

SEGUNDA ASSEMBLEIA GERAL DA UNIÃO GEODÉSICA E GEOFÍSICA INTERNACIONAL

EFFECTUADA EM MADRID DE 24 DE SETEMBRO
A 8 DE OUTUBRO DE 1924 (1)

SENHOR PRESIDENTE;
SENHORES MINISTROS;
MINHAS SENHORAS;
MEUS SENHORES:

Quis o Senhor Ministro do Comércio, que viesse fazer uma conferência, a propósito do recente Congresso, realizado, em Madrid, pela União Geodésica e Geofísica Internacional, congresso a que tive a honra de assistir, como delegado do Governo.

Sinto não poder corresponder, como ambicionava, aos desejos do Senhor Ministro, por falta de qualidades, que lamento não possuir e que neste momento, mais do que nunca, desejaria ter.

A exposição de assuntos da natureza daqueles que sou levado a tratar exige palavra fácil, linguagem colorida e atraente e uma coordenação de ideias que prenda a atenção dos ouvintes e torne menos fastidiosa e árida a exposição.

Faltam-me, infelizmente, estes dois e só a muita benevolência, dos que me dão a honra de me ouvir, poderá desculpar a ousadia deste arremêdo de conferência, em que aliás não tinha pensado e que só deve a sua realização, como disse, aos desejos do Senhor Ministro do Comércio.

*
* *

De longa data se reconheceu a necessidade de estreitar relações entre os que se ocupam de estudos e trabalhos de

(1) Conferência realizada na Sociedade de Geografia de Lisboa em 1 de Novembro de 1924.

geodesia, trocando impressões, propondo alvitres e discutindo e aprofundando questões do mais alto interesse científico. Ao nosso país não podia ser indiferente o que se passava a tal respeito, no mundo culto. Cabe-nos a honra de ter iniciado em 1878 os trabalhos geodésicos em Portugal e os nomes do doutor Ciera, dos doutores Pedro e Filipe Folque, assim como o do distinto geómetra e abalizado geodésico Brito Limpo, para não citar outros desvelados cultores da ciência geodésica, — evidenciam claramente, quando interessaram sempre, ao nosso país, os trabalhos geodésicos e como tivemos a fortuna de encontrar distintos cultores duma especialidade, que não atraí pelos benefícios materiais, que possa proporcionar, mas simplesmente, pela satisfação espiritual, pela paixão que domina os que cultivam qualquer ramo de ciências, só pelo desejo de saber, pelo anseio de conquistar novos processos, novos métodos, ou de prescutar e descobrir novas leis, architectando teorias e princípios, que o tempo se encarrega de confirmar ou não.



Pertencia Portugal à Associação Geodésica Internacional. Tinha ficado assente na última sessão, realizada em Hamburgo, em Setembro de 1912, que a próxima conferência reunisse em S. Petersburgo.

Segundo a Convenção de 1907 era esta Conferência a última do período de 10 anos, que então terminava. Devia decidir-se aí, uma nova prorrogação, por igual lapso de tempo, indo de 1 de Janeiro de 1917 a 31 de Dezembro de 1926, mas a guerra europeia, veio impedir que tal Conferência se realizasse, como foi comunicado aos Estados associados em Março de 1915.

Durante os anos de 1915 e 1916 admitia-se como muito provável, que a guerra ainda se prolongasse por bastante tempo e também que, quando acabasse, a mentalidade das nações da Europa, seria tal, que haveria que decorrer um largo período, até que se tornassem possíveis conferências científicas internacionais.

Cessando a Associação Internacional bruscamente de existir, vários dos estudos e pesquisas, de que ela se ocupava, cessariam com ela, sendo difícil não só recomencá-los, mais tarde, como preencher as lacunas causadas pela descontinuidade das observações.

Alarmados com esta situação, pensaram os Srs. R. Gautier e Sande Bakhuyzen em reunir os Estados neutros numa Associação Geodésica, limitada a esses Estados.

Estes dois distintos homens de ciência, dirigiram-se, em Dezembro de 1915, aos geodésicos representando a Dinamarca, a Espanha, os Estados Unidos da América, a Noruega, a Roménia e a Suécia, propondo que os Estados neutros mantivessem a Associação Geodésica, sob o regímen da antiga Convenção, não por 10 anos, mas por um período que se estendesse até dois anos depois de concluída a paz.

Todos os representantes destes Estados responderam favoravelmente, com excepção da Roménia, que não respondeu e que deixava de ser neutra no verão de 1916.

Da persistência e amor pela ciência dos Srs. Gautier e Bakhuyzen nasceu, em 1917, uma nova Associação denominada «Associação Geodésica reduzida entre Estados neutros» e formada por sete Estados: Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, Noruega, Países Baixos, Suécia e Suíça.

De entre os trabalhos de que a nova Associação se ocupou merecem especial menção os que se referem ao «Serviço internacional de latitudes», à variação da vertical, devida à atracção da lua e do sol, e à repartição da intensidade da gravidade, determinada nas estações de pêndula.

Os valores relativos da gravidade, deduzidos de todas as observações foram submetidos a um cálculo de compensação segundo a teoria isostática.

Pelos resultados obtidos concluiu-se que, em geral, o equilíbrio isostático existe, mas que a profundidade da camada de equilíbrio não é, por toda a parte, a mesma.

*
* *

Como disse, o fim da «Associação Geodésica entre Estados neutros» era continuar, na medida do possível, a obra da antiga Associação Geodésica Internacional e preparar uma reconstituição desta Associação para depois do fim da guerra, que se previa vir longe.

