dia 3 de Agosto de 1971 os Serviços Municipalizados de Electricidade da Câmara Municipal de Coimbra tiveram necessidade de transportar uma pesada torre de ferro numa zorra, através do caminho rural que corre junto do Observatório Magnético, com destino à montagem de uma linha de alta tensão. Ora esta torre fez uma pequena

paragem junto do observatório, quando o pessoal saía por ter terminado o trabalho desse dia. Houve alguém que tomou nota da hora exacta. No dia seguinte, examinando as folhas dos magnetogramas, lá estava assinalada - e de que forma! - a passagem da torre de ferro.

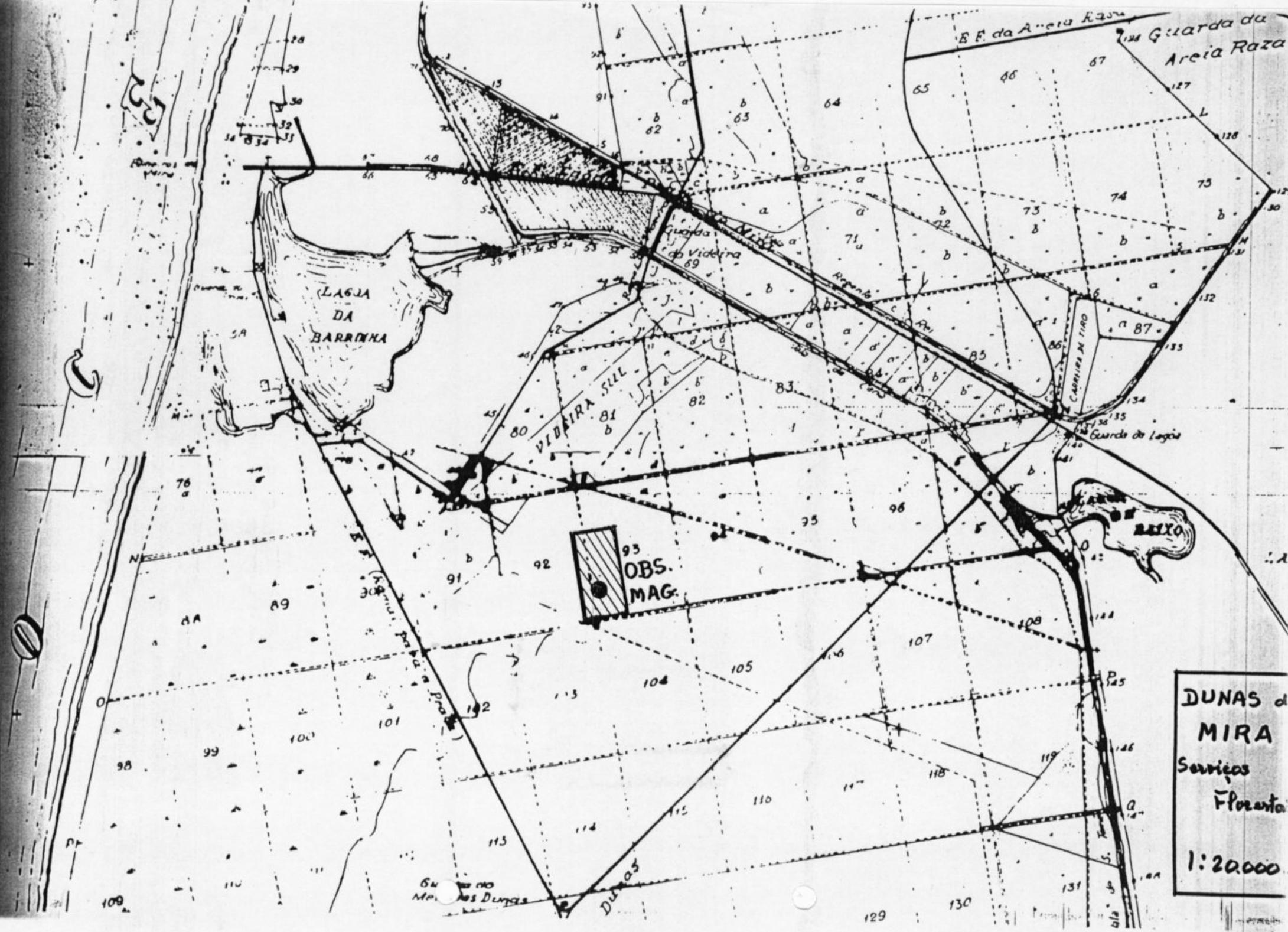
Se não fora a feliz coincidência de se presenciar a passagem daquela massa de ferro, como explicar a anomalia encontrada nos registos?

Porém, ao mesmo tempo, reconheço a dificuldade de alterar a zona de protecção, uma vez que o Observatório Magnético se situa junto de uma via pública.

k) Transferências do Observatório Magnético

Como vimos anteriormente, a secção de Magnetismo Terrestre do Observatório de Coimbra, foi instalada pelo Dr. Jacinto de Sousa na Cumeada, onde edificou construções próprias para o fim em vista, num local nitidamente isolado e em óptimas condições. O progresso citadino levou à sua transferência para o Alto da Baleia, local também isolado e longe de influências perturbadoras. Porém, a electrificação da linha do Norte da Companhia dos Caminhos de Ferro Portugueses veio preocupar os responsáveis pelo seu bom funcionamento. E não só estes, como também aqueles que mais directamente utilizavam os seus serviços, particularmente o Serviço Meteorológico Nacional. Como estava a dizer, a electrificação dos caminhos de ferro causou inquietação, porque logo se imaginou que a C.P. viria a utilizar (como era geralmente costume) corrente contínua, e tendo em mente a doutrina recomendada pela *International Association of Terrestrial Magnetism and Electricity* - já referida a propósito de *O Observatório Magnético e a tracção eléctrica* - que aconselhava a edificar novos observatórios a mais de 30 Km das linhas de caminho de ferro electrificadas ou a electrificar. Como referimos, esta Associação não se opunha a que a transferência se fizesse para as dunas de Mira.

Nesse sentido, em 20 de Novembro de 1957 a compagnei o Dr. Custódio de Morais, então director do Instituto Geofísico, o Eng. Reis Gonçalves e Arquitecto Fonseca às dunas de Mira para se escolher local conveniente para instalar o novo Observatório Magnético. Percorremos vários sítios que pareceram mais adequados, tendo em atenção duas ideias dominantes para a nossa escolha: o afastamento de causas perturbadoras, não descurando as facilidades de acesso. Deste modo, procurámos afastarmo-nos quanto possível do agregado populacional da Praia de Mira e seu possível desenvolvimento, assim como das estradas florestais, onde a circulação automóvel, especialmente na época de veraneio, era manifestamente nefasta.



DUNAS d
MIRA
Sarricos
Florento
1:20.000

Nestas condições, só nos restava a hipótese de procurarmos no interior das matas um local a distância conveniente das estradas florestais. A implantação numa *linha de fogo*^(a) pareceu vantajosa, porque o acesso já estava feito, restando apenas fazer a sua pavimentação. Do exame cuidadoso do local, optámos pelo arrife nº 12 entre os talhões nº 92 e 93, ficando a cerca de 1 Km da estrada florestal mais próxima e a cerca de 2,5 Km da povoação.

Antes de prosseguir, devo fazer um esclarecimento. A matéria exposta sobre os trabalhos das dunas de Mira fundamenta-se em notas que possuo e especialmente em documentos (ofícios, cópias de outros, informações, apontamentos, documentos vários, etc.) que oportunamente colecionei e reuni numa pasta arquivada no Observatório Magnético.

Seguiu-se um período de dois anos com troca de ofícios, pedidos e fornecimento de informações, com vista de conseguir dinheiro para a construção, mas tudo de saldo negativo. Chegou-se a consultar casas da especialidade para a aquisição de apetrechamento com aparelhos dos tipos mais recentes. O director Dr. Custódio de Morais diligenciou junto da Fundação Gulbenkian a construção do novo Observatório Magnético.

→ Em 1958 o director enviou ao Presidente do Conselho, Oliveira Salazar, um ofício em que fez larga exposição da vida do Observatório Magnético de Coimbra e solicitava a sua intervenção para que o problema da construção do novo Observatório fosse resolvido. A única coisa conseguida foi a de a Comissão Administrativa das Obras da Cidade Universitária de Coimbra encarregar um arquitecto de fazer o projecto do novo Observatório.

Entretanto foi também estabelecido contacto com o Director-Geral do Serviço Meteorológico Nacional, Dr. Amorim Ferreira, que pela sua secção de geomagnetismo era entidade interessada em face do apoio que o Observatório Magnético lhe prestava.

Foram-se efectuando diligências no sentido de se conseguir, com urgência, a transferência do observatório para as dunas de Mira, urgência tanto mais de considerar visto que os trabalhos da electrificação do caminho de ferro aproximavam-se de Coimbra.

No discurso que pronunciou na Sala dos Capelos, o Reitor da Universidade, Dr. Guilherme Braga da Cruz, em 16 de Outubro de 1962 (24) afirmava: "...*A um problema especial que nessa exposição se referia* (exposição subscrita pelo Senado Universitário em 21 de Fevereiro enviado à consideração do Governo) *deu já o*

(a) - Recordamos que nas zonas florestadas é norma abrir uma espécie de arruamentos em direcções rectangulares, com alguns metros de largura para cortarem a propagação de eventuais incêndios e também para facilitarem o acesso ao interior. Tais arruamentos são designados por *linhas de fogo*, sendo aqui, chamados *arrifes* os situados na direcção N-S, enquanto os da direcção E-W são apelidados de *aceiros*. Determinando, deste modo, parcelas de mata designadas por *talhões*.

Governo começo de satisfação, mandando proceder com urgência aos estudos para a construção, perto de Mira, de um novo Observatório Magnético, numa região não sujeita ao risco de perturbações pela próxima passagem de comboios eléctricos na linha Lisboa-Porto - risco que existe em relação ao Observatório actual e que faria perder, se não fosse evitado a tempo, todo um valiosíssimo trabalho de observações de cerca de um século..."

Nesse sentido, parte do pessoal do Observatório Magnético nos meses de Setembro e Outubro de 1962 efectuou, em dias em que o serviço do Observatório permitia a sua deslocação a Mira, um reconhecimento das condições magnéticas do local.

Fizeram-se observações da componente vertical com um magnetómetro La Cour BMZ, propriedade do Instituto Geofísico. Só foi possível fazer observações ao longo de aceiros e arrifes, porque a densidade da floresta e o desenvolvimento vegetal do mato (tojo) não o permitiam. Depois de prévio reconhecimento, foram assinalados por meio de estacas numeradas os pontos em que seriam feitas as observações. A densidade destes pontos de observação foi maior, como é natural, no local do futuro observatório e progressivamente foi diminuindo. As primeiras efectuaram-se a distâncias de 15 metros. No dia 17 de Outubro completaram-se 53 de estações de observação de Z, fechando-se a rede num raio de 1 Km à volta do observatório. Tomando como base os registos do Observatório Magnético do Alto da Baleia, foi possível traçar uma carta de exodinâmicas verticais das Dunas de Mira, concluindo-se que o local não apresentava qualquer anomalia magnética.

Na primeira quinzena de Novembro, com a valiosa colaboração de uma brigada magnética do SMN foi possível efectuar no local escolhido para o futuro observatório e nas zonas circundantes observações da declinação, que igualmente revelaram que o terreno oferecia as melhores condições. Contudo, como medida de confirmação, em Outubro foi feita uma colheita das areias locais que se mandaram analisar no Laboratório de Mineralogia da Faculdade de Ciências a fim de pesquisar a presença de quaisquer elementos magnéticos, que teve resultados negativos.

No dia 17 de Outubro de 1962 procurei em Mira, na sede da Administração Florestal das Dunas de Mira, o respectivo Administrador, Eng. Joaquim Gaspar de Barros, que por feliz coincidência era também Presidente da Câmara Municipal de Mira, a quem contei o que andávamos a fazer nas dunas e o motivo do nosso trabalho, frisando eu que me encontrava naquela missão em nome do Director do Instituto Geofísico. O Senhor mostrou a sua satisfação por ver a possibilidade de ter na área do seu concelho um estabelecimento científico, prometendo todas as facilidades. Informou-me que os terrenos das dunas são propriedade da Câmara Municipal de Mira, mas entregues à Administração Florestal.

Combinámos, em princípio, que a Câmara retiraria da Administração Florestal a área correspondente à implantação dos edifícios, mantendo-se uma área de protecção em regime florestal, cedendo posteriormente a Câmara a referida área à Universidade (ou à Faculdade de Ciências).

Numa reunião efectuada em 6 de Março de 1963 entre os Professores Dr. Veiga Simão e Dr. Pinto Coelho e eu, com o fim de estudarmos o terreno a adquirir, foi resolvido tomar conta de um rectângulo de 400 metros (no sentido Norte-Sul) por 150 metros, ocupando o arrife 12 e parte dos talhões 92 e 93, a partir do aceiro 0. Como zona de protecção considerou-se um outro rectângulo, envolvente do anterior, cujos lados se situariam afastados do primeiro 200 metros.

Pouco depois, os Serviços Florestais informaram que o Observatório Magnético não poderia ocupar qualquer aceiro ou arrife, uma vez que as linhas de fogo teriam que estar perfeitamente livres. Isto levou-nos a transferirmos todo o recinto de 400 metros x 150 metros para o interior do talhão 93, isto é, deslocarmos tudo 65 metros para leste, ficando um dos lados do rectângulo com 400 metros à face do arrife 12 e o outro lado menor à face do aceiro 0.

Já havia sido recebido o ante-projecto do Observatório de Mira feito pelos arquitectos Manuel Laginha e Ferrão de Oliveira, segundo indicações que oportunamente lhes foram fornecidas e tendo em vista instalações congêneres de modernos observatórios estrangeiros.

O observatório compreendia um pavilhão subterrâneo, a construir debaixo de uma duna, convenientemente isolado, tendo interiormente 5,5 m x 5,5 m para instalação dos variómetros. Admitia-se a hipótese de no futuro esta sala de variómetros poder ser ampliada para Leste para instalação de novos registadores. A sala dos variómetros teria acesso por uma galeria com 32 metros de comprimento, dirigida para Norte, em cujo topo se situaria a sala de medidas absolutas, medindo interiormente 7,5 m x 7 m, provida de 3 pilares e mais uma placa própria para instalação de um magnetómetro BMZ. Esta sala também poderia vir a ser ampliada para Leste no futuro, caso se reconhecesse tal conveniência. A cerca de 10 metros da sala das medidas absolutas, da anterior galeria partiria, para Leste, uma outra com 30 metros que terminaria no bloco de anexos. Esta zona compreenderia: átrio, sala de espera, sala de reuniões, 2 gabinetes de trabalho, arquivo de aparelhos, oficina, câmara escura, dependência para os aparelhos do ar condicionado, instalações sanitárias e vestiários.

Além do observatório propriamente dito, projectava-se dentro da área do terreno adquirido, mas suficientemente afastadas, duas habitações para um observador e para um guarda.

As galerias de acesso às salas foram concebidas tendo em vista a conservação da temperatura dentro das mesmas, que a experiência tem demonstrado ser difícil

quando comunicam directamente com o exterior, além de que é muito inconveniente a presença de guarda-chuvas junto dos aparelhos (quando chove) como é evidente.

Com o fim de manter a temperatura e humidade constantes, especialmente na sala dos registadores, concebeu-se a ideia de introduzir um processo de climatização naquela sala e possivelmente também na das medidas absolutas.

Feita a apreciação do ante-projecto pelos responsáveis pelo observatório de Coimbra e a colaboração de técnicos da especialidade do SMN em que foram introduzidas pequenas correcções de pormenor, os arquitectos Manuel Laginha e Ferrão de Oliveira concluíram em 22 de Janeiro de 1963 a memória descritiva e justificativa do projecto do Observatório Magnético das Dunas de Mira.

Diga-se de passagem que se impôs a condição de todos os materiais, inclusivamente a pedra, serem examinados e aprovados pelo Instituto Geofísico. Como complemento da memória descritiva e justificativa foi feito o projecto das instalações eléctrica e de climatização.

Numa reunião em 16 de Fevereiro de 1963 em que esteve o director da Faculdade Dr. Jorge Gouveia, o director honorário do Instituto Geofísico Dr. Custódio de Moraes, o director do Instituto Geofísico Dr. Pinto Coelho, o director-delegado da Comissão Administrativa das Obras da Cidade Universitária de Coimbra Eng. Louza Viana, o director das mesmas obras Eng. Reis Gonçalves e ainda o Eng. Alves de Sousa, bem como dois outros engenheiros construtores, o arquitecto Cristino e eu, depois da apreciação de diversos assuntos, foi ventilada a construção do Observatório Magnético na região de Mira.

Disseram os engenheiros que estavam dispostos a construir o Observatório Magnético, mas que a falta de verbas não permitia que de entrada fosse edificado tudo o que está no projecto que entregaram (que nessa altura haviam recebido do Arquitecto Laginha). Pediam, portanto, que se apreciasse convenientemente o projecto - que entregaram - e se indicasse o que era indispensável e urgente. Discutiui-se a questão da aquisição do terreno, ficando a Direcção da Faculdade encarregada de tratar do assunto. Os engenheiros das Obras da Cidade Universitária pediram que se fizesse uma nota dos aparelhos julgados necessários para o apetrechamento do Observatório Magnético.

Em 1 de Março de 1963 tendo vindo a Coimbra o então meteorologista do SMN Dr. Mendes Vitor (hoje Professor da Faculdade de Ciências de Lisboa) que realizava importantes trabalhos de geomagnetismo, nomeadamente os levantamentos geomagnéticos das então colónias portuguesas, como dizia, tendo vindo a Coimbra para fazer a comparação dos instrumentos do SMN com os de Coimbra, aproveitei a oportunidade para trocarmos impressões sobre a aparelhagem a adquirir para o Observatório Magnético de Mira.

Para satisfazer o pedido formulado pelos engenheiros da C.A.O.C.U. elaborei, em grande parte com base nas impressões anteriormente referidas, um breve relatório justificativo do que se julgava indispensável para equipar o Observatório Magnético de Mira, sendo considerado como mínimo indispensável para cumprir cabalmente a sua missão, o seguinte material:

a) - Aparelhos de medidas absolutas:

G.S.I. Precisè (First Order) Magnetometer

b) - Aparelhos registadores:

- 1 - Jogo de variómetros de sensibilidade normal de D, H e Z com registador de velocidade normal, tipo "La Cour".
- 2 - Jogo de variómetros de sensibilidade elevada de D, H e Z com registador de marcha rápida, tipo "La Cour".
- 3 - Conjunto de magnetógrafos "Askania" modelo Gal de D, I, H, Z e F e registador a distância.

c) - Aparelhos e máquinas complementares:

- 1 - Pêndula de contactos eléctricos, marca "Favag".
- 2 - Receptor de sinais horários de tipo a indicar oportunamente.
- 3 - Máquina de somar eléctrica, marca "Addo X" modelo 353-12/13, ou outra equivalente.
- 4 - Máquina de calcular eléctrica, marca "Facit" modelo CA1-13, ou outra equivalente.
- 5 - Máquina de escrever, provida de 2 carros, sendo um de 33 cm e outro de 63 cm.

A indicação da pêndula "Favag" fora-me sugerida pelo eng.-geógrafo José António Madeira, antigo observador-chefe do Observatório Astronómico da Universidade, a quem consultei sobre o caso.

Em 9 de Abril de 1963 o Dr. Veiga Simão, o Dr. Pinto Coelho e eu apreciámos esta lista de material, sendo aprovada e resolvido consultar alguns observatórios sobre os modernos aparelhos acima referidos e que porventura os utilizassem.

