



GEODÉSIA EXPEDITA EM CADERNOS DA ACADEMIA MILITAR: CONSIDERAÇÕES EM TORNO DE UM CURSO DE LUÍS CRULS*

Contato
Rua General Bruce, 586 – São Cristóvão
20921-030 – Rio de Janeiro – Rio de Janeiro
moema@mast.br

 Moema de Rezende Vergara**
Museu de Astronomia e Ciências Afins
Rio de Janeiro – Rio de Janeiro – Brasil

Resumo

Ao se deter sobre a carreira do professor de Geodésia na Escola Militar, Luiz Cruls, no ano de 1899, este texto contribui para a compreensão da relação entre a astronomia e os debates acerca do mapa nacional na Primeira República. Tendo como ponto de partida o caderno de apontamentos dos alunos, foi possível acessar as discussões a respeito da confecção do primeiro mapa nacional, seguindo os parâmetros de cientificidade da época, o papel do Observatório Nacional neste processo e sua relação com o Exército. Outro ponto importante foi ampliar o entendimento dos instrumentos científicos e seu impacto na geodésia expedita. Na história da astronomia pouca atenção tem sido dada a sua aplicação nos trabalhos cartográficos e de levantamento topográfico. Partimos da premissa de que ao investir nessa linha de pesquisa fornecemos materialidade ao binômio ciência-cultura, no sentido de que foi a astronomia que definiu as fronteiras de algo fundamental à nacionalidade brasileira, ou seja, o seu território.

Palavras-chave

História da astronomia – território – Primeira República – Luiz Cruls.

* Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela bolsa de pós-doutorado sênior; à profa. dra. Iris Kantor, minha supervisora de pós-doc no Departamento de História da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo – FFLCH/USP; a Sergio Nunes Pereira e a Thiago Hartz.

** Pesquisadora titular no Museu de Astronomia e Ciências Afins – Mast e professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPGEFHC) da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).



LUIZ CRULS, PROFESSOR AT THE MILITARY SCHOOL: GEODESY AND ASTRONOMY IN THE BRAZILIAN 19TH CENTURY

Contact
Rua General Bruce, 586 – São Cristóvão
20921-030 – Rio de Janeiro – Rio de Janeiro
moema@mast.br

 Moema de Rezende Vergara

Museu de Astronomia e Ciências Afins
Rio de Janeiro – Rio de Janeiro – Brazil

Abstract

By dwelling on the Luiz Cruls's geodetic teaching career at the Military School, in 1899, this text contributes to the understanding of the relationship between astronomy and debates on the First Republic national map. Starting from the students' notebooks, it was possible to access the discussions about the preparation of the first national map, following the scientific parameters of the time, the role of the National Observatory in this process and its relation with the Army. Another important point was to advance the understanding of scientific instruments and their impact on the expeditious geodesy. In the history of astronomy little attention has been given to its application in cartographic works and lifting. We start from the premise that by investing in this line of research provide materiality to the binomial science and culture, in the sense that science was the one that defined the boundaries of something fundamental in the Brazilian nationality, or their territory.

Keywords

Astronomy history – territory – Brazilian's First Republic – Luiz Cruls.

I. Luiz Cruls e o caderno dos alunos

Luiz Cruls é um nome bastante conhecido, principalmente em relação à história da astronomia no Brasil e pelos interessados na história da mudança da capital federal ao longo do século XX. Nascido na Bélgica em 1848, lá se formou em engenharia militar chegando a 1º tenente. Em 1874, viajou para o Brasil e logo foi integrado na Comissão da Carta do Império. Em seguida foi trabalhar no Observatório Imperial do Rio de Janeiro, naquele momento dirigido pelo francês Emmanuel Liais. Alguns anos depois, em 1881, Liais voltou para a França por conta de desavenças com a Politécnica do Rio de Janeiro e Cruls assumiu a direção do Observatório como interino. Em 1882, foi membro da expedição que foi observar a passagem de Vênus pelo disco solar e recalculou a paralaxe solar. Por este trabalho recebeu a Ordem da Rosa do imperador e uma medalha da Academia de Ciências de Paris. Em 1884, representou o Brasil na Conferência de Washington que decidiu por Greenwich como meridiano zero para o cálculo da longitude. Paralelo às suas atividades no Observatório, Cruls foi professor na Academia Militar, onde lecionou de 1888 até o final de sua carreira em 1907. Durante o Império, desfrutou de boa relação com Pedro II. Por conta de sua fama como cientista bem sucedido, conhecido pelo público por ter sempre se preocupado em escrever artigos de divulgação em revistas e jornais, o advento da República não diminuiu o seu prestígio pessoal. Em 1892, chefiou a Comissão Exploradora do Planalto Central para a delimitação da localização da nova capital federal e, em 1901, liderou a Comissão Mista Brasil-Bolívia no auge da crise acreana. Por conta da viagem a Amazônia, contraiu doença tropical e nunca mais recobrou a saúde, falecendo em 1908, na Europa.

Com esta rápida biografia de Luiz Cruls, podemos ver que, por seus trabalhos em cartografia e demarcação, a geodésia ocupou parte importante de sua vida profissional. Na Biblioteca do Observatório Nacional no Rio de Janeiro, encontra-se uma compilação de suas aulas de Geodésia Básica na Academia Militar. São anotações manuscritas de 38 lições, reunidas em encadernação de capa dura, cor escura e folha de rosto tipografada com os dizeres: "Escola Militar do Brazil". O material, intitulado *Apontamentos tomados pelos senhores alunos da aula de Geodésia. 1ª cadeira do 1º ano do Curso Especial sendo lente da cadeira o dr. L. Cruls, 1899*, apresenta diferentes caligrafias, denotando que os alunos se revezavam nas anotações. Há lá também outro caderno de dimensões menores, escrito na mesma caligrafia do começo ao fim e sem os desenhos encontrados no primeiro. Compilado em 1900, esse segundo caderno tem um conteúdo semelhante ao do primeiro, mas apresenta alguns comple-

mentos. Acreditamos que o segundo seja apenas uma cópia do primeiro. Ao se observar o primeiro caderno, constata-se que quem o utilizava deixava sua marca pessoal nas margens das páginas, através de pequenos desenhos e rabiscos. O corpo principal do texto, porém, era mantido de forma impecável. Os alunos escreviam em tinta azul com caligrafia esmerada; eventualmente, havia correções em tinta preta, possivelmente feitas pelo mestre.

A disposição de tais cadernos junto às demais obras de geodésia na biblioteca do Observatório sugere que eles teriam dupla função: registrar os ensinamentos ministrados pelo lente ao longo do ano letivo, bem como servir de material de consulta para futuros estudantes, em uma época de escassa disponibilidade de livros e manuais didáticos, sobretudo em língua portuguesa.



Figura I. Exemplo de desenho no caderno de apontamentos

O caderno escolar foi objeto de atenção de Jean Hébrard,¹ que estudou seu uso na França desde o século XVI, quando recebeu do *Ratio Studiorum* a denominação de “livro branco”. O autor nos informa que a escola, inicialmente, tinha apenas a função de ensinar a leitura; só posteriormente passou a ensinar também a escrita, sendo o caderno um importante indício desta mudança. Ele era usado principalmente como suporte na prática da caligrafia, pois os alunos também utilizavam pequenas lousas para realizar exercícios e cópias de conteúdos escolares. O formato de caderno hoje conhecido,

¹ HÉBRARD, Jean. Por uma bibliografia material das escritas ordinárias: o espaço gráfico do caderno escolar (França – séculos XIX e XX). *Revista Brasileira de História da Educação*, nº 1, jan./jun. 2001, p. 115-142.

com folhas costuradas e não soltas, tornou-se mais frequente após 1860, com o advento das grandes exposições e inovações tipográficas.² O autor assinou a existência, no final do século XIX, de um “caderno de rodízio (...) coletivo da classe. A cada dia uma criança era encarregada de escrever as aulas nele”.³ Este tipo de caderno é o que mais se assemelha ao caso aqui estudado, por resultar de uma produção coletiva, apesar de eventuais expressões individuais anônimas na forma de desenhos, como citado anteriormente.