O número de Estados, que constituíam a nova Associação, reduzia-se, em Abril de 1917, pela entrada, dos Estados Unidos da América, na conflagração européa.

Cessavam por tal motivo as relações oficiais, embora se mantivessem cordiais relações officiosas, com os serviços geodésicos daquele grande país.

A vida da «Associação reduzida» não era isenta de dificuldades, atravessava-se um período crítico, em que a calma e a tranquilidade andavam muito afastadas dos espíritos. Factos muito conhecidos tinham chocado a sensibilidade dos cientistas e assim em Dezembro de 1917 o Sr. C. Lallemand enviava, como presidente da delegação francesa, a todos os geodésicos conhecidos, uma carta circular, em que apreciava severamente a «Associação reduzida», carta que era acompanhada por um «projecto de Convenção geodésica internacional».

Reuniões inter-aliadas, realizadas em Outubro e Novembro de 1918, respectivamente em Londres e em Paris, prepararam a organização adoptada, em Bruxelas, em Julho de 1919. Desta, saiu a «União Geodésica e Geofísica Internacional», que teve a sua primeira assembleia geral, em Roma em 1921, e a segunda, em Madrid, no corrente ano.



Não devia, nem podia o nosso país, mostrar-se indiferente perante a constituição das Uniões. Pertencera à antiga Associação Geodésica Internacional, que tinha desaparecido, era natural que ingressasse nas Uniões.

Assim o entendeu o Governo, e pelo Decreto n.º 9:109 de 7 de Setembro de 1924, criou-se a Secção Portuguesa das Uniões Internacionais Astronómica, Geodésica e Radiotelegráfica, constituída pelos directores e pessoal superior dos estabelecimentos, que em Portugal, se ocupam destes serviços e de todos os que com elles se relacionam, assim como, pelos professores, das diferentes escolas superiores do país, onde são versados estes assuntos.

A actual direcção desta Secção, ficou composta da maneira seguinte: presidente honorário o contra-almirante Carlos Viegas Gago Coutinho; presidente, o professor de Astronomia e director do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra, Dr. Francisco Miranda da Costa Lobo; vice-presidentes, o director do Observatório Astronómico de Lisboa, Frederico Oom, e o administrador geral dos Serviços Geodésicos, Topográficos e Cadastrais, António Nogueira Mimoso Guerra, e secretário geral, o chefe do Posto Radiotelegráfico de Monsanto, capitão-tenente, Álvaro Augusto Nunes Ribeiro.

*
* *

Não se fez representar Portugal na Conferência de Roma de 1921, apesar de ser convidado a tomar parte nos trabalhos; seria lamentável que na recente conferência não se desse pela nossa existência, ou simplesmente se falasse de nós como dos poucos, muito poucos mesmo, que não se fizeram representar.

Na Conferência de Roma, havia delegados de 23 Estados, na de Madrid 32, faltando a representação do principado de Mônaco e do Urugway, representação que se fizera na Conferência de Roma. Fizeram-se representar, pela primeira vez, na Conferência Geodésica e Geofísica, a Argentina, Bolívia, China, República Dominicana, Finlândia, Geórgia, Peru, Portugal, Rússia, Sérvia, Sião e Venezuela

*
* *

Fez-se representar Portugal na Conferência de Madrid, por três delegados: dois distintos professores das nossas Universidades, o Sr. Dr. Costa Lobo, e o Sr. Dr. Soares Andrea, ambos abalizados professores de astronomia, o primeiro da Universidade de Coimbra e o segundo da de Lisboa. Coube também tão honrosa representação ao administrador geral dos Serviços Geodésicos, Topográficos e Cadastrais.

Muitas e interessantes questões havia a tratar na Assembleia Geral da União Geodésica e Geofísica Internacional, que reunia em Madrid, e especialmente, a Secção de Geodesia, tinha uma ordem do dia tão vasta e complexa, que se tornou indispensável começar os trabalhos da Secção, antes da reunião da Assembleia Geral. Assentou-se em que a Secção de Geodesia, reuniria desde 26 de Setembro, fazendo-se a sessão de abertura da Assembleia Geral em 1 de Outubro. Havia a tratar, na Secção, de assuntos de organização; relatórios a respeito de trabalhos geodésicos, executados em diferentes países; relatórios gerais, sobre diferentes ramos de ciência geodésica; questões científicas diversas e ainda de operações internacionais, como junção de triangulações, medidas de arco de meridiano, estabelecimento duma rede mundial de longitudes, etc.

Para que se pudesse realizar um tão vasto plano de trabalho, dentro do tempo de que se podia dispôr, foi sugerido, aos delegados dos vários Estados, que escolhessem alojamento, nas proximidades do local destinado às reuniões, e que fora delas assentassem ideas e trocassem impressões, de modo a abreviar o mais possível os trabalhos de conjunto.

Assim se fez e, apesar dos esforços de todos, houve necessidade de fazer duas sessões por dia, uma de manhã e outra de tarde.

Pode dizer-se afoitamente que a Secção de Geodésia, realizou uma tarefa pesada e extenuante. Não poucas vezes, ao retirar à noite, da última sessão, sentia-se bem, que tinha sido de trabalho, o dia que passara.



Efectuaram-se as sessões no Palácio do Congresso.

Como se sabe, não funcionam, actualmente, em Espanha, as câmaras legislativas, e por isso teve o comité espanhol, a feliz inspiração de aproveitar, a Câmara dos deputados, para as reuniões da União, tendo a satisfação de ver, que essa idea era aprovada superiormente.

