

ARTIGO

Geodesia no Brasil na passagem do século XIX e XX: territorialidade, Luiz Cruls e longitudes

Geodesy in Brazil at the turn of the 19th and 20th century: territoriality, Luiz Cruls and longitudes

Moema Vergara | Museu de Astronomia e Ciências Afins

moema@mast.br

<https://orcid.org/0000-0003-1837-082X>

RESUMO Este texto é uma síntese de pesquisas realizadas na área de história da astronomia ao longo de mais de 15 anos. Tem como objetivo apresentar a geodesia, ciência pouco explorada no âmbito da história da ciência, na sua relação com a formação do território nacional, e se utiliza da trajetória profissional de Luiz Cruls como um guia de investigação.

Palavras-chave longitude – Luiz Cruls (1848-1908) – geodesia.

ABSTRACT *This text is a synthesis of research carried out in the area of the history of astronomy over more than 15 years. It aims to present geodesy, a science little explored in the context of the history of science in its relationship with the formation of the national territory, and uses Luiz Cruls' professional trajectory as a research guide.*

Keywords *longitude – Luiz Cruls (1848-1908) – geodesy.*

Introdução

Nos livros escolares brasileiros, a história do país frequentemente começa a ser contada somente a partir do Tratado de Tordesilhas, quando o papa Alexandre VI dividiu o globo por uma linha geodésica entre as potências marítimas de Portugal e Espanha, em 1494. Alguns anos mais tarde, o Brasil foi “descoberto” por Portugal, sendo que essas terras já eram portuguesas por força daquele tratado. Contudo, apesar desse marco de origem na história da astronomia no

Brasil, pouca atenção é dada à aplicação prática da geodesia,¹ sendo a astronomia observacional sua parte mais investigada pela historiografia. A geodesia é uma aplicação da astronomia que se ocupa com a geometria do globo terrestre, fundamental para a determinação de coordenadas geográficas e medidas espaciais.

O Brasil, que se tornou independente de Portugal em 1822, tinha um problema urgente a solucionar: demarcar e conhecer o seu território, que foi herdado do período colonial, mas era ainda pouco explorado, conhecido e mapeado. No livro de Aubin, Bigg e Sibum, *The heavens on earth*, de 2010, podemos ver que a principal função dos observatórios astronômicos do mundo estava relacionada com os trabalhos de determinação das coordenadas de latitude e longitude, essenciais para as tarefas de mapeamento. Esses são elementos da geodesia ou astronomia de posição. Apurar essas coordenadas era o que se esperava do Observatório Imperial do Rio de Janeiro (hoje Observatório Nacional). Essa atividade científica nos interessa, pois lida com a definição e delimitação do território, que na tessitura do sentimento de nacionalismo brasileiro desempenhou e ainda desempenha um papel fundamental. Em outras palavras, a grandeza e diversidade deste território é uma das fontes de identidade e orgulho nacional.

Nesse sentido, para se compreender o início da institucionalização dessa ciência no Brasil, é preciso acompanhar de perto a história Observatório Nacional e a trajetória de um de seus principais diretores, Luiz Cruls (1848-1908), que esteve à frente dessa instituição entre 1881 e 1908. Ele fora professor de geodesia na Escola Militar, que formava os oficiais que iriam fazer o trabalho de campo de mapeamento. Também foi responsável por chefiar a expedição brasileira que participou do esforço internacional para calcular a paralaxe solar por ocasião da passagem de Vênus sobre o disco solar em 1882, feito que lhe garantiu uma condecoração da Academia de Ciências de Paris. Além disso, chefiou a comissão que determinou o local da futura capital da República, em 1893, estabelecendo um quadrilátero geodésico no Planalto Central do Brasil, onde, mais de sessenta anos depois, foi fundada a cidade de Brasília, atual capital do país. Em 1901, chefiou a comissão para a determinação da nascente do rio Javari, na parte ocidental do rio Amazonas, no contexto de negociação de limites com a Bolívia; esse era um momento estratégico, por conta da riqueza trazida pelo ciclo da borracha.