Esta fonte mostrou-se fundamental também para o entendimento da utilização de instrumentos científicos nos trabalhos de campo, em que os ensinamentos teóricos sobre astronomia e geodésia deveriam demonstrar sua aplicabilidade. Grande parte das lições versava sobre triangulação e determinação de coordenadas geográficas. A geodésia era uma das disciplinas necessárias à formação do engenheiro geógrafo, especialista dedicado à produção de mapas e plantas topográficas. Em âmbito militar, tal formação demandava quatro anos de estudo de matemática, obtido em seletas escolas do Exército e da Marinha, e também um período de práticas no Observatório. Esta missão fora estabelecida no seu decreto de fundação em 1827. Durante a gestão de Cruls, foi idealizada uma Escola de Astronomia e Engenharia Geográfica anexa à instituição que, contudo, por razões financeiras, nunca chegou a ser constituída. Mesmo assim, o Observatório manteve seu papel na formação de engenheiros geógrafos militares e civis, estes últimos saídos da Escola Politécnica criada em 1874. Mas tal função parecia insuficiente diante dos grandes desafios postos à ciência no que tange à modernização do país. O sonho de organizar uma agência centralizada encarregada da cartografia nacional, enraizada solidamente no conhecimento geodésico e astronômico, seria acalentado por Cruls e oficiais próximos a ele.

Neste sentido, logo no primeiro dia de aula, o lente afirmou que vinha propondo, há mais de dez anos, a criação de um serviço geográfico no Exército brasileiro, confiado a oficiais do Estado Maior e de Engenharia, “como sucede nos países mais importantes da Europa” (referência ao *Caderno*).⁴ Passando do ceticismo à expectativa, assim conclui ele: “Infelizmente até hoje nada se fez, entretanto (...) [declaro] não ter perdido a esperança, principalmente agora, com a criação do Estado Maior, onde um grupo de oficiais pretende levar adiante a ideia que lancei” (*Caderno*). Embora nenhum nome

² Idem, p. 118.

³ Idem, p. 122.

⁴ Doravante as citações extraídas do Caderno de 1899 serão referidas apenas por *Caderno*.

em particular seja mencionado, sabemos que o mestre estava em contato com o ideário de um talentoso ex-aluno que conheceu nas aulas práticas de astronomia no Observatório, o capitão Augusto de Tasso Fragoso. Este jovem oficial fora convidado por Cruls para integrar a Comissão Exploradora enviada ao Planalto Central em 1892 e, desde então, começara a se destacar na carreira militar, participando de diversas comissões de estudo para a modernização do Exército. Já servindo no Estado Maior, Fragoso publicou em 1899 (mesmo ano em que se elabora o primeiro caderno de apontamentos), o artigo “Serviço geográfico do Brasil”,⁵ considerado um manifesto emblemático em favor do ponto destacado por Cruls. Assim, é certamente a ação do discípulo que encontra eco nas palavras do mestre.

II. Astronomia e geodésia

Geralmente, os compêndios de geodésia iniciam dissertando sobre a contribuição da disciplina para a compreensão da esfericidade da Terra. Desde a Antiguidade, pensar sobre o tamanho e a forma terrestre é um dos encontros possíveis entre a ciência e a filosofia, pois essa era uma via de contemplação sobre o nosso lugar no universo. Um episódio que marcou a história da cartografia foi a polêmica entre Descartes, que defendia o formato prolatado da Terra, e Newton, que acreditava que a mesma era um esferoide oblato. No começo do século XVII (1737), foram realizadas duas expedições patrocinadas pela Academia de Ciências de Paris para a verificação das duas hipóteses. Uma se encaminhou para o Peru e outra para a Lapônia. Esta foi a mais bem-sucedida, chefiada por Pierre-Louis Moreau de Maupertuis, que concluiu que Newton estava certo, para espanto e desagrado da Academia de Paris.⁶ Em 1735, a segunda missão se dirigiu ao Peru encabeçada por Louis Godin e dela faziam parte La Condamine e Bouguer.⁷ A expedição durou quase dez anos, retornando a Paris em 1744. Na historiografia ela ficou mais conhecida pelo livro de La Condamine, *Relation abrégée d'un voyage fait dans l'intérieur de l'Amérique méridionale* (1759). Neste sentido, a principal motivação

⁵ FRAGOSO, capitão Tasso. Serviço geográfico no Brasil. *Anuário do Serviço Geográfico*, nº 17, 1967.

⁶ BROTON, Jerry. *Uma história do mundo em doze mapas*. Tradução de Pedro Maia Jorge. Rio de Janeiro: Zahar Editor, 2014, p. 342

⁷ SAFIER, Neil. Como era ardiloso o meu francês: Charles-Marie de la Condamine e a Amazônia das Luzes. *Revista Brasileira de História*, vol. 29, n. 57, jun. 2009, p. 91-114.

astronômica desta viagem é esquecida em detrimento de seu aspecto etno-gráfico e exploratório da América do Sul.

O curso de Cruls fez uma pequena inovação ao afirmar que a geodésia nos ajuda a compreender a Terra como planeta do sistema solar, e não apenas a Terra isoladamente, como usualmente ocorria. O lente nos ensinou que a especificidade da forma da Terra, achatada nos polos, permitia simplificações geométricas para a execução da geodésia, o que não seria possível em Júpiter.

Se foi a física newtoniana responsável por definir o formato da Terra por conta da gravidade, ou seja, aplicar algo que acontecia aqui ao universo, a geodésia, diferentemente, não poderia ser verificada universalmente.

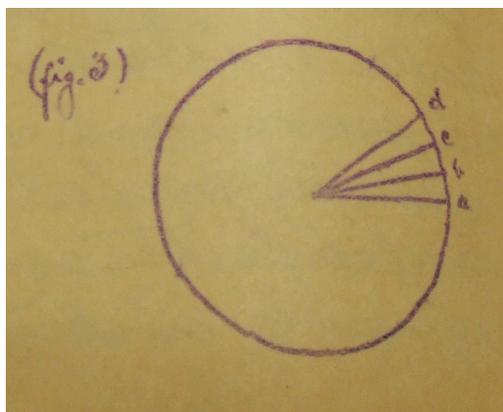


Figura II. Esfera – diversas distâncias iguais (fig. 3 no *Caderno*)

O conhecimento da forma esferoidal da Terra é relativamente recente. Em meados do século XVII, Picard, geógrafo francês, achou que o comprimento de dois arcos de meridianos não correspondiam rigorosamente como deveria acontecer se a Terra fosse esférica. Para simplificar a concepção imaginemos num mesmo arco de meridiano diversas distâncias iguais (figura II). Se a Terra fosse esférica, é evidente que esses intervalos iguais corresponderiam, no centro da Terra, a intervalos angulares iguais. Se, ao contrário, a Terra fosse uma elipsoide de revolução, se apresentasse um achatamento sensível, os elementos ab , bc etc. iriam aumentando para os polos. Foi o que se verificou, e daí concluiu-se que a forma da Terra era esferoidal (*Caderno*).

