



Aproximações entre Brasil e Estados Unidos através da ciência: eclipses do sol, diplomacia e a Segunda Guerra Mundial

HERACLIO TAVARES

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO MATO GROSSO 

CLIO: REVISTA DE PESQUISA HISTÓRICA

Clio (Recife, Online), v. 42, ano 2024

<https://doi.org/10.51359/2525-5649.2024.259373>

e-ISSN: 2525-5649





Aproximações entre Brasil e Estados Unidos através da ciência: eclipses do sol, diplomacia e a Segunda Guerra Mundial

RESUMO: O objetivo deste artigo é analisar o processo histórico da parceria entre a *National Geographic Society* (NGS) e o *National Bureau of Standards* (NBS) para a organização e envio de expedições científicas para a observação de eclipses totais do sol a vários locais pelo mundo nos anos 1930 e 1940. Através de documentos dessas instituições, investigamos as ações dos expedicionários enviados a Patos (PB), em 1940 no Brasil. As evidências nos permitem dizer que a NGS e o NBS agiam em nome de interesses políticos, comerciais, científicos e militares dos Estados Unidos em circunstância histórica na qual o Brasil emergia como ator geopolítico a ser cooptado nos anos 1940.

PALAVRAS-CHAVE: eclipse total do sol; expedição científica; diplomacia científica.

Approximations between Brazil and the United States through science: solar eclipses, diplomacy and the Second World War

ABSTRACT: The aim of this article is to analyze the historical process of the partnership between the National Geographic Society (NGS) and the National Bureau of Standards (NBS) for the organization and dispatch of scientific expeditions to observe total solar eclipses in various locations around the world in the 1930s and 1940s. Through documents from these institutions, we investigate the actions of the expeditions sent to Patos (PB), Brazil. The evidence allows us to assert that the NGS and the NBS acted on behalf of United States political, commercial, scientific, and military interests in a historical circumstance where Brazil was emerging as a geopolitical actor to be co-opted in the 1940s.

KEYWORDS: total solar eclipse; scientific expedition, scientific diplomacy.

Aproximações entre Brasil e Estados Unidos através da ciência: eclipses do sol, diplomacia e a Segunda Guerra Mundial

HERACLIO TAVARES

Introdução

Documentos relacionados a expedições astronômicas que observaram eclipses do sol têm servido como base para historiadores explorarem relações dos mais variados tipos ligadas à prática científica.¹ Levando-se em conta que o observador tem que estar situado dentro de um estreito cone (de cerca de 200 quilômetros de diâmetro) formado pela sombra da Lua projetada na Terra para observar um eclipse total do sol, essas expedições viajam para os mais variados locais do mundo levando instrumentos científicos com dimensões e pesos consideráveis. Alex Soojung-Kim Pang analisou as organizações de expedições científicas inglesas para a observação de eclipses totais do sol com o suporte da *Royal Astronomical Society* e *Royal Society* nas últimas décadas do século XIX, e anotou três aspectos essenciais para seu planejamento.² O primeiro correspondia à fase de apresentação de propostas de financiamento. Nela, os responsáveis pela organização tinham que justificar a constituição da missão e apresentar um orçamento aceitável, na esperança de sua aprovação. Havia ainda as negociações que cuidavam da entrada dos cientistas e dos seus instrumentos nos países em que o eclipse ia ser visível. Essas negociações nem sempre eram favoráveis aos cientistas, pois eclipses ocorrem em tempos de paz

¹ Alex Soojung-Kim Pang, *Empire and the Sun: Victorian Solar Eclipse Expeditions*, Stanford: Stanford University Press, 2002. Ver também Christina Helena da Motta Barboza, "Ciência e natureza nas expedições astronômicas para o Brasil (1850-1920)", *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, v. 5, n. 2 (2010), pp. 273-294, <https://doi.org/10.1590/S1981-81222010000200006>.

² Pang, *Empire and the Sun*, pp. 11-48.

ou de guerra, em períodos de estabilidade política ou de convulsões sociais.³ O segundo aspecto envolvia a logística da expedição, como a escolha dos meios de transporte do equipamento e a análise dos possíveis locais de observação, considerando seus históricos meteorológicos, suas condições de acomodação, a disponibilidade de mão de obra existente etc. Essa era a fase em que os planejadores necessitavam da ajuda dos órgãos locais e é uma das características que ressalta a importância da cooperação internacional na astronomia. Por fim, havia as ações que consideravam os estudos a ser realizados. Essa fase dependia do poder de articulação dos líderes das expedições com outras instituições pensando em múltiplos interesses científicos e na sua relação com a capacidade técnico instrumental disponível à época. Muitas vezes, os instrumentos usados eram emprestados por grupos que não participavam da observação e, em algumas ocasiões, expedições conjuntas eram organizadas como forma de conciliar as intenções. Essas particularidades mudavam de eclipse para eclipse e podem revelar aspectos não perceptíveis em um primeiro olhar.

Se considerarmos que na primeira metade do século XX tivemos eclipses totais do sol visíveis no Brasil em cinco oportunidades (1912, 1919, 1940, 1944 e 1947), temos várias situações em que nosso país foi o foco da atenção da comunidade científica internacional, cujos esforços para observá-los se relacionaram à nossa circunstância histórica local. Nesse período, por exemplo, iniciávamos, com maior ênfase do que em momentos anteriores, uma tentativa de “modernizar” nossa produção e concepção do mundo com a implementação de políticas de industrialização enquanto um “espírito artístico renovador” se encarregava de nossa produção estética; abandonávamos uma estrutura política paroquial e vivíamos um período de centralização do Governo federal; criávamos nossas primeiras universidades; e saíamos, pouco a pouco, da esfera de influência militar francesa para a estadunidense. Ainda não temos conhecimento histórico estabelecido que nos forneça compreensão sobre como as observações de eclipses feitas do Brasil ocorreram nesse período e de que forma as missões estrangeiras se relacionaram com nossas circunstâncias locais partindo do entendimento de que os expedicionários eram, sobretudo, viajantes com olhares atentos, voltados não apenas para os astros no céu, mas, também, para o povo, sua cultura e peculiaridades naturais.

Entre os eclipses visíveis no Brasil no período mencionado, o de 1919 é o mais conhecido por ter fornecido os primeiros dados que corroboraram a Teoria Geral da Relatividade de Albert Einstein. Há considerável reflexão sobre os

³ O caso do astrônomo francês Bernard Lyot, que morreu em plena missão para a observação do eclipse total do sol de fevereiro de 1952, que foi visível em um Egito mergulhado em uma guerra civil, ilustra bem este ponto. Ver Pierre Guilmier e Serge Koutchmy, *Total eclipses: science, observations, myths and legends*, New York: Springer, 1999.

aspectos envolvendo as observações desse eclipse, como, por exemplo, a memória fotográfica deixada pela expedição do Observatório Nacional a Sobral,⁴ as anotações do “Caderno de Sobral”, produzido por membros da expedição britânica,⁵ as relações entre os astrônomos brasileiros e ingleses,⁶ cujo papel de Henrique Morize é explorado por Antonio Augusto Videira.⁷ Cristina Barboza analisa os eclipses vistos no Brasil entre 1850 e 1920 e ressalta o processo de mudanças ocorrido do século XIX para o século XX nas características de organização, envio e tarefas realizadas pelas expedições, salientando aspectos instrumentais e extracientíficos que influenciavam as tomadas de decisão.⁸ Na produção historiográfica estrangeira sobre o eclipse de 1919, destaco o trabalho de Matthew Stanley e sua análise da expedição organizada pelo astrônomo inglês Arthur Eddington, que, segundo Stanley, usou o pacifismo dos Quakers e a ideia de cooperação internacional para o avanço da ciência com o intuito de aproximar a Inglaterra e o Império Alemão, envolvidos na Primeira Guerra Mundial.⁹ Logo, a despeito de relevante produção historiográfica sobre o fenômeno de 1919, há escassa produção sobre as observações dos outros eclipses visíveis do Brasil ao longo da primeira metade do século XX.

