

REVISTA

DO

OBSERVATÓRIO

PUBLICAÇÃO MENSAL

Ciência



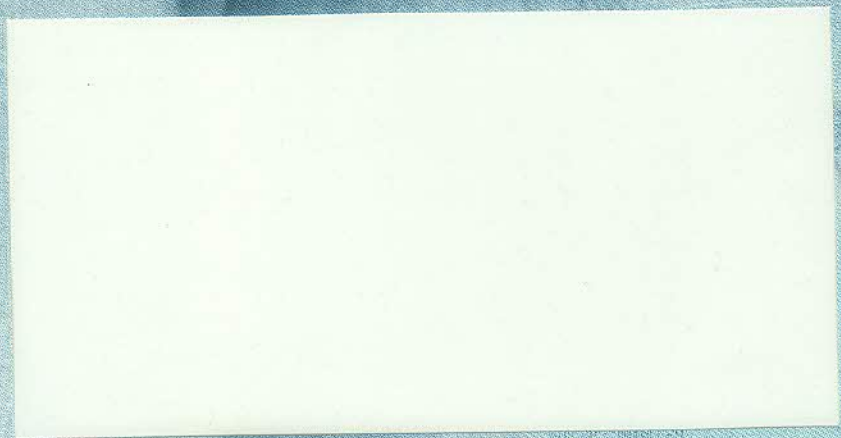
Memória

OBSERVATÓRIO DO RIO DE JANEIRO

1886

COMISSÃO DE REDACÇÃO

L. Costa - L. de Azevedo - M. de A. M. M. - J. P. de Lima



OBSERVATÓRIO
NACIONAL



CNPq

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO
CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

Série Ciência e Memória

Nº 01/97

**Relatório do Sesquicentenário do
Observatório Nacional**

Lélio Itapuambyra Gama

CNPq
OBSERVATÓRIO NACIONAL
Coordenação de informação e Documentação
Rua General José Cristino, 77
São Cristovão
20.921-030 Rio de Janeiro-RJ
BRASIL
Tel.: (021) 585-3215 R: 285
Telex: (021) 21288
Fax: (021) 589-3959

AOS LEITORES

Com a publicação da série Ciência e Memória, o Observatório Nacional recupera uma antiga tradição, iniciada no início da década de 1880, quando, ainda sob a denominação de Imperial Observatório, o então diretor, Luis Cruls, procurando dar publicidade aos trabalhos e serviços realizados em sua instituição, criou, num primeiro momento, o *Boletim Astronomico e Meteorológico* (1881) e, poucos anos depois, a *Revista do Observatório* (1886). Entre os mais importantes objetivos de ambas as publicações, estava a preocupação em aumentar o gosto pelo estudo e pela observação científicos em nosso país. Como se sabe, a ciência no Brasil, naquela época, encontrava-se ainda em seus primeiros estágios de organização, lutava-se pela institucionalização de muitos ramos do saber, tarefa que não era nada fácil pois o Estado com pouco contribuía. Dessa maneira, pensava-se que a divulgação da ciência poderia ajudar os cientistas a receber mais apoio por parte da sociedade daquela época.

Apesar de ser uma das principais instituições científicas daquela época, o Observatório Nacional não desfrutava de toda a estabilidade necessária para realizar as suas atividades, quase tudo lhe faltava : desde boas instalações até instrumentos científicos. Apesar de tantas dificuldades e contra-tempos, o Observatório Nacional procurou nunca interromper as suas atividades, o que conseguiu graças a muitos sacrifícios feitos por seus membros. Em sua luta por melhores condições de investigação e atendendo a apelos feitos por observatórios estrangeiros, o Observatório Nacional divulgou, por meio das publicações citadas acima, tudo quanto se fazia em seu interior.

Ao recuperar, mais de cem anos depois, a tradição de se aproximar de um público mais amplo, o Observatório Nacional está cômico de que os tempos são outros. A ciência conseguiu se transformar em uma realidade no Brasil e contamos também com um razoável número de revistas preocupadas em apresentar, junto a um público bastante amplo, as principais conquistas da ciência. Dessa maneira, divulgação não mais significa necessariamente luta em prol de melhores condições de trabalho para os cientistas. O que a série Ciência e Memória pretende divulgar, em uma linguagem clara e acessível mas sem ser superficial, são os resultados obtidos por nossa equipe de pesquisadores e técnicos que possam contribuir para o fortalecimento da astronomia e da geofísica em nosso país. Como já o seu primeiro número mostra, a série Ciência e Memória abordará outros temas que a Astronomia, a Geofísica e o Serviço de Tempo e Frequência, passando a incluir a História e a Filosofia da Ciência. Essa inclusão é resultado da ampliação natural dos interesses de nossos pesquisadores.

Em 1977, no ano do Sesquicentenário de criação do Observatório Nacional, Lélío Gama (1892-1981), uma das figuras mais marcantes da ciência brasileira neste século, redigiu a pedidos um pequeno mas interessante trabalho, onde relata, de modo pessoal, a sua participação na história do ON. Esse relato é tanto mais interessante na medida em que Lélío Gama foi diretor do ON durante vários anos. Esse trabalho não foi publicado até os nossos dias, o que representa uma importante lacuna na história da ciência no Brasil. Com a sua publicação, suprimimos essa lacuna e, ao mesmo tempo, homenageamos a personalidade de Lélío Gama. Tal homenagem só se tornou possível graças à autorização dada pela Fundação Getúlio Vargas-CPDOC, a quem pertencem os créditos do trabalho. Queremos deixar registrados aqui os nossos agradecimentos a Verena Alberti, Coordenadora do Setor de História Oral do Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, pela sua gentileza em nos conceder a necessária autorização.

Sayd José Codina Landaberry
Diretor do Observatório Nacional/CNPq

**RELATÓRIO DO SESQUICENTENÁRIO DO
OBSERVATÓRIO NACIONAL**

LÉLIO ITAPUAMBYRA GAMA

Sob o reinado de D. Pedro I, por decreto de 15 de outubro de 1827, foi criado o Imperial Observatório do Rio de Janeiro. Esta instituição passou para a República com a denominação de Observatório Astronômico do Rio de Janeiro, mais tarde Diretoria de Meteorologia e Astronomia, e, finalmente, Observatório Nacional, por ocasião do destaque da Meteorologia como serviço autônomo.

Ao que tudo indica, o decreto imperial era apenas reflexo de uma evolução administrativa, sem vínculo a nenhum surto preexistente de real atividade astronômica no País. Não havia astrônomos. Instalava-se, de fato, a moldura do quadro sem haver o artista para pintar a paisagem. E assim foi que, durante dezessete anos, não se registrou, no novo órgão, nenhum sinal de vida científica. Segundo relatório oficial datado de 1844, o Imperial Observatório resumia-se numa “coleção incompleta de instrumentos abandonados num dos torreões do edifício da Escola Militar”. Deve-se, contudo, ponderar que, por coincidência (ou causalidade?), esse período de inércia do observatório imperial ajusta-se, cronologicamente, à fase de conturbação político-militar que antecedeu a histórica abdicação de 1831, e se prolongou, durante a Regência, até a consolidação da paz interna, sob D. Pedro II, na década de 1840-1850.