Assim, o lente definiu sua disciplina como o estudo da forma da Terra, a partir da qual, com o apoio de outros conhecimentos científicos, se produziriam mapas de diversas regiões. Chamou-nos a atenção o termo “diversas regiões”, sem indicações geográficas mais precisas, pois região, em seu senti-

do genérico, significa simplesmente uma porção da superfície terrestre. Aqui fazemos uma ilação entre as aulas ministradas na Escola Militar, cuja função era ensinar triangulação aos futuros engenheiros geógrafos, e o estágio da produção cartográfica no Brasil, no que concerne ao mapa nacional. Podemos estar correndo o risco de uma hiperinterpretação, mas, para nós, foi significativo ele não falar em mapear o país inteiro, mas sim regiões.

Isso fez sentido ao lembrarmos que, naquele momento, o Brasil não possuía um mapa nacional satisfatório, segundo os critérios de seus contemporâneos. Havia um debate sobre os procedimentos técnicos adequados ao mapeamento de um país do tamanho do Brasil, de proporções continentais e de grande diferença de acessibilidade aos diversos pontos de seu extenso território.⁸ Alguns temas eram recorrentemente discutidos em relação à carta nacional, como as conveniências de se usar a triangulação, como aconteceu na França na primeira metade do século XVIII, que teve seu território mapeado totalmente por triangulação. Em momentos diferentes de seu curso, Cruls demonstrou a deficiência da triangulação como único método de mapeamento do Brasil.

Um dos limites para se triangular um país do tamanho do Brasil, segundo Cruls, era a unidade de medida, pois ele acreditava que o sistema métrico decimal não era adequado para grandes distâncias. E sobre o sistema métrico, derivado do arco de um meridiano, ele se perguntava:

(...) A respeito não será fora de propósito perguntar se esta escolha foi feliz. Parece que a escolha de uma unidade fundamental deve antes de tudo visar uma condição: que a unidade escolhida seja essencialmente baseada em dados estáveis, dados que por sua natureza não devam no futuro vir a sofrer alguma alteração. Infelizmente, é o que se está dando com a unidade numérica. Como no tempo em que se assentou a base do sistema métrico, as operações geodésicas não estavam em número suficiente, nem tinham o cunho de exatidão que foi crescendo com o aperfeiçoamento dos métodos e dos meios de observação; a consequência foi, lançando-se mão de um número maior de operações geodésicas e que tornam as operações mais exatas, mais precisas, verificando-se que na realidade o comprimento do meridiano terrestre é um pouco maior

⁸ BERNARDINO, Maria Gabriela & PEREIRA, Sergio Nunes. Comissão da Carta Geral do Brasil: trajetória, contradições e memória (1905–1932). *Revista do Arquivo Nacional*, [s. l.], vol. 29, n. 1, abr. 2016, p. 134–149. ISSN 22578723. Disponível em: <<http://revista.arquivonacional.gov.br/index.php/revistaacervo/article/view/662>>. Acesso em: 19 ago. 2016.

do que inicialmente supunha-se. A diferença é pequena, regula 2 km donde a diferença sobre o metro regular, dois décimos de milésimo.

Embora pequena seja esta diferença, isto prova, entretanto, que a escolha da unidade que serviu de base ao sistema métrico talvez não goze das condições a que se supôs satisfazer; por isso que, por um maior número de observações, verificou-se que o **metro é curto** (*Caderno*, grifo nosso).

Não fica clara para nós esta questão do metro ser uma medida curta (sic), e qual alternativa para a medida de distâncias seria a mais adequada. Ao se levar em conta a curvatura da Terra, os vértices dos triângulos de 1ª ordem (300 km) excederiam centenas de triângulos e os de 2ª ordem (30 km) milhares, o que traria problemas no estabelecimento da rede de triangulação. Para executar a tarefa seria “preciso um pessoal extraordinário e um material dispendiosíssimo, sem que, entretanto, se alcançassem melhores resultados” (*Caderno*). E Cruls se indagava: “De que serviria possuir instrumentos que permitissem efetuar observações de 500 km a 1.000 km se a curvatura da Terra vem impossibilitar as pontarias?” (*Caderno*).

Para o mapeamento do Brasil, Cruls acreditava que seria mais produtiva a escolha dos principais “vértices dos triângulos de 1ª ordem, que, por sua posição geográfica, são importantes e se determinassem as coordenadas astronômicas (latitude e longitude) desses pontos por processos mais aperfeiçoados” (*Caderno*). Dessa forma, ao conhecer os ângulos e os lados daqueles triângulos, poder-se-ia adotar um sistema de projeção mais adequado e ainda marcar, em relação aos meridianos, as posições desses vértices. Este seria o método astronômico de mapeamento, nos esclareceu Cruls.

Esta querela entre os métodos de mapeamento vem desde o Império, mais precisamente desde o mapa de 1875.⁹ O relatório parcial de 1877 do marechal Beaurepaire Rohan, chefe da Comissão Geral da Carta do Império, relatava sobre os andamentos dos trabalhos do mapa. Na introdução da obra, o marechal fazia uma comparação explícita da triangulação no mapeamento da França e a impossibilidade de se fazer o mesmo no Brasil, sendo os principais motivos a grande extensão territorial, esparso povoamento e terreno acidentado.¹⁰ Este debate foi atualizado na República com o projeto

⁹ Cf. CAPILÉ, Bruno & VERGARA, Moema. Circunstâncias da cartografia no Brasil oitocentista e a necessidade de uma Carta Geral do Império. *Revista Brasileira de História da Ciência*, vol. 5, n. 1, Rio de Janeiro, jan./jun. 2012, p. 37-49.

¹⁰ ROHAN, Henrique de Beaurepaire. *Estudos acerca da organização da Carta Geographica e da Historia Physica e Politica do Brazil*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1877.

da Carta Geral, tornando Cruls um interessante elo de ligação entre os dois momentos, pois participara da Comissão de Astronomia da Carta de 1875.

Na Lei nº 403, de 24 de outubro de 1896, que criou o Estado Maior do Exército, estava expresso, no artigo 8, que era atribuição daquele órgão a confecção da carta nacional. Assim sendo, em 1901, a 3ª Seção do Estado Maior do Exército publicou o projeto para o levantamento da Carta Geral da República¹¹ que, posteriormente, passou a ser denominada Carta Geral do Brasil. Por conseguinte, na função de professor de Geodésia da Escola Militar, Cruls estava preparando a mão de obra que iria executar este projeto no território nacional. Na introdução deste projeto, o general Mendes de Moraes afirmava que o objetivo do Estado-Maior era elaborar a “figura geométrica do país e sua representação geográfica num plano”.¹² Para tal, dois métodos foram destacados, “levando em consideração o vasto território e a imensa variedade de seu aspecto, que são: o método geodésico ou trigonométrico e o método astronômico” (*Caderno*). Logo em seguida no seu texto, Mendes de Moraes escreveu:

O método geodésico era tido como mais rigoroso, mas não era possível empregá-lo no mesmo país, em virtude de sua desmesurada extensão territorial em contraste com sua população exígua e distribuída irregularmente, a escassez de vias de comunicação e de tantos outros recursos indispensáveis para a realização de tão avultante empresa: a solução é adoção de um método misto [geodésico e astronômico].¹⁵

Muito provavelmente, quando fazia esta afirmação, o general tinha a França em mente, mas sua área era muito menor do que o Brasil. Ter a experiência francesa como modelo, agora de forma velada, pode ter sido um dos fatores da polêmica em nosso país, uma vez que seus conterrâneos teriam buscado a experiência europeia para realizar o projeto de uma carta nacional que atendesse aos critérios de cientificidade de sua época.