A *National Geographic Society*¹⁰ e o *National Bureau of Standards*,¹¹ instituições estadunidenses, estiveram por trás da organização e envio de expedições a vários locais pelo mundo, incluindo o Brasil, em busca de eclipses do sol ao longo do século XX. No *National Archives Records and Administration*, de College Park, em Maryland, nos Estados Unidos (doravante EUA), encontra-se preservado o arquivo histórico do NBS, sob o registro *Record Group 167*, que, primordialmente, usamos neste artigo. O inventário do NBS organiza o material por grandes temas de interesse, como, por exemplo, “Entry 2 - Scientific work.

⁴ Renaldo Nicácio da Silva Júnior e Christina Helena da Motta Barboza, “História e memória de vidro: as fotografias brasileiras do eclipse de 1919 em Sobral”, *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, v. 27, n. 3 (2020), pp. 983-1000, <https://doi.org/10.1590/S0104-59702020000400015>.

⁵ Luis Carlos Bassalo Crispin, “Expedição do Observatório Real de Greenwich para Sobral em 1919: anotações tomadas pela Comissão Britânica”, *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 41 (2019), suppl. 1, <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2019-0202>.

⁶ Sofia Basilio, “O eclipse solar de maio de 1919 e as relações científicas entre Brasil e Inglaterra”, *Em Construção. Arquivos de epistemologia histórica e estudos de ciência*, n. 7 (2020), pp. 97-112, <https://doi.org/10.12957/emconstrucao.2020.48102>.

⁷ Antonio Augusto Passos Videira, “Henrique Morize e o eclipse solar total de maio de 1919”, *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 41 (2019), suppl. 1, <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2019-0135>.

⁸ Barboza, “Ciência e natureza nas expedições astronômicas para o Brasil (1850 – 1920)”.

⁹ Matthew Stanley, “An expedition to heal the wound of war”, *Isis*, v. 94, n. 1 (2003), pp. 57-89, <https://doi.org/10.1086/376099>.

¹⁰ Usarei seu acrônimo (NGS) ou somente “Sociedade” para a ela fazer referência daqui em diante.

¹¹ Já para o *National Bureau of Standards*, “Bureau” ou seu acrônimo (NBS) poderão aparecer ao longo do texto quando a ele me referir.

Office Files Briggs” ou, ainda, “*Entry 44 – Division 520 I. Gardner*”. Enquanto Lyman James Briggs¹² foi diretor do NBS no período tratado neste artigo, Irvine Gardner¹³ foi o físico que liderou as expedições do *Bureau*. Dessa forma, através da análise das informações contidas nas evidências geradas pelo NBS, podemos entender melhor como sua parceria com a NGS foi firmada, jogando luz no processo de envio de expedições encetado nos anos 1930, até chegar ao envio a Patos (PB), em 1940, para a realização de estudos do fenômeno.

É importante frisar que no final dos anos 1930 a meados dos anos 1940 o Governo dos EUA colocou em prática a política de boa vizinhança na América Latina, abandonando sua postura intervencionista e adotando o reconhecimento da igualdade jurídica entre as nações, que atuavam em conjunto na defesa continental. A ideia do Governo estadunidense era diminuir a influência europeia nas Américas ao mesmo tempo em que agia para manter a estabilidade política, econômica e militar de seus países através de acordos comerciais, cooperação técnica, venda de armamentos e ações culturais, como demonstram Pedro Tota¹⁴ e Gerson Moura. No âmbito dessa aproximação, o Nordeste brasileiro ganhou importância estratégica para abrigar bases navais e aéreas em um cenário de possível invasão nazista saindo da África, o que nos dá ensejo para alocar, como veremos, os estudos de ondas de rádio feitos ao longo do eclipse visível em Patos em uma perspectiva de interesse não apenas científico, mas também geopolítico. Portanto, é imperativo que o processo histórico de aproximação entre a NGS e o NBS, iniciado no alvorecer do século XX, seja compreendido no escopo das relações entre Brasil e EUA nas circunstâncias dos anos 1930-1940.

¹² Lyman James Briggs (1874-1963) foi um cientista estadunidense com formação interdisciplinar em Agronomia e Física. Briggs serviu ao Governo dos EUA em diferentes órgãos por 49 anos, atuando em pesquisas que interessavam às indústrias e às Forças Armadas. Ele se aposentou em 1945 com uma indicação para o recém-criado cargo de diretor emérito do NBS. Ver Peter Briggs Myers e Joahanna M. H. Sengers, *Lyman James Briggs (1874-1963): a Biographical memoir*, Washington, D.C.: The National Academy Press, 1999.

¹³ O físico Irvine Gardner entrou para o corpo de cientistas do NBS em 1922, após realizar seus estudos na Universidade de Harvard e na *DePauw University*. Ele passou pelos quadros do Exército dos EUA durante a Primeira Grande Guerra, onde trabalhou no desenho e construção de instrumentos óticos para sua utilização em armamentos. Ver National Archives and Records Administration (NARA), College Park, *Lista de cientistas da expedição da National Geographic Society-National Bureau of Standards. Research Group 167, Entry 44 – Division 520 I Gardner, Cx. 04 Release and correspondence, 1940, sem data.*

¹⁴ Antonio Pedro Tota, *O imperialismo sedutor: a americanização do Brasil na época da Segunda Guerra*, São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

A National Geographic Society e o National Bureau of Standards no centro do poder político dos EUA

Olhando para Washington D.C. no último terço do século XIX, percebemos que tanto as sedes do NBS como a da NGS ficavam na região na qual, em 1878, foi fundado o *Cosmos Club*. Essa entidade foi criada por cientistas que desejavam um espaço informal para troca de conhecimentos. No *Cosmos Club*, ocorriam eventos sociais que reuniam pessoas com interesses em comum em um período no qual já havia a consolidação de alguns campos de pesquisa específicos. A existência desse espaço contribuiu para fortalecer os elos entre seus membros e propiciou a criação de associações como, por exemplo, a *Chemical and Entomological Society*, em 1884, a *Geological Society of Washington*, em 1893, e a *National Geographic Society*, em 1888.¹⁵

A história da NGS contém elementos que a identificam como uma empreitada familiar. O casamento do inventor Alexander Graham Bell com Mabel Gardiner Hubbard, filha de Gardiner Hubbard, em 1877, foi determinante para que esses dois homens se aproximassem através de criações e fusões de empresas a partir da *Bell Telephone Company*. Cerca de dez anos após o casamento de Mabel e Alexander, Gardiner Hubbard fundou a NGS, em janeiro de 1888, e assumiu sua presidência. A ideia era que a Sociedade fosse um espaço de troca de experiências culturais e científicas, no âmbito da geografia, entre homens da elite tradicional de Washington. O grupo fundador da Sociedade era composto por empresários, cientistas e políticos. Estes últimos, quando envolvidos em missões expansionistas do Governo Federal dos EUA, reportavam suas ações, também, aos membros da NGS, mesclando espírito desbravador, interesses comerciais e uma potencial influência na sociedade estadunidense de como ver o mundo.¹⁶

Os membros da NGS davam palestras ou convidavam pessoas para proferir comunicações, que podiam ser transformadas em textos, ainda não detentores de periodicidade regular nos seus primeiros anos de existência, além de serem extremamente técnicos, restringindo o público interessado. Após a morte de Gardiner Hubbard, em 1898, seu genro, Alexander Graham Bell, assumiu a presidência da NGS com a intenção de expandi-la em contraste ao caráter local que seu sogro nela imprimia. Na visão de Bell, era necessário que uma pessoa se dedicasse integralmente à Revista da NGS, o que era particularmente difícil para ele realizar tendo em vista suas atividades em suas outras empresas. Isso foi o que o levou a pedir a Edwin Augustus Grosvenor,

¹⁵ Susan Schulten, *The geographical imagination in America (1880-1950)*, Chicago: University of Chicago, 2001, p. 47.