Em 1845 a direção do Observatório é confiada a um professor da Escola Militar, que sentiu a responsabilidade do cargo na sua dupla dimensão, científica e administrativa. Eugênio Fernando Soulier de Sauve propôs logo à administração superior que se instalasse o observatório num terreno que havia disponível na Fortaleza da Conceição. O governo, entretanto, indicou, para a nova sede, o antigo Colégio dos Jesuítas, uma construção tricentenária, que ainda lá estava de pé, no Morro do Castelo. Hoje, arrasado o morro, podemos visualizar aquela relíquia a uns cinquenta metros acima da cobertura do Ministério da Fazenda.

O diretor visitou o local subindo, com certeza, pela extinta ladeira do Carmo (a mesma que, oitenta anos mais tarde, eu subiria muitas vezes com o mesmo destino) e declarou a edificação de todo inadequada à instalação de um observatório. O equipamento astronômico teria de ser instalado sobre a cobertura da construção, mediante adaptação da abóbada. Fez ver à autoridades que, além da falta de espaço, as altas muralhas não ofereciam condições de estabilidade para instrumentos de precisão, que exigiam, como base, não altas muralhas, mas pilares solidários com a rocha viva. A

estas objeções puramente técnicas o governo contrapôs a conveniência da sede do Castelo, por constituir solução imediata, que não exigia desapropriações nem construções novas, uma solução, em suma, prêt-à-porter. E assim aconteceu que o Imperial Observatório transferiu-se do torreão da Escola Militar para o Morro do Castelo.

A Eugênio Soulier sucederam-se quatro diretorias no século passado, sendo dignas de nota as duas últimas. De 1870 a 1881, foi Diretor Emanuel Liais, o astrônomo francês, contratado pelo Imperador.

Do ponto de vista administrativo, a gestão de Liais, como a de todos os seus sucessores no Castelo, concentra-se em reiteradas advertências ao governo, focalizando aos olhos da administração as condições precárias da instalação, a falta de espaço, a impossibilidade de se cumprirem dispositivos estatutários, em suma, a necessidade premente de se transferir o observatório para uma sede apropriada. Com respeitosa veemência os apelos se repetiam a cada oportunidade, tornando-se a corda sensível, a tecla monótona, o leit motif¹ dos relatórios anuais ao Ministério.

Examinaram-se as condições de instalação nos morros de Santo Antônio, Santa Tereza, Babilônia, Penha, como nas Ilhas do Rijo, Paquetá, Sêca, Governador, sem resultado. Finalmente, em ofício datado de 1886, Luiz Cruls, sucessor de Liais, apresentou ao Ministério uma proposta concreta: a transferência do observatório para a Imperial Fazenda de Santa Cruz, que oferecia condições plenamente satisfatórias e que o próprio Imperador cedera, graciosamente, para aquela finalidade. Ainda assim o pedido foi indeferido, porque, segundo rezava o despacho ministerial, não era possível consignar cota no Orçamento da Despesa para o exercício de 1886.

No ano seguinte surge uma nova esperança. O Observatório era convidado pelo governo francês, por ocasião do Congresso Astrográfico de 1887, em Paris, a participar da campanha mundial para a Carta do Céu. Tratava-se de empreendimento internacional que marcaria época na história da Astronomia. Pela primeira vez a fotografia astronômica seria utilizada para uma coordenação cadastral do sistema estelar em extensão e profundidade.

Sensibilizado por tão honroso convite, o Imperador decidiu doar ao Observatório, a expensas próprias, um telescópio equatorial fotográfico do tipo recomendado para a Carta do Céu. Na mesma ocasião Sua Majestade fez valioso donativo pessoal para o saneamento dos rios e valas que circundavam a referida Fazenda Santa Cruz. Animado por circunstâncias tão promissoras, Luiz Cruls reiterou o pedido de recursos para a transferência do Observatório para aquela área privilegiada, onde então teria início a cooperação do Brasil no levantamento da Carta do Céu. Lembrava ainda Cruls em seu ofício que o Brasil não podia faltar ao compromisso assumido no Congresso de 1887. Este segundo apelo também foi indeferido. Alegava-se, no despacho ministerial, não só a falta de meios na lei do Orçamento, mais ainda a necessidade de se ouvir o pronunciamento da Assembléia Legislativa.

Este indeferimento, proferido, em 1888, chocava-se com o apoio moral que o Imperador dera ao pedido de Cruls, encomendando, à custa própria, um telescópio de grande porte e custeando, do próprio bolso o saneamento do local, visando tudo à transferência imediata da sede da instituição. Colidiam, assim, a coroa erudita e seus órgãos executivos, numa conjuntura paradoxal, talvez prenunciativa da então iminente queda do Império.

A esse insucesso seguiram-se, já na República, mais quatro anos de novas frustrações, que culminaram no abandono do auspicioso projeto da Fazenda de Santa Cruz. Malogradas tentativas de mudança para outras localidades foram ainda feitas no quadriênio de 1892-1895, sendo uma para o Morro de Santa Teresa, no local denominado Nova Cintra, e outra para um sítio na Serra de Petrópolis. E assim, nesse suceder exaustivo de invocações ao governo em busca de outra sede, esgotou-se o século XIX, que chegou ao seu centésimo 31-de-dezembro, sem que se obtivesse, do Império ou da República, outra resposta senão sob a forma de promessas de atendimento em melhor oportunidade.

A esta altura, já nos primeiros anos do século atual, a situação se agravara desmedidamente com a chegada dos telescópios encomendados. Eram estes a equatorial fotográfica doada pelo Imperador, o círculo meridiano de Gauthier, e a

equatorial inglesa de 32 cm de abertura. Não havia espaço, no Castelo, onde se instalar um só desses instrumentos. Nem tão pouco espaço havia, sequer, para abrigá-los. Tiveram de ficar encaixotados, ao relento, no pátio interno do edifício. Os pedidos de verbas já agora não visavam mais a transferência da sede, mas, sim, a proteção desse precioso equipamento, contra a umidade, o cupim, a deterioração por inércia.

Em 1908, desiludido e enfermo, faleceu Luiz Cruls. O Observatório ingressava de luto na primeira década deste século, em condições deploráveis de funcionamento, sem recursos, sem estímulo, sem esperança. E talvez continuasse empoleirado no Castelo até a véspera do arrasamento do morro, se um acontecimento inesperado, ocorrido em 1910, não tivesse atemorizado o governo. Uma enorme janela de alvenaria, na face oeste do velho edifício, desmoronou um dia, de repente, dissolvendo-se numa espécie de implosão espontânea. O governo, apreensivo, decidiu afinal autorizar a mudança da sede. E assim coube a Henrique Morize, sucessor de Cruls, executar, em 1921, aquele projeto caduco, aquela transferência hereditária que, de ano para ano, de década para década, vinha sendo implorada pelos seus antecessores - desde 1845.

Ingressei no Observatório em 1917; alcancei os quatro últimos anos da era casteleira. Sinto-me traço de união entre duas eras. Pude ver então, com meus próprios olhos, o grave erro que foi a instalação do Observatório no Morro do Castelo. O local, como eu estava vendo, mal comportava a montagem de uma luneta para observação da hora, e de um pequeno telescópio equatorial. Havia, a mais, um pequeno terraço, a céu aberto, com dois ou três pilares para uso de instrumentos portáteis. Aspecto não menos importante era a impropriedade de muralhas vetustas para servirem de base a instrumentos de precisão, como bem previra Soulier em 1845. Foi o que tive ocasião de perceber casualmente, no ano mesmo do meu ingresso, na minha fase de treinamento.