Dispunha a Secção de Geodesia de uma magnífica sala para as suas sessões; a Assembleia Geral, funcionava na sala das sessões da Câmara dos deputados. Em várias dependências, trabalhavam as sub-secções, às quais competia o estudo de determinados assuntos.

Esmerou-se o Comité espanhol em proporcionar aos delegados estrangeiros todo o conforto e bem-estar, que foram além do que era lícito esperar.

Ao método e ordem que se notava em tudo, juntava-se à mais bizarra hospitalidade, um carinhoso acolhimento e um trato afável, tão estruturalmente delicado, duma delicadeza, que transparecia nas mais pequenas coisas, sem exibições ridículas e que difficilmente pode igualar-se e é impossível exceder.

Sob a presidência do Dr. W. Bowie, tendo como secretários os Srs. Gautier e coronel Perrier, teve a sua primeira sessão, a Secção de Geodesia, na manhã de 26 de Setembro último.

Cumpridas as formalidades da praxe, entrou-se na apreciação das questões de administração, que constavam da ordem do dia, previamente distribuída aos delegados.

Mereceu a atenção da Secção, o interessante relatório do secretário Sr. Perrier, o exame e fixação dos estatutos, preparados pelo Bureau, assim como a constituição da Comissão permanente.

Assentou-se também, na organização duma lista dos estabelecimentos e personalidades scientificas qualificadas para receber, gratuitamente, as publicações da Secção de Geodesia, como também se fixou, quais os estabelecimentos e personalidades geodésicas, que se comprometem a permutar as suas publicações.

A publicação periódica duma bibliografia geodésica Internacional, obtida pela colaboração de todos os Estados aderentes, foi considerada com a maior atenção e interesse. Todos os que pretendem estudar, e estar ao facto de assuntos de especialidade, sabem bem, as dificuldades, que encontram e o tempo que se perde, desde que se não possa dispôr de indicações prontas e seguras, das fontes a que se pode recorrer.

Considerados também outros assuntos de carácter administrativo, passou-se à apreciação dos relatórios nacionais, referentes aos trabalhos executados nos diferentes países.

Conforme a rigorosa ordem alfabética, que estabelecia a precedência entre os Estados representados, expuzeram os respectivos delegados o que lhes pareceu poder interessar a Secção.

Coube-me a honra de, numa das sessões, dar conhecimento do estado dos trabalhos geodésicos efectuados no nosso país, limitando-me ao que se tem feito no continente e ilhas adjacentes e não me referindo às nossas colónias, por entender faltarem-me poderes para o fazer.

Referindo-me na exposição, que fiz, à denominação, relativamente recente, dada à antiga Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, hoje Administração Geral dos Serviços Geodésicos, Topográficos e Cadastrais, fiz notar, que a esta Administração tinha sido dada autonomia técnica e administrativa, cabendo-lhe a execução do cadastro da propriedade rústica.

Já estavam estudadas as bases fundamentais da organização dêste serviço, faltando simplesmente a sua conversão em lei.

Acrescentei também que logo que se completou a triangulação do país, triangulação que lhe permitiu levantar a sua carta, na escala de $1/100.000$, carta que está sendo actualizada, na escala de $1/50.000$, os serviços geodésicos, foram

forçados, por circunstâncias de ordem económica, a desviar a sua atenção para o nivelamento de precisão, que urgia levar a efeito. Fixaram-se os grandes polígonos e levou-se a efeito o nivelamento, estando hoje niveladas muitas centenas de quilómetros e espalhadas pelo país milhares de marcas d'esses nivelamentos de precisão, cujas cotas constam de diversas publicações.

Referem-se êsses nivelamentos de precisão ao nível médio do mar, dado pelo marégrafo instalado em Cascais, e comprovado por um outro existente em Lagos.

Em virtude das dificuldades criadas pela guerra, os serviços geodésicos não puderam seguir o seu desenvolvimento normal e, por tal motivo, a compensação da grande rede de nivelamento, não está completamente terminada.

O método adoptado nesses nivelamentos, é o estabelecido pelo Sr. C. Lallemant, para o nivelamento de precisão francês, tendo sido empregado o nível de precisão Brito Limpo.

A compensação da rede geodésica, que tinha sido demorada pela urgência que houve em levar a efeito os nivelamentos de precisão, foi ultimamente começada e os trabalhos, relativos à compensação da rede fundamental, estão quasi terminados. Esta rede fundamental, estende-se segundo um meridiano e quatro paralelos, que a ligam à rede espanhola.

Não foi possível, e não é scientíficamente de aconselhar, fazer-se a compensação em conjunto, mas sim por troços, atendendo ao menor número de condições suplementares a introduzir para a sua ligação.

Nêste momento a parte meridional e a parte central da rede, estão compensadas. Falta simplesmente compensar uma parte da secção norte, devendo êstes trabalhos ficar concluídos, dentro dêste ano.

Durante os anos de 1913 a 1915, executou a antiga « Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos e Topográficos », a triangulação e o levantamento da Ilha da Madeira, devendo ser publicada, dentro de um breve praso, a respectiva carta. A natureza acidentada da Ilha e a falta de comunicações fáceis, tornou muito difícil a execução dêstes trabalhos.

Para o estudo dos desvios da vertical, começou-se, êste ano, a determinação da latitude astronómica de alguns pontos da cadeia fundamental e dos azimutes de vários lados desta cadeia. São estas as operações de campo, que os serviços geodésicos têm em execução, presentemente, por três dos seus adjuntos.

Os pontos estudados actualmente, são Mangualde (Senhora do Castelo), Sameiro e Aveiro, no centro e no litoral do país.