¹⁶ Schulten, *The geographical imagination in America*, pp. 53-57.

professor de História, sócio da NGS, e amigo da família Hubbard, que conversasse com um de seus filhos sobre o preenchimento do cargo de editor da Revista da NGS. Foi dessa forma que Gilbert Grosvenor, filho de Edwin, aceitou a oferta de emprego para se dedicar exclusivamente à Revista da NGS.

Sob a orientação de Bell, Gilbert Grosvenor implementou transformações na Revista da Sociedade como, por exemplo, uma nova política de adesão, que passou a ser feita por indicação de sócios, além de ter simplificado a linguagem dos artigos para alcançar um público mais amplo. A maior inovação ocorreu por acaso, na edição de janeiro de 1905. O responsável pela impressão da Revista informou a Grosvenor, em dezembro de 1904, que havia uma lacuna de onze páginas no conteúdo da edição que estava no prelo. Grosvenor revirava sua mesa em busca de uma solução quando encontrou um envelope, ainda lacrado, enviado como cortesia pela *Imperial Russian Geographical Society of St. Petersburg*. O envelope continha fotos da Capital do Tibet, Lhasa, que impactaram Gilbert. O editor da Revista da NGS decidiu enviá-las para impressão, solucionando a falta de conteúdo para a primeira edição de 1905. O sucesso inesperado dessa atitude foi sentido imediatamente por Grosvenor, constantemente parabenizado pela publicação das fotos ao encontrar associados da NGS pelas ruas de D.C.¹⁷

Já a escassa produção historiográfica sobre o NBS indica que sua criação ocorreu devido às necessidades surgidas da expansão comercial da segunda metade do século XIX, na qual alguns países se preocupavam em padronizar medidas de comprimento, peso, volume etc. Os EUA não possuíam padrões para as medidas de seus equipamentos industriais básicos como, por exemplo, a dos parafusos usados na construção de ferrovias e a da entrada de mangueiras contra incêndio nos hidrantes, apesar de já ser uma força industrial mundial com base em sua extensa linha férrea, na máquina a vapor e nos avanços da eletrificação. As atribuições relacionadas à padronização de medidas nos EUA foram delegadas ao *Office of Weights and Measures*, que fazia parte da estrutura do *United States Coast and Geodetic Survey* até 1901, quando, devido ao crescimento da demanda por serviços de padronização, o *National Bureau of Standards*, instituição voltada primordialmente para essa finalidade, foi criado.

A partir da definição de sua missão, ao eclodir a Primeira Guerra Mundial, o *Bureau* investigou as características do aço usado na construção de navios de guerra e padronizou a munição dos militares dos EUA. Apesar de o NBS não ter sido um instituto ligado a questões militares, seu passado mostra que o Governo dos EUA requisitou seus serviços em áreas a elas ligadas em

¹⁷ Robert M. Poole, *Explorers House: National Geographic and the world it made*, New York: Penguin Press, 2004. Ver ainda Christy Bryan, *The National Geographic Society: one hundred years of adventure and discovery*, New York: Abradale Press, 1987.

várias vezes.¹⁸ E não era só isso. Nos anos 1930, quando os EUA enfrentaram uma retração econômica, o *Bureau* desenvolveu materiais no escopo da política de incentivo à construção civil adotada pelo Governo. Na realidade, o NBS era responsável pela checagem da viabilidade de ideias que surgiam e precisavam de padronização técnica, tanto na indústria de guerra como na civil.¹⁹

Quando George K. Burgees, então diretor do NBS, faleceu em 1932, Herbert Hoover, presidente dos EUA, membro do partido republicano, indicou o físico Lyman James Briggs para o cargo. Apesar de ser ano de eleição presidencial nos EUA e o democrata Franklin Delano Roosevelt ter vencido o pleito, a indicação de Briggs foi mantida e seu nome aprovado no Senado estadunidense para a direção do *Bureau*, que ele acumulou com uma cadeira no Conselho Executivo da NGS, herdada de Burgees. Após as eleições presidenciais, quando perguntado sobre o fato de Briggs ser republicano, Roosevelt respondeu: “Eu não tenho a menor ideia se o Dr. Briggs é republicano ou democrata; tudo que sei é que ele é homem mais qualificado para o trabalho.”²⁰ Dessa forma, Briggs dirigiu o NBS e aconselhou a NGS tanto nos anos 1930, ao longo da depressão econômica, como nos 1940, no decorrer da Segunda Guerra Mundial, conciliando interesses do Governo dos EUA aos da NGS.²¹

Nessas circunstâncias, Briggs e Grosvenor criaram as *National Geographic-Bureau eclipse expeditions*, compostas por jornalistas, cientistas, câmeras fotográficas, militares e instrumentos de pesquisa para observar os eclipses totais do sol de 1936, 1937, 1940 e 1947. O laboratório do NBS supervisionou o desenho e a construção de muitos instrumentos dessas expedições e Briggs liderou pessoalmente a missão de maio de 1947 a Bocaiuva, Minas Gerais, no Brasil.²² Já a NGS arcava com parte do financiamento das viagens e colhia os dividendos, financeiros e simbólicos, que suas publicações sobre essas expedições conferiam.

¹⁸ Em 1939, Lyman Briggs, diretor do NBS, foi designado pelo Presidente dos EUA para estudar a possibilidade de liberação de energia a partir da fissão de um átomo de Urânio com vistas a produzir uma arma nuclear.

¹⁹ Cochrane, *Measures for progress: a history of the National Bureau of Standards*, Washington D.C.: Department of Commerce, 1974.

²⁰ “I haven’t the slightest idea whether Dr. Briggs is a Republican or a Democrat; all I know is that he is the best qualified man for the job”. Wallace Brode, “Lyman J. Briggs: Recognition of his eightieth birthday, May 7, 1954”, *The Scientific Monthly*, v. 78, n. 5 (1954), p. 270.

²¹ David DeVorkin, *Race to the stratosphere: manned scientific ballooning in America*, Washington D.C.: Smithsonian Institution, 1989, p. 141.

²² Cochrane, *Measures for progress*, pp. 355-357. Ver ainda Heraclio Tavares, “Ciência em nome da guerra: eclipses do sol no Brasil nos anos 1940”, *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 6, n. 2 (2013), pp. 232-247, <https://doi.org/10.53727/rbhc.v6i2.260>. Nesse artigo analisa-se as intenções de aperfeiçoamento do sistema de mira dos mísseis balísticos intercontinentais estadunidenses usando uma técnica de mensuração de distâncias transoceânicas observando eclipses do sol.

Instituições, parcerias científicas e estratégia militar estadunidenses nos anos 1930

Para o estudo dos eclipses ocorridos na década de 1930, a obtenção de fotos de qualidade da coroa solar e o estudo da composição química das camadas do sol eram dois dos principais interesses. Outro objeto de estudo que começava a atrair atenção dessas expedições era a ionosfera terrestre, que tinha, no NBS, sua importância reconhecida desde 1908, através de estudos realizados por Howard Dellinger.²³ O engenheiro Louis Austin investigava o uso do telégrafo pela Marinha dos EUA e liderava o *US Naval Radiotelegraph Laboratory*, instalado nos prédios do *Bureau*, até 1932. No mesmo período, E. Cramm, engenheiro do *US Army Signal Services*, também ocupou espaço nas instalações do NBS, estudando aplicações militares dos sinais de rádio.²⁴ A comunidade científica da época sabia que os sinais de rádio podiam ser transmitidos e recebidos, mas ainda não entendia como esse fenômeno era possível,²⁵ o que gerou um crescente número de investigações nesse campo e levou os pesquisadores a buscarem parâmetros investigativos.²⁶ Foi nesse período que a ligação entre a ionosfera e estudos de eclipses do sol começou a ser explorada por expedições científicas.