Certa noite, eu terminara uma longa série de observações com um teodolito astronômico, instalado numa das alas da construção. Quando terminei o cálculo, fiquei decepcionado com o resultado: não havia duas medidas que concordassem. Voltei ao instrumento, e pus-me a examiná-lo de um lado, a ver se percebia defeito, ou falha de

manipulação, que explicasse a causa do insucesso. Passei em seguida para o lado oposto, e aí, pálido de espanto (como diria Bilac), percebi que a bolha do nível estava se deslocando sozinha, sem que eu tivesse tocado no teodolito. Era a laje de cimento que cedia quando se contornava o tripé do aparelho. Cedia de tão pouco, que não dava para que eu sentisse sob os pés, mas sempre cedia de alguns pequeninos segundos de arco, suficientes para desnivelar o instrumento. Esta falha de estrutura e a falta de espaço útil para instalações imprescindíveis, técnicas ou burocráticas, fizeram-me sentir o drama que foi a sobrevivência do Observatório nos seus noventa e quatro anos de vida encastelada. Nossa Astronomia, no século passado, pode-se dizer, viveu a vida de uma cinderela fechada numa torre de cimento.

E então pergunta-se: Em tão difíceis condições de execução, que trabalho científico foi possível realizar?

A maior parte da atuação de Liais foi dedicada ao aparelhamento do Observatório, quanto possível, para os programas recomendados na época, à luz da astronomia européia. Àquele tempo a pesquisa astronômica começava a se configurar numa escala internacional. O desenvolvimento de uma ciência que tinha por objeto a esfera celeste dependia necessariamente de uma cooperação entre observatórios situados em pontos diversos do globo terrestre, geograficamente bem determinados.

O problema das coordenadas geográficas restringia-se ainda a determinações expeditas na orla litorânea para uso da navegação marítima. Entretanto o conhecimento das dimensões do sistema solar exigia um dimensionamento preciso do esferoide terrestre, baseado em triangulações geodésicas e determinações geográficas de alta precisão. Surgiu assim a primeira campanha internacional de longitudes.

O Observatório, sob a direção de Liais, participou dessa campanha, na qual começou-se a utilizar o cabo submarino na determinação de diferenças de longitude intercontinentais. Liais também fez uso, nessa ocasião, do método, hoje obsoleto, das culminações lunares. Nos levantamentos geográficos internos iniciou-se o emprego, então sensacional, do telégrafo para a troca de sinais horários. Foi feita a medida de um arco de meridiano no País, trabalho relatado por Luiz Cruls em 1876, bem como a observação de uma passagem de Mercúrio sobre o disco do Sol, cujo resultado (sobre os diâmetros do Sol e de Mercúrio) foram publicados pela Academia de Ciências de

Paris. A determinação astronômica da hora foi mantida sem interrupção com a maior precisão compatível com os recursos técnicos da época.

Na administração de Liais veio à tona o problema do ensino da Astronomia. Queixava-se o Diretor de que o ensino dessa disciplina na Escola Militar não atendia às necessidades do Observatório. A causa dessa discordância deve atribuir-se a alguma falta de paralelismo entre o ensino e a pesquisa. São duas linhas de atividade cultural que entregues a si mesmas, podem-se desenvolver, brilhantemente, em direções divergentes. Cabe à Universidade promover o consórcio das duas mentalidades, entrelaçá-las nas suas finalidades, de modo que se complementem e constituam, juntas, o duplice objetivo da missão universitária.

Um tal desacordo deve ter motivado a divergência de rumos entre a Escola e o Observatório. Acontecia, ainda, que o ensino da Astronomia naquela época devia sofrer a influência da obra encantadora de Camille Flammarion. A influência de Flammarion na Astronomia, no século passado, lembra a de Augusto Comte na Matemática. Ao cunho circunscritivo, delimitativo, da obra de Comte corresponde o saber fortemente literário da astronomia de Flammarion. Foram, sem dúvida, duas penas fascinantes. Das páginas de Flammarion brotou, no século XIX, uma corrente caudalosa de amadorismo astronômico. A linguagem multicolorida em que se descrevia o espetáculo celeste teria inspirado uma orientação didática inadequada, divorciada da realidade científica. Ao astrônomo não cabe, de fato, deslumbrar-se com o panorama sideral, e sim medi-lo, dentro de um contexto físico-matemático.

Luiz Cruls, sucessor de Liais, teve o benefício da experiência e dos frutos da gestão anterior, de que, aliás, participara ativamente como auxiliar adido, sem vencimentos.

Logo ao início de sua administração, ocorreu um fenômeno astronômico de singular importância, pela sua raridade: a passagem de Vênus sobre o disco do Sol. O Observatório foi convidado a participar de uma campanha internacional para observar o fenômeno de 6 de dezembro de 1882, com o objetivo de determinar a paralaxe solar. Cruls estabeleceu quatro postos de observação: um, no próprio Observatório, e os outros nas localidades de Olinda, Ponta Arenas e São Mateus, situados respectivamente no Estado de Pernambuco, em Costa Rica e nas Antilhas. As

observações correram sem contratempos nas quatro localidades, dando para a paralaxe solar o valor de 8.'808, comparável ao valor de 8.'806, deduzido (por Hinks) da colaboração internacional.

Também por convite, Cruls participou da Conferência Internacional de 1884, realizada em Washington, para discussão e escolha do meridiano de longitude zero.

Os programas científicos compreenderam ainda, em resumo:

- Catalogação de estrelas na faixa zenital e de estrelas entre sexta e décima grandeza, em complementação do Catálogo de Argelander.
- Observação de circumpolares em passagem superior e inferior.
- Estudo de sistemas estelares múltiplos do hemisfério austral e confecção de um catálogo de estrela duplas que se tornou clássico.
- Determinação da órbita do cometa de 1881 com base em observações realizadas no Observatório.
- Descoberta de um cometa em 1883.
- Observações meridianas de planetas e asteróides.
- Observação de eclipses dos satélites de Jupiter.
- Observações meridianas da Lua.
- Ocultações lunares.
- Estudo das manchas solares com o emprego do fotoheliógrafo.
- Observações meteorológicas, inclusive pesquisa sobre a formação de nevoeiros secos.

Na gestão de Cruls teve início no País a pesquisa em sismologia por incitativa do astrônomo Henrique Morize, que operou durante um ano um pêndulo tríplice de Ehlert, substituído em seguida pelo sismógrafo Omori, dotado de duas componentes retangulares, com registro contínuo de terremotos e microsismos (foi na época registrado o grande terremoto de São Francisco da Califórnia, abril de 1906).

Luiz Cruls ocupou-se também da Carta Geográfica do Brasil. Esta sua excursão pela área da Astronomia aplicada deve ter tido origem no aprisionamento que lhe era imposto pela limitada instalação no Castelo. Também Liais, seu antecessor, saíra da órbita em suas incursões geodésicas.

Face à escassez de recursos, não podendo abordar o problema da Carta em termos geodésicos, Cruls restringiu-se às operações geográficas. Foi assim proposta e iniciada a determinação da posição geográfica das capitais e cidades principais, como de pontos notáveis do sistema orográfico e da rede hidrográfica do país. Os Estados de Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro foram objeto de missões geográficas, com emprego de círculos meridianos portáteis.

Ainda na direção de Cruls e por solicitação do Ministério das Relações Exteriores, o Observatório tomou parte na demarcação de fronteiras do Brasil com a Argentina e a Bolívia, inclusive levantamento dos rios Uruguai, alto Paraguai e Iguaçu.