Os instrumentos empregados nestes trabalhos, são os conhecidos universais de Repsold, de 27 centímetros de diâmetro, no círculo azimutal, e 24 centímetros no círculo vertical.

*
* *

Não se fez a mais leve referência à determinação da intensidade da gravidade, por não estarmos, actualmente, em condições de iniciar êsses interessantes trabalhos, que cada vez mais prendem a atenção dos geodésicos. Não dispõem os Serviços Geodésicos, por enquanto, do jôgo de pêndulos indispensável para efectuar êstes assuntos.

Esteve entre nós, no último ano, o distinto engenheiro geógrafo do Instituto Geográfico de Espanha o Sr. D. Guillermo Sans y Huelin, efectuando determinações de intensidade da gravidade, do nosso país.

Fez êsses trabalhos, em Lisboa, no edifício da Estrêla, onde estão instalados os nossos Serviços Geodésicos, no Porto, na Figueira da Foz e no Algarve, na Praia da Rocha, próximo de Portimão. Tive ocasião de tratar com êste ilustre homem de sciência, com cuja amizade me honro e devo-lhe, de entre outras gentilezas, o mais benévolo acolhimento ao pedido, que fiz, para ministrar aos adjuntos da Repartição de Geodesia, os ensinamentos, que a sua muita competência profissional e larga experiência, entendesse conveniente prestar-lhes.

Para melhor aproveitamento destas verdadeiras lições de mestre, não se limitaram, os que servem nos nossos serviços geodésicos, a ouvir a interessante prelecção, que junto dos instrumentos, foi feita pelo Sr. Sans.

Com seu assentimento, foi acompanhado nas estações, que observou; e no decurso dos trabalhos diários, havia ocasião de descer a minúcias, de tirar dúvidas e resolver dificuldades, o que só a prática pode dar. Tive a satisfação de acompanhar o Sr. D. Guillermo Sans à Praia da Rocha e facilitar-lhe, tanto quanto possível a execução dos seus valiosos trabalhos. Pouco se pretendia: apenas um local abrigado para observar os pêndulos, e sítio para instalar um instrumento de passagens, para determinar tempo.

Por parte das autoridades e dos particulares, houve a

melhor boa vontade em facilitar o trabalho e poucas horas depois de chegarmos dispunha-se do local escolhido e marcava-se o sítio, em que se devia construir o pilar para assentar o instrumento de passagens.

Duraram as observações pouco tempo; uns dias, como é costume, mas o bastante, para que a ignorância de muitos, visse, no modesto pilar de alvenaria, um observatório perigoso, com fins reservados e tenebrosos, e os mais atilados, descobriram por fim, a íntima ligação, que se pretendia ocultar, entre os pêndulos e os... atuns, que desconfiados andavam ao largo. Poderá parecer estranho, que se visse tão longe, mas é certo, que se deu o alarme e que êle appareceu escrito.

* * *

Os relatórios apresentados pelos delegados dos diversos Estados mostravam, com toda a clareza, quanto interesse despertam os trabalhos de geodesia e foram recebidos sempre com vivas manifestações de aplauso, por parte da assistência.

Pelo que diz respeito a Portugal, há dois pontos, que convém frisar. Ficou-se sabendo que possuímos uma carta do país, na escala de $1/100.000$, carta apoiada numa triangulação; que se actualiza essa carta, na escala de $1/50.000$ e também, que a nossa rede geodésica fundamental está sendo compensada, devendo ultimar-se a compensação dentro do ano que corre. Nem todos os países, representados no Congresso de Madrid podem fazer estas afirmações e por isso se vê que elas apresentam alguma coisa de confortante para os nossos sentimentos patrióticos.

* * *

A apresentação dos relatórios occupou, como é óbvio, mais de uma sessão, apesar de, por vezes, se resumir, o mais possível, o que haveria que dizer. No tomo 2.^o dos trabalhos da Secção de Geodesia serão publicados, na íntegra, todos os relatórios nacionais e só então se poderá avaliar, com segurança e completamente do estado dos trabalhos geodésicos na actualidade.

* * *

Além dos relatórios nacionais, houve a considerar, os relatórios gerais sobre diferentes ramos da ciência geodésica, e que tinham, como relatores, distintos geodésicos escolhidos na Assembleia Geral de Roma. Assim, ocupou-se de bases e triangulações, o coronel Perrier, de nivelamentos de precisão, o presidente da União C. Lallemand, de astronomia geodésica, (latitudes, longitudes e azimutes), assim como diferenças de longitudes por T. S. F. o Sr. Jolly, dos desvios da vertical o Sr. Dr. Graaff-Hunter, de intensidade da gravidade, pelo pêndulo e por outros métodos, o distinto professor da Universidade de Pádua, Emanuele Soler, de isostasia o Dr. W. Bowie, de variações de latitude o Sr. Kimura, de projecções o Sr. Roussilhe e de marés terrestres o Sr. Lambert. Seria muito longo referir-me a todos estes assuntos e até mesmo fácil incorrer em faltas graves, se o tentasse fazer.

Todos os que se interessam por estas questões não dispensam, por certo, a leitura atenta dos respectivos relatórios e seria pretensão ridícula resumir trabalhos de tão largo fôlego.

* * *

Nas questões científicas obrigatoriamente inscritas na ordem do dia figurava:

- 1) A escolha de um elipsóide de referência internacional;
- 2) O estudo dos sistemas de projecção e os processos de cálculo das triangulações secundárias e também;
- 3) A publicação dos valores naturais das linhas trigonométricas no sistema decimal.

A primeira questão era talvez, de todas, a que mais prendia a atenção.