Tudo caminhava na melhor ordem e parecia que em breve se teria um novo Observatório Magnético nas Dunas de Mira, apenas os meios financeiros para a sua construção não se conseguiam. O Dr. Custódio de Moraes em 12 de Fevereiro de 1963 mais uma vez abordou o Dr. Azeredo Perdigão, presidente da Fundação Calouste Gulbenkian, solicitando-lhe 3.000.000\$00 para a construção e apetrechamento do novo Observatório. Se bem me lembro (como diria o meu homónimo Nemésio), tal ofício nunca teve resposta.

A 3 de Outubro de 1963, na Repartição de Obras da Cidade Universitária, estive numa reunião com o Eng. Reis Gonçalves e o Eng. Araújo Vieira, Director da Fiscalização Eléctrica do Centro, onde tratámos o fornecimento da energia eléctrica, ficando resolvido que seria instalado um posto de transformação de alta tensão a cerca de 200 m do observatório, em local e distância que nada prejudicariam o trabalho de geomagnetismo. Foi igualmente focado o problema do abastecimento de água. Sabia-se já, por informação particular, que a pequena profundidade havia um vasto lençol aquífero, mas inconveniente para consumo, porém a 7 metros de profundidade havia um outro lençol de água potável e fácil de captar, como é uso na região. Com um conjunto de electro-bombas fácil seria abastecer um depósito de distribuição elevado, ficando assim perfeitamente resolvido o provimento de água, segundo afirmaram os engenheiros.

Estávamos em meados de Outubro e apenas tínhamos *projectos* referentes às novas instalações, enquanto os Caminhos de Ferro Portugueses concluíam a electrificação da linha do Norte nesta região.

Em 14 de Outubro de 1963 recebemos uma informação telefónica de Lisboa, da C.P., comunicando que no dia seguinte, dia 15, pelas 11h 16m, chegaria a Coimbra B, o primeiro comboio pesado, rebocado por uma locomotiva eléctrica, vindo de Alfarelos, donde partiria às 11h 00m.

No dia 15 das 11h 10m às 11h 25m todo o pessoal do Observatório Magnético esteve junto dos aparelhos de medidas absolutas para verificar se estes acusavam qualquer influência. Pelas 11h 18m ouviu-se perfeitamente o ruído da passagem de um comboio pesado passando na ponte do caminho de ferro, não se notando a mais pequena influência. Do mesmo modo os registadores nada acusaram neste momento, nem em qualquer outra passagem posterior de comboios de reboque eléctrico, passando por Coimbra.

Aliás, já havíamos particularmente tido a informação de que seria utilizada corrente monofásica (alterna - 50 HZ a 25 Kv), o que nos foi confirmado pelo Director-Geral dos Caminhos de Ferro Portugueses em ofício de 29 de Novembro de 1963.

Diz a sabedoria popular que *Deus escreve direito por linhas tortas* ou numa outra expressão *há males que vêm por bem*, pois a não edificação do Observatório Magnético nas Dunas de Mira, que tanto trabalho dera, tantos estudos promovera e tantas diligências provocara deixando-nos consternados por o Instituto Geofísico não chegar a possuir um anexo que muito o viria a dignificar.

Uma vez que o Observatório do Alto da Baleia não sofreu qualquer perturbação com a electrificação dos caminhos de ferro, a questão da transferência caiu no esquecimento...

Pouco depois, investigações cuidadosas condenaram a instalação de observatórios magnéticos nas proximidades dos oceanos. E o observatório de Miraficaria a pouco mais de 2 Km do oceano. Esses estudos vieram revelar que a acção perniciosa do oceano ainda se faz sentir em Coimbra (38 Km de distância), motivo porque a necessidade da sua transferência era de admitir. Por tal motivo em 1968 o problema da transferência voltou a ser objecto de preocupações, mas agora virando-nos para o interior.

O Dr. Pinto Coelho tinha conhecimento perfeito da doação feita à Comissão Administrativa das Obras da Cidade Universitária de Coimbra pela Câmara Municipal da Lousã de terrenos baldios situados na Serra da Lousã.

Agora servir-me-à de apoio um relatório (63) que então elaborei a pedido do director do Instituto Geofísico sobre a instalação de um Observatório Magnético na Serra da Lousã. Este relatório deve estar arquivado no Instituto Geofísico, havendo uma cópia no Observatório Magnético do Alto da Baleia e outra em meu poder.

Satisfazendo os desejos da Faculdade de Ciências, como se diz a folhas 1 e 2 do referido relatório:

"Para efeito da escolha do local, deslocaram-se à Lousã no dia 4 de Dezembro de 1968:

- a) *O Magnífico Reitor da Universidade de Coimbra Prof. Doutor António Jorge Andrade de Gouveia;*
- b) *o Exmo Director do Instituto Geofísico Prof. Doutor Fernando Pinto Coelho;*
- c) *O Meteorologista-Chefe Director da Divisão de Geofísica Dr. Alfredo Simões Mendes;*
- d) *O Meteorologista em serviço no Instituto Geofísico de Coimbra Eng. Paulo Alves Reis; e*
- e) *O Técnico-investigador em serviço no mesmo Instituto, Lic.^{do} Vitorino Gomes de Seíça e Santos.*

Na vila da Lousã foram recebidos pelo Ex^{mo} Presidente da Câmara Dr. Henrique Pereira de Figueiredo e pelo Desenhador-topógrafo da mesma Câmara, Senhor Hermenegildo de Campos Corvelo.

Pouco depois todos se dirigiram para a zona dos baldios doados à Universidade, seguindo pela estrada nacional nº 236 até pouco depois do Km 15,8 em que voltaram à esquerda pela estrada florestal que se dirige a Ribeira Maior, ultrapassando a casa do Guarda Florestal até à chamada "Casa Negra". Seguindo, a

pé, pelo caminho da esquerda e depois cortando à direita por uma vereda ladeada de cedros, atinge-se a zona dos referidos baldios.

Foi este o local, cerca de 100 metros à frente do caminho ladeado de cedros, escolhido para localização do futuro observatório.

Nos dias 12 e 13 de Dezembro de 1968 uma brigada de geomagnetismo do Serviço Meteorológico Nacional efectuou um prévio reconhecimento geomagnético do local com um aparelho BMZ.

De 4 a 12 de Fevereiro de 1969 a mesma brigada fez um novo levantamento mais detalhado com um magnetómetro GFZ."

Entretanto o topógrafo da Câmara Municipal da Lousã Hermenegildo Corvelo fez o levantamento topográfico da área.

Com estes elementos foi possível fazer uma adaptação do observatório magnético estudado para as Dunas de Mira em terreno plano, para o acidentado da Serra da Lousã.

Houve que conjugar as condições geomagnéticas locais com a topografia do terreno. Procurando uma área de menor gradiente do campo geomagnético, de forma que os pavilhões se afastassem o mais possível das linhas isanómalas e ao mesmo tempo em que o relevo mais conviesse para a implantação dos edificios decidi-me pela posição apresentada no esboço da implantação dos edificios.

Quanto aos edificios pareceu nada se dever alterar relativamente ao que se tinha projectado para o observatório das Dunas de Mira, a não ser uma ligeira modificação imposta pela topografia local. Assim:

a) - Pavilhão para medidas absolutas e comparação de aparelhos, com as mesmas dimensões, isento de materiais magnéticos, provido de pilares para colocação de aparelhos, tendo a maior fachada voltada a Norte em condições de se colocar, de modo conveniente, uma mira para azimute dos pilares, com o possível isolamento térmico, etc.

b) - Pavilhão para registadores, de paredes duplas, subterrâneo, suficientemente afastado do anterior (30 m) para evitar acção recíproca dos magnetes, com perfeito isolamento de humidade e temperatura ambiente constante.

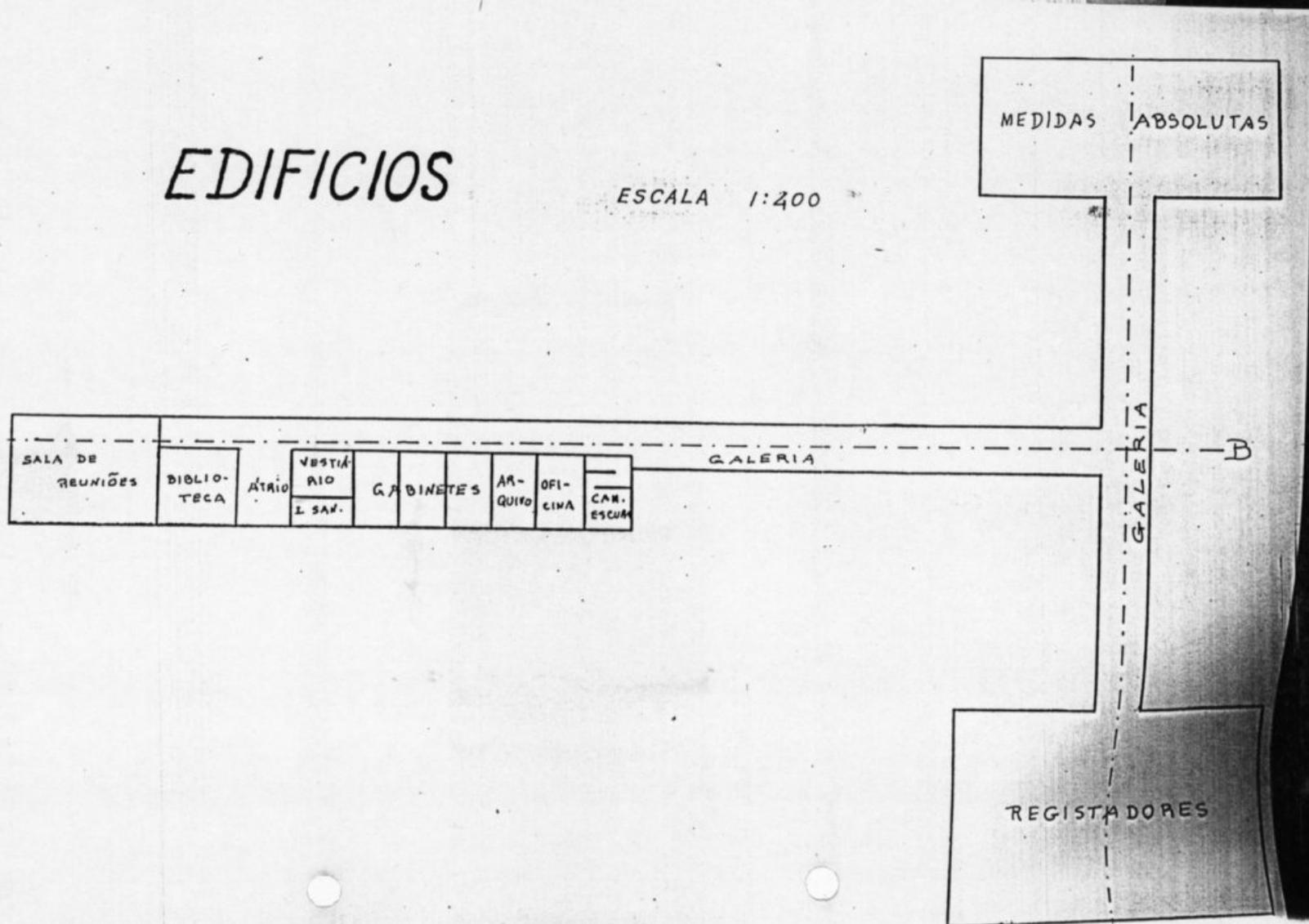
c) - Edifício central, conjunto de salas, convenientemente afastado dos anteriores, compreendendo sala de reuniões, biblioteca, gabinetes de trabalho, arquivo, oficina, câmara escura, vestiários, instalações sanitárias, etc.

Estes três blocos ligados entre si por galerias, pelas razões já apontadas para o observatório de Mira, em parte situadas em escada, devido ao acidentado do local. Apresentamos um esboço da disposição provável.

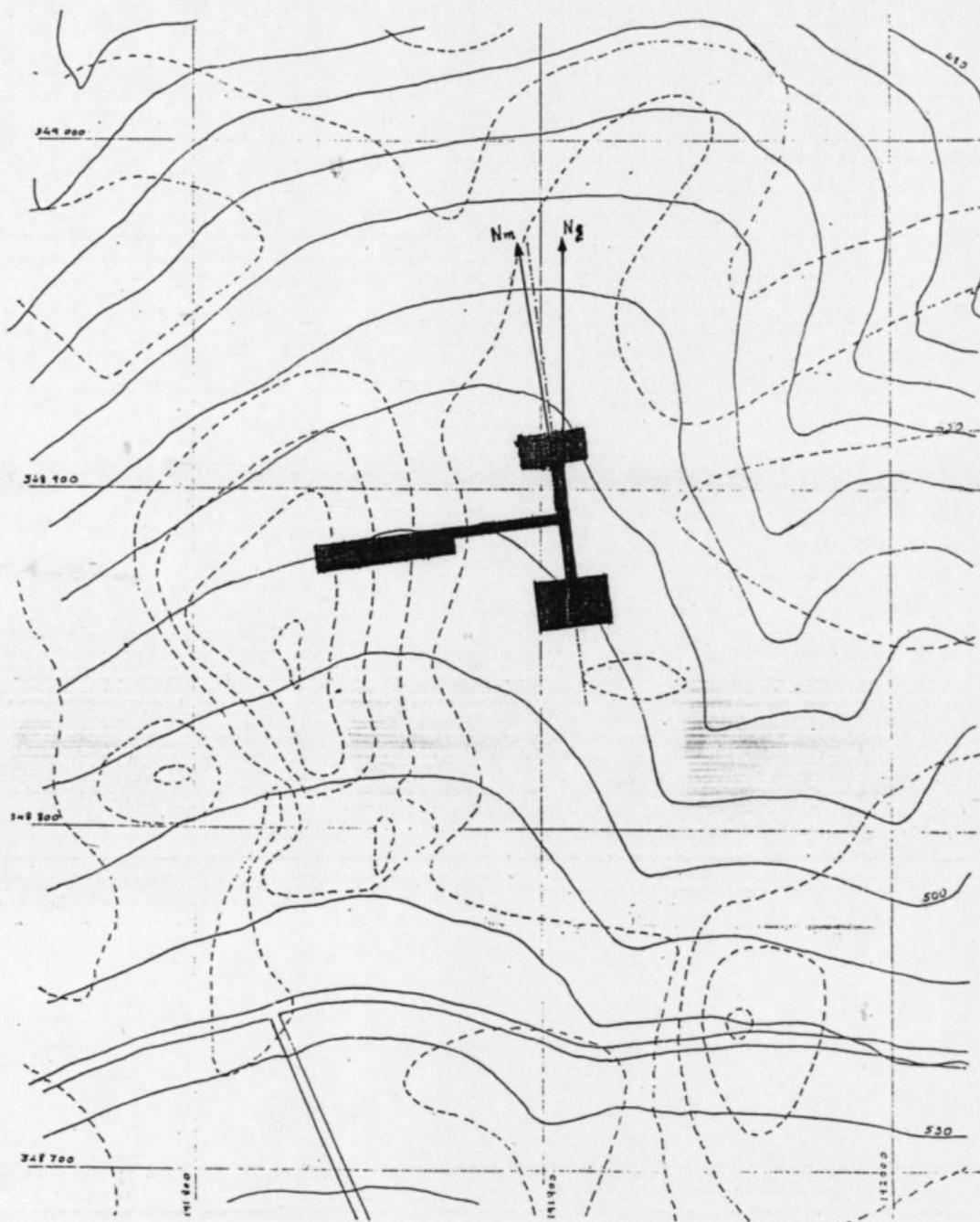
Não se faz qualquer referência a dispositivos de climatização, visto pensarmos que tal deveria ser considerado para quando um arquitecto fizesse o projecto.

EDIFICIOS

ESCALA 1:400

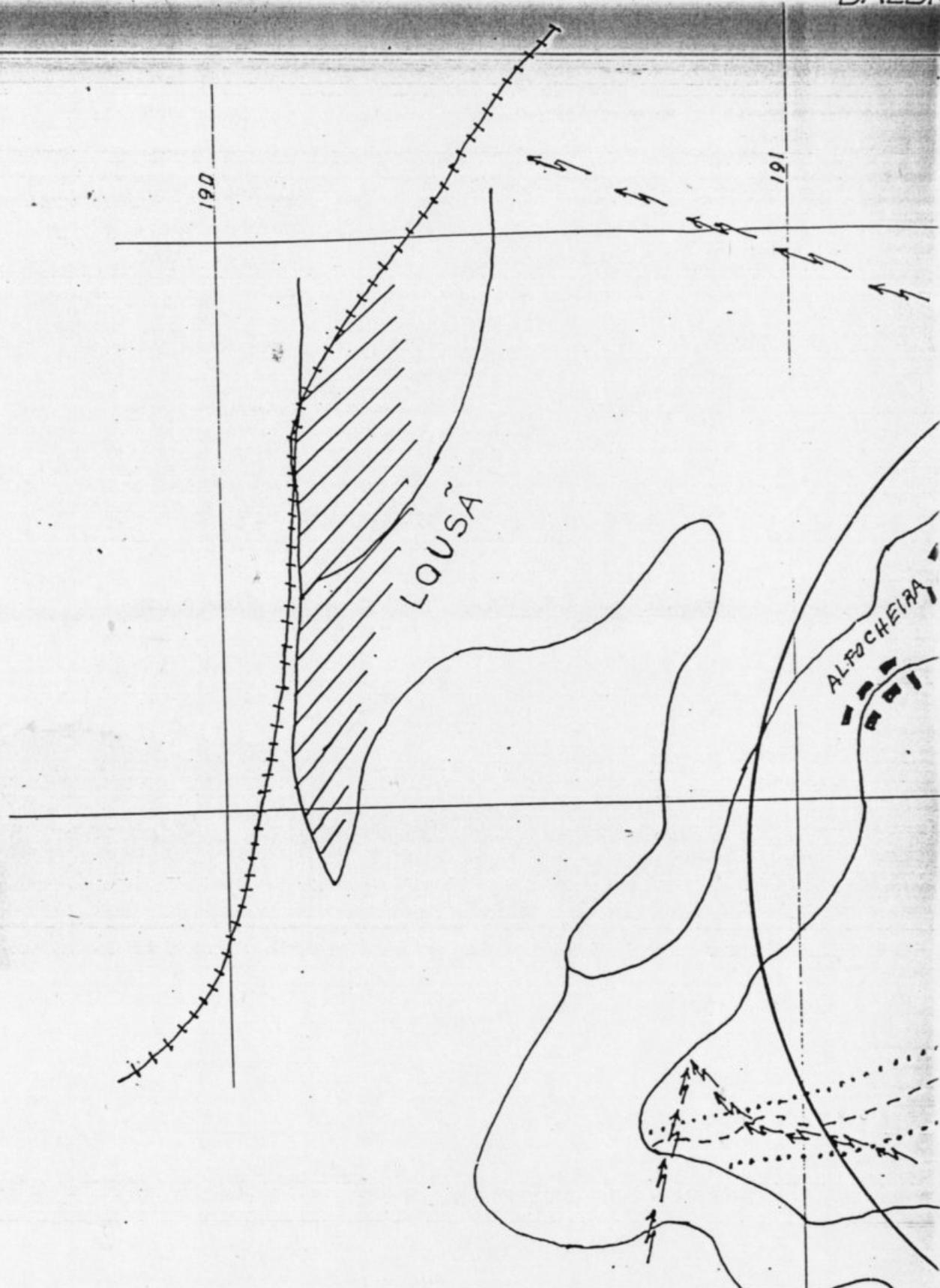


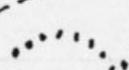
IMPLANTAÇÃO DO OBSERVATÓRIO MAGNÉTICO NA S.^a DA LOUSÃ