Em todos esses momentos, os problemas para a determinação de coordenadas geográficas, em especial da longitude, eram um desafio constante, tanto pela grande extensão territorial do país, pelo ataque de índios que zelavam por suas terras, quanto por uma topografia acidentada e a falta de uma rede telegráfica e mapas confiáveis. Ao analisar estes percursos podemos melhor compreender o papel da geodesia na construção de algo que é vital para o sentimento de nacionalidade brasileiro, que é o seu território nacional.

1 Ver o artigo de Vergara, Nader e Santos (2019).



Figura 1: Passagem de canoa em rio próximo à Guiana, início do séc. XX.
Fonte: Arquivo da PCDL/Ministério das Relações Exteriores, Rio de Janeiro.

Na Figura 1, a fotografia da Primeira Comissão Demarcadora de Limites (PCDL) registra a passagem de canoa próximo à Guiana, no começo do século XX. A imagem é ilustrativa do esforço e da dificuldade dos trabalhos de demarcação na região amazônica. Nela observamos um grupo de expedicionários levando uma canoa rio acima, contra a correnteza, com instrumentos de precisão e mantimentos. Em caso de acidente no transporte isso significava fome, com a perda dos alimentos e o comprometimento da expedição se ocorresse dano ou perda dos instrumentos de campo.

O presente texto é uma tentativa em dar visibilidade a uma prática científica que é pouco conhecida da sociedade em geral. Internacionalmente, existe a contribuição de Dava Sobel (2000) sobre a busca do cálculo da longitude, que narrou os percalços de Harrison com a Real Society e seu cronômetro de forma heroica. Partimos do princípio que também temos como contribuir para uma história global das longitudes, sendo que nosso cenário não foram os oceanos, como o caso de Sobel, mas os rios e o interior do Brasil.

Para escrever um fragmento da história da geodesia utilizaremos como fio condutor a vida profissional de Luiz Cruls.

Luiz Cruls e a geodesia

Belga de nascimento, Luiz Cruls (1848-1908) chegou ao Brasil em 1874 e, sendo engenheiro militar de formação, logo conseguiu um emprego no Observatório Imperial do Rio de Janeiro, realizando trabalhos de cartografia e geodesia.



Figura 2: Fotografia de Luiz Cruls.

Fonte: Arquivo de História da Ciência/Mast, Rio de Janeiro.

O Brasil daquele momento vivia sob uma monarquia constitucional, tendo à frente dom Pedro II, um amante da astronomia. Nas ruas da cidade do Rio de Janeiro, então capital do Império do Brasil, a grande maioria da população era de pessoas escravizadas. Importante lembrar que foi com a riqueza extraída por meio do seu trabalho e recursos que o Império se fez, possibilitando, entre outras coisas, a manutenção do observatório e a compra de instrumentos científicos no exterior.

Cruls foi ascendendo na carreira de astrônomo no Observatório e, em 1882, já era o diretor interino da instituição. No mesmo ano participou da viagem à Patagônia chilena para observar a passagem de Vênus pelo disco solar.

O objetivo dessas observações, também realizadas por outros países, foi a medida da paralaxe solar com a finalidade de medir a distância da Terra ao Sol. Os resultados das observações do Imperial Observatório foram "altamente satisfatórios e publicados antes de quaisquer outras comissões estrangeiras, nos *Annales de l'Observatoire [Impérial] de Rio de Janeiro*, em 1887, resultados estes bastante similares aos das observações de outros países" (Santos, 2018, p. 31). Por este trabalho, Cruls recebeu a Ordem da Rosa, do imperador do Brasil, e a citada medalha da Academia de Ciências de Paris.

O que observamos na historiografia brasileira é que os feitos dessa expedição são narrados como um episódio da astronomia observacional e as aplicações na geodesia quase nunca são lembradas. Contudo, o cálculo da paralaxe tem uma aplicação na geodesia avançada, e quanto maior for a exatidão de seu valor, melhores serão os trabalhos no terreno.