Em 1935, em diversas ocasiões, ocorreram interrupções nas transmissões de rádio por longos períodos (por dias às vezes) que os cientistas não conseguiam explicar. Imediatamente foram levantadas questões sobre o perigo que seria se essas falhas acontecessem em situações de emergência ou de guerra,

²³ Howard Dellinger, chefe do setor de rádio do NBS, conduziu investigações sobre radiocomunicação dos anos 1910 até meados de 1950, e afirmava que ela estava relacionada à emissão de diferentes descargas de energia solar que alteravam as condições elétricas da ionosfera. Vários documentos sobre esse tema em NARA, J. H. Dellinger, *Research Group 167, NC-76, Entry 75 – Records of H. Dellinger, Cx. 08, pasta JHD Lectures 1918-24*.

²⁴ Cochrane, *Measures for progress*, p. 140.

²⁵ Howard Dellinger, “‘Bureau of Standards’ radio work”, *The Federal Employee*, v. 4 (1919), pp. 531-533.

²⁶ Neste período, físicos solares acreditavam que a camada de Ozônio era a responsável por impedir que a maior parte dos raios ultravioletas alcançasse a superfície da Terra, o que despertou o interesse nas relações entre o sol e as altas camadas da atmosfera. Ver Karl Hufbauer, *Exploring the sun: solar science since Galileo*, Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1991, p. 123. Cientistas dos EUA e da Inglaterra realizaram testes através de rádio sondas e descobriram que em altas altitudes a atmosfera possui diferentes quantidades de ionização. O fato de não haver conhecimento confiável sobre os elementos que compunham a ionosfera e sua relação com o espectro solar, que dava origem aos elétrons livres naquela região, deu espaço a diversas teorias sobre como explicar a radiocomunicação. Sidney Chapman publicou artigo em 1931 no qual são descritos os processos de ionização nas altas camadas da ionosfera que foram tomados como modelos a ser seguidos. Ver Stewart Gillmor, “Early studies of the ionosphere”, in Paul A. Hanle e Von Del Chamberlain, *Space comes of Age: perspectives in the History of the Space Sciences*, Washington D.C.: National Air and Space Museum. 1981, pp. 101-114 (p. 106).

e identificou-se a necessidade da construção de novos instrumentos para aprofundar pesquisas na área.²⁷ Nesse sentido, Theodore Gilliland, do setor de rádio do NBS, desenvolveu o *Automatic multifrequency ionosphere sounder* que permitia o envio de pulsos de rádio em diferentes frequências, de forma automática, e fornecia dados sobre sua reflexão pela ionosfera em diversos horários e períodos ao longo do ano.²⁸ A compreensão das condições de reflexão das ondas de rádio pela ionosfera era tão relevante que o *Bureau* determinou que suas publicações sobre o tema fossem postas em sigilo em 1941, um mês após o ataque japonês a Pearl Harbor.²⁹

No mesmo período, pesquisadores alemães, liderados pelo físico Karl-Otto Kiepenhauer, investigavam a influência da atividade solar nas altas camadas da atmosfera. As observações feitas por seu grupo geraram relatórios que chegaram ao conhecimento de físicos dos EUA após a Segunda Guerra Mundial e revelaram que o interesse alemão em estudar a ionosfera era voltado para o controle de foguetes via rádio.³⁰ Ou seja, havia grupos de cientistas que realizavam pesquisas para gerar resultados sobre as condições de reflexão da ionosfera terrestre, desde os anos 1930, em ao menos dois dos principais países beligerantes na Segunda Guerra Mundial. O desdobramento destas relações gerou, nos anos 1940, um crescente interesse em estudar a ionosfera usando metodologias anteriormente impossíveis, como, por exemplo, o lançamento de foguetes a grandes altitudes carregados com equipamentos de medição de

²⁷ Experimentos conduzidos no *International Geophysical Year* de 1956-1957, através de lançamentos de foguetes, identificaram que apenas a energia contida no raio-X, emitido pelas explosões solares, seria suficiente para impedir os processos químicos que originam íons na alta atmosfera e atrapalhar a comunicação por rádio. Diferente do que se pensava por volta dos anos 1930 e 1940, os raios ultravioletas não são os responsáveis pela liberação de elétrons na ionosfera (eles não têm energia suficiente para isto), mas, sim, os raios-X. Herbert Friedman, "Rocket Astronomy: an overview", in Paul A. Hanle e Von Del Chamberlain, *Space comes of Age: perspectives in the History of the Space Sciences*, Washington: National Air and Space Museum, 1981, p. 31-44 (p. 39).

²⁸ A reflexão de uma dada frequência varia de acordo com a concentração de elétrons livres na atmosfera, que possui graus distintos de absorção do espectro solar. Este, por sua vez, varia de acordo com a altitude.

²⁹ Cochrane, *Measures for progress*, p. 351. Em documento com data de 19 de abril de 1946, Briggs fez um balanço dos principais trabalhos realizados pelo NBS relacionados à Segunda Guerra Mundial. De acordo com Briggs, no início desta Guerra, fazer transmissão de rádio com uma qualidade aceitável sobre os oceanos era quase impossível. O uso de muitas frequências de rádio em horas específicas na comunicação entre os aviões – voando em diferentes longitudes e latitudes – e suas bases em solo não tinha grande eficiência. Segundo Briggs, foram as investigações conduzidas pelo NBS que resolveram o problema. Briggs afirmou que o ataque a Pearl Harbor colaborou para que o espaço aéreo sobre o *Bureau* fosse fechado e pusesse cerca de 90% do seu pessoal a serviço dos trabalhos relacionados à defesa nacional. NARA, Lyman Briggs, *The war work of the National Bureau of Standards, Research Group 167, Entry 2 – Scientific work, Office Files Briggs*, Cx. 06, 19 Abr. 1946.

³⁰ DeVorkin, *Race to the stratosphere*, p. 51.

temperatura e pressão (por vezes, os foguetes eram carregados com espectrógrafos), inclusive durante a ocorrência de eclipses do sol.³¹ Esses fatos inserem os estudos feitos na ocorrência de eclipses do sol em um contexto científico específico, ainda mais se considerarmos que os fenômenos de 1940, 1944 e 1947 foram visíveis a partir do território brasileiro.

Nos anos 1930, ocorreram sete eclipses totais do sol. A NGS trabalhou em conjunto com o NBS para formar expedições e observar dois deles, em 1936 e em 1937. Antes de essa parceria ser firmada, o *Bureau* enviou expedicionários, liderados por Irvine Gardner, para observar os eclipses de 24 de janeiro de 1925 e o de 31 de agosto de 1932.³² O eclipse de 1932 era uma ótima oportunidade para os observatórios estadunidenses, pois sua faixa de totalidade ia passar pelo norte da costa leste dos EUA. Os ingleses enviaram representantes do *Imperial College of Science* e do *King's College* para estudar o comportamento da ionosfera terrestre durante a ocorrência desse fenômeno,³³ mesmo objetivo do grupo de cientistas do NBS, que se dividiu em dois. Gilliland foi enviado ao Estado de Nova Escócia (EUA) e emitiu sinais de rádio para testar algumas frequências nas camadas “E” e “F” da ionosfera em comparação aos dias posteriores e anteriores ao eclipse. Outra parte do grupo ficou nas instalações do NBS com Dellinger liderando os trabalhos.³⁴ Portanto, antes de o *Bureau* firmar parceria com a NGS para observar eclipses do sol, seus cientistas já haviam pensado em investigações de rádio transmissão na ocorrência deste fenômeno.