No governo de Floriano Peixoto, Luiz Cruls, na sua qualidade de Diretor do Observatório Astronômico, foi designado Chefe da Comissão Exploradora do Planalto Central do Brasil, para onde o Marechal julgava dever transferir-se a capital da República. Foram assim demarcados astronomicamente pelo Observatório os quadriláteros geográficos que constituíam a área da futura capital.

A difusão da hora certa, ponto de contato de um observatório astronômico com a vida civil, é também um bom termo de comparação para o confronto de duas épocas tecnológicas separadas por largo espaço de tempo. Hoje, para se ter a hora certa, basta ligar um “radinho de pilha”. Ao tempo de Liais e de Cruls, não havia rádio. A hora era transmitida ao público da seguinte forma.

No topo de uma torre de ferro erguida no alto do Castelo, instalou-se uma espécie de harmônica gigantesca. Poucos minutos antes do meio-dia, aquele objeto inflava e tornava-se visível, não só do porto, como de grande parte do centro da cidade, que era ainda uma cidade de céu aberto, sem a muralha opaca dos arranha-céus. Era chamado “balão do Castelo”. No momento preciso em que o cronômetro padrão marcava meio-dia, apertava-se um botão e a harmônica zás! fechava-se num colapso instantâneo. Isto era o meio-dia médio astronômico. Os principais usuários do balão eram os navios fundeados no porto. A Fortaleza Santa Cruz, do outro lado da baía, mas fronteira com o Morro do Castelo, colaborava na difusão da hora. O tradicional forte militar acertava o seu relógio pelo balão e, às vinte horas em ponto, estilhaçava o silêncio da noite carioca com um formidável tiro de canhão. O estampido era ouvido de toda a cidade, que era uma cidade iluminada a gás e já mergulhada, às

oito da noite, no silêncio da mais doce tranquilidade urbana. Este processo bélico de dizer que horas são, perdurou até o começo do século. Lembro-me de um garoto que gostava de ficar à escuta, para ouvir o tiro da Fortaleza.

A Luiz Cruls sucedeu Henrique em 1908. Até a administração de Morize, o Observatório já havia transitado por sete ministérios públicos, pingue-pongueando de um para outro, na seguinte ordem: Guerra - Ministério do Império - Instrução Pública, Correios e Telégrafos - novamente Guerra - Indústria, Viação e Obras Públicas - Agricultura, Indústria e Comércio - Educação e Saúde - Educação e Cultura.

Esta freqüente mudança de domicílio não decorria, entretanto, de alterações nas finalidades do órgão, que continuavam a ser a Astronomia e a Geofísica, como desde o tempo de Pedro I. O insólito regime migratório significava, obviamente, isto sim, que a Astronomia não tinha onde ficar, não cabia aqui, nem ali, nem acolá, como se fosse algo impossível de se caracterizar em termos de Serviço Público. Durante setenta anos o Observatório esvoaçou de galho em galho, sem que lhe reconhecesse uma característica de ingresso no esquema funcional da atividade pública.

Quando Morize assumiu o cargo, o Governo tomou, finalmente, uma decisão radical: colocou o Observatório Astronômico no Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, mudou-lhe o nome para Diretoria de Meteorologia e Astronomia, e incumbiu o Diretor de elaborar um novo regulamento, mas de modo a transformar o Observatório num órgão de informações para agricultores. No extenso Decreto iconoclasta de 18 de novembro de 1909, o papel da Astronomia, definindo em quatro breves parágrafos, ficou expressamente condicionado a um vago e nebuloso critério de utilidade. Especificamente o trabalho astronômico restringiu-se ao funcionamento do balão do Castelo (por eufemismo chamado, no Decreto, "sinal do meio-dia"), a serviços de campo para fins cartográficos, e ao fornecimento da hora certa para duas empresas: a Estrada de Ferro Central do Brasil e a Repartição Geral dos Telégrafos. Pode-se bem imaginar a consternação do Diretor quando recebeu do Governo a incumbência de cortar os galhos da árvore plantada por Liais e Cruls, deixando apenas o toco desguarnecido, como que para marcar no terreno o lugar em que ela começara a frutificar.

Que fez, então, Morize? Aproveitou a deixa e resolveu criar um Serviço de Meteorologia atualizado, com apoio numa rede tríplice de estações regionais de ampla cobertura geográfica, visando à previsão do tempo, ao regime de chuvas e secas, à climatologia. Tudo, menos Astronomia. Este serviço, criado por Morize na crista de um episódio administrativo, veio a constituir, mais tarde, com a autonomia concedida em 1921, o ponto de partida, o alicerce, do atual Departamento Nacional de Meteorologia do Ministério da Agricultura.

Desirmanada da Meteorologia e, portanto, entregue a si mesma, a Astronomia recuperou-se das dimensões liliputianas a que fôra reduzida pelo Decreto de 1909, e ressurgiu em tamanho natural, com o seu legítimo nome de Observatório Nacional, que, aliás, deve ser mantido per omnia.

Autorizado também a promover a mudança da sede (graças ao feliz desmoronamento de uma janela de alvenaria), e advertido de que o Observatório teria de continuar situado na cidade do Rio de Janeiro, Morize estudou comparativamente as condições de instalação em nada menos de trinta localidades da área indicada, e fixou a escolha por um critério de avaliação numérica aplicado a dez requisitos técnicos prefixados. Foi assim escolhida a atual sede do O.N. em São Januário. Neste demorado trabalho de seleção de um sítio, Morize teve a cooperação do engenheiro André Gustavo Paulo de Frontin e do matemático Otto de Alencar.

Justamente no período de instalação da nova sede, entre 1913 e 1920, irrompeu a I Guerra Mundial. Só em 1921 pôde o Observatório, sob a direção de Morize, desenclausurar-se do Colégio dos Jesuítas, no Castelo, e iniciar nova fase de vida, em São Januário, com o seguinte equipamento: três refratores equatoriais de 21, 32 e 46 cm de abertura; uma equatorial fotográfica; um telescópio zenital do tipo internacional; uma luneta de passagens de grande abertura; uma meridiana Bamberg; um pequeno círculo meridiano de Heyde; e um círculo meridiano de Gauthier. Este último, adquirido no século passado, tornara-se obsoleto, além de ter curto eixo ótico, que não permitia a focalização das estrelas, defeito de construção reparado em 1921.

Com a cooperação do astrônomo Alix Correia Lemos, Morize iniciou no Brasil a pesquisa no campo de Geomagnetismo, instalando o Observatório Magnético de Vassouras, cujo funcionamento teve início em 1915; foram feitos também alguns

levantamentos magnéticos de caráter esporádico, mas valiosos pela precisão das medidas, realizadas com os magnetômetros mais aperfeiçoados da época.

Foi atualizado o equipamento sismométrico com a instalação, em 1922, de dois sismógrafos Milne-Shaw, de registro fotográfico o amortecimento eletro-magnético, em substituição do pesado pêndulo horizontal de Omori, adotado no século passado.

Graças também à iniciativa de Alix Correia de Lemos foi abordado no Brasil o problema da predição das marés da costa do país. Lemos dedicara-se com entusiasmo ao estudo das obras do Darwin (Sir George Howard) sobre o fenômeno das marés, e propôs-se a adaptar ao regime marítimo do nosso litoral os métodos de cálculo introduzidos pelo eminente astrônomo. Daí o aparecimento do problema na seara do Observatório Nacional. Foi assim instaurada a predição das marés para 25 portos e duas barras fluviais da costa brasileira. A predição era feita por síntese harmônica de vinte e uma ondas componentes, com emprego do Tide Predictor de Lord Kelvin.