Figura 3: Recorte do jornal *Correio da Manhã*, lembrando a expedição à Patagônia.

Fonte: Arquivo de História da Ciência/Mast, Rio de Janeiro.

Em 1884, um importante capítulo da história da geodesia internacional aconteceu, com a Conferência Internacional do Meridiano Inicial, em Washington. E o representante brasileiro era Luiz Cruls, já como diretor efetivo do Observatório Imperial do Rio de Janeiro.

Na cena da conferência estavam claras as disputas entre os países alinhados com a Inglaterra e a França, na escolha de um meridiano longitudinal inicial. Para escamotear a defesa do meridiano de Paris, os franceses argumentavam que a escolha deveria ser neutra e obedecer a critérios científicos; os que apoiavam Greenwich afirmavam que aquele já era utilizado na maioria das navegações pelo globo, e por uma questão de praticidade, deveria ser o escolhido.

A participação de Cruls é praticamente ignorada pela historiografia internacional, mas o seu voto revelava um pensamento singular e para ele era necessária a escolha de um meridiano *neutro* que evitasse a rivalidade entre as nações. Segundo ele, a escolha de um meridiano universal é recomendável, e qualquer que fosse a decisão, a astronomia brasileira estaria apta a utilizá-lo, pois já fazia uso simultaneamente de três meridianos, o do Rio de Janeiro para as operações geodésicas, o de Paris e o de Greenwich (International Meridian Conference, 1884, p. 81).



Figura 4: Delegados da Conferência Internacional do Meridiano Inicial, Washington DC, EUA, 1884.
 Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/87/Delegates_of_the_International_Meridian_Conference_%28cropped%29.jpg.

Desta forma, o Brasil estaria preparado para qualquer resultado da Conferência. Em 1885, na *Revista da Secção da Sociedade de Geografia de Lisboa no Brasil*, Cruls explicitou com mais detalhes o seu argumento, realizando uma distinção entre meridianos nacionais e de origem ou universal. Além disso, enfatizou sua posição em relação a um ideal de neutralidade, o qual a escolha do meridiano deveria seguir. No mesmo artigo, Cruls confessou que se admirou que numa assembleia que “contava com tantos sábios e homens teóricos eminentes, foi o lado utilitário da questão [no caso de Greenwich] que ditou as resoluções tomadas” (Cruls, 1885, p. 58).

A solução do problema para Cruls seria retornar aos antigos, como Marino de Tyro e Ptolomeu, com alguma modificação, ou seja, colocar o meridiano pelo lado dos Açores. Ou lançá-lo em uma ilha no oceano que separa a Ásia da América “onde o novo mundo dá a mão ao antigo” (Cruls, 1885, p. 61). Nessa ilha deveria ser construído um observatório internacional com uma rede de telégrafos para atender as necessidades técnico-científicas da época. Para ele, ambos meridianos afastariam do perigo de um meridiano nacional e o ponto de referência poderia ser perfeitamente calculado pela astronomia moderna.

Nos corredores do Congresso houve uma articulação entre o Brasil e a França, e os ecos do voto de Cruls também repercutiram no anuário do *Bureau des Longitudes*, quando o delegado francês Pierre J. C. Janssen, então diretor do Observatório de Meudon, reproduziu em parte as posições de Cruls como um argumento de autoridade, enfatizando que a missão daquela assembleia era encontrar um meridiano de absoluta neutralidade e, portanto, não poderia ser um meridiano nacional. E que a melhor decisão prática deveria ser feita no terreno da ciência pura (Janssen, 1886, p. 864). Importante é ver o esforço de Cruls em mostrar que o Brasil era um país soberano, onde as instituições científicas desenvolviam ideias próprias a respeito desse tópico. Ele também afirmou que seria contrário à França se ela estivesse propondo Paris como meridiano inicial. Isso Janssen não mencionou em seu texto.