Curvas de nível
Isomágnalas

ESCALA $\frac{1}{1000}$

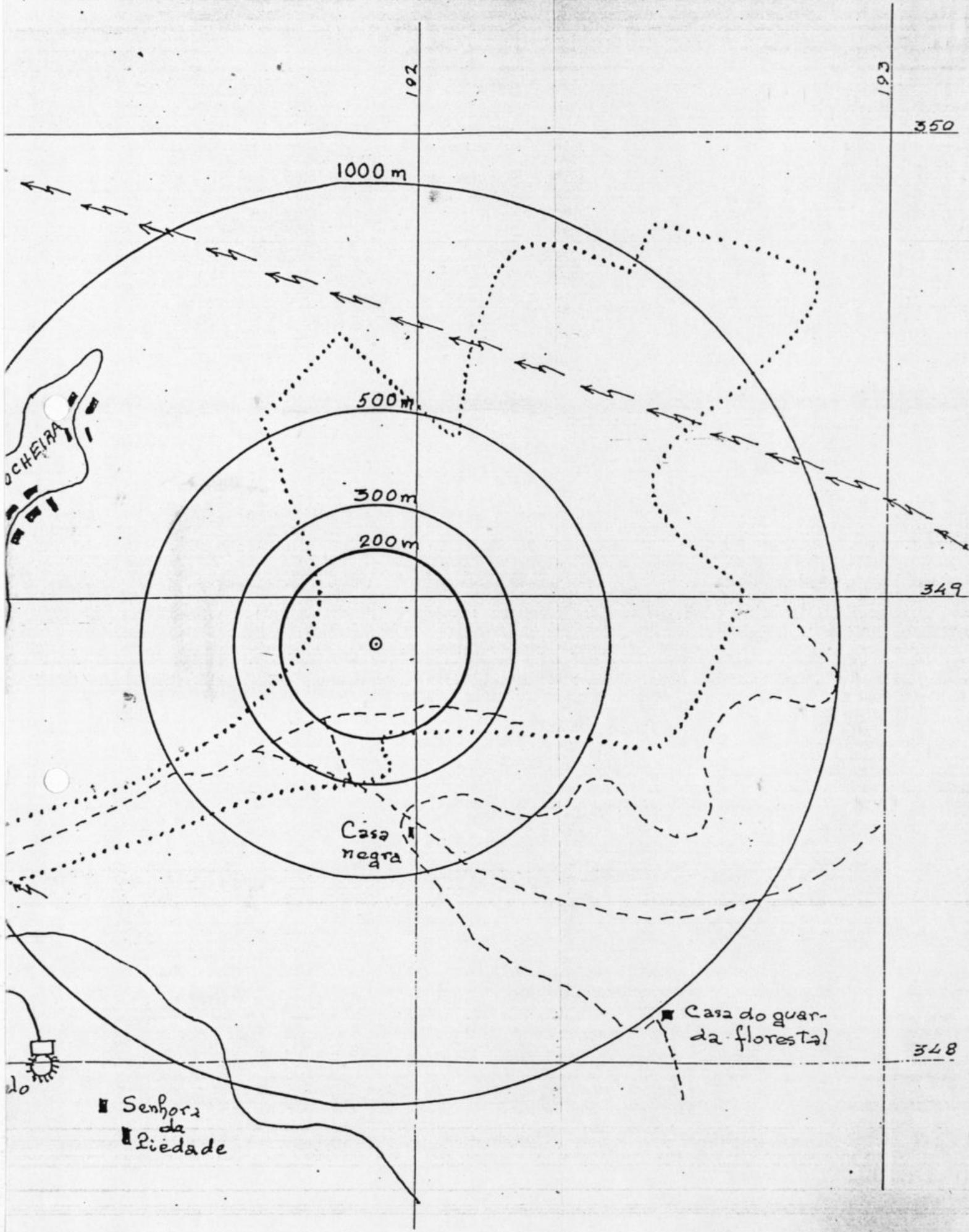


-  Caminho de ferro
-  Estradas
-  Estradas florestais e caminhos
-  Limite das baldias
-  Linhas alta tensão

Castelo 

BALDIOS DA LOUSÃ — ESBOÇO TOPOGRÁFICO

ESCALA 1:10000



Do referido relatório (63) transcrevemos o seguinte, relativamente à zona de protecção:

- "1º - Tendo como centro o ponto médio entre os pavilhões das medidas absolutas e dos registadores, na área limitada por uma circunferência de 200 m de raio, não será permitida qualquer construção ou arruamento, circulação de viaturas, etc., salvo aquelas inerentes ao próprio serviço do observatório.
- 2º - Com o mesmo centro e nas áreas compreendidas entre os raios de 200 m e 300 m, serão permitidas construções desde que não empreguem mais de 2 000 Kg de ferro por 100 m² de superfície de terreno.
- 3º - Ainda com o mesmo centro e nas áreas compreendidas entre os raios de 300 m e 500 m, serão permitidos arruamentos e construções que não envolvam mais de 6 000 Kg de ferro por 100 m² de superfície de terreno.
- 4º - Entre os raios de 500 m e 1000 m apenas será de considerar e merecer aprovação aquelas construções que não envolvam excessivas massas de materiais magnéticos, que o Observatório julgue que podem perturbar o seu eficaz funcionamento.

No esboço topográfico na escala 1:10 000, apresentado em anexo, esboço que foi elaborado por não dispormos de qualquer planta manuseável e suficientemente pormenorizada, vão indicadas as circunferências que limitam as áreas referidas."

Como veremos adiante, as construções a permitir na coroa circular 200 m a 300 m, seriam exclusivamente aquelas que interessariam ao próprio observatório, tais como residências para funcionários, etc.

No que respeitava a apetrechamento técnico deste novo observatório, considerava-se que seriam os mesmos que haviam sido escolhidos para o observatório das Dunas de Mira, salvo o caso de virem a ser apresentados no mercado científico novos modelos.

Devo confessar que a transferência para a Serra da Lousã nunca foi muito do meu agrado pelas razões apontadas a folhas 10 do referido relatório (63) e que transcrevemos:

- "1º - A pequena distância a que fica o caminho de ferro, cerca de 1900 m.
- 2º - A actual via de acesso desenvolve-se por cerca de 15 Km desde a vila ao local, sendo 6 Km por péssima estrada florestal e muito estreita.
- 3º - A menos de 700 m de distância passam linhas eléctricas de alta tensão, sustentadas por torres de ferro.
- 4º - O local escolhido fica situado, digamos, à entrada dos baldios.

5º - *Para Sul continua-se a montanha que, de inverno, não deve permitir a incidência dos raios solares.*

Do exposto, podemos concluir que o acesso ao futuro observatório é difícil e não me parece fácil lançar qualquer outra estrada, pois há um grande desnível a vencer e toda a região é muito acidentada."

Devo elucidar que no nº 4 quando se refere a entrada dos baldios, pretende-se dizer concretamente a entrada dos baldios cedidos pela Câmara da Lousã à C.A.O.C.U.

Mais uma vez desejo transcrever do já várias vezes mencionado relatório, o que se diz a folhas 9 e 10:

"A experiência tem demonstrado que a instalação dos observatórios magnéticos é um problema muito delicado, já que o progresso na técnica da produção de novos aparelhos de medida exige locais isentos de influências perturbadoras a distâncias cada vez maiores, já que o estabelecimento de uma zona de protecção suscita por vezes arrelias, por um outro pormenor que escapou a quem a elaborou, ou ainda pelos prejuízos que possa causar a terceiros.

Entendo que o recinto em que se implantar o observatório deverá dispor de áreas livres onde no futuro se possam instalar com largueza secções intimamente ligadas ao geomagnetismo.

Até mesmo, se o Instituto Geofísico da Universidade de Coimbra um dia pretender criar novas secções, que não seja possível instalar na cerca da sua sede, já haverá local em que o possa fazer.

No projecto da instalação não fiz propositadamente qualquer referência a residências para funcionários. É evidente que estas terão de obedecer às condições gerais impostas pela zona de protecção. Mas também, humanamente, não podemos deixar de meditar nas condições de impressionante isolamento a que serão compelidos os funcionários que para aqui vierem prestar serviço."

A propósito do relatório sobre o Observatório Magnético da Serra da Lousã, no dia 20 de Março de 1970 realizou-se no Instituto Geofísico uma reunião em que estiveram presentes o Dr. Pinto de Coelho (director) o Dr. Alfredo Mendes (director da Divisão de Geofísica do SMN), o Eng. Paulo Reis (do Instituto Geofísico) e eu. Depois de tratadas diversas questões de geofísica, foi abordada a instalação do Observatório Magnético. Feita a análise crítica ao meu relatório, foi unanimemente reconhecida a urgente necessidade da instalação de um novo Observatório Magnético em condições convenientes, defendendo o Dr. Pinto Coelho e o Dr. Alfredo Mendes a construção na Serra da Lousã, considerando que o local reúne as condições convenientes, tendo especialmente em atenção o facto de se tratar de um terreno que já pertence à Universidade.

Depois de várias trocas de impressões foi resolvido que o círculo limitado pelo raio de 200 m em torno do Observatório fosse exclusivamente destinado às instalações do Observatório Magnético, sendo promovidas diligências para que a Câmara Municipal da Lousã ceda à Universidade a parte dos baldios não doados e abrangidos por este círculo. Na coroa circular compreendida entre os raios 200 m e 300 m, embora em parte propriedade da Câmara Municipal da Lousã, não seria permitida a construção de quaisquer edifícios (salvo os que interessassem ao próprio observatório, tais como residências, etc.), abertura de arruamentos ou simples circulação de quaisquer viaturas ou máquinas.

Esperava-se que a Câmara da Lousã promovesse a abertura e construção da estrada de acesso ao observatório.

Até ao momento da minha aposentação jamais se voltou a tratar de tal assunto.

Vai muito longa a parte referente ao Observatório Magnético, mas julgo que os factos relatados, que tiveram lugar no período em que prestei serviço no mesmo, não podiam ser omitidos, uma vez que passada esta oportunidade, em tempo algum poderiam ser transmitidas à posterioridade.

Sismologia

a) O primeiro sismógrafo em Portugal

Cabe ao Observatório Meteorológico e Magnético de Coimbra a honra de ser o primeiro estabelecimento a iniciar os estudos sismológicos em Portugal, ainda nos fins do século passado.

Em Lisboa, conforme afirma o Dr. Amorim Ferreira tanto no estudo sobre o Observatório da Escola Politécnica (26) a pág. 21, como no trabalho sobre o Observatório do Infante D. Luiz (27) a pág. 24:

"Mas o Observatório só teve sismógrafos depois do abalo de 23 de Abril de 1909.....O Conde dos Olivais e Penha Longa adquiriu e ofereceu um sismógrafo Mainka, que em Fevereiro de 1910 já estava no Observatório..."

Na cidade do Porto revela o Dr. Álvaro Machado na história do Observatório da Serra do Pilar (44) a página 91:

"... Sob a direcção do prof. Sousa Pinto, no fim do ano de 1912, procedeu à instalação do aparelho sismográfico na sala subterrânea..."

No mesmo trabalho a pág. 88 o Dr. Álvaro Machado afirma:

"O Observatório de Coimbra foi o primeiro que adquiriu, em 1900, um sismógrafo da autoria do professor Milne, posto a funcionar regularmente desde 1904."

Isto mesmo é confirmado pelo Dr. Ferraz de Carvalho na introdução das Observações do Observatório Meteorológico e Magnético de 1914 (9) ao referir-se ao recente falecimento do Dr. Santos Viegas, diz:

"Inauguraram-se em 1903 os serviços sismológicos. Em casa própria montou-se em Abril desse ano um pêndulo horizontal de Milne, construído por Munro. As observações começaram meses depois, mas os seus resultados só foram publicados a partir de 1909."

Na Revista da Faculdade de Ciências, vol. VI, página 236 em artigo *in memoriam* do Dr. Santos Viegas o mesmo professor diz:

"Continuou com a maior dedicação a obra fundada pelo Dr. Jacinto António de Sousa: aperfeiçoou serviços montados e criou serviços novos. Entre estes avulta o das observações sísmicas, de que foi iniciador em Portugal."

A consulta do livro de registo da correspondência expedida nº 1 a folhas 76 revela que muito antes fora adquirido um sismógrafo para o Observatório de Coimbra. Com a data de 14 de Janeiro de 1891 está registada uma carta com a encomenda do primeiro sismógrafo, cujo teor segue:

"A. Gulperle, Sous directeur de la maison Bréguet - Paris - Monsieur - Je me suis décidé à commander pour cet Observatoire le sismographe de Mr. Angot, dont vous m'avez envoyé le plan. - Come vous me disiez dans votre dernière que je pourrais l'avoir en peu de jours, je vous prie de me l'envoyer de suite par voie maritime. - Si vous pourriez me livrer aussi une notice sur l'instrument plus détaillée que celle que vous m'avez envoyée, je vous en serais extrêmement obligé. - Agreez, Monsieur, mes salutations distinguées. - Le Directeur interinnaire, a) Dr. A. de M. Garrido"

Do próprio texto se deduz que a aquisição já vinha a ser estudada há algum tempo e só agora se concretizava pelo director Dr. Meireles Garrido, exactamente no dia em que entrava nas funções de director do Observatório. No dia 6 de Junho seguinte recebia-se o aviso de que o sismógrafo já se encontrava na alfândega do Porto e que era necessário efectuar o seu despacho.

Compulsando o livro de despesas nº 3 do Observatório Meteorológico e Magnético, vamos encontrar com a data de 30 de Junho de 1891:

"Fornecimento feito pela Casa Breguet, de Paris - 1 sismógrafo Angot B Nº 5388.....1500 francos" acrescido de 91 francos de embalagem e fretes, que ao câmbio de 200 reis, custou 318\$200 reis. A esta importância teve de se acrescentar despacho na alfândega, transportes em Portugal, etc. no valor de 34\$530 reis.

A 30 de Novembro do mesmo ano encontramos que *"...uma pedra de cantaria das pedreiras de Outil para a base de um simógrafo"* custou 18\$000 reis e que se pagou em 30 de Dezembro seguinte a quantia de 9\$000 reis pela *"mão de obra do aparelho da mesma pedra"*. Ainda a 31 de Dezembro verifica-se o registo de *"assentamento do pilar de cantaria para o sismógrafo 4\$180 reis"*.

Admitimos que as últimas contas fossem inscritas e pagas depois dos respectivos trabalhos concluídos e que portanto o sismógrafo de Angot teria sido montado nos finais de 1891 ou nos princípios de 1892.

Como confirmação, citaremos o que diz Adriano J. Lopes no seu trabalho sobre o Observatório (41) a página 5, ao descrever o recheio das diferentes salas do edificio principal:

"...No ângulo NE, onde só entra a luz natural através de vidros de cor alaranjada, acha-se o baro-psicrógrafo de Adie, e um sismógrafo, sistema Angot, construído na casa Breguet em 1891..."

Não há dúvida que em 1892 havia um sismógrafo Angot instalado no Observatório de Coimbra e este aparelho funcionava visto que no livro de despesas

encontramos contas de fornecimento de "papel fotográfico para o sismógrafo" nas datas de 30/6/892, 31/10/895, 30/4/898 e ainda em 30/11/899 "limpeza do relógio do sismógrafo Breguet".

Contudo, não consegui encontrar qualquer referência ao início do seu funcionamento, registos obtidos ou ainda à data em que deixou de funcionar. Percorrendo cuidadosamente todos os volumes das publicações do Instituto Geofísico (de 1891 a 1905) particularmente as referências às notas diárias de fenómenos ocorridos, apenas no dia 24 de Abril de 1901 se regista "tremor de terra em Lisboa e Algarve pelas 3h 45m p". Esta anotação tão lacónica, não diz que o sismo fosse registado pelo sismógrafo existente no Observatório, mas é de presumir, que se não fosse registado pelo aparelho, não teria lugar a nota.

Na Advertência das Observações Meteorológicas e Magnéticas feitas no Observatório Meteorológico e Magnético referentes ao ano de 1900 o Dr. A. Santos Viegas diz:

"Os trabalhos do Observatório acrescidos nos últimos anos com observações sísmicas, além das astronómicas para a determinação da hora, têm continuado com a possível regularidade. O pessoal que é diminuto e o mesmo de há 20 anos tornou-se insuficiente..."

Não podemos deixar de concluir que o sismógrafo funcionava regularmente e que o pessoal, apesar de "diminuto" lhe prestava assistência.

Admito que fosse um sismógrafo pouco sensível, talvez com velocidade de registo muito baixa.

No livro de correspondência expedida encontramos em 4 de Dezembro de 1908 uma carta dirigida ao Prof. Laurence Martin, U.S. Geological Survey, Madison, Wisconsin, U.S.A., certamente por este ter solicitado quaisquer dados de sismologia, em que o Dr. Viegas afirma:

"Our seismograph was established in the year 1904; we have no seismological observations before that year..."

Muitos anos depois, a 14 de Dezembro de 1914 (nitidamente a propósito de obras de reparação de soalhos do edificio principal e pavimentação a cimento do corredor) encontra-se referência à "demolição da coluna do sismógrafo Breguet e reparação do soalho da sala", referência, como é evidente, mencionada no livro de despesas.

Encontram-se no Instituto Geofísico aparelhos mais ou menos completos e muito mais antigos que o sismógrafo de Angot, mas deste aparelho nunca vi qualquer peça ou folhas de registo.

O Dr. Mário Silva no trabalho sobre o Museu Pombalino do Laboratório de Física (67) a certa altura diz:

"...as velhas máquinas pombalinas, ainda com os seus dourados, todo um bric-à-brac curiosíssimo com os mais variados exemplares, montes enormes de madeiras e metais, tudo é posto fora de casa, em leilão, à porta do laboratório e vendido ao desbarato."

E um pouco mais adiante afirma:

"...Destes velhos aparelhos, apenas uns três ou quatro tinham uma certa aparência agradável, e estes foram talvez por isso os únicos que mereceram uma referência especial ao Senhor Dr. Teixeira Bastos num estudo que há anos publicou..."

Sei que esta almoeda se efectuou, porque meu falecido pai na mesma comprou duas ou três peças, que posteriormente devolveu ao Dr. Mário Silva, quando este lhas solicitou ao reconstituir o Museu Pombalino. O Dr. Mário Silva não afirma categoricamente que o Dr. Teixeira Bastos (ainda vivo nessa altura) vendeu as peças pombalinas, mas podemos depreender das palavras *os únicos que mereceram uma referência especial* uma alusão a ele ter promovido a venda em leilão à porta do laboratório. Aliás o Dr. Teixeira Bastos era o Director do Laboratório de Física na ocasião da referida arrematação.

Portanto, a exemplo do que se passou no Laboratório de Física, admito (e penitencio-me se levanto falso testemunho) que o Dr. Teixeira Bastos no período de Abril de 1906 a Abril de 1907 em que interinamente dirigiu o Observatório Meteorológico e Magnético tenha dado ao sismógrafo de Angot o mesmo destino que deu às maravilhosas peças do Museu Pombalino.

b) Sismógrafo "Milne"

Em 5 de Junho de 1900, em carta dirigida a "Charles Chree, Superintendent Kew Observatory", depois de tratar assuntos relativos ao eclipse do Sol de 28 de Maio de 1900, o Dr. Santos Viegas escreve:

"As to the seismograph Milne horizontal pendulum, notwithstanding it seems to me rather expensive, I am decided to take it, and therefore I pray you to be so kind as to order definitively, for this Observatory, one of these instruments to the maker, R. W. Munro, in the conditions he states. I desire, if possible, the instrument be verified in the "National Physical Laboratory", before departing; and I should like to have a small sketch showing the disposition employed there for supporting the instrument by means of drain pipes. - For convenience of justifying the expense I want to receive previously (till the 25th instant) an invoice comprising the price of the instrument and the approximative cost of case, packing etc. - Please do accept my best thanks and

believe me. - Sir - Yours faithfully - Dr. A. S. Viegas - Director do Observatório Meteorológico."