¹¹ Este projeto nunca foi inteiramente realizado. O seu legado foi a triangulação do Rio Grande do Sul pela 1ª Divisão de Levantamento do Exército. O mapa *científico* do Brasil foi executado pelo Clube de Engenharia e apresentado em 1922 na Exposição Internacional do Centenário da Independência.

¹² BRASIL. A Carta do Brasil: projecto elaborado no Estado Maior do Exército. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1901, p. III.

¹⁵ O método geodésico consiste primeiro em dispor, sobre a superfície dada, uma série de triângulos e resolvê-los em seguida, um a um; o método astronômico visa determinar as coordenadas geográficas de pontos notáveis do terreno, que servirão de base para as operações topográficas. BRASIL. A Carta do Brasil: projecto elaborado no Estado Maior do Exército. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1901, p. IV, grifo nosso.

Nesta publicação de 1901, Luiz Cruls foi um dos pareceristas do projeto da Carta Geral da República. Ele apoiou o projeto afirmando que seria impossível a adoção de métodos utilizados na Europa e que seus autores fizeram bem em optar por métodos mistos de mapeamento devido à realidade topográfica brasileira. Na Carta da República, o meridiano inicial seria o do Rio de Janeiro,¹⁴ mais precisamente o que passava pelo ponto central de um dos pilares do Observatório. Para o cálculo da longitude das demais coordenadas do território nacional, Cruls aconselhava o método de diferença de longitudes, quando faltasse o telégrafo, desta forma evitando o uso de efemérides com longitudes iniciais em Greenwich ou Paris.¹⁵ Esta preocupação condizia com a sua posição sobre o Congresso Internacional do Meridiano Inicial realizado em Washington no ano de 1884,¹⁶ evento no qual participara como representante brasileiro. Ao lembrar do evento em suas aulas, Cruls dizia que aquele Congresso não tinha chegado a nenhum resultado definitivo, o que não era verdade, pois, segundo os anais do Congresso, a decisão da ampla maioria era pela longitude universal de Greenwich.¹⁷

Como visto em outros momentos de sua carreira, Cruls expressou sua preocupação a respeito do lugar do Observatório neste processo de confecção da Carta da República. Ele defendia a transferência do Observatório para o Ministério da Guerra para viabilizar ainda mais a feitura do mapa nacional. No mesmo texto, chegou a sugerir a mudança do nome de sua instituição para “Instituto Geodésico e Astronômico”.¹⁸ A demanda de mudança de ministério também era feita pelos dirigentes do Estado Maior. Cabe notar que o mesmo argumento em relação à feitura da carta do Império foi usado por Emmanuel Liais, antecessor de Cruls na direção do Observatório,

¹⁴ O cálculo do meridiano do Rio de Janeiro gerou acalorados debates no período da chefia de Emmanuel Liais no Imperial Observatório e perdurou na gestão de Cruls (cf. Barboza e Videira).

¹⁵ BRASIL. A Carta do Brazil: projecto elaborado no Estado Maior do Exército. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1901, p. 3.

¹⁶ Tendo em vista a necessidade de um meridiano único, organizou-se uma conferência em Washington e, após alguns dias de debate nos quais tomaram parte com seus delegados 25 nações, quase todos os representantes votaram pela adoção do meridiano de Greenwich. França, São Domingos e o Brasil votaram a favor de um meridiano neutro.

¹⁷ VERGARA, Moema de Rezende. A astronomia no Brasil e as circunstâncias do Congresso de Washington em 1884. In: DOMINGUES, Heloisa Maria Bertol; GRANATO Marcus; BARBOZA, Christina Helena da Motta; VALENTE, Maria Esther Alvarez (org.). *História de Ciência e Tecnologia no Brasil*, vol. 3. 1ª edição. Rio de Janeiro: Mast, 2015, p. 74-93. Coleção Mast – 30 Anos de Pesquisa.

¹⁸ BRASIL. A Carta do Brazil: projecto elaborado no Estado Maior do Exército. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1901, p. 2.

que desejava a saída do mesmo do Ministério da Guerra e, em 1876, obteve a mudança para o Ministério do Império.¹⁹ Portanto, observamos as idas e vindas do Observatório por vários ministérios, incluindo o da Agricultura e da Indústria, tanto no Império quanto na República; por um conjunto de fatores, entre eles as aspirações pessoais de seus diretores e falta de clareza dos dirigentes sobre seu lugar na estrutura do Estado.

Neste sentido, o lente se viu obrigado, por força das circunstâncias, a dar uma pausa no programa para explicar o que era um observatório para a turma. A circunstância a que ele se referiu era a de que havia sido apresentada no Congresso Nacional uma proposta de supressão do Observatório Nacional, com o argumento de que já existiam três observatórios na América do Sul. O seu argumento era que a observação astronômica de sua época tinha escala global e que precisava ser feita em vários pontos do planeta, como o exemplo da determinação da paralaxe solar realizada por ele na passagem de Vênus em 1882.

Nesta aula, Cruls expôs o que deveria ser o papel do professor, uma vez que os compêndios de Geodésia utilizados não necessariamente eram atualizados. Dessa forma, o professor teria, segundo suas palavras, a *obrigação* de manter os seus alunos informados do progresso da ciência. Além disso, o mesmo também teria a *obrigação* de inculcar no espírito de seus alunos “noções exatas sobre sua matéria” com o fim de contestar as “ideias falsas que porventura se originem nesta ou naquela parte”. Estas instruções são bastante reveladoras da carreira de Cruls que lutou por toda a sua vida no Brasil pelo Observatório Nacional. Talvez por isso mesmo ele utilizava sua própria trajetória a frente do observatório para exemplificar os temas das classes, tanto no sentido de complementar os compêndios quanto para falar da importância daquela instituição em assuntos estratégicos para o país.

Em uma aula sobre os vértices na triangulação, ele citou a Expedição Exploradora do Planalto Central para exemplificar como fora realizada a escolha de um ponto saliente no terreno que servisse de vértice para o estabelecimento do triângulo de 1ª ordem. Cruls ainda registrou um de seus feitos cartográficos ao corrigir os mapas de então quanto a altura dos Pirineus em Goiás:

(...) passando pela cidade de Entre Rios encontrei aí um ponto (morro do Brito) de 900 m de altitude; segundo habitantes do lugar, em dias de atmosfera límpida, avista-se o

¹⁹ MORIZE, Henrique. *Observatório Astronômico: um século de história (1827-1927)*. Rio de Janeiro: Mast/Salamandra, 1987.

pico dos Pirineus. **Este pico não tem a altitude atribuída nos mapas.** Baseados em observações errôneas, atribuem ao pico 3.000 m, entretanto, a verdade manda dizer que a altura do pico em questão não chega à metade. Observações feitas com rigor, utilizando um barômetro, deram 1.480 m sobre o nível do mar (lição 2, grifo nosso).