Segundo Sabina Luz e Moema Vergara (2015) foi no artigo 2º da lei nº 2.784, de 18 de junho de 1913, que se estabeleceu a Hora Legal Brasileira. Esta lei admitia a adoção do meridiano de Greenwich como referência longitudinal para o país. Fazendo isto, o Brasil adotava “oficialmente o sistema horário internacional que ganhava crescente número de adeptos nesta época” (p. 15).

Ao mesmo tempo em que fazia essas viagens, Cruls estava lecionando geodesia na Escola Militar, como dito anteriormente. Ao analisar o conteúdo de suas aulas nos cadernos de apontamento dos alunos, vemos que grande parte de seu curso era dedicado ao ensinamento de como utilizar os instrumentos em campo. Fazemos essa referência aqui para conectar com algo que estava acontecendo com as ciências no século XIX, que foi chamado por Galison e Daston (2010) de “objetividade mecânica”, ou seja, uma fase da história da objetividade cuja a ênfase estava nos instrumentos de precisão, diferente de outros momentos em que o foco estava na habilidade e sensibilidade do observador na prática científica.

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 chave e a portabilidade dos instrumentos era fundamental.

Praticamente uma década depois da Conferência de Washington, o Brasil já vivia em uma República Federativa, proclamada em 1889, e Luiz Cruls é designado para uma viagem que lhe deu grande notoriedade nacional e internacional: a Comissão Exploradora do Planalto Central, de 1892. A comissão era composta por membros de outras instituições científicas, além do Exército brasileiro, com a participação de soldados e oficiais. Com um novo regime político veio o desejo de uma nova capital federal, livre das lembranças da monarquia, como era a cidade do Rio de Janeiro, que fora o centro do poder da Colônia, do Império e agora da República. A missão de Cruls era demarcar uma área de 14.400 km², ou seja, dez vezes o tamanho da então Capital Federal, no centro do país, para viabilizar a integração e o desenvolvimento de áreas ainda inexploradas do território brasileiro.

Na prática do trabalho de campo, os seus agentes estavam em contato com uma natureza ainda pouco conhecida e com os povos originários, cuja presença desde os primeiros mapas era assinalada como “índios bravios”. Ainda encontramos marcações como essa até o final do século XIX, como no *Atlas dos itinerários*, da Comissão Exploradora do Planalto Central (Cruls, CEPCB, 1894): “região infestada pelos índios”, próximo a Chapada dos Veadeiros.

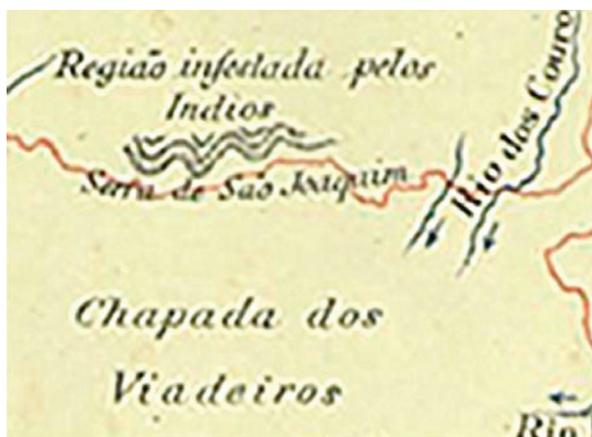


Figura 5: “Região infestada pelos índios”. Fonte: Cruls, CEPCB (1894, p. 12).