Entretanto ia tentando os meios para pagamento do aparelho, pois a 30 de Junho de 1900, nos livros de despesas, está inscrita a conta de 378\$230 reis, correspondente ao câmbio de 59 libras inglesas para seu pagamento.

Em 6 de Novembro insiste com C. Chree pedindo notícias sobre o estado da construção do sismógrafo, que só em Fevereiro de 1901 chega a Portugal, conforme carta que em 12 deste mês dirige ao mesmo, enviando um cheque para pagamento.

Em 1901 foi construído um pavilhão, que só em Dezembro deste ano ficou concluído, para instalação do aparelho, que como é óbvio obedecia a determinadas condições, conforme adiante se refere.

Todavia, por motivos que não consegui averiguar só em Abril de 1903 foi possível pôr o aparelho a funcionar, como vimos anteriormente em citação do Dr. Ferraz de Carvalho.

Na Advertência das Observações referente a 1904 o Dr. S. Viegas escreve:

"Neste mesmo ano entrou em funcionamento regular o sismógrafo, cuja instalação havia começado em 20 de Abril de 1903. É um pêndulo horizontal de Milne, instalado na direcção N-S, que regista por processo fotográfico a componente E-W dos movimentos sísmicos. Foi construído em Londres por R. Munro. A sua descrição encontra-se no Report of the British Association for the Advancement of Science 1897, Toronto, pag. 137.

A deficiência do pessoal do Observatório não tem permitido que se tabulem regularmente os registos deste aparelho, por isso se não têm publicado os resultados obtidos, mas tem-se fornecido às estações centrais e a diversos observadores, que se interessam neste género de estudos, dados e cópias dos sismogramas relativos aos principais tremores de terra, que tem havido, depois que o aparelho funciona."

Os registos só começaram a ser sistematicamente aproveitados e cuidadosamente estudados a partir de 1909, conforme se vê na Advertência da publicação referente a 1909 (77), que passamos a transcrever:

"Sismologia - Pela primeira vez se publicam este ano os resultados das observações sísmicas, feitas com um pêndulo horizontal de Milne, Nº 31, construído em Londres por R. W. Munro. Este aparelho foi assente em Abril de 1903, e começou a funcionar regularmente alguns meses depois; mas não foi possível, por falta de pessoal, tabular os registos e coordená-los, para serem publicados antes. Só pode proceder-se a este trabalho depois de ter sido admitido ao serviço do Observatório um praticante, o Sr. Egas de Castro o qual foi especialmente encarregado deste ramo de serviço.

O sismógrafo ocupa um pequeno chalet isolado, de forma octogonal com cerca de 4 metros de diâmetro, construído de cantaria e tijolo, forrado interiormente de madeira e ventilado por forma que o ar circula livremente entre a madeira e a parede de tijolo em toda a volta do aparelho, desde a base. A haste do pêndulo tem a direcção N-S, de modo que acusa tão somente a componente E-W dos movimentos do solo. A coluna de ferro, a que encosta a haste, assenta sobre um pilar de cantaria, que repousa num forte massiço de alvenaria elevado sobre uma camada de béton de 30 centímetros de espessura, com que se cobriu e alisou a rocha subjacente que é de grés vermelho (triássico).

A velocidade da fita em que se produzem os registos fotograficamente, é apenas de 1 mil. por minuto, donde resulta que as oscilações do pêndulo aparecem no registo muito próximas umas das outras, sendo por isso difícil medir-lhes o periodo e determinar com exactidão o instante em que se produzem. A incerteza deve andar por uma décima de minuto e quando menos por ± 3 segundos. Era conveniente elevar-se a velocidade da fita a 4 mil. por minuto, e já se pensou nisso; mas várias circunstâncias têm impedido a realização deste melhoramento, que é ainda bastante dispendioso.

O aparelho começou a funcionar com a sensibilidade normal de 0",40 por milímetro, correspondente a cerca de 19",5 de duração de uma oscilação dupla do pêndulo. Parecendo pelos registos que esta sensibilidade era insuficiente, resolveu-se aumentá-la, e assim se fez em Outubro de 1903. A duração da oscilação dupla elevou-se cerca de 24 segundos, e a sensibilidade ficou, termo médio, em 0",25 por milímetro e assim se tem conservado até hoje. A posição de equilíbrio do pêndulo é deste modo muito instável. Durante a noite produzem-se com frequência pequenas oscilações (microsismos) que duram, aumentando e diminuindo de amplitude muitas horas seguidas até de manhã, simulando uma tempestade sísmica, e que perturbam o registo dalgum tremor de terra, que ocorre nessas horas. Estes pequenos movimentos cuja causa é desconhecida, cessam ordinariamente por volta das 8h da manhã, conservando-se o pêndulo tranquilo durante o dia, quando se não produz algum tremor de terra. Em algumas noites (raras) o pêndulo conserva-se tranquilo como de dia.

Os tremores de origem remota têm sido muito bem registados; mas não sucede o mesmo com os de origem próxima, vários destes têm passado despercebidos.

Na publicação dos resultados adoptou-se o tempo médio de Greenwich, contando-se as horas seguidamente, desde a meia-noite = 0h, até à meia-noite = 24h.

Coimbra, 15 de Junho de 1910 - Dr. A. S. Viegas."

O aparelho, talvez bom na altura em que apareceu no mercado não dava registos aproveitáveis. A ele se refere o Dr. Ferraz de Carvalho, no seu relatório elaborado quando pediu a exoneração de director (19) nestes termos:

"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 dia 23 de Abril de 1909 ocorreu o mais grave sismo sentido em Portugal depois do tremor de terra de 1 de Novembro de 1755. O seu epicentro foi localizado no Ribatejo, mais precisamente na vila de Benavente, que praticamente ficou destruída, com cerca de 40 mortos e centenas de feridos. Os seus efeitos estenderam-se às povoações ribatejanas mais próximas e até Coimbra sentiu as suas consequências. Segundo a imprensa de então, particularmente o "Notícias de Coimbra" de cujo noticiário destacamos as informações publicadas no dia seguinte, dia 24:

"No edificio do Colégio de S. Caetano (hoje faculdade de Psicologia) desabou uma pirâmide... Da torre de S. Bartolomeu desprendeuse uma consola... Duma pirâmide do telhado do Arco de Almedina soltou-se uma bola de pedra que a encimava... Desabaram bocados de chaminés... Nesta cidade pararam muitos relógios... Nas paredes das aulas nº 5 e 8 da Universidade abriram-se algumas fendas..." Como é natural, a redacção pretendeu saber informações do Observatório Meteorológico e por isso dizia: *"Não tendo nós podido obter informações no Observatório Meteorológico por não ter sido ainda revelada a fita do sismógrafo até à hora que mandamos colher informações..."* No número seguinte já dava notícias completas.

Por sorte, nesse ano fora admitido no Observatório um novo funcionário, diplomado com um curso superior da então faculdade de Filosofia, que imediatamente foi encarregado da sismologia. Da interpretação do registo, transcrevemos o que então foi publicado na publicação do Observatório Meteorológico e Magnético, que então iniciou esta 3ª secção:

Abril 23	<p>Desde as 13h55m,4 deste dia o pendulo mostrou-se inquieto até às 17h40m,1, hora a que executou uma oscillação, partindo de E. para W., com a amplitude de 2mm,40 (0",62). Seguidamente registou-se uma serie de oscillações, 7 das quaes de amplitude superior a 17mm,00 (4",42), produzindo o deslocamento da posição d'equilibrio. A amplitude das oscillações diminuiu gradualmente até attingir 0mm,70 (0",18 às 18h10m,3, em que voltou a augmentar, partindo o pendulo de W. para E., e attingindo o valor de 1mm,40 (0",36). Tornou a diminuir e parou, às 18h55m,4.</p>	<p>Tremor domesticus. Epicentro em Benavente. Sentido em Coimbra com a força VI (Forel Mercalli)</p>
-----------------	--	--

Como complemento deste registo, transcreve-se o officio enviado a D. Manuel M^a S. Navarro, S. J., director do Observatório espanhol de Cartuja - Granada, em 7 de Maio de 1909, em resposta ao pedido por este formulado:

"Satisfazendo, quanto possível, o pedido de V. Ex^a na sua estimada carta de 25 de Abril, envio-lhe aqui junta, uma cópia fotográfica (negativo) do sismograma obtido no Observatório Meteorológico de Coimbra, na parte correspondente ao tremor do dia 23 de Abril. = O abalo registado em Coimbra e sentido com grande intensidade por todos os habitantes desta cidade, produziu-se subitamente, sem tremores prévios, o que prova a origem próxima do movimento sísmico. As ondulações pareciam produzir-se principalmente na direcção E-W. É o mais forte que se tem sentido em Portugal, depois da horrorosa catástrofe que arrasou Lisboa no ano de 1755, e foi sentido em todo o país. Em Coimbra não houve desastres pessoais, nem desmoronamentos importantes; pararam vários relógios, mas na região do Ribatejo, distante de Lisboa algumas dezenas de quilómetros, produziram-se enormes estragos. A vila de Benavente, na margem esquerda do Tejo, foi destruída quase totalmente, e outras povoações próximas, no distrito de Santarém, sofreram muito com o abalo. Houve uns 40 mortos e bastantes feridos, alguns dos quais vieram a falecer. Nesta região tem continuado a sentir-se repetidos abalos, menos intensos que o do dia 23; muitos habitantes abandonaram as casas, que caíram ou ficaram arruinadas, e vivem ao ar livre, sob abrigos provisórios. As perdas materiais elevam-se a uma soma muito importante, de alguns milhões de francos. = Depois do tremor de terra do dia 23 o sismógrafo de Coimbra conservou-se tranquilo muitas horas seguidas. Na noite de 24 para 25 voltou a mostrar-se agitado produzindo uma longa série de pequenissimos abalos consecutivos, que passaram despercebidos na cidade. Às 11h11m da noite (tempo local) e às 11h23m do dia 25, registaram-se dois pequenos abalos. Em 27 da

1h15m à 1h32m da tarde foi registado novo abalo de origem remota, de semi-amplitude - 2mm,0",6. Em 29 um abalo de pequena amplitude, das 10h56m às 11h11m da noite, parecendo de origem longínqua. É quanto por ora posso informar. Desejaria ver o sismograma obtido na estação da Cartuja, se for possível. = De V. Ex^a, etc."

Como o sismógrafo de Coimbra era o único então existente em Portugal, foram solicitadas cópias fotográficas do registo por outras diversas entidades nacionais e estrangeiras. Em alguns casos foi mesmo emprestado o próprio registo, sendo sempre devolvido, conforme se deduz da cópia da correspondência expedida.

Presentemente tal registo não existe no Instituto Geofísico. Há perto de 50 anos eu e o então meu colega Teixeira Botelho tudo esquadriámos no Instituto para encontrarmos o registo do sismo de Benavente, mas foi um trabalho totalmente em vão. Nada encontramos. Deve ter sido levado para qualquer estudo e desapareceu.

O sismo de 23 de Abril de 1909 foi um verdadeiro estímulo para o desenvolvimento dos estudos sísmicos, como adiante se relata. De entrada foi adquirido um sismógrafo horizontal Wiechert, mantendo-se o Milne simultaneamente em funcionamento, de acordo com o registo de compra de fitas para o sismógrafo Milne, conforme se vê no livro de despesas até Abril de 1916.

Em 1915 a publicação sísmica refere dados dos sismógrafos Milne e Wiechert. Pouco depois foi suspenso o seu funcionamento e anos depois foi desmontado.

c) Ilações do sismo de Benavente

O tremor de terra de Benavente despertou Portugal de Norte a Sul, chocou mesmo as classes populares, que sentiram profundamente a destruição da igreja, desmoronamento de lares e estabelecimentos... Por toda a parte se organizaram brigadas de socorros, quer monetários, quer de mobiliários e géneros alimentícios. O próprio Rei e o Governo visitaram a área da catástrofe e prestaram todo o auxílio aos sinistrados.

No domínio do campo científico igualmente as consciências foram despertadas como nos diz Raúl de Miranda em artigo publicado no nº 4 da revista A Terra (51):

"O tremor de terra de 23 de Abril de 1909 que destruiu Benavente e outras povoações limitrofes, estabeleceu o pânico nos espíritos e conseguiu por momentos vencer a inércia do governo, despertando o desejo de organizar o serviço sismológico no país, dando assim corpo a uma necessidade que esse sismo acabava de revelar duma maneira cruel."

Logo a 27 de Abril (4 dias depois da calamidade) o Director Geral da Instrução Pública enviava uma circular, cujo texto não consegui encontrar, mas pela resposta dada pelo director do Observatório Meteorológico e Magnético de Coimbra, se depreende que o Ministro do Reino pretendia que os directores dos estabelecimentos científicos interessados na questão sísmica se pronunciassem.

No já referido livro da cópia da correspondência expedida encontra-se a folhas 52v. e seguintes, com a data de 30 de Abril de 1909, o officio que de seguida se transcreve:

"III.^{mo} e Ex.^{mo} Sr. = Por intermédio do Sr. Director do Observatório Astronómico da Universidade recebi a circular de V. Ex.^a de 27 do corrente (2.^a Rep., L.^o 3.^o, N.^o 186) a qual foi entregue naquele Observatório, por não vir indicado a qual dos dois era dirigida, se ao Astronómico se ao Meteorológico, que são estabelecimentos distintos. O Observatório Meteorológico de Coimbra é o único do país em que funciona regularmente um sismógrafo, e por isso entendeu-se que a intenção de V. Ex.^a seria dirigir a circular a este estabelecimento. Satisfazendo os desejos do Ex.^{mo} Ministro do Reino cabe-me informar o seguinte. = A sismografia é um ramo da ciência moderna, que pode dizer-se ainda em começo, cultivado especialmente na Itália, na Inglaterra, na Alemanha e no Japão. A França tem-se preocupado menos com este ramo de estudos. Têm-se inventado muitos aparelhos para a observação de fenómenos sísmicos, todos eles destinados a registar as diversas fases dos tremores de terra ou a advertir da sua ocorrência, quando se dão esses fenómenos. É evidente que nenhum desses aparelhos pode evitar ou modificar os efeitos dos tremores de terra, nem mesmo anunciar a sua ocorrência, a não ser em casos muito excepcionais e sempre com incerteza. A sua utilidade é mais científica do que prática; permitem determinar a hora exacta a que se produz o fenómeno, a sua duração e fases diversas, e por observações feitas em lugares distantes pode também conhecer-se a direcção de propagação das ondas sísmicas e julgar aproximadamente da posição do epicentro ou origem do fenómeno. Tudo isto pode levar, um dia, ao conhecimento das causas que produzem estes fenómenos, e é este o principal serviço que os sismógrafos podem prestar. = No ano de 1900, movido unicamente pelo amor da ciência, adquiri um sismógrafo para o Observatório que dirijo; depois de consultar autoridades competentes decidi-me pelo "Pêndulo horizontal de Milne", que é o aparelho geralmente usado em Inglaterra, e também o é no Japão com os aparelhos do Dr. Omari e outros. Paguei-o com economias que pude fazer na pequena dotação do observatório e do gabinete de física; e por falta de meios procedi morosamente à sua instalação num pequeno edificio, de que eu próprio fui o architecto, por não poder pagar a engenheiros, que de resto não têm prática deste género de construções. O aparelho começou a funcionar no ano de 1904. = Depois disso o Sr. Chaves,

director do serviço meteorológico dos Açores, tendo examinado o sismógrafo de Coimbra, adquiriu mais do que um destes aparelhos para diversos pontos do arquipélago açoriano, e consta-me que o Real Observatório da Tapada da Ajuda adquiriu também um outro aparelho para o mesmo fim, mas de diversa construção. Não sei que haja no país nenhum outro sismógrafo. Em Espanha há em S. Fernando um sismógrafo igual ao nosso e alguns outros diferentes, estabelecidos pelos jesuítas em dois ou três pontos. Em Itália, na Alemanha, na Áustria e em Inglaterra há vários sismógrafos; em Shide, Newport, Ilha de Wight, em Roma e na cidade de Estrasburgo, há estações centrais que concentram as observações feitas em um grande número de estações espalhadas por diversos países. As nossas observações já ali foram publicadas, em concorrência com muitas outras, numa luxuosa edição, de que me foi oferecido um exemplar. A Sociedade Sismológica Italiana, a que me honro de pertencer, publica em boletins notícias circunstanciadas dos abalos sísmicos registados em diversas estações nacionais e estrangeiras. = Em Portugal seria decerto útil que se desse impulso a este género de estudos; mas o continente do país é tão pequeno, que não vale a pena estabelecer um grande número de estações: seria um luxo inútil e desnecessário. Uma estação no centro do país, que poderia ser em Coimbra, e duas nos extremos norte e sul, seria o bastante; podendo ainda estabelecer-se outra em Lisboa, atendendo não só à importância da capital, mas também à natureza particular do solo de Lisboa, que é sujeito a frequentes abalos sísmicos. = O sismógrafo de Coimbra, que regista só a componente E-W das ondulações, custou (com direitos) cerca de 360\$000 reis, e a sua instalação, compreendendo a construção de um pequeno pavilhão que serve de abrigo e foi feito a pouco e pouco por falta de meios, não importou em menos de 500\$000 reis. = Para se estabelecer em Coimbra uma estação de primeira ordem seria preciso adquirir mais dois aparelhos, um para a componente N-S e outro para a componente vertical. Estes dois aparelhos poderiam custar 500\$000 reis e a sua instalação, se puder fazer-se no próprio edifício do observatório (o que será difícil por falta de espaço) poderá custar 100\$000 reis; mas se for preciso construir um outro pavilhão, não poderá custar menos de 600\$000 reis, o que perfaz a despesa total de 1:200\$000 reis. Além disso, a despesa do material necessário para o funcionamento dos dois aparelhos pode elevar-se a 80\$000 reis por ano; e é preciso ainda contar com o vencimento de um empregado capaz, que seja encarregado de tratar dos três sismógrafos e que, no estado actual das subsistências, não se poderá obter por menos de 400\$000 a 500\$000 reis anuais. = Para uma estação de segunda ordem, como poderiam ser as que se estabelecessem em mais dois ou três pontos do país, podem calcular-se as despesas do seguinte modo:

<i>Custo de um sismógrafo de segunda ordem</i>	200\$000
<i>Dito de um cronómetro, termómetro e barómetro</i>	300\$000
<i>Instalação em edificio pre-existente</i>	<u>100\$000</u>
<i>Soma</i>	600\$000

<i>Despesa anual:</i>	
<i>Material para funcionamento</i>	50\$000
<i>Vencimento de um empregado</i>	<u>500\$000</u>
<i>Soma</i>	550\$000

Se houver de construir-se um edificio especial, que deverá ter habitação para o empregado, acresce naturalmente o custo deste edificio, que ainda que seja modesto, não poderá custar menos de 1:500\$000 a 2:000\$000 reis. = É quanto me cumpre informar V. Ex.^a devendo advertir que o cálculo das despesas é aproximado, grosso modo. = Junto uma cópia fotográfica (negativa) do registo obtido em Coimbra do tremor de terra do dia 23. = Deus guarde a V. Ex.^a. = O Director, a) Dr. António dos Santos Viegas."