A complexidade do fenômeno das marés ocasiona discordâncias entre a predição teórica e a observação das flutuações reais do nível do mar. Com relação às marés do Canal Norte do Rio Amazonas, foi transmitida ao O.N. pela empresa “Indústria e Comércio de Minérios S.A. - ICOMI”, em carta datada de 5.3.1959, cópia de relatório originário da marinha mercante norte-americana, do qual extraímos o trecho seguinte, em que as omissões indicadas são nossas:

“The times and heights of tides listed in the Brazilian Tide Tables proved to be fairly accurate. On the contrary, the tidal data listed in the (...) tide tables was not at all accurate, since it varied by as much as 3 h. and 48 min. with the Brazilian tables. The (...) tables should not be used.”

O O.N. manteve o serviço de marés incorporado aos seus trabalhos de caráter utilitário até a década de 1960, quando concordou em transferi-lo para a alçada mais adequada da Diretoria de Hidrografia e Navegação.

Na Conferência Internacional de Paris em 1912, na qual foi debatido o problema da internacionalização da hora astronômica através do rádio, o Observatório Nacional

foi um dos escolhidos para constituírem a rede de observatórios vinculados ao Bureau International de l'Heure. Foi assim abordado em base internacional o problema da rotação terrestre. Em 1926 o Observatório participou da Primeira Operação Mundial de Longitudes, realizada ainda sob o regime das pêndulas astronômicas, predecessoras dos osciladores de quartzo. Alguns anos mais tarde, este movimento internacional, de que fazia parte o Observatório, produziu, já agora com o emprego de relógios de quartzo, dois resultados importantes para a Astronomia: a velocidade da propagação das ondas rádio-elétricas na atmosfera, e as flutuações periódicas no movimento de rotação da Terra.

Na administração de Morize foram desenvolvidos pelo astrônomo Domingos Fernandes Costa programas intensivos de observações sobre estrelas duplas, cometas, estrelas variáveis, ocultações lunares, satélites de Júpiter. Cerca de 400 sistemas binários foram medidos, sendo os resultados incluídos por Innes no Catálogo Geral do Hemisfério Austral. Ainda no Castelo foi observado por Domingos Costa o grande Cometa Halley, na sua passagem de 1910. As posições do astro, determinadas no período de janeiro a julho, com a equatorial de 21 cm de abertura, foram publicados em Astronomische Nachrichten. Em 1918 foi medida, durante cinco meses, a variação do brilho da famosa erupção de Nova Aquilae. Além da observação de ocultações lunares, iniciada no Castelo, foi desenvolvido por Domingos Costa, em São Januário, um programa de ocultações de estrelas por Júpiter e uma série de observações de eclipses mútuos de satélites desse planeta.

Em 1919 Morize empreendeu uma expedição ao estado do Ceará para observação do eclipse total do Sol de 19 de maio, na cidade de Sobral. Além do registro fotográfico das fases do fenômeno foi feita a espectroscopia da grande protuberância solar associada a esse eclipse.

Em São Januário as observações da hora eram feitas, a princípio, com a luneta de passagens de grande abertura, sem colimação, segundo a prática da época.

Finalmente, na administração de Morize foi por mim iniciado, em abril de 1924, um programa para estudo da variação da latitude do Rio de Janeiro, com emprego de um telescópio zenital do tipo adotado pela União Internacional de Astronomia para o estudo do fenômeno em base internacional.

Na gestão de Sebastião Sodré da Gama (1929-1950), continuaram em execução todos os programas em curso na administração anterior, embora em condições difíceis de manutenção, devido ao desencadeamento da II Conflagração Mundial, com a participação do Brasil no conflito.

Em 1933, antes do rompimento da Guerra, o Observatório tomou parte na Segunda Operação Mundial de Longitudes. No mesmo ano, em cooperação com a "International Polar Year Commission", o Observatório instalou e operou uma estação magnética provisória numa ilha à foz do rio Amazonas, no mesmo local em que, três décadas mais tarde, foi instalado o Observatório Magnético de Tatuoca. Nesse posto foi registrada, durante cinco meses, a variação diurna do campo local, que serviu de base a uma análise da influência lunar sobre a declinação magnética no período das observações. Os resultados foram publicados pelo Danish Meteorological Institute.

Ainda na gestão de Sodré da Gama, por volta de 1937, pouco antes do rompimento da Guerra na Europa, Domingos Costa levantou o projeto de instalação de um observatório astrofísico regional, provavelmente em algum ponto da região serrana do estado do Rio. Era a Serra da Bocaina o local visado, segundo os dados meteorológicos colhidos na ocasião. Um técnico especializado da Casa Zeiss veio ao Brasil especialmente para discutir com Domingos Costa o tipo de equipamento adequado à pesquisa projetada pelo observatório. Foi aprovado o orçamento e providenciada a encomenda do material. Face, porém, à crescente gravidade da situação na Europa, a Casa Zeiss declinou de assumir um compromisso comercial. O projeto se desfez, sem perspectivas de recuperação, dada a situação econômica do após-guerra.

Assumi a direção do Observatório em 1951. Pouco antes, Styko, na França, conseguira detectar pequeníssimas variações periódicas na rotação da Terra. O velho postulado empírico da rotação uniforme do nosso planeta caíra por terra, chegara ao fim de sua vigência. A rotação do globo deixava de ser um relógio natural, perfeito, para constituir um fenômeno astronômico observável, suscetível de medida, objeto de uma nova linha de pesquisa prioritária. Urgia a atualização de nossa aparelhagem horária, com a aquisição de relógios de quartzo (que ainda não os havia atômicos),

cronógrafos e transmissores eletrônicos. Por feliz coincidência, construiu-se, nesse momento, uma casa chamada Conselho Nacional de Pesquisas. E um dos primeiros atos do CNPq foi dotar o Observatório Nacional daquilo que, na ocasião, era a última palavra da tecnologia quanto à definição de uma hora astronômica absoluta. O equipamento adquirido foi indicado, peça por peça, pelo próprio Stoyko. Era o mesmo equipamento que se achava em uso em Greenwich, em Washington, em Paris.

Utilizando a nova aparelhagem, empreendemos, em 1954, uma comparação entre as escalas de tempo uniforme definidas pelas observações de Greenwich, Washington, Paris e Rio de Janeiro. O resultado dessa comparação surpreendeu-nos pela disparidade que se tornou visível entre as quatro escalas do tempo. Esperávamos encontrar, em nossos gráficos, quatro retas paralelas. Em vez disso, vimos que as horas de Washington, Paris e Rio desviavam-se da hora de Greenwich, sob a forma de três curvas senoidais paralelas, com período anual e amplitudes da ordem de 0,04 de segundo. Comunicamos imediatamente tal discrepância a Greenwich, Washington e Paris.

Responde Greenwich em carta datada de 24.11.1955:

“We have closely studied the information contained in your letter (...) and we are able to confirm that there was such a discrepancy during during the year 1954 between the times determined at Greenwich, Paris and Washington. (...) We thus come to the conclusion that the effect is partly or wholly instrumental in character.”...

Em carta datada de 6.04.1956, Paris (Stoyko) confirma a mesma discrepância, mas, quanto ao esclarecimento, observa apenas que “une partie du parallélisme des courbes de W, R et Pa (Washington, Rio de Janeiro e Paris) provient de Greenwich.”

Washington informa em 19.06.1956 que não pode explicar a discrepância sem ter detalhes sobre as tábuas de correções usadas nos diversos serviços de hora comparados (Markowitz).