De entre os vários elipsóides adoptados: Delambre, Walbeck, Schmidt, Clarke, Struve, Germain, Airy, Bessel, Eucke, James, Faye, Helmert, etc., parecia conveniente escolher um, com carácter internacional.

Estavam muito divididas as opiniões; havia mesmo quem entendesse, que era cedo para se fazer a escolha,

É possível até, que, mesmo sem querer, se fizesse sentir um compreensível amor patriótico, que nos prende a trabalhos de géometras ilustres, que deixaram refulgir o seu nome sobre o país em que nasceram.

Não parecia, a princípio, se chegasse a um completo acôrdo, com facilidade, no entanto assim succedeu e foi adoptado como elipsóide de referência, com carácter internacional, o elipsóide de Hayford. É certo que seja qual fôr o elipsóide, que se adopte, de entre os que ultimamente eram adoptados, isso não influe, por forma sensível, na representação dada pelas cartas geográficas, ou mesmo corográficas.

* * *

Da última vez que estive em Angola, desempenhando o cargo de chefe da Missão Geográfica, tive necessidade de assentar ideas e estabelecer normas a princípios em que se baseasse o trabalho que ia começar. Pode dizer-se que nada havia ali feito com o carácter que, se pretendia, tivessem os trabalhos da Missão.

Apenas em 1886 se efectuara um reconhecimento, nas proximidades de Loanda, para o estabelecimento de uma base geodésica, que se ligaria a uma triangulação de primeira ordem a estudar, mas esse trabalho não continuou.

Depois de isso, distintos officiais do exército e da armada, deixaram ligados os seus nomes a Angola por valiosos trabalhos de delimitação de fronteiras, trabalhos que ainda hoje proseguem, mas o que se tinha e tem sempre em vista é um fim especial, bem diverso daquele que competia à Missão Geográfica. De entre os assuntos, que havia a considerar salientava-se a escolha do elipsóide de referência. Qual devia adoptar-se? Não era caso para resolver de ânimo leve; pensei atentamente no assunto, estudando a questão como o podia fazer e fiz a escolha.

Apesar de não haver tabelas calculadas com os elementos do elipsóide, que escolhera, talvez por não ser adoptado ainda por qualquer país, pronunciei-me pelo elipsóide de Hayford, o que expuz num relatório remetido à estação competente e datado de 20 de Maio de 1922.

A adopção, pela União Geodésica e Geofísica Internacional do elipsóide de Hayford, como elipsóide internacional, na sua última Assembleia Geral, em Madrid, não podia deixar de me dar grande satisfação e absolveu-me duma

formidável responsabilidade, que assumira. Deixei em Angola, para as latitudes de entre as quais está a Província, as tabelas necessárias para a organização das suas cartas; vê-se que esse trabalho não foi perdido.

*
* *

O estudo dos sistemas de projecção e processos de cálculo das triangulações secundárias foi proficientemente tratado pelo Sr. Roussilhe num relatório especial. Este distinto engenheiro hidrógrafo está encarregado, desde Janeiro de 1919, dos trabalhos de reconstituição do cadastro, nos departamentos franceses devastados pela guerra e foi levado, pela natureza do serviço especial, que lhe foi confiado, a estudar detidamente as soluções mais convenientes e de carácter prático para abreviar os cálculos e processos a empregar.

Estudando os vários sistemas de projecção, que especialmente interessam, manifesta a sua preferência pela projecção stereográfica.

Como processo de cálculo apresenta o método dos lugares geométricos, cu do ponto aproximado, como muito conveniente e dando suficiente precisão.

*
* *

Para se assentar na publicação dos valores naturais das linhas trigonométricas, no sistema decimal, foi nomeada, pela Secção de Geodesia, uma comissão especial, sob a presidência do general Boscovic. As resoluções da comissão, foram aceites pela Secção. Entendeu-se, que, para facilitar os trabalhos práticos do cálculo da triangulação, especialmente em vista das operações cadastrais, actualmente empreendidas pela maior parte dos Estados aderentes à União Internacional, torna-se indispensável pôr à disposição dos geodésicos uma tábua dos valores naturais das linhas trigonométricas, calculadas no sistema decimal de divisão da circunferência, com 7 decimais apenas. A tábua conterá os valores dos senos e cosenos de 0 a 100 grados e das tangentes de 0 a 50 grados. O intervalo do argumento é fixado em 1 centígrado.

A tábua será completada com tábuas auxiliares. As con-

dições de publicação e outros detalhes interessantes, mereceram à comissão um cuidadoso estudo.

*
* *

Além dos assuntos a que sumariamente me tenho referido, outras questões e estudos interessantes foram apresentados pelos delegados dos diversos Estados. Assim a Bélgica chamava a atenção para o interesse que haveria em redigir directivas sobre diferentes espécies de trabalhos geodésicos, como seja a medida de bases, triangulações, observações astronómicas, etc.; estudar-se a distância a que convém inserir bases; comprimento de lados de triangulação de primeira ordem; repartição de pontos de Laplace; ligação entre medidas de gravidade e desvios da vertical, etc.

Os Estados Unidos acentuavam a vantagem que há em fazer acompanhar os relatórios de representações gráficas de triangulações, linhas de nivelamento, estações de gravidade, etc., e preconizava o maior entendimento entre os geodésicos, para que todos dispuzessem de descrições dos instrumentos empregados, conhecessem os métodos de observação, de cálculo, de compensação, o número de determinações feitas em cada categoria de operações e ainda qual a precisão pretendida e obtida. Propuseram também, que uma comissão especial, da Secção de Geodesia, estudasse a esbabilidade e o grau de confiança que merece o Invar, quando não convenientemente tratado, e redigisse instruções para os serviços geodésicos, que o utilizassem em fios, fitas, ou nos instrumentos de precisão.