Já a expedição para as observações do eclipse total do sol de 19 de junho de 1936, visível ao sul do território russo, foi também liderada por Gardner e teve como principal objetivo fotografar a coroa solar, normalmente invisível devido ao grande brilho emitido pelo sol.³⁵ Apesar de o NBS ter interesse nas condições de rádio transmissão, o eclipse de 1936 não foi utilizado para estudá-la. Essa lacuna chama atenção, levando-se em conta que, além de o *Bureau* ter realizado testes de rádio reflexão em várias frequências durante o eclipse de 1932, praticamente todos os artigos publicados por Dellinger de 1930 a 1940 tratam a ionosfera e suas relações com a rádio transmissão.³⁶ Como Dellinger e

³¹ Jack B. Zirker, *Total eclipse of the Sun*, New Jersey: Princeton Press, 1995, pp. 144-147.

³² NARA, Irvine Gardner, *Ofício a Thomas McKnew, Research Group 167, Entry 44 – Division 520 I Gardner, Cx. 01 Eclipses 1930-1940, Livro eclipse memo 1937, 11 Mar. 1937.*

³³ Watson Davis, “Radio experiments will observe eclipse with interest”, *Science News Letter*, v. XXII, n. 590, p. 75, 1932a.

³⁴ Watson Davis, “Bureau of Standards to study radio during eclipse”, *Science News Letter*, v. XXII, n. 593, p. 117, 1932b.

³⁵ Irvine Gardner, “Observing an eclipse in Asiatic Russia”, *National Geographic Magazine*, v. 71 (1937), pp. 179-198 (p. 184).

³⁶ A lista dos artigos publicados por H. Dellinger pode ser encontrada em NARA, J. H. Dellinger, *Research Group 167, NC-76, Entry 75 – Records of H. Dellinger, Cx. 08, pasta JHD Lectures 1918-24.*

nenhum cientista de sua seção participou da observação do eclipse de 1936,³⁷ o interesse fotográfico de Gardner na coroa solar parece ser o único a justificar o financiamento da NGS, o que nos soa plausível, considerando que suas fotografias foram publicadas com destaque dentro da perspectiva de fotojornalismo desbravador e científico que a NGS possuía.³⁸

Para as observações do eclipse total do sol de 08 de junho de 1937, visível em uma longa faixa que atravessava o Oceano Pacífico e algumas de suas pequenas ilhas, a NGS compôs uma expedição com astrônomos de vários observatórios dos EUA.³⁹ Gardner foi o principal cientista do NBS presente e, como no eclipse de 1936, responsável pelas fotos da coroa solar. Para sua realização, ele usou o mesmo telescópio construído pelo *Bureau* para as observações do eclipse de 1936, mas com melhorias no suporte das chapas fotográficas.⁴⁰ Todos os custos dessa missão ficaram a cargo da Sociedade, que também se preocupou em fazer seguros de vida para seus integrantes e para avarias no equipamento.⁴¹ Nessa ocasião, as preocupações da NGS também diziam respeito a demandas publicitárias. Thomas McKnew, secretário da Sociedade, solicitou uma fotografia recente de Gardner para usá-la na divulgação da expedição e lhe enviou o planejamento das transmissões de rádio que iam ser feitas pela *National Broadcasting Company*, direto da Ilha de Cantão, no meio do Oceano Pacífico.⁴² Nessas transmissões, Gardner deveria passar

³⁷ Existem menções a experiências ionosféricas feitas no eclipse de 1937 que não dizem quem as realizou e como foram feitas. Ver Samuel Alfred Mitchell, "Nature's most dramatic spectacle". *National Geographic Magazine*, v. LXXII, n. 03, 1937, pp. 361-376 (p. 363).

³⁸ Gardner, "Observing an eclipse in Asiatic Russia".

³⁹ A expedição foi formada por membros do *Georgetown Observatory*, *Mount Wilson Observatory*, *US Naval Observatory*, *Foundation for Astrophysical Research*, *Cornell University* além de membros do NBS, da NGS, da *National Broadcast Company* (NBC) e da Marinha dos EUA.

⁴⁰ NARA, Irvine Gardner, *Memorando a Samuel Mitchell*, *Research Group 167, Entry 44 - Division 520 I Gardner, Cx. 01 Eclipses 1930-1940*, *Livro eclipse memo 1937, 02 Fev. 1937*. Briggs e Gardner entraram em contato com membros da *Eastman Kodak Company* para acompanhar o desenvolvimento do novo filme e para que eles fossem entregues respeitando o tempo da organização da expedição (vários ofícios em NARA, Irvine Gardner & Lyman Briggs, *Ofícios a Walter Clark (Eastman Kodak Company)*, *Research Group 167, Entry 44 - Division 520 I Gardner, Cx. 01 Eclipses 1930-1940*, *Livro eclipse memo 1937, sem data*).

⁴¹ NARA, Irvine Gardner, *Ofício a Thomas McKnew*; e *Thomas McKnew, Ofício a Irvine Gardner*, *Research Group 167, Entry 44 - Division 520 I Gardner, Cx. 01 Eclipses 1930-1940*, *Livro eclipse memo 1937, 18 Mar. 1937*. A NGS também fez apólices de seguro para o equipamento científico carregado pelos balões *Explorer I* e *II*, em 1934 e em 1935, nas missões para estudar a estratosfera terrestre que o Capitão Stevens comandou. Este seguro foi bastante útil, tendo em vista que durante o voo de 1934 ocorreram problemas com o balão que resultaram em sua queda. Ver DeVorkin, *Race to the stratosphere*, pp. 188-189.

⁴² A base de observações da expedição da NGS-NBS no planejamento inicial para o eclipse de 1937 ia ser na Ilha de Endenbury, cerca de 62 quilômetros da ilha de Cantão. A mudança de planos ocorreu na chegada a Endenbury, quando os oficiais que comandavam o *Avocet*, navio da Marinha estadunidense, perceberam que não havia ancoragem segura. Ver J. F. Hellweg, "Eclipse adventures on a desert isle", *National Geographic Magazine*, v. 72 (1937), pp. 380-381; Samuel Alfred

informações sobre os trabalhos para o grande público e, se desejasse, enviar mensagens pessoais a seus familiares.⁴³

Esse interesse da imprensa em notícias envolvendo as expedições financiadas pela NGS levou seus executivos a emitirem recomendações aos cientistas do *Bureau*. Quando Gardner, voltando da expedição a Cantão, ia chegar aos EUA pelo porto de Nova Iorque, jornalistas de vários veículos de comunicação estariam a sua espera. Caso Gardner concedesse a eles detalhes sobre sua expedição, a notícia em “primeira mão” não ia pertencer mais à Sociedade. Com isso em mente, o vice-presidente da NGS, John O. LaGorce, escreveu a Lyman Briggs o seguinte:

Estou reafirmando algo, que você sabe muito bem, que é aconselhável enviar uma mensagem de rádio ao Dr. Gardner, que está chegando no (navio) “Bremen” em 31 de julho, de que nós fomos informados para ele se manter distante dos repórteres que cercam os navios nos portos e tentam conseguir histórias de passageiros importantes que estão desembarcando para publicá-las nos jornais de Nova Iorque; conseqüentemente (...) a história torna-se um “furo” local, transformando-se em uma história velha e com um menor valor como notícia.⁴⁴

Briggs não demorou a enviar a mensagem a Gardner, ainda a bordo do Bremen, por telegrama: “AO CHEGAR EM NOVAYORK DIPLOMATICAMENTE LIMITE INFORMAÇÕES SOLICITADAS PELA IMPRENSA DIZENDO QUE RESULTADOS SÃO DESCONHECIDOS ATÉ OS DADOS E FOTOGRAFIAS SEREM ANALISADAS PELO BUREAU E NGS.”⁴⁵

A troca de correspondência posterior ao eclipse de 1937 revela que a

Mitchell, *Eclipses of the Sun*, New York: Greenwood Press, 1969. O *New York Times* também dedicou espaço à expedição e seus objetivos, *New York Times*, Nova Iorque, 13 Ago. 1937, pp. 1 e 19.