No Relatório da Comissão,²⁰ publicado em 1894, Cruls narrou o mesmo episódio desta mesma forma a quem ele estava corrigindo, fez referência a Saint-Hilaire, que já tinha visitado aquele local, e citou os livros dos geólogos Orville Derby (*Os picos altos do Brasil*) e Charles Hartt (*Geology and physical geography of Brazil*). A altitude do pico dos Pirineus estabelecida em cerca de 3.000 m por Emmanuel Liais, Charles Hartt e Orville Derby estaria equivocada, pois, segundo seus cálculos, os Pirineus teriam 1.385 m. Este pico faz parte da Chapada dos Veadeiros, rica em itacolomita, quartzo e xisto.²¹

Quando atingiu o cume dos Pirineus, Cruls deixou um documento datado de 8 de agosto de 1892, "**o 4º ano da República dos Estados Unidos do Brasil**",²² assinado por todos os presentes, e que fora enterrado numa caixa de metal com a altura e as coordenadas daquela posição. Entre os signatários do documento estavam o chefe da comissão e seus antigos alunos da Escola Militar, Tasso Fragoso, Hastimphilo de Moura e Alípio Gama, além do astrônomo Henrique Morize, dos médicos Antonio Pimentel e Pedro Gouveia e dos guias P. Cuiabá, Henrique Silva e Paulo de Melo²³. Destacamos esse episódio para mostrar a proximidade entre Cruls e seus alunos, que depois foram importantes personagens da história do Exército e da política brasileira, como o já mencionado Tasso Fragoso. Havia claramente uma *liturgia* republicana naquela cerimônia, ao colher a assinatura de todos os cidadãos, incluindo os guias, em um documento que continha os dados científicos e enterrá-lo em uma caixa de metal para ser resgatada pelas futuras gerações.

Ao registrar o ano de 1892 como o 4º da República, remetia diretamente à cronologia utilizada durante a Revolução Francesa, no sentido de evidenciar a mudança de regime como uma ruptura tão profunda na história que seria necessária outra forma de contar o tempo ou ter na República a onto-

²⁰ Este relatório foi editado com o título de "Planalto Central do Brasil" na Coleção Brasileira em 1947 e reeditado na Coleção Documentos Brasileiros da José Olympio em 1957, transformando-se em uma obra de referência para os estudos geográficos daquela região. Neste trabalho, utilizamos a edição de 1957.

²¹ CRULS, Luiz. *Planalto Central do Brasil*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1957, p. 71.

²² Idem, p. 81, grifo nosso.

²³ Idem.

logia de um novo tempo. A frase em negrito no parágrafo anterior também pode ser interpretada como um ato de celebração do advento da República brasileira. Contudo, apesar do discurso de ruptura, a cartografia da Primeira República nos dá subsídios para ver o quanto havia de continuidade entre esta e o Império.

O relato acerca dos Pirineus servia como pano de fundo à aula sobre a escolha de vértices de triângulos de 1ª ordem, ou seja, o início dos trabalhos de triangulação. Para tal, era preciso o estabelecimento de sinais naturais, como o caso dos Pirineus, ou artificiais, na falta dos primeiros. Cruls sugeria as torres de igrejas em centros povoados como sinais artificiais. Este preceito é um signo para entender o olhar daquela geração, não só de Cruls, sobre as gentes do Brasil. Para eles, povoados eram de origem cultural europeia, as demais formas de povoações não eram sequer consideradas. No caso dos indígenas, esses só eram referidos frequentemente como fonte de perigo. Esta visão sem dúvida alguma se materializa na produção cartográfica, na qual os habitantes indígenas ou quilombolas eram frequentemente ignorados. Para reforçar a nossa tese, basta citar um dos mapas produzidos pela Comissão Exploradora do Planalto Central, onde estava marcada no norte de Goiás uma região “infestada pelos índios”, termo que existia na cartografia luso-brasileira desde o século XVIII e denota uma percepção negativa dos primeiros habitantes do território.²⁴

Em suas aulas, Cruls não fez menção direta à guerra, mas a justificativa para esta geodésia expedita estava no cansaço dos membros de uma expedição e a possibilidade de ataque de “índios bravios”. Para corroborar esta forma de trabalho, ele citou o geógrafo francês Antoine d’Abbadie e seu levantamento geodésico na Alta Etiópia em meados do século XIX. Além de ter criado um teodolito portátil, que leva o seu nome, d’Abbadie introduziu os sinais geodésicos feitos de madeira, cuja altura dependeria do terreno, para não depender de sinais topográficos ou artificiais, dando mais precisão e agilidade à operação.²⁵

Um paralelo deve ser feito aqui, ao comparar o Exército brasileiro com o francês. Para o último o levantamento territorial estava ligado ao imperialismo do século XIX e, no primeiro, significava o conhecimento e o controle do próprio corpo da nação. Neste ponto, a obra de Ilmar de Mattos, *Tempo de*

²⁴ Para ver o referido mapa acessar o site portaltcn.com.br.

²⁵ RADAU, Rodolphe. *Résumé géodésique des positions déterminées en Ethiopie*. Compte rendu extrait des “Nouvelles annales des voyages”, dez 1860-1861.

Saquarema, foi fundamental ao mostrar como o território brasileiro, herança colonial, teve um papel político e simbólico na formação e unidade da nação no seu processo de independência. Neste sentido, a organização política que se produziu após a Independência foi o de império, em um sentido de conquista territorial não ilimitada, como em uma concepção clássica, mas dentro de suas fronteiras, mesmo que não totalmente delimitadas. Cabe lembrar que isto difere o Brasil de seus vizinhos sul-americanos que formaram repúblicas ao se desligarem da antiga metrópole. Ilmar de Mattos cunhou o termo “expansão para dentro” para designar o movimento do poder central rumo ao interior de seu próprio território.

Na complexidade do processo de emancipação, a cidade do Rio de Janeiro se estabeleceu como a cabeça da monarquia, em oposição ao corpo da nação, bem como a imagem da Corte que se desejava projetar para o exterior²⁶. Em outras palavras, o outro lado da moeda da “expansão para dentro” era a retificação do Rio de Janeiro como cabeça da nação. Esses aspectos estavam presentes tanto na prática quanto no ideário político em vários períodos de nossa história. É crucial sublinhar que os alunos da disciplina ministrada por Cruls fizeram parte dessas missões que partiam do Rio de Janeiro e visavam explorar e definir os limites do território, tornando-se agentes deste processo de longa duração cujas raízes se encontram no início da formação da nação.

III. Os instrumentos

Para os primeiros passos da triangulação, era preciso estabelecer os vértices com precisão. Os engenheiros deveriam confiar nos seus instrumentos e em seu conhecimento matemático. Importante frisar que só o avanço tecnológico dos instrumentos não era suficiente para garantir a precisão: a perícia do observador era fundamental para discriminar qual fórmula era adequada a cada caso e assim levar a bom cabo a tarefa. Neste sentido, esclareceu Cruls:

A propósito devemos dizer que graças à teoria baseada sempre em fatos de observação, o único alicerce seguro sobre o qual pode-se assentar a verdadeira ciência, conseguimos estabelecer fórmulas e equações entre diversos elementos os quais uns são constantes e outros desempenham papel variável. Uma das tarefas mais espinhosas é saber aplicar

²⁶ MATTOS, Ilmar Rohloff de. Construtores e herdeiros: a trama dos interesses na construção da unidade política. *Almanack Braziliense*, [s. l.], n. 1, mai. 2005, p. 8–26. ISSN 1808– 8139. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/alb/article/view/11601>>. Acesso em: 07 jul 2016.

tais fórmulas, discutindo-as e procurando os casos em que a determinação da incógnita apresenta a maior precisão (*Caderno*).

Fazemos esta ressalva para relativizar uma concepção presente na história da ciência de que as mudanças na prática científica no século XIX e começo do XX estava centrada nos instrumentos científicos, quase como agentes independentes da ação humana.²⁷ Entretanto, a atenção aos instrumentos era parte essencial do que Cruls chamou de geodésia expedita. O que estava em jogo na ação dos engenheiros militares no terreno era a rapidez, tendo como cenário a guerra, na qual a movimentação rápida era a chave e a portabilidade dos instrumentos era fundamental.