*
* *

Chamou a atenção, a Itália, para a necessidade de trocar os observadores e os instrumentos gravimétricos, nalgumas estações fundamentais, com o fim de comparar os aparelhos empregados nos diferentes países, para as determinações de intensidade da gravidade.

Os únicos trabalhos deste género, feitos no nosso país, foram executados, em tempo, pelo Dr. Haecker, e recentemente pelo Sr. Sans y Huelin, como já tive ocasião de dizer.

Para dar execução à proposta da Itália, aprovada pela União, dispomos de pessoal técnico, mas não temos pre-

sentemente o material indispensável. A necessidade de adquirir os aparelhos respectivos é manifesta e não podemos deixar correr muito tempo sem efectivarmos a aquisição: ficaríamos mal colocados se o não fizéssemos.

Mostrou também a Itália a necessidade de assentar na escolha de fórmulas uniformes para o cálculo da precisão das determinações da intensidade da gravidade, para a redução ao geóide e para a compensação das rédes gravimétricas nacionais.

Acentuou também o Sr. Soperfido, quando convinha desenvolver os nivelamentos geométricos de precisão na Europa e nas Colónias, e ligar por meio dêsses nivelamentos, as estações de intensidade da gravidade, de maneira a poder utilizá-los para o estudo dinâmico da crosta terrestre.

Mostrou a Noruega, a conveniência de empreender estudos, que permitam, num futuro mais ou menos próximo, proceder à medida de bases, por processos puramente ópticos, baseados sobre a velocidade de propagação da luz.

Se se conseguisse maneira prática de obter tal resultado, poder-se-ia medir directamente todos os lados duma réde, evitando as medidas de ângulo e sem preocupar com os obstáculos devidos à natureza do terreno. Um tal processo oferecia, sem dúvida, incalculáveis vantagens.

*
* *
*

Por parte da Comissão Geodésica da Holanda, apresentou o Dr. Meinesz um muito interessante trabalho a propósito de observações de pêndulo sobre o mar, durante uma viagem em submarino, da Holanda a Java.

A determinação da intensidade da gravidade sobre o mar, com uma precisão aproximada da que se obtém na terra firme, tem sido objecto de aturado estudo.

Julgou-se inaplicável, sobre os oceanos, o método pendular, em vista das perturbações consideráveis sofridas pelo pêndulo, em consequência do balanço do navio. Por tal motivo, o Dr. Haecker serviu-se, doutros meios, nas suas determinações, procurando aumentar a precisão delas, sem que lhe fôsse possível atingir a que se obtém com o pêndulo, em terra firme.

Durante as observações de pêndulo, na Holanda, em que a extrema mobilidade do solo acarretava sérias dificuldades, tinha-se conseguido eliminar as pequenas perturbações cau-

*

sadas pelos pequenos movimentos do suporte, fazendo oscilar, ao mesmo tempo, vários pêndulos com fazes diferentes.

Conseguido isto, pensou-se, que seria possível, semelhantemente eliminar as perturbações causadas pelos movimentos do navio, que aliás excedem naturalmente muito os movimentos microsísmicos que se conseguira anular. As primeiras experiências feitas, embora em más condições, levaram a concluir, que era necessário um registo fotográfico das observações, por isso que as perturbações dos pêndulos eram tão bruscas e tão consideráveis, que a eliminação dos seus efeitos não podia efectuar-se senão observando os diferentes pêndulos, exactamente no mesmo momento.

Perturbando os movimentos do navio as observações, lembrou fazê-las, num submarino mergulhado e abaixo da região movimentada das águas. Experiências feitas neste sentido, vieram confirmar, que de facto, a algumas dezenas de metros de profundidade, os movimentos dum submarino são muito pequenos.

Aproveitando a ocasião em que três submarinos da marinha holandesa partiam para Java, seguiu num dêles o Dr. V. Meinesz e durante a viagem, estudando uma conveniente disposição dos pêndulos, conseguiu uma precisão, nas observações, além da que esperava e que pouco difere da obtida em terra firme.

Ao regressar de Java, não num submarino, mas num navio vulgar, reconheceu o Dr. V. Meinesz, que as observações poderão executar-se também a bordo dum navio ordinário, desde que o mar esteja calmo.

Os resultados obtidos num submarino são mais precisos e ainda há a vantagem de nêles se poderem fazer as observações com qualquer estado do mar. Não pode negar-se o alto valor destas investigações e muito curioso será o relatório completo, que a tal respeito, o distinto engenheiro Dr. Meinesz vai publicar muito brevemente.

*
* *

O ilustre professor da Universidade de Coimbra e digno presidente da Secção Portuguesa Sr. Dr. Costa Lobo, apresentou também, um interessante trabalho sobre a determinação da variação das latitudes e utilização dos resultados para o estudo da curva descrita pelo polo. Este trabalho, recebido pela União com todo o interesse, vem confirmar o

merecido conceito em que é tido o notável professor e distinto homem de ciência.

*
* *

Os assuntos, a que me tenho referido, constituem os que dentro dos domínios da geodesia, mais especialmente interessaram o Congresso. Outras questões importantes foram tratadas, de 1 a 8 de Outubro, pelas respectivas secções de Sismologia, Magnetismo terrestre, Oceanografia, Vulcanografia e Hidrologia e apresentadas em seguida à Assembleia Geral. De entre elas discutiu-se a conveniência de reformar o calendário Gregoriano, segundo proposta do presidente da Secção de Meteorologia, entrando na discussão o Sr. Dr. Costa Lobo. Mostrou o nosso compatriota que, existindo a União Astronómica Internacional a ela competia estudar o assunto. O presidente da Assembleia Geral Sr. C. Lallemant, fez ver que se tratava duma questão muito importante, que deve ser considerada pelo Conselho Internacional de Investigações, pela União Astronómica e até pela Sociedade das Nações, sendo aceite este modo de ver.