Este officio está publicado, juntamente com outra documentação sobre o caso, no Apêndice ao Diário do Governo nº 495 de 11 de Dezembro de 1909.

Pouco depois, a 2 de Maio, o director do Observatório de Coimbra envia um officio ao director do Observatório do Infante D. Luis dando informações sobre sismógrafos cujo teor segue:

"Ill.^{mo} e Ex.^{mo} Sr. e Meu prezado Colega. = As despesas de instalação e funcionamento dum sismógrafo dependem do modo como o aparelho é construído. = Os aparelhos em que se empregam grandes massas de chumbo, como são os de Wiechert, Agomennone, Cancani, etc. exigem naturalmente maior dispêndio na instalação. = O Sismógrafo que funciona, há 5 anos, no Observatório Meteorológico de Coimbra, é um "Pêndulo horizontal de Milne" de primitiva construção, regista fotograficamente a componente E-W das oscilações. Estes aparelhos estão hoje modificados, podendo o mesmo aparelho registar as 3 componentes, N-S, E-W e vertical; mas eu não tenho dinheiro para substituir o antigo, nem me parece que valha a pena do trabalho que isso me daria, pois tenho de fazer quase tudo por minhas mãos, e já me vai faltando a paciência. = O Sismógrafo de Coimbra, construído por R. Munro, de Londres, custou cerca de 360\$000 reis, incluindo direitos de alfândega, de que não foi isento. Havendo casa própria para o montar, a sua instalação custa pouco dinheiro; pode fazer-se com 50\$000 a 60\$000 reis, ou pouco mais. O de Coimbra foi montado num pequeno pavilhão, que tive de construir de propósito, fora do edificio principal, e por isso a despesa de instalação, feita com muita economia

elevou-se a um pouco mais de 500\$000 reis. = Além disso todos os sismógrafos exigem uma despesa em gás ou petróleo, papel e reagentes, para o seu funcionamento; o de Coimbra consome anualmente cerca de 50\$000 reis. = Ofereço a V. Ex^a uma cópia fotográfica do sismograma, aqui obtido, do tremor do dia 23 de Abril. = Sou de V. Ex^a, etc."

Em 11 de Junho de 1909, o director, satisfazendo um pedido do Presidente da Comissão de Estudo das Construções nas Regiões Sísmicas, remete um officio em que faz largas considerações sobre sismologia e depois afirma:

"...Os tremores de terra de origem remota são geralmente precedidos de abalos premonitórios, de ordinário dois, de menor amplitude que se distinguem nitidamente nas cópias juntas, menos no do Ribatejo, cujo tremor, por ser de origem próxima, começou subitamente, sem abalos premonitórios. = As réplicas que se têm sentido no Ribatejo, segundo dizem os jornais, não têm sido acusadas pelo sismógrafo de Coimbra, o que me leva a crer que são fenómenos locais de importância secundária, que se produzem geralmente nas regiões assoladas por um abalo forte, e duram às vezes por muito tempo; há exemplos de durarem muitos meses seguidos. Num relatório dos tremores de terra na China, recentemente publicado, lê-se que o governo daquele país, preocupado com a repetição frequente dos abalos, demorada por muito tempo em certa região, determinou que se mudassem os nomes das povoações, para ver se assim punha termo ao fenómeno! É de supor que a terra continuasse a tremer, à despeito da singular providência do governo imperial. = Logo depois do abalo do dia 23 de Abril, uma ou outra pessoa me disse que tinha sentido qualquer coisa a horas diversas, mas o sismógrafo não registou tais supostos abalos, e apenas em algumas noites o pêndulo se mostrou inquieto, o que costuma suceder frequentes vezes, por causas que não são ainda bem conhecidas. Eu e a maior parte da gente não tornamos a sentir nenhum abalo. = É provável que muitos dos tremores anunciados pelos jornais sejam também imaginados, produto do medo, aliás justificado, que se apossou dos habitantes da região assolada; outras podem ter-se dado realmente, e é possível que continuem a sentir-se por mais tempo, assim como ruídos subterrâneos que são frequentes. O que me parece improvável é que se repita tão cedo, entre nós, uma catástrofe semelhante à do dia 23 de Abril. = Deus guarde a V. Ex^a. = O Director, Dr. A. S. Viegas."

Desde já podemos inferir, dos documentos transcritos, quanto nesse tempo era considerado o observatório sísmico de Coimbra, apesar de apetrechado apenas com um sismógrafo muito fraco. O Dr. A. S. Viegas era, sem dúvida, muito considerado e figura de grande prestígio neste ramo da ciência geofísica. Devemos assinalar o empenho que demonstrou em querer que ficasse em Coimbra a principal estação sísmica portuguesa.

Em 2 de Dezembro do mesmo ano o Dr. Santos Viegas envia ao Conselheiro Agostinho de Campos, Director Geral da Instrução Pública um novo officio em que manifesta a sua opinião sobre a organização a estabelecer sobre o serviço sísmico em Portugal. Não podemos deixar de o transcrever na íntegra:

"III.^{mo} e Ex.^{mo} Sr. = Em resposta ao telegrama que ontem recebi de V. Ex.^a, cabe-me dizer o seguinte. = Além do officio que dirigi a V. Ex.^a em 30 de Abril e que deve estar arquivado nessa Direcção Geral, não tenho nenhum outro documento, que valha a pena de ser publicado, sobre a organização do serviço sismológico no nosso país. = Não sei se o Governo estará resolvido a gastar algum dinheiro com este serviço. Se o estiver, insisto em que não há necessidade de multiplicar as estações sismológicas, num continente tão pequeno, como é o nosso. A estação de Coimbra, única que por ora funciona regularmente, dispensava bem a do Porto, que fica perto. Mas enfim, querendo atender à importância desta cidade, poderá ali estabelecer-se uma estação de 2.^a ordem, ficando Coimbra, que é mais central, com uma estação de 1.^a ordem, e Lisboa com outra de também 1.^a ordem, não só por ser a capital, mas também por estar numa região muito sujeita a tremores de terra. Tudo o que for além disto é luxo desnecessário, que só servirá para empregar os afillados da politica, a quem se queira dar de comer, sem fazerem nada, porque não o sabem, nem querem faze-lo. Haja vista às várias escolas industriais que se tornaram verdadeiros ninhos de guincho, e geralmente só aproveitam à indústria dos que dela comem. = A estação de Coimbra para ser de 1.^a ordem, basta-lhe adquirir um aparelho mais potente e mais aperfeiçoado do que aquele que tem, e alguns pequenos instrumentos, que custam pouco. Com a despesa de 700\$000 a 800\$000 reis poderá adquirir-se o que é necessário para Coimbra. = Nestas questões de organização de serviços aparecem sempre rivalidades mesquinhas de subordinação, que muitas vezes criam sérios embarços. O Observatório Meteorológico de Coimbra, pela prioridade dos estudos sismológicos, merece incontestavelmente o primeiro lugar; mas eu não faço questão disso conquanto me não sujeite á intervenção de qualquer outra pessoa na direcção dos serviços, que me estão confiados e de que tenho a consciência de saber alguma coisa. O melhor, se houver de estabelecer-se uma organização geral, será deixar as diversas estações independentes umas das outras, com administrações autónomas, e apenas com a obrigação de se comunicarem reciprocamente os resultados das observações que fizerem. = Confio em que V. Ex.^a não deixará de ponderar ao Governo a conveniência de ser contemplado o Observatório Meteorológico a meu cargo com um subsidio correspondente ao que por ventura for concedido às futuras estações sismológicas de Lisboa e Porto. = Com muita consideração sou de V. Ex.^a. O Director, A. S. Viegas."

O presente officio revela-nos que o Dr. Santos Viegas neste momento estaria um pouco mais condescendente, admitindo que a estação sísmica de Lisboa fosse de categoria igual à de Coimbra. Todavia merece uma particular atenção as considerações feitas relativamente ao preenchimento de cargos e instalação de serviços, tantas vezes feitos olhando mais as vantagens particulares, com menosprezo do interesse científico.

Na mesma altura o Diário do Governo N° 275 de 3 Dezembro de 1909 publicava a seguinte portaria com o fim de estudar e organizar o serviço de observações sismológicas em Portugal:

MINISTÉRIO DOS NEGÓCIOS DO REINO

Direcção Geral da Instrução Secundária

Superior e Especial

2ª Repartição

Sua Alteza o Principe Real, tendo em vista a conveniencia de se proceder ao necessario estudo para a organização definitiva do serviço de observações sismologicas em Portugal: ha por bem determinar, em nome de El-Rei, que na primeira quinzena do mês de janeiro proximo futuro se reuna em Lisboa uma conferencia, em que tomarão parte o Conselheiro Director Geral da Instrução Secundaria, Superior e Especial, os directores effectivos dos observatorios ou serviços meteorologicos de Lisboa, Porto, Coimbra e Açores, o director do Real Observatorio Astronomico de Lisboa, e os vogaes da commissão nomeada por portaria do Ministerio das Obras Publicas, de 27 de abril ultimo, para estudar o phenomeno sismico que ultimamente se sentiu no país, Dr. Alfredo Bensaude e Paul Choffat, à qual incumbirá apresentar o seu parecer sobre o assunto, e designadamente sobre os seguintes pontos:

Plano da organização do serviço de observações e estudos sismologicos em Portugal, comprehendendo a distribuição dos postos principaes e secundarios, e a escolha dos typos de instrumentos para uns e outros;

Applicação da verba consignada especialmente a este effeito no orçamento geral do Estado;

Opportunidade de qualquer pedido de novas autorizações às Côrtes Geraes, pelo que respeita a material ou pessoal, tendo-se em vista a maior economia possivel.

Outrosim determina Sua Alteza Real que os individuos acima mencionados remettam com toda a brevidade à Direcção Geral da Instrução Secundaria, Superior e Especial, se o julgarem opportuno, quaesquer documentos ou alvitres que convenha levar ao conhecimento dos outros vogaes da commissão, antes da reunião d'esta, e para facilitar e apressar os respectivos trabalhos.

Paço, em 2 de dezembro de 1909. = Wenceslau de Lima.

Em Janeiro de 1910 efectuou-se de facto a referida conferência conforme nos revela o Dr. Amorim Ferreira nos dois trabalhos (26 e 27) ao dizer:

"Realizou-se em Lisboa uma conferência sismológica, em Janeiro de 1910, que resolveu que o Observatório fosse Estação central portuguesa de sismologia."

Tentei encontrar documentos que revelassem o que se passou na conferência e quais as conclusões conseguidas, todavia as minhas pesquisas não foram coroadas de êxito. O Dr. Alvaro Machado no seu trabalho sobre o Observatório da Serra do Pilar (44), embora fale de várias reuniões dos directores dos Observatórios Meteorológicos, não faz a mínimã referênciã à reunião de Janeiro de 1910. Apenas o officio do director do Observatório de Coimbra dirigido ao Director Geral de Instrução Superior em 12 de Junho de 1910, que de seguida se transcreve, nos diz alguma coisa:

"Ill.^{mo} e Ex.^{mo} Sr. = Para dar cumprimento às deliberações da Conferência Sismológica, constituída nos termos da Portaria de 2 de Dezembro de 1909, na parte relativa ao Observatório Meteorológico de Coimbra, consultei o professor Wiechert, de Göttingen, sobre a escolha do tipo de sismógrafo que mais convém à estação sismológica de Coimbra. = Este illustre professor acaba de informar-me que o melhor aparelho para o fim que se pretende atingir, é sem divida o grande sismómetro, com a massa estacionária de 1000 Kgr, construido por G. Bartels, de Göttingen. É o aparelho cuja aquisição eu já tinha proposto à Conferência Sismológica. O custo deste aparelho é de 2500 M.K. conforme se calculou na Conferência, mas o professor Wiechert é de opinião que se torna necessário vir de Göttingen a Coimbra, um mecânico experimentado para proceder à instalação do aparelho, o que aumenta a despesa em mais 500 M.K., segundo o cálculo do professor Wiechert, e que a meu ver poderá ser um pouco mais. Além disso é preciso adquirir um relógio de registo, que custa 150 M.K.; e tem ainda de contar-se com despesas de transportes e miudezas, o que tudo eleva a despesa a fazer a cerca de 4000 M.K., ou em moeda portuguesa a cerca de 1000\$000 reis. = Pelo officio de V. Ex.^a (N^o 186, L.^o 3^o, 2^a Repartição) de 29 de Março último, eu fui autorizado a dispender até à quantia de 800\$000 reis para aquisição de um sismógrafo Wiechert; faltam portanto 200\$000 reis, pelo menos, para se poder adquirir e montar o sismógrafo de massa de 1000 Kgr, indicado como o

melhor. Rogo pois a V. Ex^a se sirva dizer-me se é possível distrair mais esta quantia (200\$000 reis) da verba expressa no Orçamento Geral do Estado, para ser aplicada à aquisição do sismógrafo destinado à estação de Coimbra, sem o que não posso decidir-me a fazer definitivamente a encomenda do aparelho. = No caso de isso não ser possível, teremos de contentar-nos com um aparelho mais barato, mas seguramente menos perfeito que o sismómetro de 1000 Kgr de massa. = Devo ainda advertir a V. Ex^a que a despesa a fazer já não pode ser paga nem liquidada no ano económico corrente, e como este está a findar, torna-se urgente providenciar para que a verba destinada aquela despesa possa ser paga no ano que vem. = Deus Guarde a V. Ex^a. = O Director, A. S. Viegas."

Este officio teve despacho favorável e em 15 de Junho seguinte foi autorizado o reforço da verba de 800\$000 reis com a importância de 200\$000 reis.

Podemos inferir que foi em consequência da reunião de Janeiro de 1910 que os três observatórios de Lisboa, Porto e Coimbra passaram a ser convenientemente apetrechados no ramo da sismologia.

Embora Raúl de Miranda (51) afirme a pág. 31 do seu artigo já citado:

"Abafara-se o ruido das derrocadas, não ecoavam já as lamentações dos sinistrados e o interesse das instâncias superiores amortecia gradualmente como às ondulações que mais e mais se afastam do seu centro de propagação. Os directores dos Observatórios do continente não propunham uma rede de estações baseada num estudo de sismicidade do país. Falava-se vagamente, mas não se concretisava um plano baseado num estudo sério e cuidado. Tudo se resumia, afinal, uma vez mais, na troca de officios e circulares, que tem sido o grande argumento a favor da inércia nacional.

Faltava alguém que elaborasse um projecto de organização da rede sísmica e as pessoas que à frente dos observatórios se encontravam, competentes em outros ramos da ciência, não tinham em sismologia conhecimentos profundos e muito menos sabiam quais eram no país as zonas sísmicas cujo comportamento reclamava a instalação das diferentes estações.

Perdera-se a ocasião de efectuar alguma coisa de positivo em beneficio da sismologia portuguesa. E despresada essa ocasião magnífica, ficamos novamente à espera que algum tremor de terra violento, seja suficiente para dar o impulso necessário e quebre de vez com as peias que têm impedido a organização do serviço sismológico em Portugal."

Devemos notar que Raúl de Miranda se esquece que isto se passava em 1910, quando a sismicidade de Portugal era ainda muito mal conhecida. De qualquer forma o sismo de Benavente foi evidentemente a *chicotada psicológica* (permita-se-me a expressão) que despertou verdadeiramente os estudos sísmicos. Os Observatórios

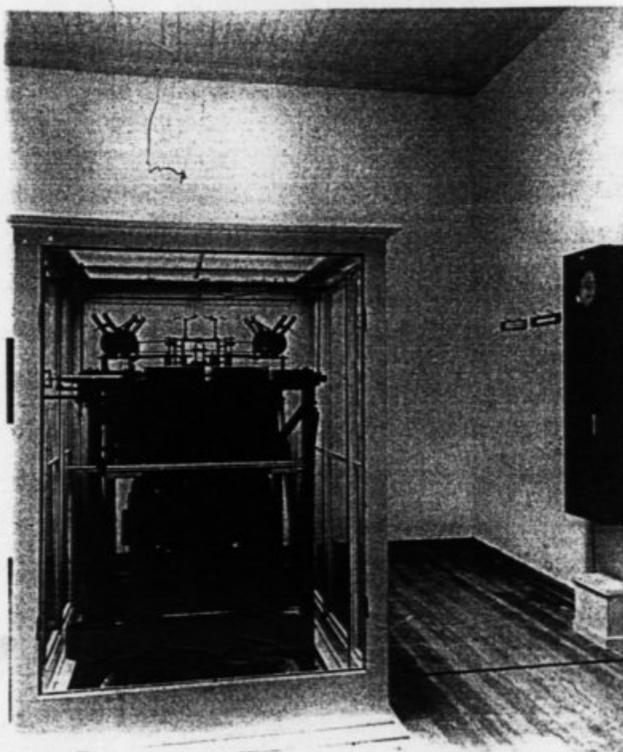
Meteorológicos de Coimbra e Lisboa foram dotados com sismógrafos horizontais Wiechert e o Observatório do Porto adquiriu um Agamenon.

d) Sismógrafos Wiechert

Como já dissemos, o sismo de Benavente despertou as consciências para a necessidade do conhecimento da sismicidade de Portugal e concomitantemente a instalação de sismógrafos nos estabelecimentos científicos interessados na questão, para o que muito contribuiu o próprio governo concedendo as verbas convenientes.

Foi assim que o Observatório do Infante D. Luiz veio a ser apetrechado com um sismógrafo horizontal de Wiechert, de 1000 Kg de massa e o Observatório da Serra do Pilar (Porto) com um sismógrafo, também horizontal de Agamenon. Em Coimbra o sismógrafo Milne não satisfazia pelas razões já apontadas, e por isso o director Dr. Santos Viegas (na altura já com 73 anos de idade) em 29 de Abril de 1910 dirige-se ao Dr. Bernhard Tollens, Professor der Chemie, Göttingen, nos termos seguintes:

"Cher Mr. Tollens: = Vous devez être bien atonné de recevoir une lettre de moi, après un silence de tant d'années. Quoique très âgé, je vive encore, et je continue à m'acquerir de science, autant que mes forces et les conditions du pays me le permettent. = Sûr de votre ancienne amitié, je viens vous prier de vouloir me rendre un service, dont je vous serai très reconnaissant. = Je suis chargé par mon Gouvernement d'acquérir pour l'Observatoire Météorologique de Coimbra, sous ma direction, un seismographe, qui puisse enregistrer mécaniquement les deux composantes horizontales (N-S et E-W) des mouvements sismiques, tant d'origine prochaine que lointaine. Je possède déjà un Pendule horizontal de Milne, qui enregistre photographiquement, et assez bien, les tremblements de terre d'origine lointaine; mais il ne va pas aussi bien, et laisse à désirer, pour les tremblements de terre d'origine prochaine. L'enregistrement photographique à aussi des inconvénients. Je désire donc acquérir un appareil à enregistrer mécaniquement. = De tous ceux que je connais, celui qui me semble le plus puissant est le seismographe à pendule horizontal de Wiechert, à masse de 1000 Kgr., construit par Georg Bartels, de Göttingen; mais un tel instrument revient assez cher, et surtout le transport et le montage d'une masse aussi considérable doit présenter des difficultés sérieuses, pour les moyens dont je dispose. Si l'installation de l'appareil exige une construction spéciale, les dépenses augmentent considérablement. = Je connais aussi les seismographes astatiques horizontaux construits à Göttingen par Spindler & Hayer, dont la masse va de 80 à 200 Kgr. Ces appareils sont moins chers et doivent être plus



Sismógrafo Wiechert.