Para delimitar a futura capital, a geodesia desempenhou um papel protagonista. Cruls optou por adotar o método de determinação das fronteiras dos estados empregado pelos Estados Unidos da América produzindo, assim, um quadrilátero localizado entre os 15° e 16° de latitude Sul, e 47° e 49° de longitude Oeste, em detrimento do método irregular, que toma como referência os sistemas orográficos e hidrográficos, que seria mais demorado e mais custoso, embora mais comum na prática das delimitações no Brasil. Segundo Cruls, o quadrilátero esferoidal teria ainda a vantagem de produzir uma figura geográfica regular, o que oferecia a vantagem de evitar no futuro questões litigiosas entre os estados limítrofes. A primeira solução, isto é, a forma irregular, além de outras desvantagens, necessitava de muito maior tempo para sua demarcação, pois se tornava indispensável o levantamento de todo o perímetro da zona, assim como a medição de uma base geodésica, para atingir o grau de precisão desejado. Isso não significa que Cruls estava descartando definitivamente esse tipo de levantamento; para ele, quando ocorresse a demarcação definitiva seria necessário um levantamento geodésico preciso e mais detalhado. A Comissão foi dividida em quatro equipes que deveriam caminhar em direção aos vértices desse quadrilátero já determinado, e depois retornar ao ponto inicial na cidade de Formosa, em Goiás.



Figura 6: Imagem da Comissão Exploradora do Planalto Central.
Fonte: Arquivo de História da Ciência/Mast, Rio de Janeiro.

Ao ler as instruções é interessante notar que o meridiano inicial para a longitude era o de Greenwich, em detrimento ao do Rio de Janeiro, que seria o oficial do país. E o trabalho das equipes no terreno foi realizado sem padronização, sendo empregados os meridianos de

Greenwich, do Rio de Janeiro e Paris, conforme a escolha dos chefes de cada turma. Isso deve ter dado um trabalho extra na consolidação do relatório final, em 1894. Vale registrar que esse relatório circulou muito no Brasil e no mundo, sendo tido como uma importante fonte para os estudos geográficos do Planalto Central. Em 1947, época em que a questão da mudança da capital volta à cena, o relatório foi editado na Coleção Brasileira, por iniciativa do filho do astrônomo, o literato Gastão Cruls, com o auxílio do general Hastimphilo de Moura, que participara da Comissão. Depois seria novamente editado por José Olympio, em 1957, na coleção Documentos Brasileiros; essas reedições foram um fator de sua popularização. Isto favoreceu a permanência do *Relatório da Comissão Exploradora do Planalto Central* em inúmeros trabalhos que tratam aquela Comissão como o marco zero da história de Brasília (ver Cruls, 1947).



Figura 7: Membros da Comissão Exploradora do Planalto Central. Fonte: http://site.mast.br/territorio_ciencia_e_nacao/index.php?n=planalto_central.

O século XX começou com o Brasil não tendo ainda delimitado todas as suas fronteiras internacionais. A riqueza trazida pelo ciclo da borracha fez com que fosse necessário o estabelecimento de postos de alfândega na região amazônica, na fronteira com a Bolívia. Os limites entre os dois países foram herdados do período colonial e materializados em uma linha geodésica nos mapas. O Estado brasileiro já havia estabelecido duas comissões delimitadoras sem sucesso. Assim, em 1901, Cruls é chamado a chefiar a Comissão Mista Brasil-Bolívia, cuja missão era, além de determinar a posição geográfica das nascentes do rio Javari (ponto de referência que constava nos tratados diplomáticos), traçar uma nova linha geodésica entre este rio e o Madeira; a necessidade do trabalho no terreno era estabelecer as reais coordenadas geográficas dos pontos determinados pela diplomacia.



Figura 8: Observatório montado na Praça da República, em Belém, 1901.
Fonte: Arquivo de História da Ciência/Mast, Rio de Janeiro.

Ao ler o relatório da exploração de Cruls à região, observamos os percalços que a busca da determinação da longitude ocasionou. Para executar sua missão, Cruls precisava determinar corretamente as coordenadas de uma cidade próxima, no caso, Belém, e, a partir de lá, continuar seu trabalho de levantamento. O diretor do Observatório saiu do Rio de Janeiro com as coordenadas de Belém estabelecidas pelo *Telegraphic measurement of differences of longitude*, de 1879, da Marinha norte-americana.