⁴³ NARA, Thomas McKnew, *Ofício a Irvine Gardner*, Research Group 167, Entry 44 – Division 520 I Gardner, Cx. 01, Livro eclipse memo 1937, 06 abr. 1937.

⁴⁴ “I am re-stating a fact that you know very well with the idea that it might be advisable to wireless Dr. Gardner, arriving on the [vessel] “Bremen” July 31 as we are advised by your office, to sidestep the ship’s reporter who meet the liners at quarantine and try to get stories from incoming passengers of importance which would be published only in the New York papers, consequently (...) the story “breaks” locally [and] becomes an old story and its news value lessened”. NARA, J. O. LaGorce, *Ofício a Lyman Briggs*, Research Group 167, NC-76, Entry 51 - General Correspondence 1936, Cx. 396, pasta IDS-(NGS), 23 jul. 1936.

⁴⁵ “WHEN ARRIVING NEWYORK DIPLOMATICALLY LIMIT STATEMENTS REQUESTED BY PRESS THAT EXPEDITIONS RESULTS UNKNOW UNTIL SCIENTIFIC DATA AND PHOTOGRAPHS CHECKED AND DEVELOPED BY BUREAU AND NATGEOSOC”, NARA, Lyman Briggs, *Radiograma a Irvine Gardner*, Research Group 167, NC-76. Entry 51 - General Correspondence 1936, Cx. 396, pasta IDS-(NGS), 23 jul. 1936.

ocupação da Ilha de Cantão atendia, ainda, a um objetivo geopolítico não desprezível. No final de um ofício a J. M. Johnson, *Assistant Secretary of Commerce*, no qual tratava as negociações com o Governo brasileiro para enviar uma expedição para estudar o eclipse de 1940, Briggs afirma que: “Você lembrará que após essa ocupação pela expedição (da NGS-NBS) para a observação do eclipse, a Ilha de Cantão foi usada como uma das bases marítimas na rota do Clipper do Havaí para a Nova Zelândia.”⁴⁶ Durante a estadia de cinco semanas da expedição da NGS-NBS em Cantão, o navio inglês, de patrulha, Leith partiu de Suva, capital de Fiji, com dois operadores de rádio e equipamento para estabelecer uma base de comunicação na mesma Ilha em que a expedição dos EUA estava acampada. Segundo uma reportagem de um periódico de Nova York,⁴⁷ os ingleses tinham a intenção de estabelecer uma rota aérea comercial entre a Austrália e o Canadá, cuja inspeção já havia sido feita por seus navios de guerra. Mas, ao chegar à Ilha de Cantão, a tripulação inglesa se deparou com um navio da Marinha dos EUA, o Avocet, atracado. Ambos os comandantes enviaram mensagens a seus Governos e este episódio deu início a uma disputa diplomática pelo controle da Ilha entre esses países.

A expedição estadunidense para observar o eclipse de 1937 trouxe à tona a questão da administração da Ilha de Cantão, já que ela era considerada um ponto estratégico no meio do Oceano Pacífico, podendo receber aviões caso uma pista de pouso fosse construída, conforme um boletim da NGS afirmava em 1938, intenção similar à dos britânicos. Talvez, a identificação da importância da Ilha de Cantão nas circunstâncias históricas de iminência de uma guerra tenha levado o presidente dos EUA a assinar uma ordem executiva determinando sua supervisão pela *Division of Territories and Insular Possessions* no *Department of Interior* em 03 de março de 1938. Esta medida identificou a existência de cartas de navegação traçadas por pescadores estadunidenses em 1828, indicando preocupação com a reunião de material para o caso de uma disputa contra o Reino Unido sobre o controle da ilha.⁴⁸

Esse interesse dos EUA na região do Oceano Pacífico pode ser observado em outras ocasiões no mesmo período. O Governo estadunidense tinha um programa de preparação para guerra que incluía o mapeamento gradual da região a oeste de seus limites territoriais, principalmente na região norte do

⁴⁶ NARA, Lyman Briggs, *Ofício ao coronel Johnson*, Research Group 167, NC-76, Entry 52 – General Correspondence and Related Records “Blue Folder File” 1902-52, Cx. 64, pasta D/IPO-878-C 1940 Eclipse, 13 Nov. 1939. “You will recall that following its occupancy by the eclipse party, Canton Island was later taken over as one of the sea bases in the clipper route from Hawaii to New Zealand”.

⁴⁷ NARA, *The Hawera Star*, 23 Jul. 1937, Research Group 167, Entry 44 – Division 520 I Gardner, Cx. 01, *Livro eclipse memo 1937*, sem data.

⁴⁸ NARA, *Geographic News Bulletin*, Boletim nº 128, Mar. 1938, Research Group 167, Entry 44 – Division 520 I Gardner, Cx. 01 *Eclipses 1930-1940*, *Livro eclipse memo 1937*, sem data.

Oceano Pacífico, na área em que existem as Ilhas Aleutas.⁴⁹ Em 19 de dezembro de 1938, o assistente do Secretário da Marinha dos EUA, Charles Edison, enviou um documento à *Secretary of Commerce* – órgão ao qual o *Coast and Geodetic Survey* era subordinado – pedindo para que os trabalhos de mapeamento da região das Ilhas Aleutas fosse acelerado,⁵⁰ o que reforça a ideia de que a *National Geographic-Bureau eclipse expedition* de 1937, na Ilha de Cantão, extrapolava os objetivos meramente científicos.

Ciência, diplomacia e o eclipse do sol de Patos (PB)

Olhando para os preparativos da *National Geographic-Bureau eclipse expedition* de 1940 liderada por Gardner, percebemos sua preocupação em gerar registros devido aos inúmeros documentos (relatórios, cartas, ofícios, fotografias etc.), sob a guarda do *National Archives* dos EUA, que nos chegaram. Gardner, via de regra, seguiu o protocolo explicitado por Pang, estabelecendo contato com astrônomos do Observatório Nacional, através de seu diretor, Sodré da Gama,⁵¹ bem como com autoridades locais, como oficiais da Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas,⁵² em busca de informações sobre o melhor local para montar sua base de observações e como chegar à região desejada, considerando o tamanho, peso e fragilidade dos instrumentos que levava.

Seu relato sobre a viagem de navio rumo ao porto de Recife, iniciada em 26 de agosto de 1940, mescla sua curiosidade com a fauna, a flora e o céu do Hemisfério Sul a informações sobre a rotina a bordo.⁵³ Em terra, navios italianos apreendidos no porto de Recife e o desfile de 07 de setembro em Campina Grande, na Paraíba, lhe chamaram atenção. Ao chegar a Patos, os

⁴⁹ “World War II of the US Coast and Geodetic Survey – Part 5”, in *World War II History of the Department of Commerce*. Washington: United States Government Printing Office, 1951, p. 12. Em recorte de jornal depositado em meio aos documentos de Gardner, há matéria com o título *Canton Isle as an air base* que fala da importância da pequena ilha como rota entre a Nova Zelândia e o Havaí. NARA, *Canton Isle as an air base*, Research Group 167, Entry 44 – Division 520 I Gardner, Cx. 01 Eclipses 1930-1940, Livro eclipse memo 1937, sem data.

⁵⁰ NARA, Charles Edison, *Memorando ao Secretário de Comércio dos EUA*, Research Group 23, Entry 30 A – Office of the Director, Cx. 2265, pasta Navy Department Expediting Surveys in Aleutian Is, 19 Dez. 1938.