Apesar de confirmada por Greenwich, Washington e Paris, não nos parece que a disparidade assinalada tenha ficado esclarecida na correspondência recebida. Parece-nos tratar-se da presença de uma componente espúria, réplica horária do termo z de Kimura, já claramente constatado no fenômeno correlato da variação da latitude. Seja como for, a confirmação da irregularidade registrada pelo O.N., serviu como teste de precisão e eficiência do equipamento recém instalado.

Em 1952 surgiu uma nova linha de investigação relacionada com o mesmo problema da definição astronômica do tempo. A chamada câmara lunar de Markowitz, concebida pelo grande astrônomo de Washington, permitia imobilizar, fotograficamente, a imagem da Lua sobre o fundo estelar. Tornava-se assim possível, por meio de medidas de laboratório, efetuadas sobre a chapa fotográfica, determinar as coordenadas da Lua em função da posição das estrelas fotografadas na mesma chapa. A diferença sistemática que se verifica entre as posições previstas pela Mecânica Celeste, explica-se em termos de um retardamento progressivo na rotação da Terra. A importância do programa estava no fato dele constituir o processo mais fácil e mais expedito de determinar com precisão a diferença entre o tempo definido pela rotação da Terra (que é afetado por aquele retardamento) e o tempo definido pela translação do planeta em torno do Sol, o tempo das efemérides, considerado a melhor expressão astronômica do tempo uniforme.

Obtivemos do Observatório Naval de Washington, por intermédio de seu eminente Diretor, Gerald Clemence, uma câmara lunar de Markowitz, que deixamos em funcionamento no Observatório, em cooperação com Washington, ao tempo de minha aposentadoria compulsória, em 1967.

O Observatório Nacional manteve-se sempre ligado ao Bureau International de l'Heure, em regime de cooperação nos problemas relacionados com a definição astronômica do tempo; em particular participamos da Terceira Operação Mundial de Longitudes, realizada em 1956-57, por ocasião da campanha do Ano Geofísico Internacional.

Ainda no setor astronômico, prosseguiram em execução, em resumo, os seguintes programas: Ocultações de estrelas pela Lua, em colaboração com Greenwich - Estrelas duplas, medidas e determinações de órbita - Estrelas variáveis - Planetas, medidas micrométricas de superfície aparente e passagens meridianas - Asteróides, passagens meridianas - Sol, estudo das manchas, com fotoheliógrafo.

Entre os trabalhos avulsos, que compreendem, em geral, observações de eclipses e cometas, destacam-se: uma determinação do tempo das efemérides baseada na observação do eclipse solar de 11 de julho de 1967; e a observação de uma estrela, por transparência, através dos anéis de Saturno, em 30 de abril de 1960. O primeiro destes trabalhos foi realizado não só no Observatório do Rio, onde o eclipse foi parcial, como na cidade de Bagé, na faixa da totalidade. O fenômeno foi fotografado de 4 em 4 minutos, no Rio, com um fotoheliógrafo e o refratar de 32 cm, e em Bagé, com um celostato e um fotoheliógrafo. Da comparação das horas dos contatos, observados em tempo universal (TU), com as horas previstas em tempo de efemérides (TE), obteve-se, para a diferença procurada, TE-TU, o valor de $36.8\text{seg} \pm 1.1$.

O segundo trabalho mencionado permitiu uma determinação da espessura ótica dos anéis de Saturno. Nesta observação ocorreu um detalhe inesperado: o total desaparecimento da estrela, por alguns segundos, durante a passagem por trás dos anéis. Este incidente denota a presença, nos anéis, de partículas de dimensões maiores, capazes de causar a ocultação completa da estrela observada, por alguns momentos. Estes resultados foram citados nos anais da XI Assembléia Geral da IAU como também incluídos na obra clássica *The Planet Saturn* de A.F. Alexander, membro da Royal Astronomical Society.

As observações sobre a variação da latitude do Rio de Janeiro, iniciadas ao tempo de Morize, prolongaram-se durante sete anos. O trabalho acha-se em via de publicação. Verificou-se que, durante cerca de quatro anos, de 1925 a 1929, o polo se manteve no interior de um círculo de 5 metros de raio, de sorte que nesse período a flutuação da latitude não atingiu 0.20 cm amplitude. Foi possível separar o termo z de Kimura, que aparece sob a forma de uma onda senoidal, com período de 375 dias e amplitude inferior a 0.10 .

Outro problema que, de início, nos preocupava, era a necessidade, face à extensão geográfica do nosso território, de se instalar pelo menos mais um observatório magnético no país. Em distâncias geográficas da ordem de mil quilômetros, o campo magnético apresenta alterações sensíveis na sua morfologia local. O equador magnético, atravessando o Brasil de leste a oeste, constitui uma faixa de anomalias geomagnéticas, que interfere na distribuição geográfica das características morfológicas do campo. O país fica assim dividido em duas grandes áreas, que se complementam de um lado e de outro o equador. Na área do sul já dispúnhamos do Observatório Magnético de Vassouras, cujo raio de ação terminava no bordo inferior da faixa equatorial. Impunha-se a existência de um observatório idêntico do lado do norte. Desta conjuntura resultou a instalação do Observatório Magnético de Tatuoca na ilha do mesmo nome, na foz do rio Amazonas, em 1957. Nesses vinte anos de funcionamento numa situação privilegiada, o Observatório de Tatuoca, operado em simetria com o de Vassouras, já nos permite, não só conhecer a estrutura do campo magnético, como acompanhar a sua evolução morfológica no país.

A presença do equador magnético trouxe-nos outro problema. Alguns anos atrás, num observatório instalado no Peru sobre o equador magnético, verificou-se que o campo, naquele ponto, apresentava uma enorme oscilação diurna na sua intensidade. Associou-se logo essa anormalidade à proximidade do equador magnético, mas restava saber se não se tratava apenas de uma peculiaridade local, na região andina. Foi então criada pela International Association of Magnetism and Aeronomy uma comissão intitulada "Committee to promote observations of daily magnetic variations in low latitudes", cujo objetivo era o esclarecimento do fenômeno, quanto à sua distribuição geográfica. O Observatório, convidado pela IAGA a colaborar na campanha, executou uma longa série de observações magnéticas especiais na Ilha de Fernando de Noronha, bastante afastada dos Andes e situada, na época, sobre o equador magnético. Esse trabalho mostrou que, naquela ilha, a oscilação diurna da intensidade geomagnética atingia o quádruplo da oscilação normal registrada em Vassouras. Este resultado foi relatado à referida "Committee", que o transmitiu à IAGA com a seguinte observação: "There seems hereafter to be little doubt that the zone of large daily variations of H is extending round the whole earth".

Esta contribuição abriu caminho para um programa complementar relacionado com o mesmo fenômeno. A anomalia na intensidade magnética fôra constatada e medida num ponto do Oceano Atlântico. Mas de que forma peculiar se manifestaria o fenômeno no Brasil, ao longo da faixa equatorial?

A Fabrica Askania havia lançado o seu “variógrafo”, uma espécie de observatório magnético portátil. Com esse instrumento empreendemos em 1970 uma comparação do campo magnético registrado nos Observatório de Vassouras e Tatuoca, com o campo registrado em sete localidades situadas na faixa do equador magnético: Fortaleza, Terezina, Floriano, Carolina, Conceição do Araguaia, Porto Nacional e Ribeirão Água Branca. Foi feita também a comparação de campo entre estas sete localidades e o Observatório peruano de Huancayo, também situado próximo do equador. Este trabalho não só permitiu medir o coeficiente de amplificação da oscilação magnética em nossa faixa equatorial, como mostrou que esta oscilação apresenta a mesma amplitude (anormal) que ocorre na região andina e na Ilha de Fernando de Noronha..