Entretanto, ao se estabelecer na capital do Pará e montar seu observatório no Forte do Castelo, observou que aqueles cálculos estavam errados, e logo informou o Navy Department of Washington, que aceitou as correções de Cruls. Em seu relatório de 1902, esse é o primeiro fato relatado, e teve repercussão na imprensa nacional, como uma matéria de primeira página no *Jornal do Brasil*, de 4 de abril de 1901, a qual afirmava: "O departamento naval de Washington verificou os cálculos [de Cruls], e deu razão à comissão brasileira".

Inicialmente, Cruls pretendia verificar a longitude das coordenadas que deveria estabelecer por meio do método telegráfico, isto é, receberia a informação da hora do Observatório Nacional e, determinando a diferença entre a hora local e a hora do Rio de Janeiro, determinaria a longitude de Belém. Entretanto, o cabo subfluvial rompeu-se e não foi possível assim proceder, restando ao astrônomo fazer todos os cálculos a partir de observações astronômicas no local. Nesse sentido, é impraticável pensar em uma história da cartografia sem levar em consideração o telégrafo, um aparato imprescindível para a produção e aplicação da ciência no território brasileiro no começo do século XX.

Nessa viagem à região amazônica, na contenda para estabelecer o marco geográfico dos tratados diplomáticos, Cruls e sua equipe sofreram com medo de ataques dos indígenas que viam suas terras serem invadidas, com vários acidentes nos rios, que danificavam seus instrumentos, e com a morte de comissários por doenças tropicais. O próprio Cruls ficou gravemente doente durante a expedição e nunca mais recuperou sua saúde, vindo a morrer dessas complicações em 1908.

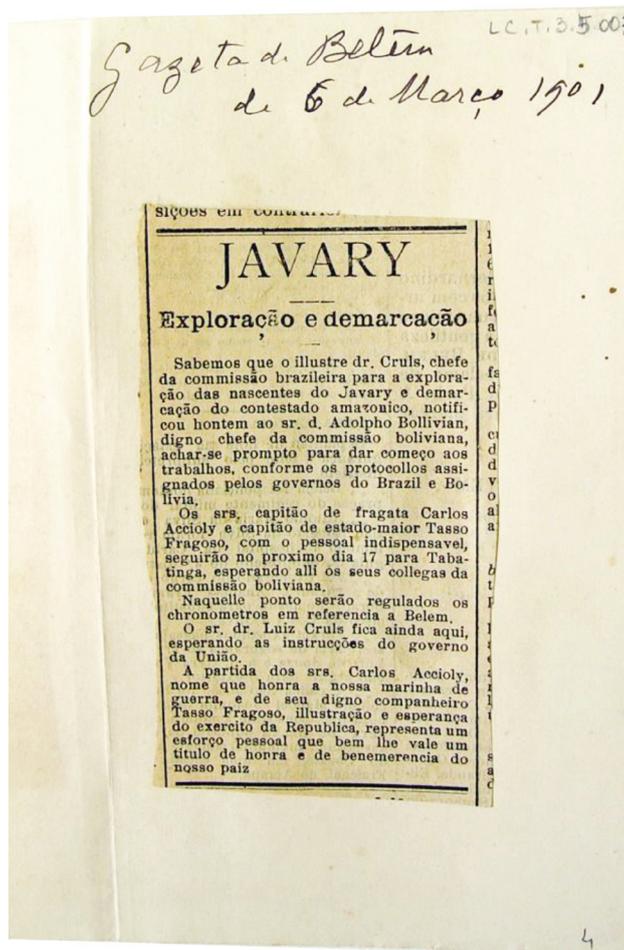


Figura 9: Notícia sobre a exploração e demarcação na região do rio Javari, *Gazeta de Belém*, 1901.

Fonte: Arquivo de História da Ciência/Mast, Rio de Janeiro.

Considerações finais

Este artigo é uma leitura transversal de minha pesquisa de mais de 15 anos no Museu de Astronomia e Ciências Afins (Mast). A linha que costura seus diferentes temas está em mostrar um aspecto importante da tessitura do sentimento que nos faz sentir brasileiros: a grandeza do território nacional. Isso possui uma dupla face, pois ocupar, entender e mapear esse território também serviu de recurso retórico para os cientistas conseguirem recursos do Estado em diferentes momentos da história.