⁵¹ NARA, Irvine Gardner, *Carta a Sodré da Gama*, Research Group 167, Entry 44 – Division 520 I Gardner, Cx. 01 Eclipses 1930-1940, Livro Eclipse 1940 NBS-NGS, aba General Information about locality of eclipse, 10 Nov. 1939.

⁵² NARA, Tito Livio Carnasciali, *Carta a Revere G. Sanders*, Research Group 167, Entry 44 – Division 520 I Gardner, Cx. 06, Livro Eclipse 1940 NBS-NGS, aba General Information about locality of eclipse, 07 Mar. 1939.

⁵³ NARA, Irvine Gardner, *Carta a Merriel*, Research Group 167, Entry 44 – Division 520 I Gardner, Cx. 06: 1932-1947, pasta 1940, 25 Ago. 1940.

estadunidenses começaram a organizar a base de observação e a entender o funcionamento da Cidade. Gardner registrou em seu caderno de viagem tanto os instrumentos que iam ser usados nas observações bem como os detalhes da festa em homenagem à Santa Maria da Guia, padroeira de Patos, quando dividiu com o prefeito da Cidade o palanque de onde proferiu um discurso que teve o seguinte trecho:

Há algumas semanas Patos era um mero local de trabalho no mapa, o nome de uma cidade que nós íamos visitar para ver um eclipse. (...) alguns dias aqui nos mostraram que nós estamos de fato em uma cidade, parte de um **próspero país** e habitada pelo mais gracioso e cordial povo. **Estamos fortemente inspirados pela boa vontade que existe entre seu grande país e o nosso.**⁵⁴

Imagem 1 - Habitante de Patos montando um burro diante de instrumento científico para a observação do eclipse total do sol de 1940



Fonte: NARA, Irvine Gardner, Research Group 167, Entry 44 – Division 520 I Gardner, Cx. 06, maço com fotos eclipse 1940, sem data.

⁵⁴ “A few weeks ago Patos, to us, was merely a work on a map, the name of a town which we were to visit to view an eclipse. [...] only a few days here have shown that we are in fact in a city, surrounded by a prosperous country, and inhabited by the most gracious and cordial people. **We are greatly inspired by the many evidences of the good will which exists between our great country and ours**” [grifo nosso], NARA, Irvine Gardner, Discurso em Patos, Research Group 167, Entry 44 – Division 520 I Gardner, Cx. 06: 1932-1947, pasta 04, Release and correspondence 1940, 29 Set. 1940.

Essas palavras não foram proferidas tão e somente em um evento público, com uma audiência composta por brasileiros, situação a qual seria aceitável suspeitar desse excesso de cordialidade. Em carta a Briggs, Gardner reafirma o que disse em seu discurso, acrescentando detalhes sobre os meios de transporte existentes e as condições climáticas, ligadas diretamente ao seu trabalho científico.⁵⁵ Entretanto, em meio aos muitos registros fotográficos que fez, percebemos certa predileção de Gardner em contrastar uma ideia de progresso, de “civilização avançada” com base na ciência, às condições culturais de Patos (*Imagem 1*), que poderiam ser enquadradas na expectativa que possuía daquilo que ia encontrar na Cidade, como ele colocou em seu discurso “(...) um mero local de trabalho no mapa, o nome de uma cidade que nós íamos visitar para ver um eclipse”. Parece que Gardner esperava encontrar em Patos uma atmosfera de “atraso” urbano e econômico maior do que a que testemunhou. Para sua surpresa, existia prosperidade e a cidade não era no deserto, mas em uma área de semiárido, com casas de concreto, bem pintadas,⁵⁶ habitadas por pessoas amigáveis e detentoras de habilidades para superar adversidades, como, por exemplo, a falta de água encanada, que eles sanavam coletando-a em um riacho e a transportando em bacias equilibradas em suas cabeças,⁵⁷ como mostra a (*Imagem 02*).

Imagem 2 - Habitantes de Patos coletando água com uma bacia e equilibrando-a na cabeça



Fonte: NARA, Irvine Gardner, *Research Group 167, Entry 44 – Division 520 I Gardner, Cx. 06, maço com fotos eclipse 1940, sem data.*

⁵⁵ NARA, Irvine Gardner, *Carta a Lyman Briggs, Research Group 167, NC-76, Entry 52 – General Correspondence and Related Records “Blue Folder File” 1902-52, Cx. 64, pasta D/IPO-878-C 1940 Eclipse, 13 Set. 1940.*

⁵⁶ NARA, Irvine Gardner, *Carta a Thomas McKnew, Research Group 167, Entry 44 – Division 520 I Gardner, Cx. 06: 1932-1947, pasta 04 Release and correspondence 1940, 18 Set. 1940.*

⁵⁷ NARA, Irvine Gardner, *Carta a Merriel, Research Group 167, Entry 44 – Division 520 I Gardner, Cx. 06: 1932-1947, pasta 04 Release and correspondence 1940, 02 Out. 1940.*

Mesmo com o relativo fracasso científico devido ao tempo nublado no momento de ocorrência do eclipse de 01 de outubro de 1940, destacamos os esforços de Theodore Gilliland, que foi, mais uma vez, o responsável por testar sinais de rádio na ionosfera usando equipamento montado em um *trailer* com gerador próprio. Gilliland dava continuidade aos trabalhos iniciados na Ilha de Cantão, em 1937, como Lyman Briggs afirmou a J. M. Johnson, ao solicitar que este entrasse em contato com o Governo do Brasil pedindo permissão para emitir sinais de rádio do nosso território:

Tendo em vista que estas investigações de rádio são puramente de natureza científica ou terão um caráter extremamente local, parece ser algo sensato que, nessas circunstâncias, seja obtida uma permissão formal através do Departamento de Estado para organizar uma pequena estação de rádio temporária no Brasil. O trabalho relacionado ao eclipse é uma extensão do que o Bureau já fez em cooperação com a *National Geographic Society* na Ilha de Cantão.⁵⁸

A solicitação de Briggs foi prontamente atendida.⁵⁹

A observação dos corretos procedimentos diplomáticos para a entrada da expedição da NBS-NGS no Brasil e a fala de Gardner na festa em homenagem à Santa Maria da Guia, em Patos, são indícios pontuais da política de boa vizinhança estabelecida pelo Governo dos EUA, que envolvia contatos que cientistas estadunidenses viessem a estabelecer com o meio científico e autoridades brasileiras, artifício largamente operado pela comunidade de físicos no mesmo período, através da Divisão de Ciência e Educação do *Office of the Coordinator of Inter-American Affairs* (OCIAA),⁶⁰ criado em 1940. Briggs deixou isso evidente em memorando ao representante do *Department of Commerce* dos EUA quando afirmou que:

⁵⁸ "While these radio investigations are purely of scientific nature or will be extremely local in character it seems wise under the circumstances to obtain formal permission thorough the State Department to set up this little temporary station in Brazil. The eclipse work is an extension of what the Bureau has already done in cooperation with the National Geographic Society at Canton Island". NARA, Lyman Briggs, Ofício ao coronel Johnson, Research Group 167, NC-76, Entry 52 – General Correspondence and Related Records "Blue Folder File" 1902-52, Cx. 64, pasta D/IPO-878-C 1940 Eclipse, 13 Nov. 1939.

⁵⁹ NARA, J. M. Johnson, Carta ao Secretário de Estado dos EUA, Research Group 167, NC-76, Entry 52, Cx. 63, pasta IPO-878-C, 14 Nov. 1939. Ver ainda: Osvaldo Aranha, Ofício à Embaixada dos EUA no Brasil, Research Group 167, NC-76, Entry 52, Cx. 64, pasta D/IPO-878-C 1940 Eclipse, 26 Ago. 1939.