Pavilhão sísmico (em parte subterrâneo).
Em segundo plano a casa meridiana.

faciles à transporter et à monter; mais je ne sais pas si un tel instrument peut remplacer avantageusement le pendule à 1000 Kgr., construit par Bartels. = Enfin on me recommande encore les appareils construits par J. & A. Bosch, de Strassburg, à 100-Kgr. comme étant de bons appareils pour enregistrer tous les mouvements seismiques rapprochés ou éloignés. = Cela posé, je viens vous prier de consulter, en mon nom, Mr. le Professeur Wiechert sur le choix d'un seismographe qui me convienne, et de me faire connaître son opinion sur les divers appareils ci dessus nommés. = Excusez, mon cher ami le trouble que je vous cause et croyez-moi, comme toujours, votre dévoué, Dr. A. S. Viegas."

A resposta deveria ter sido favorável à aquisição do sismógrafo Wiechert, pois a 12 de Junho o Dr. S. Viegas envia o officio, já anteriormente transcrito, pedindo um reforço da verba para a compra do mencionado aparelho.

O pedido teve decisão favorável por despachos ministeriais de 28 de Março e 15 de Junho do ano de 1910, respectivamente para o pedido de verba e seu reforço, conforme é confirmado pelo officio de 27 de Junho de 1910 enviado pelo director do Observatório Meteorológico ao Director Geral da Instrução Secundária, Superior e Especial.

Nestes termos em 2 de Julho de 1910 o Dr. Santos Viegas encomendou ao Prof. E. Wiechert um sismógrafo da sua autoria com a massa estacionária de 1000 quilogramas, construído por G. Bartels, de Göttingen, bem como um relógio para o respectivo registó da hora. Pede ainda ao Prof. Wiechert que vigie a construção e caso seja possível que o verifique antes de ser remetido. Diz também que um mecânico especializado deveria vir a Coimbra proceder à sua montagem.

Na mesma data dirige-se a G. Bartels nos seguintes termos:

"Par la poste d'aujourd'hui, j'écris à Mr. le Prof. E. Wiechert, en le priant de vous commander, pour l'Observatoire Meteorologique de Coimbra, un grand Seismometre avec la masse stationnaire de 1000 Kgr., à deux composantes rectangulaires horizontales, grossissement de 200 fois, etc, au prix de 2500 Mk, et un horhege d'enregistrement pour 150 Mk. = Je vous prie de me dire à quelles conditions e dans combien de temps vous pourrez vous charger de construire et de m'expédier ces appareils....."

O sismógrafo chegou a Coimbra um ano depois, a 19 de Julho de 1911.

Desnecessário se torna dizer que a correspondência referenciada se encontra registada no livro copiador da correspondência enviada pelo Observatório Meteorológico de Coimbra.

Este longo periodo de entrega tem uma história curiosa, que vamos resumir tanto quanto possível.

Inicialmente o aparelho devia ser entregue em Janeiro de 1911, bem como um outro sismógrafo igual para o Observatório do Infante D. Luiz. Como se estivesse no mês de Fevereiro sem o construtor nada dizer a respeito da entrega, o Dr. Viegas inquiriu qual o motivo do atraso. A resposta não se fez esperar, da qual respigamos um trecho, segundo a tradução do próprio Dr. Viegas, enviada ao Reitor da Universidade em 25 de Fevereiro de 1911:

"...A causa de ainda não ter feito a remessa é a seguinte. Nos jornais então publicados escreveu-se por várias vezes, que em consequência da greve ferroviária as coisas não estavam seguras em Portugal, e que era para recear um movimento monárquico contrário à República. Fui avisado de diferentes partes, para não expedir os instrumentos, apesar de eu já ter recebido um pagamento por conta, e esperar antes o resultado das eleições. Por este motivo alterei a minha disposição e mandei imediatamente os instrumentos prontos para outros estabelecimentos..."

Como é natural, o Dr. Viegas de novo escreve a G. Bartels em 13 de Março uma carta, sossegando-o, de que apresentamos o mais importante:

"...Les mouvements politiques, publiés dans les journeaux sur les affaires de Portugal, n'ont rien à voir avec l'Observatoire Météorologique de Coimbra; ces nouvelles sont généralement fausses et toujours exagérées. Aucun mouvement monarchique n'est à craindre dans les circonstances actuelles; le rétablissement de l'ancien régime devient de plus en plus improbable. = Le Gouvernement de la République fait tout son possible pour consolider les nouvelles institutions. = Consulté par moi, le Ministre de l'Intérieur a résolu de maintenir le contract célèbre pour l'acquisition du Seismographe Wiechert, et de mettre à votre disposition le reste de votre compte, aussitôt que l'instrument soit reçu à Coimbra. = Vous pouvez donc considérer comme sûr le payment de ce qui vous sera dû..."

A 29 de Março o Dr. Viegas de novo escreve ao construtor frisando as condições de embalagem do aparelho, dispensando a vinda de um mecânico para a montagem, dizendo:

"...Quant au montage de l'instrument, je tâcherai de le faire moi-même; si je ne puis pas y réussir, il faudra qu'un mecanicien habile et expert à votre choix vienne à Coimbra, pour monter l'appareil. Je vous en préviendrai plus tard..."

Por fim, solicita informações sobre o edificio a construir para alojamento do sismógrafo, nestes termos:

"...L'essentiel serait de m'envoyer dès à present un dessin ou project de maison à construire pour l'installation de l'appareil; il suffit un dessin au crayon montrant, en echelle convenable, les coupes horizontale et verticale de la construction à faire, s'il le faut."

Na posse destes elementos, no segundo semestre de 1911 foi construído o pavilhão a SE da casa do instrumento de passagens, adaptando-se a cave deste edifício aos serviços de apoio ao sismógrafo (defumação das folhas e fixação dos sismogramas).

Estava-se no momento de iniciar a montagem, depois do Dr. Viegas ter construído um pavilhão em grande parte subterrâneo provido de um pilar de cantaria, perfeitamente isolado do pavimento da sala e solidamente apoiado na rocha subjacente.

Todavia o Dr. Viegas ao proceder à operação de montagem encontrou grandes dificuldades em realizar o seu *desideratum*, visto que as molas do sistema "à Cardan" em que se apoia a massa, fracturavam-se.

Assim, em 22 de Outubro de 1912 dirige-se novamente ao construtor Bartels remetendo uma mola do sistema à Cardan "*qui a été trouvé cassé sans cause connue*" e pedindo que lhe sejam enviadas 4 molas iguais; uma para substituir a partida e mais 3 para reserva, com vista a possíveis acidentes semelhantes. Pede ainda uma roldana, uma vez que a enviada se extraviara e pede também algumas informações e conselhos complementares do aparelho.

Apesar de tudo, as dificuldades persistiam e o Dr. Viegas ainda levou o instrumento para o gabinete de Física, para aqui, com o auxílio do pessoal, sem dúvida mais especializado, ver se levava a efeito a montagem. Porém o resultado foi o mesmo. E morreu sem ver o sismógrafo a funcionar.

Tive conhecimento deste facto pelo meu falecido pai, que há muitos anos me contou esta história de que tinha conhecimento perfeito.

Foi posteriormente o Dr. Ferraz de Carvalho que conseguiu fazer a montagem do sismógrafo horizontal Wiechert de duas componentes (N-S e E-W) e 1000 Kgr de massa, bem como a pêndula Spindler & Hayer e respectiva instalação eléctrica, para marcação da hora nas folhas de registo. A corrente era fornecida por uma bateria de acumuladores. No seu relatório (19) a pág. 7 afirma:

"...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 sísmológicos estrangeiros..."

Em 1926 foi adquirido um novo sismógrafo Wiechert, mas agora sismógrafo vertical de 80 Kg, que assim completava a estação sísmica.

Não existe documentação da encomenda ou da aquisição, a não ser o que consta no livro das despesas onde figura a compra do referido aparelho em 7 de Fevereiro de 1926 e completado o pagamento em 30 de Abril seguinte, custando com acessórios, embalagens, transportes, etc. 10.665\$55.

Estes dois aparelhos eram de registo mecânico, em que um estilete com fina ponta de platina, inscrevendo sobre papel coberto de negro de fumo. As folhas de registo depois de retiradas eram fixadas por imersão num banho numa solução alcoólica de goma-laca. A marcação do tempo era feita de minuto a minuto, quando na pêndula se fechava o circuito eléctrico durante cerca de 0,5 do segundo; nas horas entre o minuto 0 e o minuto 1 o circuito era fechado durante cerca de 3 segundos. Estas marcações correspondiam a interrupção do traço de registo no sismógrafo horizontal, enquanto no vertical se traduziam por um desvio lateral.

Por volta de 1953 o director, Dr. Custódio de Moraes, viu em Espanha um sismógrafo vertical igual ao de Coimbra adaptado a registo fotográfico. Por esse motivo foi o sismógrafo adaptado a tal registo, mediante um conjunto de peças importadas de Espanha.

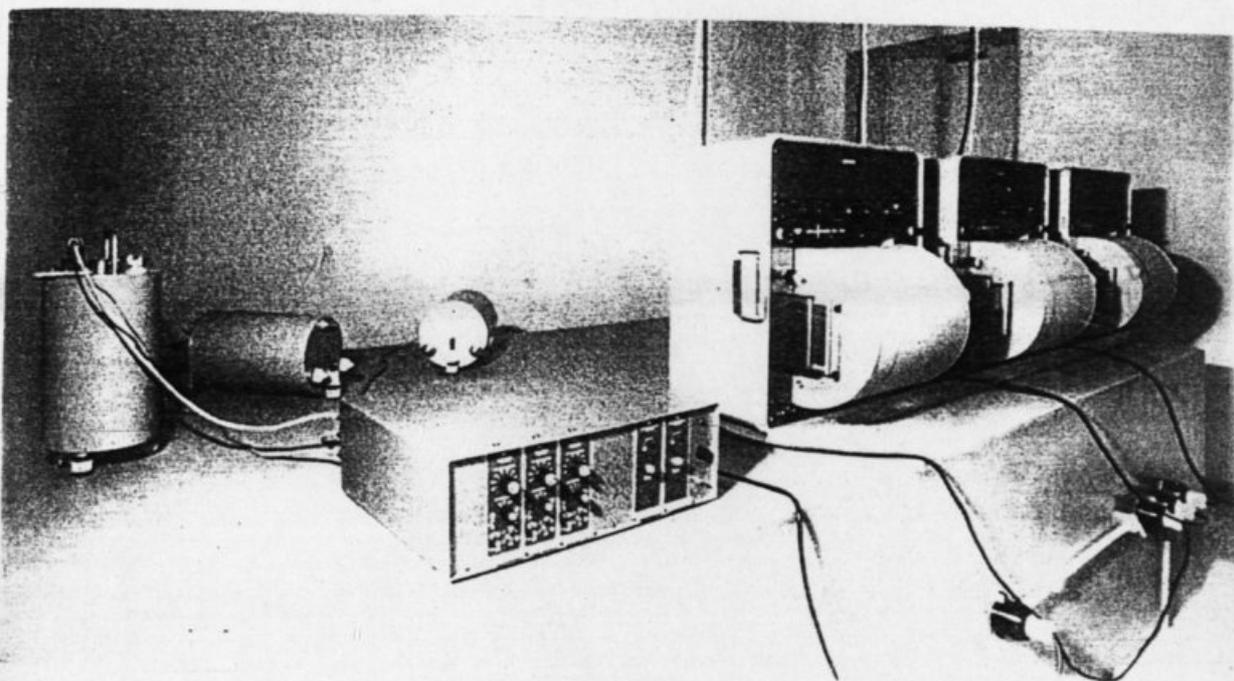
Em 11 de Fevereiro de 1954 foi interrompido o seu funcionamento para se proceder à modificação do registo de mecânico para electromagnético. Foi reposto em funcionamento, nestas últimas condições, em 28 de Fevereiro seguinte.

No livro das constantes dos sismógrafos, a página 94, pode ler-se em nota lançada pelo Eng. Paulo Reis o seguinte:

"Em virtude de constantes avarias no registador, feito em Espanha, do sismógrafo Wiechert vertical, fez-se a sua substituição, adaptando o antigo registador deste sismógrafo a registador fotográfico. Entrou em funcionamento no dia 3 de Outubro de 1957. Mais tarde o parafuso sem-fim que imprime o movimento lateral ao tambor foi substituído (24 de Fevereiro de 1958) por outro de passo maior, cerca de 3 mm, feito na oficina do Instituto."

No mesmo livro a pág. 109 o Eng. Paulo Reis registou ainda esta nota:

"Em 11 de Fevereiro de 1965 este sismógrafo passou a funcionar com um amortecedor electromagnético, construído no Instituto, em substituição do amortecedor de óleo, que o equipava desde que foi convertido para registo electromagnético, em Espanha. Foram feitos diversos ensaios para a determinação da posição dos ímans para se obter o amortecimento crítico do sismómetro."



Sismógrafo Geotech.

e) Novos aparelhos sísmicos

A evolução e aperfeiçoamento da ciência sísmológica obrigou necessariamente à modernização do apetrechamento da respectiva secção. Foi pois resolvido adquirir, de entrada, um sísmógrafo vertical "Grenet" de registo fotográfico. Para a sua instalação foi, em 1959, edificado, a leste do pavilhão sísmico e em comunicação com este, um anexo.

No livro das constantes dos sísmógrafos, a página 100, o Eng. Paulo Reis escreveu:

"No dia 22 de Janeiro de 1961 entrou em funcionamento o novo sísmógrafo vertical de curto período, tipo Grenet. Este sísmómetro foi construído pelo Prof. Grenet, da Universidade de Alger. Chegou ao Instituto com as molas, que realizam o eixo, partidas, pelo que foi necessário substituí-las por outras, que acompanhavam o sísmómetro..."

Um pouco adiante, a página 102, acrescenta:

"Primeiramente este sísmómetro funcionou com um registador construído no Instituto, de velocidade cerca de 23^{mm}/minuto. Só em 3 de Maio de 1961 é que passou a funcionar com um registador eléctrico Sprengnether de 30^{mm} minuto. O galvanómetro é o aconselhado pelo construtor Prof. Grenet..."

Como já foi dito noutra capítulo, em 1970 o director Dr. Pinto Coelho promoveu, por intermédio da Direcção dos Edifícios e Monumentos Nacionais do Centro, a construção de *Estação Sísmica*, onde além das duas salas já existentes há uma ampla sala para instalação de sísmómetros e respectivos registadores, sala para recepção e serviço da hora, câmara escura, dependências para arquivo e arrumos, etc. Toda a construção passou a ser totalmente subterrânea.

Foi posteriormente (1971) completada e beneficiada pela Direcção das Construções Escolares do Centro, nela sendo instalado em 1972 um conjunto de 3 sísmómetros "Geotech" de curto período - componentes E-W, N-S e Z - bem como os respectivos registadores de um recente processo, em que o registo feito por uma ponta quente sobre um papel especial, é logo visível.

Foi igualmente instalado um relógio de quartzo para marcação da hora assim como um receptor da hora muito aperfeiçoado.

Posteriormente foram instalados 3 novos sísmómetros de longo período, igualmente de marca "Geotech", mas agora registando a 3 componentes numa única folha de registo.

O processo de registo é o mesmo, ponta quente. Este processo de registo numa única folha registadora, tinha aparentemente grande vantagem, mas na prática a sobreposição das ondulações das 3 componentes era de tal forma complexa, que houve

necessidade de eliminar os registos das componentes horizontais, ficando apenas o registo de Z. Os sismógrafos "Geotech", quer os de período curto, quer os de período longo, inicialmente, como dissemos, possuíam um registo por aquecimento mas em 25 de Fevereiro de 1983 foi substituído por um registo de tinta.

Deve-se notar, que durante o longo período das obras da construção da Estação Sísmica, os sismógrafos Wiechert suspenderam o seu funcionamento e ainda hoje se encontram nesse estado, enquanto o sismógrafo Grenet foi instalado, embora provisoriamente, no pavilhão do antigo sismógrafo Milne.

f) Informações macrossísmicas

Entende-se por macrossismo aquele tremor de terra sensível ao homem, sem intervenção de qualquer aparelho, quer pela sua intensidade, quer pela proximidade do epicentro.

Raúl de Miranda em Tremores de Terra em Portugal (49) a página 7, diz:

"O estudo dos tremores de terra não se faz apenas com a ajuda dos aparelhos destinados ao seu registo - completa-se com as informações individuais dos diversos lugares onde os abalos foram sentidos; e é a carência de informações com que o sismólogo luta que o impossibilita de conhecer com a minúcia necessária as zonas sísmicas em toda a sua extensão e interdependência. Um grande papel pertence à imprensa nos dados a fornecer para o estudo macrossísmico dos tremores e, se ele fôr bem compreendido, poderemos dentro em pouco, ao continuar nestes estudos, fazê-los com muito maior cópia de elementos, que não só nos facilitem o trabalho, como o tornem mais completo e perfeito. Os tremores de terra, com os dados fornecidos pelos informadores regionais, estudar-se-ão com mais clareza, quer sob o ponto de vista da área abalada quer dos pormenores, e assim obteremos um mais nítido conhecimento das zonas sísmicas do país e concomitantemente uma delimitação mais rigorosa dessas mesmas zonas."

O Instituto Geofísico procurou em devido tempo ir além dos registos dos seus sismógrafos, tentando obter informações macrossísmicas dos tremores ocorridos em Portugal. O mesmo autor em outro trabalho (50) - Tremores de Terra - a página 52, ilumina:

"Em Portugal, iniciou-se em 1926 a distribuição de boletins sísmicos, espalhando-se alguns milhares de exemplares pelos inspectores primários do país que por seu turno os enviariam aos professores dos círculos a que pertenciam e que estes preencheriam quando nas suas localidades sentissem qualquer abalo de terra."

"Nota da Direcção Geral - Na ocasião em que foram mandados para a Imprensa Nacional os documentos anteriores^(a) - 1 de Dezembro de 1909 - dirigiu-se esta direcção geral por telegrama aos observatórios meteorológicos de Lisboa, Porto e Coimbra, perguntando se as respectivas direcções entenderiam conveniente enviar quaisquer novos documentos cuja publicação fosse recomendável.

Do Observatório da Princesa D. Amélia nada se recebeu até à presente data.

O director do observatório magnético-meteorológico da Universidade, Dr. António dos Santos Viegas, diz em carta de 2 de Dezembro de 1909 que além do officio de 30 de Abril, atrás inserto, não tem nenhum outro documento que valha a pena ser publicado, sobre a organização do serviço sismológico do nosso país. Insiste em que não há necessidade de multiplicar as estações sismológicas em continente tão pequeno como o nosso e entende que a estação de Coimbra dispensava a do Porto, se bem que, atendendo-se à importância desta última cidade, poderia estabelecer-se lá uma estação de 2ª ordem, ficando Coimbra, que é mais central, com uma estação de 1ª ordem, e Lisboa com outra também de 1ª ordem, não só por ser a capital, mas por estar numa região muito sujeita a tremores de terra. Tudo o que for além disto é luxo desnecessário. A estação de Coimbra, para ser de 1ª ordem, basta-lhe adquirir um aparelho mais potente e mais aperfeiçoado que aquele que tem, e alguns pequenos instrumentos, que custam pouco. Com a despesa de 700\$000 a 800\$000 reis poderá adquirir-se o que é necessário para Coimbra. Quanto à organização geral, para evitar rivalidades de subordinação, o melhor será deixar as diversas estações independentes umas das outras, com administrações autónomas, e apenas com a obrigação de se comunicarem reciprocamente os resultados das observações que fizerem. Tal é, em resumo, a resposta do Dr. Santos Viegas.