Em 1959 dispúnhamos de 44 anos de funcionamento contínuo do Observatório de Vassouras. Com base nesse extenso registro, empreendemos um estudo da variação secular do campo magnético naquela estação regional. Verificou-se que essa variação consistia numa parte progressiva, não rigorosamente linear, à qual se superpunham oscilações periódicas, de amplitude extremamente pequena. A análise harmônica mostrou que essas oscilações se sucediam em fase com as épocas de recrudescência das manchas solares, de tal modo que a máximos consecutivos da atividade solar correspondiam, na variação secular, desvios em sentidos opostos. O período das oscilações abrangiam, portanto, dois períodos undecenais das manchas solares, ou sejam 22 anos. Este resultado mostrou que a inversão da polaridade magnética entre ciclos consecutivos da atividade solar reflete-se no sentido das oscilações da variação secular magnética em torno do seu valor progressivo.

Em 1968-1970 empreendemos um estudo da variação diurna do campo magnético no Brasil, comparativamente com o fenômeno nos países vizinhos. Para o

estudo no país utilizamos os registros de Vassouras e Tatuoca, complementados com registros feitos com o variógrafo Askania em onze estações provisórias, inclusive, fora da faixa equatorial, nas cidades de Recife, Belo Horizonte, Ponta-Porã e Porto Alegre. Para a ligação com outros países, utilizamos os registros do observatório peruano de Huancayo e dos observatórios argentinos de La Quiaca, Pilar e Trelew. Este trabalho permitiu conhecer os diversos tipos de variação magnética diurna que ocorrem no país e sua distribuição geográfica, bem como estabelecer normas aproximativas de interpolação do campo magnético entre observatórios sul-americanos. Este último problema é de interesse nas operações de levantamento magnético.

O campo magnético terrestre, considerado quanto à sua morfologia, é um campo vetorial variável no tempo e no espaço. Nesse setor a pesquisa consiste efetivamente em fixar a distribuição geográfica do vetor magnético na superfície do país, em épocas determinadas, convencionalmente intervaladas de cinco anos. Praticamente a representação quinquenal é feita sob a forma de cartas magnéticas.

A implantação deste programa no Brasil foi feita pelo Observatório Nacional em 1952, e exigiu um estudo preliminar do campo magnético e de sua variação secular em mais de quinhentos pontos geográficos do país, a saber, em quantos já se houvessem feito medidas absolutas, desde 1880. Ao quadro discreto de dados magnéticos assim construído, foi associada uma rede de cerca de noventa novas estações, de caráter permanente, distribuídas por todos os estados e territórios, e estabelecidas por métodos atualizados de levantamento magnético.

Até este momento (março, 1977) só foram publicadas as cartas de 1960 e 1965. O motivo desse atraso foi o fato de que, para o processamento numérico daquelas duas cartas, só dispúnhamos, na época, da computação eletro-mecânica. O computador permitirá agora manter atualizada a publicação de nossas cartas magnéticas, a partir da de 1975. Esperamos que esse programa seja mantido, como forma de contribuição do País para o esclarecimento de um aspecto importante do complexo problema do geomagnetismo.

A respeito da influência do Sol sobre o campo magnético, levantou-se, no começo do século, a seguinte dúvida: Produzirá um eclipse do Sol uma redução na

intensidade do campo magnético terrestre? Várias tentativas para elucidar a questão foram feitas nas primeiras décadas do século, sem que se chegasse a um resultado isento de controvérsia. Chapman calculou a ordem de grandeza da redução esperada, mostrando que, somente em condições muito favoráveis de observação, seria possível separar a diminuta influência do eclipse, das pequenas irregularidades fortuitas, inerentes ao próprio campo magnético terrestre. Aproveitamos o eclipse solar de 20 de maio de 1947, para fazer mais uma tentativa, usando os registros do Observatório de Vassouras. O resultado deste trabalho (publicado no "Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity") confirmou quantitativamente o desvio observado fosse efeito exclusivo do eclipse. Quanto a uma separação nítida dos dois efeitos superpostos, o problema continua aberto, no sentido de ficar na dependência de uma confirmação estatística.

Outro problema geofísico que demanda cooperação internacional refere-se ao campo da gravidade terrestre. Um dos métodos de abordar a questão da forma e dimensões do globo terrestre baseia-se na gravimetria, no estudo da distribuição dos valores da gravidade terrestre sobre a superfície física do planeta. Com auxílios do CNPq e do MEC adquirimos gravímetros diferenciais modernos, e abordamos o levantamento gravimétrico do país para fins científicos. Preliminarmente foi estabelecida uma pequena base gravimétrica ligando o O.N. ao alto do Corcovado, para fins de controle instrumental. Em 1973, já se achava estabelecida uma rede de cerca de 2000 estações gravimétricas, distribuídas por toda a área do país, excetuada provisoriamente a região amazônica. Esta rede, progressivamente ampliada, constitui a base para o estudo das anomalias da gravidade terrestre no Brasil, como distribuição para o problema da forma e dimensões do globo terrestre.

Os programas de pesquisa sobre o geomagnetismo e a gravidade terrestre, realizados pelo O.N., envolveram o estabelecimento de duas grandes redes de estações magnéticas e gravimétricas, que cobrem todo o país, atingindo os bordos geográficos do nosso território, de norte a sul, de leste a oeste. Redes que se estendem de Boa Vista, na fronteira da Venezuela, à Barra do Chuí, no extremo sul; de Natal, no extremo leste, a Cruzeiro do Sul, na fronteira do Peru. Pelo interior, alguns milhares

de pontos geográficos foram fixados como marcos do campo magnético e do campo da gravidade, situados em cidades, em vilas, em aldeias, ou ainda esparsa, de tantos em tantos quilômetros, ao longo das rodovias. Atravessam-se assim regiões rústicas, agressivas, nem sempre salubres, difíceis de percorrer, sem um ataque de malária, ou da filária, ou uma picada de escorpião - como, de fato, aconteceu.

Este tipo de trabalho ao vivo, in natura, necessário aos lances da pesquisa objetiva, exigiria, no Brasil, duas ou três equipes de técnicos especializados, que se mobilizassem num cronograma de expedições simultâneas ou alternadas, visando ao máximo desenvolvimento num mínimo de tempo, como exige a enormidade geográfica a ser investigada.

No caso do Observatório, esta tarefa ingente tem sido executada por um único homem. Só um.

Embora este relato, mais delineativo do que histórico, não comportou referências individuais, eu sinto que estaria cometendo uma falta de reconhecimento, ou de justiça, se neste momento silenciasse, e não dissesse que teria sido impossível ao Observatório realizar o que fez na área do geomagnetismo e da gravimetria, se não fosse a competência, o espírito científico e o devotamento profissional do Sr. João Gualda, técnico do Observatório.

O programa de sismologia, aperfeiçoado por Morize em 1921, foi reativado em 1957 com a instalação de um sistema triplice de novos sismógrafos (Sprengnether) de registro galvanométrico.

Em junho de 1968 entrou em vigor um acordo bilateral com o Observatório de Lamont (EUA), para o estudo da propagação das ondas sísmicas oriundas da faixa teutônica da cordilheira dos Andes. Foram para esse fim instalados nove sismógrafos de tipo especial cedidos por aquele observatório.