O início do processo de institucionalização da história do Brasil se deu com o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (IHGB), fundado em 1838. Apesar de ter sido um cientista quem ganhou o concurso sobre como escrever a história pátria – Von Martius, em 1843 –, a ciência, de uma forma geral, é uma atividade invisível para os historiadores. A ciência nacional aparece escassamente nos livros escolares e a história da ciência não consta na grade curricular das universidades.

A ciência no Brasil se torna mais visível quando deixamos de lado parâmetros eurocêntricos e começamos a ver uma prática que estava presente na construção de nossa visão de mundo.

Para escrever esse texto utilizamos a trajetória de Luiz Cruls para apresentar a geodesia desenvolvida no Brasil na passagem do século XIX para o XX. Como foi dito, ele foi professor dessa disciplina e via nela um forte apoio e justificativa para a existência no Observatório Nacional, instituição a que dedicou toda sua vida profissional e para a qual desejava construir uma nova sede, pois o Morro do Castelo, onde se localizava então, não era ideal para os trabalhos de astronomia. Em sua luta para defender o Observatório Nacional nos primeiros anos da República, sugeriu que o mesmo mudasse de nome para Instituto Geodésico e Astronômico, para conduzir, junto com o Estado-Maior do Exército, os trabalhos da primeira Carta Nacional da República. Esse projeto não se concretizou, mas é um indício de como a geodesia era considerada por ele como elemento que poderia garantir a existência do Observatório Nacional naquele momento.

Referências bibliográficas

- AUBIN, D.; BIGG, C.; SIBUM, H. O. (eds.) *The heavens on earth: observatories and astronomy in nineteenth-century science and culture*. Durham, NC: Duke University Press, 2010.
- DASTON, L.; GALISON, P. *Objectivity*. New York: Zone Books, 2010.
- CRULS, L. Conferência Internacional para adoção de um meridiano inicial único. *Revista da Seção da Sociedade e Geografia de Lisboa no Brasil*, 2ª série, n. 2, p. 54-65, 15 out. 1885.
- CRULS, L. *Relatório da Comissão Exploradora do Planalto Central do Brasil*. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional, 1947. (Brasiliana, v. 258)
- CRULS, L.; CEPCB, Comissão Exploradora do Planalto Central do Brasil. *Atlas dos itinerários, dos perfis de longitude e da zona demarcada*. Rio de Janeiro: H. Lombaerts, 1894.
- JANSSEN, P. J. C. Notice sur le méridien et l'heure universels. *Annuaire du Bureau des Longitudes*, p.835-881, 1886.
- INTERNATIONAL MERIDIAN CONFERENCE. International conference held at Washington for the purpose of fixing a Prime Meridian and a Universal Day. October, 1884. *Protocols of the Proceedings*. Washington, D. C.: Gibson, 1884.
- LUZ, S. A.; VERGARA, M. Do Congresso de Washington à adoção da Hora Legal. *Terra Brasilis*, n. 6, p.1-15, 2015.
- SANTOS, P. M. dos. *Uma retrospectiva de 50 anos da Astronomia Observacional no Brasil (1952-2002)*. São Paulo: Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas/Universidade de São Paulo, 2018.
- SOBEL, Dava. *Longitude*. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.
- VERGARA, M. Ciências, fronteiras e nação: comissões mistas de demarcação dos limites territoriais entre Brasil e Bolívia, 1895-1901. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, v. 5, n. 2, p.345-361, 2010.
- VERGARA, M. Geodésia expedita em cadernos da Academia Militar: considerações em torno de um curso de Luiz Cruls. *Revista de História*, n. 177, p.1-24, 2018.
- VERGARA, M.; NADER, R. V.; SANTOS, C. B. dos. A Carta do Brasil do Estado Maior do Exército (1901). *Terra Brasilis*, n. 11, p.1-14, 2019.

Recebido em dezembro de 2021

Aceito em abril de 2022