Pelo que respeita ao Observatório do Infante D. Luiz, recebeu-se em 6 de Dezembro de 1909 uma nota acompanhada das cópias de cartas recebidas dos professores Rudolph, Agamemnone e Vicentini, que em seguida se publicam.

Segundo a mencionada nota o Observatório do Infante D. Luiz procurará organizar, para cooperação no serviço sismológico do país:

1º Uma estação principal no local em que for instalado o novo pavilhão magnético;

2º Estações secundárias nos postos da Serra da Estrela, de Évora, Lagos ou Faro, Funchal e no Observatório do Infante D. Luiz, caso as circunstâncias especiais do sub-solo o permitam, o que se poderá verificar com os aparelhos destinados aos postos do Algarve, que carecem de prévia reorganização;

^(a) - Respostas à circular dirigida pela Direcção Geral pelo Observatório Meteorológico e Magnético de Coimbra, Observatório do Infante D. Luiz, Serviço Meteorológico dos Açores e Real Observatório Astronómico de Lisboa.

3º Estações de terceira ordem, nos postos de Montalegre, Moncorvo, Guarda, Campo Maior, Cintra, Beja e Lagos ou Faro.

Relativamente à aquisição dos aparelhos, dada a conveniência da sua uniformidade para a redução dos sismogramas, procederá o observatório na sua escolha de comum acordo com os directores das demais estações sismológicas do país.

Acerca do assunto consultou o conselheiro Pina Vidal, o director da Associação Internacional Sismológica e os professores Vicentini e Agamennone, bem como os construtores Bartels, Spindler & Hoyer, Bosch e Fascianelli.

Pelo que respeita às estações de terceira ordem, achando-se estabelecido que em estas somente se empreguem sismoscópios para registar o momento em que o tremor de terra se produz, e sendo os mais adoptados os de Grabloewitz e Agamennone, encomendou este Observatório, à custa da sua dotação, sete sismoscópios eléctricos de duplo efeito, deste último professor, à casa Fascianelli, de Roma, achando-se já instalado um no Observatório do Infante D. Luiz e devendo os restantes chegar em breve.

Quanto ao importantíssimo problema da determinação da hora, será feita, diz a nota que estamos extractando, por meio das estações telegráficas das respectivas localidades."

Como se vê, as respostas são divergentes e certamente por isso pela portaria de 2 de Dezembro de 1909, já citada, foi convocada uma conferência dos directores dos estabelecimentos interessados na matéria a efectuar, em Lisboa, na primeira quinzena de Janeiro de 1910.

Não consegui descobrir qualquer acta ou relatório referente a esta conferência. Apenas o Dr. Amorim Ferreira, nos dois trabalhos já mencionados (26 e 27) nos diz a página 25:

"Realizou-se em Lisboa uma conferência sismológica, em Janeiro de 1910, que resolveu que o Observatório ficasse sendo a Estação central sismológica portuguesa."

Não admira que se fizesse em Lisboa a Estação sismológica central, porque o Dr. Álvaro Machado (44) a página 79 afirma:

"Mais tarde (1909) o Director do Observatório D. Luiz reivindicou para este a centralização das comunicações sísmicas, de que a Comissão de Directores tinha tratado em sequência da Comissão internacional de Estrasburgo."

Vem a propósito falar da Associação Internacional de Sismologia. Citamos ainda o Dr. Álvaro Machado a páginas 87 e 88:

"Agitou-se na primeira reunião dos Directores dos Observatórios nacionais o maj. Afonso Chaves, expondo o plano da Conferência Sismológica Internacional de Estrasburgo, a que foi como delegado português."

Era este um dos assuntos para que o Ministro do Reino chamou a atenção da Comissão de Directores. O maj. Chaves disse que o objectivo principal dessa Conferência era o estabelecimento duma Associação Internacional Sismológica, cujo projecto apresentou, bem como a convenção definitivamente nela aprovada, salientando a natureza e importância dos encargos para os países que a ela aderissem.

Discutindo-se a conveniência e inconveniência de Portugal entrar para a Associação Sismológica Internacional em organização, assentou-se que muito convinha sob o ponto de vista puramente científico."

Como é evidente não se tomava uma decisão definitiva, e o tempo ia correndo.

Em 1932 o Dr. Raúl de Miranda no artigo (51) de "A Terra" já aqui referenciado, a página 31, escrevia:

"Abafara-se o ruído das derrocadas, não ecoavam já as lamentações dos sinistrados e o interesse das instâncias superiores amortecia gradualmente, como as ondulações que mais e mais se afastam do seu centro de propagação. Os directores dos Observatórios do continente, não propunham uma rede de estações, baseada num estudo da sismicidade do país. Falava-se vagamente, mas não se concretisava um plano baseado num estudo sério e cuidado. Tudo se resumia, afinal, uma vez mais, na troca de officios e circulares, que tem sido o grande argumento a favor da inércia nacional.

Faltava alguém que elaborasse um projecto de organização da rede sísmica e as pessoas que à frente dos observatórios se encontravam, competentes em outros ramos da ciência, não tinham em sismologia conhecimentos profundos e muito menos sabiam quais eram no país, as zonas sísmicas cujo comportamento reclamava a instalação das diferentes estações.

Perdera-se uma ocasião de efectuar alguma coisa de positivo em benefício da sismologia portuguesa. E desprezada essa ocasião magnífica, ficamos novamente à espera que algum tremor de terra violento, seja suficiente para dar o impulso necessário e quebre de vez com as peias que têm impedido a organização do serviço sismológico em Portugal."

Assim se foram passando os anos sem que se organizasse qualquer serviço sismológico em Portugal. O Instituto Geofísico, bem como os observatórios de Lisboa e Porto, providos dos seus sismógrafos em funcionamento, publicavam os resultados da análise dos sismogramas conforme as conveniências particulares de cada um. Quando eventualmente no território português ocorria um tremor de terra um pouco mais violento manifestavam a sua actividade fornecendo aos jornais (então os únicos órgãos de comunicação social) as informações que estes solicitavam. O Instituto Geofísico, por

vezes, enviava mesmo as suas notícias para a imprensa antes desta fazer qualquer pedido.

Conforme afirma o Dr. Ferraz de Carvalho no seu relatório (19) a página 7:

"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 espanhóis e dos Estados Unidos."

Com a criação do Serviço Meteorológico Nacional em Agosto de 1946 a questão começa a modificar-se um pouco, pois o Decreto-Lei 35 836 no seu artigo 10º diz que *"Compete à repartição técnica:.....2º - Superintender nos serviços de geofísica...."*

Posteriormente este Decreto-Lei sofreu alterações, particularmente com a publicação do Decreto-Lei 46 099 de 23 de Dezembro de 1964 (Diário do Governo nº 299, I série, de 23/DEZ/1964), que no Artigo 7º, § 4, diz:

"Compete à IV Divisão assegurar o funcionamento eficaz das estações para observações geofísicas, realizar estudos e pesquisas e elaborar informações para fornecimento e publicação, superintender a preparação especializada de meteorologistas em geofísica e a instrução de outro pessoal e assegurar a cooperação com as entidades interessadas em assuntos de carácter geofísico."

Mais recentemente o Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica procura solucionar a questão estabelecendo uma rede de estações sismológicas distribuídas de Norte a Sul de Portugal, dotadas de moderníssimo material. Por outro lado, o mesmo Instituto centraliza e coordena os registos das várias estações, inclusivamente as do Instituto Geofísico de Coimbra.



Edificio da Sequifa

Sequifa

Quando em 1968 o Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra abandonou as instalações de Astrofísica, que ocupava na cerca do Instituto Geofísico, o director Dr. Pinto Coelho, professor de Química como se sabe, logo decidiu adaptar a construção a um novo ramo do estudo da atmosfera, perfeitamente enquadrado dentro da actividade do estabelecimento que dirigia - a Química - Física da Atmosfera.

Justificava-se plenamente este desejo se recordarmos que nessa época era hodierno os estudos das ciências do ambiente e dentro desta linha de investigação estava nitidamente inserida a química-física do meio ambiente.

Devo porém fazer uma referência a um pensamento, que sempre se manteve num meio muito restrito. Quando o edifício da Astrofísica ficou livre, houve, dentro do Instituto Geofísico, quem pensasse em o mesmo ser adaptado a quartos individuais e respectivas instalações sanitárias para os observadores que prestavam serviço nocturno. O director assim não o entendeu e por a Química-Física da Atmosfera ser, sem dúvida, mais urgente e importante.

Como oportunamente já foi dito, a propósito dos edifícios, das instalações da Astrofísica apenas foi aproveitada a parte do espectro-heliógrafo, e desta só as paredes exteriores e pouco mais.

Com as obras da adaptação foi possível instalar no piso superior duas salas de trabalho, dois laboratórios e uma sala destinada a balanças de precisão. Na cave instalou-se uma sala de trabalho, três laboratórios e uma câmara escura (aproveitamento da já existente nos tempos da Astrofísica).

Inicialmente esta nova secção do Instituto Geofísico foi na altura designada por CEQUARA sigla de Centro de Estudos de Química-Física da Atmosfera e Radioactividade Ambiente. Era um centro de investigação com o fim de ser reconhecido como tal e assim poder obter um subsídio do então Instituto da Alta Cultura.

Nos planos pre-estabelecidos e que orientaram a instalação e apetrechamento do centro de estudos projectava-se que se fizessem medidas de rotina do ozono atmosférico, medidas gerais de óxidos de carbono, de azoto, de dióxido de enxofre e de aerossóis. Seguir-se-iam medidas da radioactividade atmosférica como estudo especial de radioisótopos; estrôncio-90, cézio-137, cério-144, ferro-55 e zircónio-95.

Como é óbvio o Instituto Geofísico não dispunha de verbas para semelhante empreendimento, mas o Dr. Pinto Coelho sempre soube conseguir meios para os maiores empreendimentos, e por isso valendo-se das suas boas relações com o Dr. António de Sousa, director-geral do S.M.N., conseguiu deste valiosa cooperação para a aquisição do equipamento conveniente de que podemos destacar "applied photo-physics" ou seja sistema de "espectroscópio flash" para a investigação de estados excitados de compostos aromáticos a baixas pressões e de processos de desactivação não-radioactiva e de transferências de energia em moléculas poliatómicas.

Dentro do plano estabelecido e dispondo deste material foi possível constituir grupos de trabalho, chegando mesmo o Prof. Dr. Formosinho Sanches Simões a ministrar aulas teóricas e práticas nas instalações da Cequara, depois de um estágio, que realizou em Inglaterra.

Este distinto professor, como resultado da investigação efectuada e exclusivamente baseado nos trabalhos aqui realizados, publicou um trabalho intitulado *Photochemical Aspects of Air Pollution in Europe* em 1974.

Um outro grupo de trabalho, sob a orientação do Prof. Dr. João Lopes Baptista, trabalhou no estudo da radioactividade da atmosfera, embora sem a projecção do grupo orientado pelo primeiro professor.

Com a saída do Dr. Pinto Coelho da direcção do Instituto Geofísico a Cequara sofreu um duro golpe. O próprio nome foi alterado para SEQUIFA, sigla proveniente de passarem a ser consideradas no Instituto Geofísico várias secções, sendo uma a Secção de Química - Física da Atmosfera.

Em consequência desta nova orientação parte do equipamento da Sequifa (ou antes da Cequara) foi deslocado para o Departamento de Química e Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia.

Biblioteca e secretaria

Com a entrada em funcionamento do Observatório Meteorológico e Magnético, começou também a ser constituída a sua biblioteca. Alguns livros adquiridos por necessidade imperiosa e principalmente as publicações recebidas por permuta constituíam o seu recheio. Iam-se assim enchendo as prateleiras de umas estantes de pinho, muito simples, que ocupavam parte das paredes do gabinete do director.

Nos primeiros meses de 1884 encontram-se registados no livro de despesas do Observatório Meteorológico os dispêndios com a confecção de duas estantes para a biblioteca, o que leva a concluir que as primitivas já não deveriam dispor de espaço livre.

Entre Março e Maio de 1903 está registado, no mesmo livro, a execução de seis estantes de mogno para a biblioteca, que só viriam a ficar concluídas em Janeiro de 1904 com o assentamento de vidros e ferragens. São as elegantes e belas estantes que durante anos revestiram as paredes do gabinete do director. Anos depois foi feita uma outra, mas que dentro de pouco tempo também estava saturada.

Entretanto certas publicações de menor importância iam sendo arrumadas nas antigas estantes distribuídas por outras salas e no corredor do andar superior.

Porém, a chegada de mais publicações não cessava e em determinado momento já se empilhavam em cima de cadeiras disponíveis e até em montes pelo chão.

Em 1934 ao ser ampliado o edificio central com duas novas salas, uma foi destinada a biblioteca. A questão ficou assim resolvida, mas menos de 20 anos depois já os espaços livres estavam esgotados. Na emergência, em 1950, conseguiram-se duas estantes duplas, vindas do mobiliário libertado com as novas instalações da cidade universitária, que foram colocadas no átrio da porta principal. Aqui foram recolhidas cartas do tempo e outras publicações congêneres.

Todavia o problema da falta de espaço, anos depois, renovava-se, o que obrigou a construção de um anexo, a norte da sala construída em 1934, ao mesmo tempo que a sala que antecede esta última e que primitivamente fora sala de trabalho dos observadores, era provida de estantes (as velhíssimas estantes do gabinete do director) ocupando a biblioteca, desta forma, três salas além da sala da direcção.

Durante muitos anos, perto de 100, não havia qualquer funcionário que trabalhasse exclusivamente na biblioteca; era um dos ajudantes que fazia o registo das publicações periódicas recebidas, para ser incluído no volume das observações,

constituindo assim uma espécie de aviso de recepção, nem havia qualquer catálogo das obras existentes.

Em 1961 foi contratada uma catalogadora, que passou a dedicar-se à biblioteca exclusivamente, iniciando-se deste modo um trabalho deveras necessário.

Era também um ajudante que estava encarregado da contabilidade do Instituto, bem como do reduzido trabalho de secretaria, que se resumia a, uma vez ou outra, dactilografar um ofício. Mas o trabalho foi naturalmente aumentando, e era prejudicial a ocupação de um ajudante nesta ocupação com prejuízo do serviço de meteorologia.

Em 1966 foi contratado um funcionário, e posteriormente mais outro, para a execução destes serviços.

Serviço da Hora

Desde o início um problema de capital importância para o Observatório Meteorológico e Magnético era o de possuir a hora exacta. O próprio Dr. Jacinto de Sousa se preocupou com esta questão ainda antes de fundado o observatório, tanto assim que no relatório da sua segunda viagem a Kew (69) afirma a páginas 72/73:

"No Observatório de Kew há uma luneta meridiana, uma pêndula de tempo sideral, outra de tempo médio e um cronómetro; no Observatório de Coimbra, ainda auxiliado pelo Observatório Astronómico, não podem as observações magnéticas dispensar um bom cronómetro.

O preço por que geralmente vendem estes instrumentos os melhores construtores de Londres quase me tirava a esperança de aproveitar o ensejo de comprar um deles. De Kew escrevi ao general Sabine sobre este objecto. Ele dirigiu-se imediatamente ao Almirantado, que lhe enviou uma relação circunstanciada dos cronómetros verificados em Greenwich e garantidos pelo astrónomo real. Entre esses o capitão Washington indicava dois, um de Dent nº 2692, outro de Pennington nº 1573, prontificando-se a obter qualquer destes, depois de eu ter escolhido, pelo preço por que os compraria o Almirantado. Aconteceu porém que, procurando tais cronómetros em casa de seus construtores, achei que o primeiro estava vendido e o outro parava no Observatório de Liverpool, donde viria para Londres, se eu o desejasse. Era isto nos últimos dias em que estive em Inglaterra; não me restava tempo bastante para as necessárias indagações: deixei o negócio incumbido ao general Sabine, que comprará o cronómetro Pennington, se o achar suficiente, e o fará remeter com os instrumentos meteorológicos."

De facto, o cronómetro Pennington foi adquirido, embora o Observatório Meteorológico não dispusesse de meios para determinação do seu estado e marcha - o que só aconteceu passados cerca de 20 anos. Foi um instrumento de grande importância na avaliação das vibrações nas observações da componente horizontal do campo magnético terrestre.

O seu estado era determinado recorrendo ao Observatório Astronómico por intermédio do telégrafo. No Aditamento à Memória Histórica (71) a página 13, o Dr. Jacinto de Sousa diz:

"Neste ano (1867) foi colocado o telégrafo eléctrico de Breguet, que liga o Observatório Meteorológico da Universidade com o do Infante D. Luiz, mediante a estação de Coimbra, e com o Observatório Astronómico da Universidade."

Mais elucidativo é este officio, arquivado num livro em que se encontra copiada alguma correspondência dos primeiros tempos do Observatório Meteorológico (livro cuidadosamente conservado junto dos copiadorees a que várias vezes nos temos referido) a folhas 9v. e dirigido ao Director do Observatório Astronómico da Universidade:

"III.^{mo} e Ex.^{mo} Sr. - Não podendo obter aqui o meio dia, dado telegraficamente pelo Observatório Astronómico desde 20 de Junho passado, sendo o daquelle dia o único recebido naquelle mês, mandei hoje um empregado ao estabelecimento de V. Ex.^a para saber se era possível continuar o obséquo que V. Ex.^a tão generosamente concedeu a este Observatório. O ajudante de maquinista Lopes encarregou-se de responder "que se quizessem mandassem para lá sulfato de cobre porque o não tinham e não estava para o pôr à sua custa". Consequentemente rogava a V. Ex.^a a especial graça de me dizer se quer que eu mande o sulfato pedido a fim de poder este Observatório continuar a fazer do seu cronómetro um uso conveniente

Deus Guarde a V. Ex.^a

20 de Julho de 1870

O Director,

a) Jacinto António de Sousa"

No mesmo livro, a folhas 10v. encontra-se estoutro officio, dirigido ao Visconde de Vila Maior, Reitor da Universidade:

"III.^{mo} e Ex.^{mo} Sr. - Desde 12 de Dezembro do ano passado que este estabelecimento não recebe a transmissão telegráfica das passagens do sol observadas no Observatório Astronómico de Coimbra. Dizem os empregados deste Observatório que há defeito no aparelho ou na linha daquelle telégrafo. Mas não me consta que até hoje procurassem corrigir esse defeito. Pedia pois a V. Ex.^a que se dignasse dar as convenientes providências para que cesse esta interrupção muito prejudicial a este estabelecimento que dirijo, porquanto não tendo conhecimento do estado do cronómetro não posso responder pelo valor das determinações absolutas da declinação.