*
* *

Diversas razões me levam a não me alargar em considerações a respeito dos vários assuntos, que prenderam a atenção do Congresso, e de entre elas o receio, ou para melhor dizer a certeza, de que seria abusar exageradamente da paciência de quem me dá a honra de me ouvir.

Tenho-me limitado a simples referência a assuntos geodésicos, e mesmo assim, consumi mais tempo do que seria lícito usar; se porventura sentisse competência, que não tenho, para tratar das interessantes e múltiplas questões que ocuparam a atenção das diversas Secções, a que me referi, seria levado muito longe e cometeria faltas inteiramente imperdoáveis, sob vários aspectos em que essas faltas se deviam classificar.

*
* *

Além do indiscutível interêsse, que ofereceram as sessões do Congresso, proporcionou a Espanha, aos Congressistas,

digressões e visitas a estabelecimentos scientificos, que deram ensejo de reconhecer mais uma vez quanto naquele país se olha, com desvêlo, por tudo o que se refere a sciência e ocasião de contemplar com verdadeiro encanto as maravilhas dos seus museus e a grandiosidade e beleza dos seus monumentos.

A maneira como a nobre nação espanhola recebeu os delegados de todos os países, que tiveram a fortuna de assistir à 2.^a Assembleia Geral da União Geodésica e Geofísica, difficilmente pode descrever-se. Dignou-se Sua Magestade El-Rei presidir à sessão de abertura do Congresso e deu ainda, a todos os congressistas, a honra de uma recepção, no Palácio Real, na noite de 4 de Outubro. Nessa recepção tanto Sua Magestade El-Rei, como a Rainha, o Príncipe das Astúrias e Infanta D. Isabel, conversando com os congressistas, deixaram em todos as mais penhorantes recordações. Tiveram Suas Magestades cativantes e especiais deferências para com os delegados do Governo Português.

As expressões amáveis, que nos foram dirigidas, bem sabemos, se destinavam ao país a que temos a honra de pertencer e profundamente nos tocaram.

Foram também os delegados portugueses recebidos por Sua Excelência o Marquês de Magaz, presidente interino do Directório, pelo Secretário do Estado e Secretário da Instrução Pública, encontrando em todos um carinhoso acolhimento.

A convite do Alcaide Presidente do Ayuntamiento de Madrid, Sr. Conde de Valleland, realizou-se, em honra da 2.^a Assembleia da União Geodésica e Geofísica uma recepção, na séde do Ayuntamiento.

Recebidos fidalgamente pelo illustre Alcaide tiveram os convidados o prazer de assistir a um brilhante concêrto pela magnífica Banda Municipal.

Quis também Sua Excelência o Secretário da Instrução Pública e Belas Artes, Sr. Garcia y Leaniz oferecer, em honra da União, um concerto no Teatro Real de Madrid, proporcionando assim, aos congressistas o ensejo de ouvir a primorosa Orquestra Filarmonica e os apreciados Coros de Benedito. Esta festa dum acentuado cunho artistico e da mais alta distincção foi verdadeiramente encantadora. Também a convite do mesmo Ex.^{mo} Sr. realizaram os congressistas uma excursão a Toledo, em combóio especial, sendo-lhes oferecido ali um primoroso almoço. Foram os excursionistas recebidos com as maiores deferências; e acompanhados

por críticos de arte, tinham ensejo de admirar as belezas que sucessivamente se lhes deparavam.

O comité espanhol, ofereceu aos membros da Secção de Geodesia um almoço íntimo, na Cuesta de las Perdices, em que affectuosamente se trocaram as mais sinceras saudações, seguindo-se uma excursão ao Escorial. Na véspera do encerramento do Congresso, foram convidados todos os congressistas para um jantar de gala, oferecido pelo Comité, jantar que se realizou no Hotel Ritz e teve o maior brilhantismo.

Ao discurso do ilustre Director Geral do Instituto Geográfico de Espanha, Don Luiz Cubillo respondeu o Sr. C. Lallemant, como presidente da Assembleia Geral da União, agradecendo em nome de todos o magnífico acolhimento recebido e a forma fidalga como foram tratados os congressistas. Na verdade as atenções dispensadas, o carinho e a afabilidade que cercou sempre os congressistas não pode esquecer-se. O Comité espanhol foi infatigável. Nas excursões, ao Escorial, a Toledo, a Aranjuez, nas visitas a estabelecimentos officiais, em toda a parte, emfim, os membros dêsse Comité, encontravam-se sempre, solícitos e incansáveis, olhando por tudo, descendo aos mais pequenos detalhes prestando aos visitantes tantas atenções e dispensando-lhes um tal carinho que não há palavras de agradecimento suficientes para o exprimir.