Uma parte significativa do curso era dedicada aos instrumentos e como utilizá-los em campo. Ainda sobre a escolha do vértice de uma triangulação, Cruls ensinava que esta era uma operação preliminar de grande importância e que era preciso, da parte de quem o fizesse, perícia na exploração e reconhecimento de uma determinada região para se levantar os dados necessários para a escolha dos vértices dos triângulos, a começar pelo de 1ª ordem. Assim Cruls enumerou os instrumentos para exploração rápida:

Aneróide ou barômetro de algibeira: altura dos pontos escolhidos. Bússola: valor dos ângulos entre os pontos assinalados. Concebe-se facilmente que não é numa primeira exploração que se possa assentar de modo definitivo quais os pontos do terreno que melhor se prestam a servir de vértices e usar a razão porque anteriormente, tratando desses pontos, dissemos “parecem poder servir”. **Não será mau que o engenheiro leve consigo um instrumento capaz de dar ideia ainda que aproximada das distâncias, o podômetro.** Começa-se regulando o podômetro e para isto mede-se 500 m de comprimento. Sendo feita como é de supor a exploração a cavalo, o engenheiro percorre a linha referida diversas vezes e por meio de um parafuso de retificação acerta o valor exato do podômetro. Há podômetros que registram o número de passos do animal e outros que dão diretamente as distâncias percorridas em quilômetros. Com este material reduzido e de natureza portátil, pode-se efetuar o conhecimento preciso para a escolha dos vértices (*Caderno*, grifo nosso).

Os engenheiros militares brasileiros tiveram sua prova de fogo na Guerra do Paraguai e na Guerra de Canudos e, segundo Trevisan (1993), foram muito bem sucedidos. Dois anos antes desta aula, a Guerra de Canudos havia acontecido. Euclides da Cunha, que também fora aluno de Cruls, narrou

²⁷ LATOUR, Bruno. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: Editora Unesp, 2000.

da seguinte forma a operação que tinha por fim fazer um levantamento do terreno, sob o comando do coronel Moreira Cesar:

Os engenheiros militares Domingos Alves Leite e Alfredo do Nascimento, tenentes do Estado-maior de 1ª classe, adidos à brigada, tiveram uma semana para reconhecer a paragem desconhecida e áspera. Na exiguidade de tal prazo não lhes era possível a escolha de pontos estratégicos, que firmassem uma linha de operações indispensáveis. O vertiginoso mesmo dos levantamentos militares estava aquém dessa missão de afo-gadilho, adstrita a trianguladas fantásticas – bases medidas a olho, visadas divagantes pelos topos indistintos das serras, distâncias averbadas nos ponteiros **dos podômetros presos às botas** dos operadores apressados.²⁸

A imagem do engenheiro ou soldado com “um podômetro preso às botas” foi uma das inúmeras figuras fortes que nos acompanharam na leitura de *Os sertões*. Assim, nos relatórios da Comissão Exploradora do Planalto Central, o podômetro voltou à cena, não mais preso às botas, mas no peito do cavaleiro – lembrando que a expedição foi feita no lombo das mulas – e acertar o passos dessas era fundamental para o levantamento topográfico.

Em *Os sertões* esta imagem apareceu três vezes: na primeira, supracitada, é interessante ver que o único instrumento descrito naquele levantamento expedito era o podômetro, conferindo a este instrumento uma aura própria na narrativa de Euclides da Cunha. A segunda ocorrência se deu na seção sobre a psicologia do soldado brasileiro. Lá o autor fez uma comparação entre este e o soldado prussiano, que poderia entrar e sair do combate tendo “um podômetro preso à bota”, sendo que ao brasileiro não lhe faltava bravura, mas disciplina.²⁹ Assim, a menção ao instrumento tem a função na sentença de designar eficiência no domínio da técnica, ou seja, segundo Euclides da Cunha, o brasileiro possuiria virtudes na batalha ligadas ao seu temperamento arrebatado e aventureiro, sem medo do perigo, enquanto o soldado alemão teria mais propensão à disciplina acrescida ao saber técnico-científico. Para corroborar esta análise, basta ler a última referência ao instrumento no livro, quando Euclides da Cunha exaltou as habilidades do engenheiro militar, o tenente-coronel Siqueira de Meneses, oriundo de família sertaneja no Norte:

²⁸ CUNHA, Euclides da. *Os sertões*. São Paulo: Três, 1984, p. 133, grifo nosso. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/bv000091.pdf>>. Acesso em: 27 de abril de 2016.

²⁹ Idem, p. 140.

Conheciam-no os vaqueiros amigos das cercanias e por fim os próprios jagunços. Assombrava-os aquele homem frágil, de fisionomia nazarena, que, apontando em toda a parte com uma carabina à bandoleira e um podômetro preso à bota, lhes desafiava a astúcia e não tremia ante as emboscadas e não errava a leitura da bússola portátil entre os estampidos dos bacamartes.⁵⁰

Mais uma vez, a experiência do mestre foi importante para mostrar o que era vital no momento do levantamento, por exemplo, quando diz que um determinado instrumento, o hipsômetro, aparelho para medir a altitude, não funcionava, demonstrando intimidade com o mesmo. Com este tipo de informação, que dificilmente estaria em um manual ou em um tratado, ele recomendava o uso de barômetros.

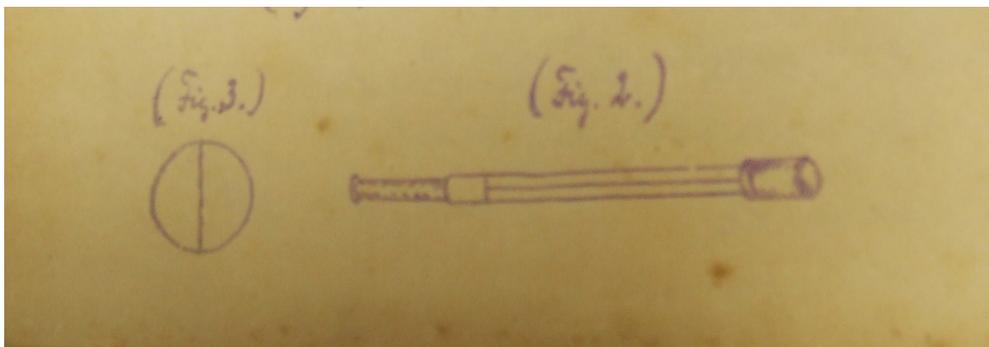


Figura III. Barômetro diferencial de L. Cruls. Gravura colada no *Caderno* de 1900

No caso de operações rápidas que dispensam medições de alta precisão, Cruls recomendou o emprego do micrômetro de Lugeol para o cálculo de distâncias. O micrômetro de Lugeol consiste em uma luneta (figura IV) com cerca de 50 cm de distância de foco, tendo a objetiva de 6 cm de diâmetro. Cruls afirmou que tinha obtido melhores resultados acoplado uma mira, constituída de um disco circular de cerca de 1 mm de diâmetro, dividida pelo meio e pintada com cores distintas (preto e branco), para obtenção de medidas angulares do triângulo. E ele concluiu assim:

O micrômetro de Lugeol é um instrumento preciso, que não podemos deixar de recomendar, pois não só em trabalhos relativos a triangulações rápidas como em levantamentos

⁵⁰ Idem, p. 167.

de rios, lagoas etc. é o que melhor se presta. É um instrumento essencialmente portátil e nada mais fácil do que mandar construir previamente um disco de madeira ou de arame no qual se estende um pano colorido, obtendo-se assim uma mira portátil (*Caderno*).