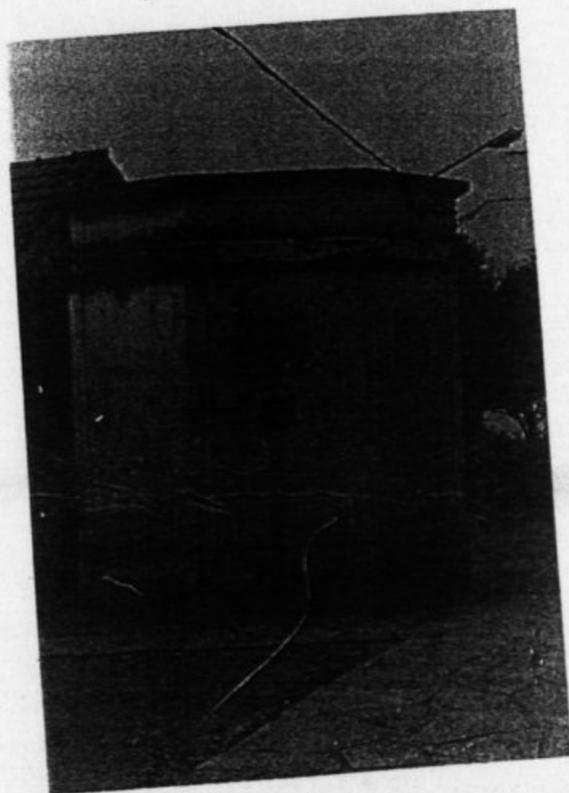
Deus Guarde a V. Ex.^a

Coimbra, Observatório Meteorológico, 7 de Fevereiro de 1873

O Director,

a) Jacinto António de Sousa"

Do exposto podemos concluir que o conhecimento da hora rigorosa constituía um problema difficil de suprir. Por morte do Dr. Jacinto de Sousa, succedeu-lhe o Dr. Santos Viegas e este talvez tivesse conhecimento das difficuldades passadas, e quem sabe se também nos primeiros anos da sua direcção, alguns outros surgiram. Não tenho dados concretos do que acabo de afirmar, mas se notarmos que o Dr. Viegas dois anos



Pavilhão de abrigo da mira
do instrumento de passagens.

após a sua tomada de posse, iniciava a construção de um pavilhão para instalar um "instrumento de passagens", aparelho próprio para solucionar a questão.

Vejamos como A. J. Lopes (41) nos descreve o pavilhão, a pág. 7 e 8 do seu trabalho:

"A NE do Observatório e à distância de 10 m construiu-se em 1881, sob a direcção do Dr. António dos Santos Viegas, uma casa ao rés-do-chão, ocupando a área de 5,5 m em quadro, com a porta voltada para SSE e três janelas, uma em cada um dos lados; esta casa serve de oficina fotográfica. Defronte dela, em posição simétrica a SE do edifício principal, construiu-se em 1883 outra das mesmas dimensões, com mais uma casa em pavimento inferior, por haver um forte declive do terreno para o lado do S. A sala ao nível do pavimento do Observatório tem a porta voltada a NNW, uma janela em cada uma das paredes laterais e no telhado uma fenda meridiana, que se prolonga nas duas paredes até um pouco abaixo do horizonte. A fenda do telhado é coberta por duas portas de cobre, que se abrem por meio de correntes e manivelas, colocadas no interior da casa; a das paredes é vedada por portas de madeira, que se abrem pelo modo ordinário. Ao centro desta sala eleva-se um pilar de calcário, de 1,2 m de altura e 2 m de circunferência, sobre que assenta um instrumento de passagens portátil, construído em 1884 por Repsold & Söhne de Hamburgo. Para dar a este pilar a máxima solidez, foi preciso levar as suas fundações até 8 m abaixo do nível do pavimento da sala, onde se encontrou rocha firme, sobre ela construiu-se um maciço de alvenaria, de base quadrada, tendo 1,5 m de lado e 4 m de altura, até ao nível do pavimento inferior. Sobre o maciço de alvenaria assentou-se uma lajea de 1,45 m de lado e 0,3 m de alto, e sobre esta lajea um pilar de cantaria, em forma de tronco de pirâmide, quadrangular, de 3,6 m de altura, 1,05 m na base e 0,7 m no topo. É o topo desta pirâmide, que serve de base ao cilindro, sobre que assenta o instrumento. No ângulo S da mesma sala, sobre uma cantoneira de mogno está um cronógrafo, construído no mesmo ano por M. Hipp, de Neuchatel, e que comunica electricamente com o cronómetro sideral Negus. À distância de 50 m a N, construiu-se um pavilhão de tijolo, que abriga a mira do instrumento de passagens. A loja inferior, que é em grande parte ocupada pelo pilar, serve para arrecadação de caixotes, madeiras, etc."

A construção iniciou-se em 1882, de acordo com esta passagem de um ofício dirigido pelo Dr. Santos Viegas ao Director do Observatório do Infante D. Luiz, Almirante Brito Capelo, em 2 de Outubro de 1882:

"...Estou também construindo uma nova casa, para um instrumento que provavelmente será encomendado à Repsold..."

Esta construção devia ter acarretado certas dificuldades financeiras, bem como a aparelhagem e respectivos acessórios. Para não alongarmos demasiado esta matéria

vamos apenas transcrever algumas passagens dos officios e cartas enviados pelo director Dr. Santos Viegas, que mais interessam. Assim em 4 de Dezembro de 1882 em officio endereçado ao Reitor da Universidade, afirma:

"...Para continuação da obra da casa anexa a este Observatório, destinada ao assentamento de um instrumento meridiano, requisito a V. Ex^a a quantia de cinquenta e quatro mil e seiscentos reis, importância das férias a pagar pela factura do pegão em que há-de assentar o dito instrumento..."

Em 5 de Fevereiro de 1883, dirige-se ao Vice-Reitor da Universidade nestes termos:

"Tenho a honra de participar a V. Ex^a, que o empreiteiro da casa em construção no Observatório Meteorológico me declarou, que se via forçado a parar com a obra, por falta de dinheiro, em consequência da extraordinária demora, que tem havido, em lhe pagar a importância da indemnização que requereu, pelo trabalho que fez a mais nas fundações da dita casa..."

Entretanto o director não descurava o apetrechamento, conforme verificamos em officio de 4 de Abril de 1883 enviado a Director Geral da Instrução Pública:

"O Observatório Meteorológico da Universidade precisa de adquirir um cronómetro ou uma pêndula, para regular o tempo com a exactidão que requerem as observações... = O cronómetro de Pennington, único que este estabelecimento possui... começa a inspirar-me cuidado indicando a necessidade de ser limpo e revisto por artista competente... Além disso devendo dentro em pouco começar a fazer-se as observações de passagens meridianas, na nova casa que para esse fim se está construindo, não se pode dispensar uma pêndula ou um cronómetro, o seu custo com as despesas de transporte deve andar por 450\$000 reis aproximadamente, e como não é possível distrair semelhante quantia da dotação ordinária do estabelecimento, lembro-me por isso de recorrer a V. Ex^a, rogando-lhe se sirva solicitar de S. Ex^a o Sr. Ministro do Reino a autorização necessária para acudir ao Observatório com um subsídio extraordinário..."

Este subsídio foi concedido, pois em 17 de Abril seguinte é enviado um officio ao Conselheiro Director de Instrução Pública agradecendo a concessão do subsídio de 450\$000 reis.

Na mesma data encomenda a A. Repsold & Söhne de Hamburgo um instrumento de passagens, uma mira com lente de abertura conveniente e distância focal de cerca de 50 metros e dois ou três níveis de reserva.

A 15 de Maio o director faz, à casa E. Dent & C.^a, de Londres, a encomenda de uma pêndula de tempo sideral, provida de contactos eléctricos de segundo, para fins astronómicos, sendo recebida no observatório em 28 de Junho seguinte.

Posso no entanto ilucidar que a pêndula foi utilizada na observação da passagem meridiana de estrelas até cessarem tais observações.

Com os progressos da ciência no ramo da T.S.F., como é sabido, o problema simplificou-se extraordinariamente, como adiante relataremos. Deixando de ter utilidade como pêndula de tempo sideral, foi regulada para tempo médio e passou a estar instalada na sala dos sismógrafos, para ser utilizada como aparelho de recurso nos casos de avaria da pêndula própria dos sismógrafos.

Por volta de 1974, como não fosse necessária na secção de sismologia, a pêndula Dent foi levada para o Observatório Magnético, dada a sua excelente qualidade, para ser utilizada como órgão de marcação do tempo nos magnetogramas, depois de se ter desligado os contactos de segundo e instalado um novo dispositivo de contactos eléctricos de hora.

Só em 2 de Dezembro de 1884 o Dr. Viegas escreve ao construtor do instrumento de passagens nestes termos:

"Messieurs - J'ai l'honneur de vous faire savoir que les trois caisses A. R. & S. 1/3, contenant l'instrument de passages transportable et la mire, que vous m'avez expédiées par le vapeur Valparaiso, ont été reçues dans cet Observatoire. Tout est arrivé en bon état..."

A 17 de Dezembro do mesmo ano ao enviar à casa A. Repsold & Söhne de Hamburgo um cheque com a última prestação do pagamento do aparelho, faz a consulta seguinte, pedindo informações sobre um cronógrafo, nestes termos:

"...J'ose encore vous prier de vouloir bien me renseigner sur le choix d'un chronographe, dont j'ai besoin pour enregistrer les secondes d'une pendule sidérale, pourvue d'un contact électrique, qui doit servir à prendre les passages, et qui est placée dans une salle séparée de celle de l'instrument. Quel est le système que vous croyez préférable? Combien pourra coûter un tel appareil? À qui faut-il s'adresser pour l'obtenir?..."

A resposta não devia ter demorado, pois a 31 de Dezembro o director escreve uma carta a M. Hipp - Neuchatel - Suíça, de que transcrevemos o essencial:

"Je vous prie de me dire si vous pouvez fournir à cet Observatoire un chronographe du système Morse, pour enregistrer les secondes d'une pendule sidérale, qui est placée dans une salle séparée de celle d'observation; et de me faire savoir le prix d'un tel appareil et le temps qu'il vous faudra pour pouvoir le livrer..."

A 15 de Janeiro o Dr. Viegas faz a encomenda, nestes termos:

"Monsieur - Honoré de votre lettre de 6 du courant, je viens vous faire la commande définitive, pour cet Observatoire, des appareils qui suivent: - 1 chronographe transportable en forme de Morse (Nº 85 de votre Prix-courant de 1877) - 1 Machine à relever d'après Oppolzer, pour le même chronographe (Nº 86 du dit

Prix-courant) - Aussitôt que ces appareils seront finis, vous aurez la complaisance de me les envoyer, soigneusement emballés pour la voie de Lisbonne ou de Porto, en me prévenant d'avance..."

E a 1 de Maio de 1885 escreve ao mesmo acusando a recepção dos aparelhos, que haviam chegado em bom estado.

Para perfeito rigor das observações que viriam a ser efectuadas, a 3 de Maio do mesmo ano, manda fazer em Lisboa duas *chaves de Krille* iguais às que o mesmo artifice havia feito para o Observatório Astronómico da Tapada.

É de admitir que o Dr. Viegas teria visto no Observatório Astronómico a vantagem que os cronómetros (tipo marinha) tinham sobre as pêndulas, uma vez que os primeiros têm contactos de meio segundo e as segundas contactos de segundo, além de que a marcha do cronómetro é muito mais regular, o que teria levado o director em 21 de Maio de 1886 a escrever a T. S. & J. D. Negus de Nova Iorque uma carta de que destacamos:

"Je vous prie de fournir à cet Observatoire - 1 Break-circuit sidereal chronometer (réglé) - semblable à ceux (N° 1713 et 1743) que vous avez fournis à l'Observatoire Astronomique de Coimbra; et 1 Condenser (en plus) - destiné à l'interrupteur électrique d'une pendule - Ces appareils doivent être livrés à Lisbonne, en me prévenant d'avance..."

Em 3 de Novembro de 1886 envia ao mesmo construtor uma carta que começa nestes termos:

"Je m'imprèsse de vous faire savoir que le chronomètre N° 1753, que vous avez fourni à cet Observatoire, est arrivé en bon état..."

Em confirmação do que anteriormente dissemos, na publicação de 1886 o Dr. Santos Viegas, a propósito da observação de estrelas, diz que se utiliza:

"...o cronómetro sidereal T. S. & J. D. Negus N° 1753 cujo andamento é mais regular que o da pêndula E. Dent N° 4551 destinada ao mesmo fim..."

Para termos conhecimento do modo como se processava a determinação da hora depois do instrumento de passagens se encontrar em pleno funcionamento, nada melhor que lermos o que o director interino Dr. António de M. Garrido nos diz a pág. IV do Prefácio da publicação de 1890 (35) do Observatório Meteorológico:

"O tempo é regulado por meio de um instrumento de passagens portátil Repsold & Söhne, de Hamburgo, construído em 1884. Toma-se a passagem meridiana de estrelas três vezes por mês com intervalos geralmente de 10 dias. Com o fim de tornar mais precisa e mais cómoda a observação, fez-se em Maio de 1890 a instalação na casa meridiana dum cronógrafo (sistema Morse) N° 12303, construído na fábrica Hipp (Neuchatel), comunicando electricamente com um excelente cronómetro sidereal Negus N° 1753, que se acha na casa da Biblioteca e que serve de relógio normal. O

cronógrafo tem funcionado regularmente desde Junho de 1890, sendo os registos tabulados por um tabulador do sistema de Oppolzer."

O Dr. Santos Viegas publica na Advertência do volume do ano de 1894 (75) um estudo sobre o azimute da marca meridiana em que além de descrever minuciosamente a mira e bem assim os trabalhos executados de 1888 a Dezembro de 1894, acabando por concluir que o azimute é de $0^{\circ},3$ (W).

Com o decorrer dos anos a regularidade das observações para o serviço da hora, tal como a descrevia o Dr. Meireles Garrido, deve ter passado por vicissitudes e em 15 de Julho de 1918 deparamos com o officio seguinte, dirigido ao Reitor da Universidade, registado a folhas 83 do livro 2 da correspondência:

"Convindo em virtude da falta de pessoal, estar prevenido para adoptar alguma redução dos serviços deste Observatório, e tendo o ilustre director do Observatório Astronómico de Lisboa (Tapada) Ex.^{mo} Sr. Campos Rodrigues oferecido a este estabelecimento dar-lhe a hora em dois dias na semana, venho rogar a V. Ex.^a que, por intermédio do Ministério do Comércio, seja ordenado à Direcção Geral dos correios e telégrafos uma ligação telegráfica directa entre o Observatório Astronómico de Lisboa (Tapada) e o Observatório Meteorológico de Coimbra, à semelhança do que se faz para o Observatório da Serra do Pilar (Porto) = Não havendo inconveniente, era para o Observatório de Lisboa vantajoso que a ligação para Coimbra se fizesse nos mesmos dias em que é feita para o Porto, segundas e quintas-feiras, e dez minutos antes ou depois daquela ligação. Independentemente dos que dela resultam no caso de absoluta impossibilidade de uma ou outra ocasião termos de suspender o nosso serviço de hora, ficamos assim habilitados a aproveitar os beneficios dum serviço que, como compete a estabelecimento da indole do Observatório da Tapada, ali se acha montado com o máximo rigor.

O Director, a) Dr. A. F. Carvalho"

A solicitação referida teve plena satisfação e a sua confirmação encontra-se a folhas 84v. do mesmo livro onde com a data de 26 de Setembro de 1918 figura o seguinte officio endereçado ao Almirante Campos Rodrigues, Director do Observatório Astronómico de Lisboa (Tapada):

"Tenho a satisfação de comunicar a V. Ex.^a que por seu despacho de 14 do corrente o Ex.^{mo} Sr. Administrador Geral dos Correios e Telégrafo autorizou que em todas as segundas e quintas feiras às 14h 30m prefixas se estabeleça comunicação telegráfica entre este Observatório e o Estabelecimento que V. Ex.^a tão superiormente dirige. = Estou assim habilitado a aproveitar para este Observatório as vantagens do alto beneficio que V. Ex.^a lhe concede e que, com o maior reconhecimento agradeço. = A V. Ex.^a e aos seus dignissimos colaboradores apresento a expressão dos meus respeitosos e affectuosos cumprimentos.

Passou assim o serviço da hora por uma nova fase, que certamente se manteve por alguns anos, não muitos, porque o progresso da ciência veio alterar e facilitar o conhecimento da hora.

Em 1913 foi criado no Observatório de Paris o *Bureau International de l'Heure*, que em 1920 passou a funcionar sob o patrocínio da União Astronómica Internacional, que entre outros trabalhos passou a emitir sinais horários pela T.S.F. para usos científicos, conforme nos afirma A. P. Botelho (5).

A emissão de sinais da hora de elevado rigor foi um benefício, altamente apreciado não só por muitos estabelecimentos científicos, como ainda por outros serviços, como os barcos em navegação.

O Observatório Meteorológico de Coimbra optou, evidentemente, por este processo de obter a hora rigorosa, embora com uns anos de atraso, como é hábito das nossas coisas.

Não há notícia da data em que se optou pela recepção de sinais horários, mas no livro das despesas nº 4 encontramos registado o fornecimento de dois postes de pinho para a telegrafia sem fios em 30 de Junho de 1924 e um ano depois o registo do fornecimento de um aparelho "Continental".

Por informação verbal do meu prezado colega Eng. Sousa Brandão, quando este em 1926 entrou para o Instituto Geofísico, já se fazia a recepção da hora pela T.S.F., embora excepcionalmente, uma vez ou outra, se fizessem observações da passagem de estrelas para o mesmo fim. Como a pêndula Dent se encontrava na Biblioteca, que era o gabinete do director, foi aí que inicialmente se instalou o receptor de T.S.F.

Quando em 1932 foi transferido para o Alto da Baleia o Observatório Magnético, foi a recepção da hora ocupar a casa onde então estavam os aparelhos de medidas absolutas. Aqui, por audição dos sinais, era determinado o *estado* do cronómetro Pennington. Posso esclarecer que um simples observador podia determinar o estado com o rigor das décimas de segundo; mas dois observadores podiam determinar o estado do cronómetro com a garantia das centésimas de segundo, visto que eram emitidos 61 sinais em 60 segundos, constituindo o que se designava por *nónio de tempo*.

O cronómetro Pennington era levado, de seguida, ao pavilhão dos sismógrafos com todo o cuidado, onde era *comparado* com a pêndula Dent, pêndula Spindler (que comandava o tempo nos sismógrafos) e cronómetro Negus, ainda regulado em tempo sideral. Evidentemente que o tempo observado no Pennington no momento da comparação tinha que ser convertido em tempo sideral e então comparado com o do

Negus. Estes instrumentos de medida do tempo encontravam-se no pavilhão dos sismógrafos por aí as variações de temperatura serem menores.

Na Advertência da publicação do Instituto Geofísico de 1927 o director dizia:

"...Pela T.S.F. são diariamente recebidos os sinais horários da hora do "Bureau" internacional e do Observatório Astronómico de Lisboa..."

É a única referência oficial que encontramos referente a esta matéria.

Anos depois, quando foi ampliado o pavilhão sísmico e adquiridos novos sismógrafos, a recepção dos sinais horários foi igualmente instalada no novo pavilhão, deixando de serem utilizados os cronómetros. O cronómetro Pennington foi em 1951 levado para o Observatório Magnético para aí ser utilizado na contagem das oscilações da observação da componente horizontal. A pêndula Dent também posteriormente, por volta de 1974, foi transferida para o Observatório Magnético, como anteriormente se disse.

Entre 1930 e 1950 era frequente entidades oficiais (como os correios) ou particulares (relojoeiros) telefonarem para o Instituto Geofísico pedindo a "hora certa".

Em 1972, visto o serviço da hora interessar particularmente à Sismologia, no reapetrechamento da estação foi adquirido um moderno relógio de quartzo e um receptor da hora muito aperfeiçoado.

Resta-nos finalmente falar do destino que teve o instrumento de passagens de Repsold. Depois de abandonado durante alguns anos, por volta de 1942 foi cuidadosamente limpo e beneficiado, sendo-lhe aplicado um sistema de iluminação eléctrica dos fios, trabalho da iniciativa e particular interesse do meu bom amigo e então colega Eng. Fernando Botelho, ficando o aparelho em perfeitas condições de funcionamento.

Finalmente (não posso precisar a data) mas durante a directoria do Dr. Custódio de Moraes e portanto entre 1951 e 1960, este, por o instrumento de passagens já não ter utilidade para o Instituto Geofísico, ofereceu-o ao Observatório Astronómico da Universidade.