O O.N. desempenhou, a convite, a missão de coordenador da colaboração do Brasil na campanha do Ano Geofísico Internacional (AGI) em 1957, bem como da Reunião Sul-americana de Geomagnetismo em 1969.

A colaboração do O.N. no AGI consistiu numa intensificação e desdobramentos dos seus programas de Astronomia, Geomagnetismo, Gravimetria e Sismologia.

A Reunião Sul-americana de Geomagnetismo congregou no Rio de Janeiro representantes da Argentina, Bolívia, Chile, Colombia e Peru, com o objetivo de incrementar programas de cooperação sul-americana no setor de geomagnetismo, e de estabelecer normas técnicas para a uniformização dos métodos de observação e cálculo. As discussões e recomendações finais tiveram por base uma agenda elaborada pelo O.N. e aprovada pela IAGA.

O estudo da variação da latitude do Rio de Janeiro, com base nas observações do fenômeno realizadas no período 1924-1931, levou-nos a abordar algumas questões específicas relacionadas com aquela pesquisa.

Empreendemos um reexame do problema das oscilações internas do eixo da Terra na hipótese do planeta rígido, visando a situar a aproximação euleriana no plano da observação astronômica. Este trabalho, reduzido ao seu aspecto matemático, foi apresentado como tese de livre-docência na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, com o título de “Oscilações internas do eixo da Terra suposta rígida”. A integração das equações do movimento foi feita pelo método de aproximações sucessivas de Picard.

O volume de cálculo numérico a efetuar para se obter a posição aparente das estrelas observadas, num total de cerca de 26.000 observações, contrastava assustadoramente, há cinquenta anos passados, com a escassez de meios para a contratação de auxiliares. Esta situação levou-nos a introduzir uma simplificação nos métodos clássicos de redução ao dia. A simplificação consistiu em efetuar o cálculo direto dos fatores de redução (fatores de Kimura) somente para um dos sete anos de observação, e calcular os valores correspondentes aos anos restantes por via precessional, isto é, levando em conta o efeito da precessão astronômica sobre as equações de Kimura. Este trabalho, apresentado também como tese de concurso à cadeira de Astronomia na Escola Politécnica, foi publicado com o título “Sobre o cálculo dos fatores de Kimura para a redução ao dia”. Foi publicado também sob forma condensada em Astronomische Nachrichten.

Outro problema ainda ligado ao mesmo estudo refere-se ao controle dos erros instrumentais na observação da variação da latitude. Trata-se, realmente, de variações

que se desenvolvem numa faixa que intercepta a ordem de grandeza dos erros de observação. Verificamos que a influência dos erros instrumentais sobre o valor observado da latitude, exprime-se por uma forma quadrática de quatro variáveis independentes, que são os erros de colimação, flexão, inclinação e azimute. Quanto à avaliação do seu máximo valor absoluto na vizinhança da origem, verificamos que essa forma é redutível a uma forma quadrática de apenas duas variáveis independentes, das quais uma é o erro em azimute, e a outra é uma combinação linear dos outros três erros. Este resultado, também apresentado como tese de concurso à Escola Politécnica, com o título do “Estudo da precisão do método Talcott”, permitiu um controle mais fácil e mais preciso da influência dos desvios instrumentais sobre as observações da variação da latitude.

A trajetória de uma estrela no plano focal do telescópio zenital é assimilável a um arco de parábola, cuja curvatura é insensível à retina do observador, mas é “sentida” pelo micrômetro adaptado à ocular do instrumento. Daí a necessidade da “correção de curvatura”. Verificamos que essa correção pode ser expressa, com a necessária precisão em função da distancia zenital média do par de estrelas observado, o que permitiu outra simplificação no método clássico de redução. Uma nota foi publicada em Astronomische Nachrichten com o título “On the computation of the reduction to the meridian in latitude observations”.

Até 1936 o O.N. era a única instituição astronômica existente no País, em atividade de âmbito internacional. Até aquele ano, portanto, a história da Astronomia no Brasil identifica-se com a história do próprio Observatório Nacional.

Uma publicação recente, editada pela Secretaria de Planejamento da Presidência da República e pelo Ministério da Educação e Cultura, intitulada ASTRONOMIA (1974), assinala o ano de 1957 como marcante do início da “Moderna Astronomia Brasileira”. A Moderna Astronomia Brasileira consiste, em síntese, na realização dos projetos e programas astronômicos em curso no Brasil, a partir de 1957, e afetos às seis seguintes instituições nacionais: Observatório Nacional (ON), Instituto Astronômico e Geofísico (IAG), Centro de Radioastronomia e Astrofísica Mackenzie (CRAAM), Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), Universidade Federal do Rio

Grande do Sul (UFRGS) e Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). O autorizado documentário relaciona 60 linhas de pesquisa, ligadas à publicação de artigos em revistas de circulação internacional em grande quantidade.

O mesmo trabalho incumbe-se de descrever o campo de ação e a produtividade das instituições IAG, CRAAM, ITA, UFRGS e UFMG, a partir dos respectivos inícios de atividade. Escapa, portanto, ao âmbito deste nosso alinhavo histórico, qualquer referência ou comentário sobre os projetos e as realizações das cinco referidas instituições. Quanto ao O.N., o presente relato necessariamente se estende até, e somente até, 1967, ano da minha aposentadoria compulsória, o que me leva a fazer uma incursão involuntária, de dez anos, na nova seara.

Em resumo, a política do Observatório Nacional sempre consistiu, pelo menos até 1967, em desenvolver sua atividade científica sob três pontos de vista. O primeiro diz respeito aos problemas de coordenação da pesquisa astronômica ou geofísica, isto é, à necessidade da cooperação para o esclarecimento de certos fenômenos. Implica-se, sob este aspecto, a obrigatoriedade de cada observatório nacional, em participar dos movimentos internacionais de pesquisa criados ou sugeridos pela IAU, International Astronomical Union, e pela IUGG, International Union of Geodesy and Geophysics. O objetivo neste caso é a execução de programas específicos locais, mas necessários para a obtenção de resultados globais. Este é o aspecto em que o País se faz alvo de apreciação por parte da comunidade científica.

O segundo ponto de vista implica a realização de pesquisas por iniciativa própria, ao sabor da vocação individual. O terceiro, enfim, atende a situações eventuais, sob a forma de acordos bilaterais para a execução de trabalhos específicos de mútuo interesse, entre instituições ou pesquisadores.

A atividade do Observatório Nacional, quanto aos dois primeiros aspectos, foi relatada nesta rápida focalização do passado. Quanto a acordos bilaterais, são os seguintes os observatórios e instituições com que o O.N. tem mantido colaboração de caráter eventual: Greenwich - Washington - Mizusawa - Lamont - Institut für Geophysik und Meteorologie (Univ. de Braunschweig) - International Association of Geomagnetism and Aeronomy - Geophysikalisches Institut de Göttingen - Institut

de Physique du Globe (Paris) - De Danske Meteorologiske Institut (Copenhagen) - Geophysical Institut (Univ. de Tokyo) - Imperial College of Science and Technology (Londres) - Geophysical Institute (Univ. do Alaska) - U.S. Naval Oceanographic Office - Observatório de Huancayo (Peru) - Inter American Geodetic Survey.

A conclusão deste retrospecto coincide com a entrada no prelo do trabalho "Variação da latitude do Rio de Janeiro, 1924.3 - 1931.3."

Março de 1977