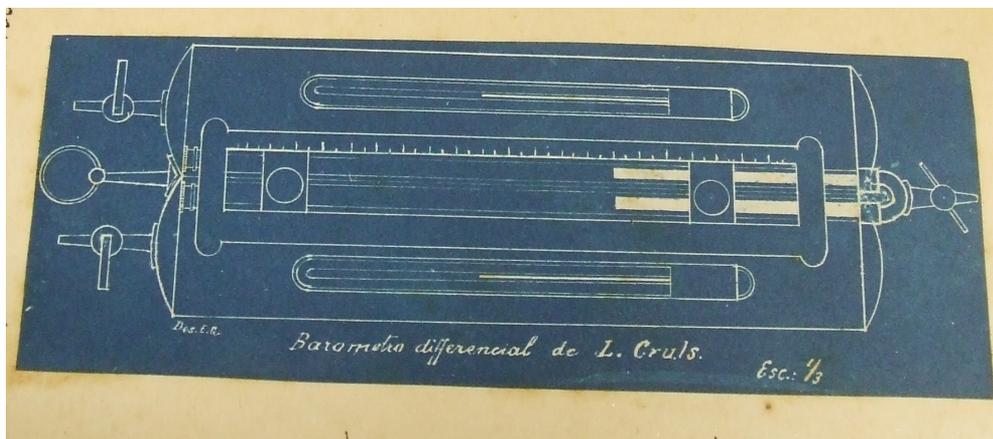


Figura IV. Micrômetro de Lugeol (fig. 2) e mira (figura 3)

Após elencar uma série de instrumentos para medir ângulos, Cruls advertiu aos alunos que os instrumentos podem ter formas variadas, pois cada país tem seus próprios construtores.

Os instrumentos alemães em nada se parecem com os franceses (...). Hoje em dia dou preferência aos instrumentos alemães porque, quanto a estabilidade quer quanto a precisão das leituras (quase sempre obtidas pelos microscópios micrômetros mesmo nos pequenos aparelhos), eles apresentam vantagens sobre os dispositivos adotados em França (*Caderno*).

Os micrômetros aparecem com grande destaque nas aulas de Cruls. Teodolitos, sextantes, podômetros, cronômetros e bússolas eram instrumentos familiares ao engenheiro desde o século XVIII. Uma das inovações daquele momento era o micrômetro. Dos instrumentos próprios da geodésia, o teodolito é o mais comumente lembrado. Para os trabalhos de triangulação de 1ª ordem Cruls esclareceu que os teodolitos utilizados eram denominados círculos azimutais que se constituíam em um círculo horizontal de gradação perfeita efetuando-se as leituras por meio de micrômetros. Segue sua descrição: "O círculo azimutal dispõe de uma gradação vertical e é munido de uma luneta de grande poder ótico. O fim deste instrumento é medir com precisão ângulos horizontais" (*Caderno*). Antes do micrômetro as distâncias

angulares eram medidas pelo círculo de borda, instrumento composto por duas lunetas que mediam os ângulos por meio de um dispositivo especial de parafusos chamados de pressão, que dariam o valor angular pelas voltas dadas pelo mesmo.

A centralidade que demos neste texto aos instrumentos nos possibilitou ver o coroamento de um processo que se desenvolveu ao longo do século XIX: a construção da virtude científica da objetividade, como nos explicou Daston e Galison. Para esses autores, aquela virtude não fora inerente à prática científica, mas algo adquirido e o que hoje entendemos como objetividade científica está fortemente ligada, entre outros motivos, ao uso progressivo dos instrumentos científicos.

Especificamente sobre a astronomia, a historiografia considera o surgimento da equação pessoal como o momento crucial de controle e padronização da observação astronômica.³¹ O episódio que deu origem à equação pessoal foi quando, em 1796, Nevil Maskelyne, à frente do Observatório de Greenwich, demitiu seu assistente, David Kinnebrook, por diferenças na medida das passagens dos corpos celestes. Maskelyne achava Kinnebrook lento no registro dos trânsitos. Friedrich Bessel, astrônomo alemão, preocupado com as diferenças entre as observações dos astrônomos, inaugurou, entre os anos de 1810 e 1820, um sistema para corrigir essas diferenças.³²

Não será na simples utilização dos instrumentos que residem os principais motivos de uma mudança na prática da astronomia no que se refere ao controle da subjetividade nas observações. Um fator vital naquele momento foi a flagrante e crescente internacionalização da ciência. A atividade da astronomia não era mais a do astrônomo isolado em seu observatório, cujos instrumentos muitas vezes eram construídos por ele mesmo.

Quando Cruls explicou aos alunos a função de um observatório citou o estudo dos movimentos sísmicos e da importância de se ter observatórios em diversos pontos do globo, para se estabelecer o registro da amplitude e

³¹ Em 1884, Cruls visitou a Exposição de Eletricidade na Filadélfia e teve a oportunidade de ver um aparelho para determinar a equação pessoal, utilizado pela Coast and Geodetic Survey, do Ministério da Guerra dos Estados Unidos (cf. VERGARA, Moema. A astronomia no Brasil e as circunstâncias do Congresso de Washington em 1884. In: DOMINGUES, Heloisa Maria Bertol; GRANATO Marcus; BARBOZA, Christina Helena da Motta; VALENTE, Maria Esther Alvarez (org.), vol. 3. *História de Ciência e Tecnologia no Brasil*, vol. 3. 1ª edição, Rio de Janeiro: Mast, 2015, p. 74-95. Coleção Mast - 30 Anos de Pesquisa).

³² SHAFER, Simon. Astronomers mark time: discipline and the personal equation. *Science in context*, vol. 2, n. 1, 1988, p. 115-145, p. 116.

da velocidade do fenômeno. Por meio deste exemplo, vemos o que era a vida de um observatório no final do século XIX: o estudo físico do globo terrestre através de aparelhos e para além das fronteiras nacionais, mas sendo as nações fundamentais para a manutenção daqueles observatórios. Ousamos aqui afirmar que para Cruls a grandeza nacional estava intimamente ligada aos seus observatórios astronômicos.

Outro aspecto importante da universalização é o papel regulador e normalizador das associações científicas internacionais. Cruls citou a Associação Geodésica Internacional que se reunia periodicamente.

Os membros dessa associação comunicam uns aos outros os progressos em seus países com relação às observações geodésicas. Compreende-se que tal associação é muito vantajosa porque a triangulação de um país, quando chega aos limites da região política, vai confirmar com a do país vizinho e, portanto, é preciso que haja harmonia [entre o resultado dos cálculos] (*Caderno*).

Parece que era para este tipo de trabalho que Cruls estava preparando os seus alunos, uma vez que naquele momento muitos pontos das fronteiras brasileiras precisavam ser delimitados. Vale lembrar que, em 1905, Euclides da Cunha participou da Comissão Mista Brasileiro-Peruana no Alto Purus e foi aconselhado a seguir nesta missão por seu antigo mestre da Escola Militar, Luiz Cruls.⁵⁵

Conclusão

Nós, historiadores da ciência, estamos mais acostumados a ver Luiz Cruls desempenhando a função de chefe de comissões científicas, a frente do Observatório do Rio de Janeiro e um dos principais astrônomos do Brasil no final do século XIX e início do XX. Geralmente sua carreira na Escola Militar é citada de passagem. Ter achado o caderno dos alunos na biblioteca do Observatório Nacional abriu uma janela em uma trajetória que ele iniciou em 1888 e só concluiu quando deixou o país para cuidar de sua saúde na Europa em 1907, onde faleceu no ano seguinte.