Por parte do nosso Ministro em Espanha, o Ex.^{mo} Sr. Melo Barreto, receberam os delegados portuguezes as mais cativantes provas de amizade e sentiram bem de perto o alto e justo conceito em que é tido, na côrte espanhola, o nosso Ministro plenipotenciário. Fomos cumulados de atenções e, na noite de 5 de Outubro, recebeu Sua Excelência na sua residência, além dos seus compatriotas, os delegados de diversos Países ao Congresso, com aquella distinção e afabilidade tão conhecida dos que com elle privam e que deixou a todos verdadeiramente encantados. Nessa brilhante recepção tivemos o gosto de ver o presidente interino do Directório, Sr. Marquês de Magaz, e o Secretário de Estado, não assistindo o Secretário da Instrução por ligeiro incómodo de saúde. Compreende-se bem a satisfação que tivemos, vendo ali, naquele dia, tão ilustres homens de Estado, a quem já anteriormente fôramos apresentados pelo nosso Ministro e recebidos pela forma a que já aludi.

De entre as visitas a estabelecimentos científicos interessava-nos especialmente o Instituto Geográfico de Espanha, proficientemente dirigido pelo Sr. Don Luiz Cubillo.

Nessa visita tivemos ocasião de examinar os instrumentos de que dispõe e as suas interessantes instalações.

O Instituto Geográfico de Espanha está instalado numa parte do edificio em que funciona o Ministério da Instrução, possuindo ainda um pavilhão, no Parque do Retiro, próximo do Observatório Meteorológico, conhecido por «pavilhão de geofísica», onde se encontram os pêndulos, para determinação de intensidade da gravidade, uma balança de torsão Eötvös-Schweydar e um magnífico comparador recentemente adquirido.

No edificio principal houve ocasião de ver os diversos instrumentos usados, quer nos trabalhos geodésicos, quer nos topográficos, assim como tudo o que se refere a publicação de cartas. Não diferem estes instrumentos dos usados entre nós: apenas o nível para os nivelamentos de alta precisão é de Wild-Zeis, modelo grande e as miras metálicas com a divisão em Invar. Tantos os níveis, como as miras e comparador foram adquiridos recentemente, para que se pudessem efectuar, com as necessárias garantias, os nivelamentos de alta precisão. Usavam-se em Espanha, nos nivelamentos de precisão, miras de madeira Kern, iguais às que entre nós têm servido em idênticos trabalhos, prestando muito bons serviços, mas desde que se reduziu consideravelmente o erro médio quilométrico nos nivelamentos classificados de alta precisão tornou-se indispensável adquirir material que correspondesse às novas exigências, e de aí a necessidade de dispôr de outras miras e de um comparador em que essas miras se pudessem comparar convenientemente.

A nossa rede de nivelamentos de precisão foi subordinada às regras estabelecidas pela Associação Geodésica Internacional para estes trabalhos, tendo ficado sempre o erro médio quilométrico muito abaixo do limite fixado por ela.

Ligam-se algumas linhas do nosso nivelamento com as linhas espanholas desde que naquele país se vão encontrar nivelamentos de alta precisão ligando em cinco pontos com a francesa e noutros cinco pontos com a fronteira portu-

guesa, temos que nos preparar para assegurar essas ligações com o necessário rigor. Para isso há que adquirir o material que nos falta, escolher os grandes polígonos que devem constituir a rede de nivelamentos de alta precisão e repetir muito provavelmente o nivelamento de algumas linhas e troços.

Esta repetição de nivelamentos se é devida a ter baixado consideravelmente o erro médio quilométrico, corresponde ao mesmo tempo ao voto expresso de repetir de tempos a tempos as operações de nivelamento em linhas anteriormente niveladas para da comparação dos valores obtidos se tirarem conclusões que scientificamente interessam.

Teremos pois que adquirir, pelo menos, miras de Invar e um comparador adequado. O comparador em que comparámos as nossas miras Kern faz parte do aparelho de Repsold para medir bases. Têmo-lo aproveitado para a comparação destas miras, mas não se aconselha usá-lo nas futuras comparações, que há a fazer, quando iniciarmos os nivelamentos de alta precisão conforme os preceitos estabelecidos na XVII Conferência Geral da Associação Geodésica Internacional realizada em Hamburgo.

Representa a aquisição do material de que carecemos um encargo apreciável, mas confio inteiramente em que o Governo do nosso país prestará toda a sua atenção a estes assuntos e proporcionará aos serviços geodésicos de Portugal os meios indispensáveis para manter as suas honrosas tradições, e acompanhar o movimento científico mundial.

A presença dos Srs. Ministros nesta Conferência e o penhorante interesse com que o Sr. Ministro do Comércio acompanha os nossos Serviços Geodésicos são suficiente garantia do que afirmo.

MEUS SENHORES:

Procurei dar uma idea do que se passou no Congresso de Madrid, relativamente a Geodesia, e sei bem que foi muito incompleto e deficiente o relato que fiz.

Manifestou o Sr. Ministro do Comércio o desejo de que dissesse algumas palavras a tal respeito, e considerei esse desejo como ordem e aqui vim no dia e hora marcados.

Além de muitas deficiências, faltavam-me elementos para preparar um trabalho digno do escolhido auditório, que tem a benevolência de me ouvir, e pouco foi o tempo para co-

ligir as incompletas notas com que abusei da paciência dos ouvintes.

A Vossas Excelências, Senhores Ministros, e a todos que honraram esta sessão com a sua presença, os meus profundos agradecimentos.

Vejo de entre a assistência velhos amigos e novos para quem vai toda a minha simpatia: se estivesse ainda na idade em que a semente da vida germina e se desenvolve seria perigoso o acolhimento que recebi; mas não há êsse perigo.

O que há, sim, é um sincero agradecimento e uma profunda gratidão. A benemérita Sociedade de Geografia de Lisboa, que, com tanta gentileza cedeu esta sala, os meus melhores agradecimentos.

Tenho dito.

ANTÓNIO NOGUEIRA MIMOSO GUERRA.