Esse texto se dedicou apenas a um ano desta longa carreira, e é um fragmento que nos permitiu discutir a história da cartografia no Brasil na Primeira República. Deveras, Cruls é um personagem privilegiado para con-

⁵⁵ SANTANA, José Carlos B. de. Euclides da Cunha e a Amazônia: visão mediada pela ciência. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, vol. VI (suplemento), n. 901-917, set. 2000.

duzir esta reflexão, no sentido de ser um elo de ligação entre as experiências cartográficas ocorridas no Segundo Reinado e na Primeira República. Isto contribui para uma percepção mais próxima à continuidade do que à ruptura entre esses dois regimes, sendo a República brasileira a executora de projetos gestados no Império.

Lembramos que Luiz Cruls quando chegou ao Brasil em 1874, por meio de indicações de Joaquim Nabuco e Buarque de Macedo, fez parte da Comissão da Carta do Império, antes mesmo de ingressar voluntariamente no Imperial Observatório, que produziu um resultado pouco satisfatório, segundo os critérios de seus responsáveis. No âmbito das decisões de participação dos astrônomos na Comissão da Carta do Império, houve um desentendimento entre Liais e o primeiro astrônomo, Pereira Reis. Esta polêmica, que questionava os cálculos do então diretor sobre o meridiano do Rio de Janeiro, ganhou os jornais nos anos de 1880 e Cruls foi um dos paladinos do Observatório Imperial e dos cálculos de Liais. Ainda na mesma década, Cruls foi o representante brasileiro no Congresso Internacional sobre o meridiano zero em Washington.

Na República, Cruls foi o chefe da Comissão Exploradora do Planalto Central e da Comissão Mista Brasil-Bolívia. Ou seja, estava envolvido em levantamentos cartográficos no interior e na fronteira do país. Como professor da Escola Militar, Luiz Cruls estava preparando a mão de obra qualificada que o Brasil precisava para a execução dos trabalhos cartográficos.

Luiz Cruls como cartógrafo não é um enfoque comum na historiografia brasileira e isto reflete como a geodésia nos períodos do Império e República foram pouco estudados em detrimento da astronomia observacional. Acredito que ao fortalecer as pesquisas históricas na área da geodésia está-se oferecendo um caminho seguro para a compreensão das relações entre ciência e cultura no Brasil.

Referências bibliográficas

- ABBADIE, Antoine d' (1810–1897). Géodésie d'une partie de la haute Ethiopie. In: RADAU, Rodolphe. *Résumé géodésique des positions déterminées en Ethiopie*. Compte rendu extrait des "Nouvelles annales des voyages", dez. 1860–1861.
- BARBOZA, C. H. Entre o céu e a terra: astrônomos e engenheiros na polêmica do meridiano absoluto. *Perspicillum*, vol. 9, n. 1, Rio de Janeiro, 1995, p. 5–23.
- BERNARDINO, Maria Gabriela & PEREIRA, Sergio Nunes. Comissão da Carta Geral do Brasil: trajetória, contradições e memória (1903–1932). *Revista do Arquivo Nacional*, [s. l.], vol. 29, n. 1, abr. 2016, p. 134–149. ISSN 22378723. Disponível em: <<http://revista.arquivonacional.gov.br/index.php/revistaacervo/article/view/662>>. Acesso em: 19 ago. 2016.
- BRASIL. A Carta do Brazil: projecto elaborado no Estado Maior do Exército. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1901.
- BROTTON, Jerry. *Uma história do mundo em doze mapas*. Tradução de Pedro Maia Jorge. Rio de Janeiro: Zahar Editor, 2014.
- CAPILÉ, Bruno & VERGARA, Moema. Circunstâncias da cartografia no Brasil oitocentista e a necessidade de uma Carta Geral do Império. *Revista Brasileira de História da Ciência*, vol. 5, n. 1, Rio de Janeiro, jan./jun. 2012, p. 37–49.
- CRULS, Luiz. *Planalto Central do Brasil*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1957.
- CUNHA, Euclides da. *Os sertões*. São Paulo: Ed. Três, 1984. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/bv000091.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2016.
- DASTON, Lorraine & GALISON, Peter. *Objectivity*. Nova York: Zone Books, 2007.
- ESCOLA MILITAR. Caderno de apontamentos tomados pelos senhores alunos da aula de Geodésia. 1ª cadeira do 1º ano do Curso Especial sendo lente da cadeira o dr. L. Cruls. Rio de Janeiro: Manuscrito, 1899.
- FRAGOSO, capitão Tasso. Serviço geográfico no Brasil. *Anuário do Serviço Geográfico*, nº 17, 1967.
- HÉBRARD, Jean. Por uma bibliografia material das escritas ordinárias: o espaço gráfico do caderno escolar (França – séculos XIX e XX). *Revista Brasileira de História da Educação*, nº1, jan./jun. 2001, p. 115–142.
- LATOURE, Bruno. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: Editora Unesp, 2000.
- MATTOS, Ilmar Rohloff de. *O tempo Saquarema. A formação do Estado imperial*. 4ª edição. Rio de Janeiro: Access editora, 1999.
- _____. Construtores e herdeiros: a trama dos interesses na construção da unidade política. *Almanack Braziliense*, [s. l.], n. 1, mai. 2005, p. 8–26. ISSN 1808–8139. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/alb/article/view/11601>>. Acesso em: 07 jul. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.1808-8139.v0i1p8-26>.
- MORIZE, Henrique. *Observatório Astronômico: um século de história (1827-1927)*. Rio de Janeiro: Mast/Salamandra, 1987.

- ROHAN, Henrique de Beaurepaire. *Estudos acerca da organização da Carta Geographica e da Historia Physica e Politica do Brazil*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1877.
- SANTANA, José Carlos B. de. Euclides da Cunha e a Amazônia: visão mediada pela ciência. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, vol. VI (suplemento), n. 901-917, set. 2000.
- SAFIER, Neil. Como era ardiloso o meu francês: Charles-Marie de la Condamine e a Amazônia das Luzes. *Revista Brasileira de História*, vol. 29, n. 57, jun. 2009, p. 91-114.
- TREVISAN, Leonardo. As “obsessões patrióticas”; origens e projetos de duas escolas de pensamento político do Exército brasileiro. Tese de doutoramento, Departamento de Ciência Política, FFLCH-USP, São Paulo, 1999.
- VERGARA, Moema de Rezende. A Comissão Cruls e o projeto de mudança da capital federal na Primeira República. In: SENRA, Nelson de Castro (org.). *Veredas de Brasília: as expedições geográficas em busca de um sonho*, vol. 1. 1ª edição. Rio de Janeiro: IBGE, 2010, p. 35-47.
- _____. A astronomia no Brasil e as circunstâncias do Congresso de Washington em 1884. In: DOMINGUES, Heloisa Maria Bertol; GRANATO Marcus; BARBOZA, Christina Helena da Motta; VALENTE, Maria Esther Alvarez (org.), vol. 3. *História de Ciência e Tecnologia no Brasil*, vol. 3. 1ª edição. Rio de Janeiro: Mast, 2015, p. 74-93. Coleção Mast – 30 Anos de Pesquisa.
- VIDEIRA, A. A. P. & OLIVEIRA, J. T. de. As polêmicas entre Manoel Pereira Reis, Emmanuel Liais e Luiz Cruls na passagem do século XIX para o século XX. *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência*, n. 1, Rio de Janeiro, 2003, p. 42-52.

Recebido: 07/11/2016 – Aprovado: 12/12/2017