⁶⁰ Olival Freire Junior & Indianara Silva, "Diplomacia e ciência no contexto da Segunda Guerra Mundial: a viagem de Arthur Compton ao Brasil em 1941", *Revista Brasileira de História*, v. 34, n. 67 (2014), pp. 181-201, <https://doi.org/10.1590/S0102-01882014000100009>.

Antes do início da guerra, cientistas europeus haviam feito extensos preparativos para observar esse eclipse tanto no Brasil quanto na África do Sul. A Guerra cancelou todos esses preparativos e nossa expedição é a única que resta a ir ao Brasil. **O governo brasileiro tem cooperado muito neste assunto e é uma expedição de boa vontade, bem como de importância científica.**⁶¹

Considerações finais

Desde o século XIX, observamos que diferentes instituições estadunidenses atuavam em rede para organizar observações científicas de eclipses do sol. O estabelecimento dessas redes era para ampliar o programa de estudos a ser realizado, incluindo cientistas com interesses particulares, ou para o empréstimo de instrumentos de observação, o que podia gerar, posteriormente, o compartilhamento dos dados obtidos. Ao longo da primeira metade do século XX, vimos a *National Geographic Society* financiar missões de diferentes naturezas, mas que possuíam em comum o espírito do *pionner*, do desbravador de terras desconhecidas, enraizado no passado dos EUA. A criação da NGS com base em laços familiares e de amizade revela outra marca da tradição estadunidense, que é a empreitada societária mesclando vida privada e negócios. Nessa perspectiva, o fato de a NGS ter sede em Washington D.C., aliado ao compartilhamento de espaços sociais por seus sócios, por membros de outras instituições científicas e, sobretudo, por representantes de órgãos do Governo Federal, como no caso do NBS, potencializou as chances para que a já praticada ação em rede fosse ainda mais estendida, comportando múltiplos interesses em torno da organização e envio de expedições para a observação de eclipses do sol a vários lugares ao redor do mundo.

No primeiro terço do século XX, a fotografia se tornou uma marca da Revista da NGS e representou visualmente as ações exploratórias dos EUA através de missões científicas que salientavam as diferenças étnicas e culturais entre os estadunidenses e outras populações, tanto do Ocidente como do Oriente. Essas missões tiveram como fio condutor a produção de artigos para a Revista da Sociedade, que se enquadrava em uma linha editorial que

⁶¹ “Before the War broke out, European scientists had made extensive preparations to observe this eclipse both in Brazil and in South Africa. The War has cancelled all of these preparations and our expedition is the sole remaining one to go to Brazil. **The Brazilian Government has been most cooperative in this matter and it is as expedition of good will as well as one of scientific importance**” [grifo nosso], NARA, Lyman Briggs, Memorando a Mr. Kerlin, Research Group 167, NC-76, Entry 52, Cx. 64, pasta D/IPO-878-C 1940 Eclipse, 24 Jun. 1940.

privilegiava o “exótico” e o “lugar distante”, a descoberta científica, a primazia na execução de ações diante de outros exploradores e o relaxamento mental na visão do homem médio estadunidense. Tudo isso através de narrativas imagéticas.⁶² Da aproximação entre a NGS e o *Bureau*, é possível perceber que, por um lado, havia um periódico que realizava reportagens pelo mundo sobre explorações e descobertas científicas em diversos campos, e, por outro, que existia uma instituição científica que se empenhava, desde sua criação, à realização de pesquisas voltadas aos interesses do Governo dos EUA. Grosso modo, é possível afirmar que a atuação da NGS ofereceu aos cientistas do NBS e de outras instituições novas maneiras de servir aos interesses de seu Governo.

As expedições com a participação da NGS e do NBS nos anos 1930 e 1940 salientam o interesse em uma melhor compreensão das camadas mais altas da atmosfera, que operam largos efeitos sobre a rádio comunicação e estão diretamente ligados às transmissões de longa distância. O plano de investigação da expedição do NBS para o eclipse de 1936, que não contou com estudos da ionosfera, tem que ser entendido na perspectiva de sua associação com a NGS, que, aparentemente, tinha mais interesse nas fotografias que um eclipse podia gerar (que poderiam ser publicadas) do que em investigações de rádio transmissão. Logo, o foco na realização de fotos da coroa solar está dentro do que a NGS esperava.

Na ocorrência do eclipse de 1937, temos de forma clara os interesses mercantis em publicar com prioridade as informações que sua expedição trazia de volta da Ilha de Cantão. Mesmo que não tenha ocorrido uma relação direta de interesse militar dos EUA e a expedição científica para a observação do eclipse na Ilha de Cantão, o conhecimento geodésico da região e a possibilidade de controlar uma pista de pouso se enquadram em uma política de expectativa de exploração mercantil de linhas aéreas e, tomando as devidas precauções contra a ameaça do anacronismo, de preparação para uma potencial guerra que se avizinhava. A questão sobre o controle da Ilha de Cantão foi resolvida em 1939, quando os Governos dos EUA e da Inglaterra decidiram compartilhar sua administração.

A respeito da *National Geographic-Bureau eclipse expedition* enviada ao Brasil para observar o eclipse de 1940, destacamos a maneira que Gardner estabeleceu um contraste entre as ideias de “modernidade” e de “atraso”, menos em seus escritos e mais em seu discurso imagético das muitas fotografias que tirou (*Imagem 3*). Ao mesmo tempo, o Governo dos EUA estabelecia com o Brasil, e com os países americanos em geral, uma política de boa vizinhança para manter a região equilibrada e sob sua égide. No caso brasileiro, o acordo para o

⁶² Schulten, *The geographical imagination*, pp. 204-214.

empréstimo concedido pelo Eximbank para a construção da Companhia Siderúrgica Nacional, em Volta Redonda, foi fechado em agosto de 1940. Na esfera militar, a Missão Mista Brasil-Estados Unidos foi estabelecida em outubro de 1940, quando o chefe do Estado Maior do Exército brasileiro, general Góes Monteiro, teve a oportunidade de começar a cobrar diretamente de seus pares estadunidenses o fornecimento de armamento para o Brasil.⁶³ Grosso modo, o Brasil desejava se “modernizar”, seja a partir da criação das condições básicas para o incentivo de bens de produção industriais através de sua siderúrgica, seja comprando armamentos novos para suas forças armadas. Parece que, de algum modo, Gardner tinha isso em mente quando produziu seu discurso imagético do interior do Nordeste.

Imagem 3 – O astrônomo Paul McNally posando diante de seus instrumentos ao lado de um menino, habitante local, com uma trouxa equilibrada na cabeça



Fonte: NARA: Irvine Gardner, Research Group 167, Entry 44 – Division 520 I Gardner, Cx. 06, maço com fotos eclipse 1940, sem data.

Por outro lado, considerando que há estudo feito pelo War College dos EUA, datado de 1939, que indica que o Brasil não era militarmente capaz de lidar com um eventual ataque ao Nordeste de seu território,⁶⁴ o que levou os

⁶³ Gerson Moura, *Relações exteriores do Brasil (1939-1915): mudanças na natureza das relações Brasil-Estados Unidos durante e após a Segunda Guerra Mundial*, Brasília: FUNAG, 2012, pp. 67-69.

⁶⁴ Frank Jr. McCann, *Aliança Brasil-Estados Unidos (1937-1945)*, Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1995, p. 43.

estadunidenses a elaborarem um plano para invadi-lo se os acordos não funcionassem,⁶⁵ é plausível considerar que, sabendo que os resultados de pesquisas sobre a ionosfera podem identificar as frequências de rádio mais apropriadas a serem utilizadas em locais específicos,⁶⁶ os testes realizados pelo NBS em Patos podiam habilitar transmissões de qualidade entre o Nordeste brasileiro e os EUA. Isso seria bastante apropriado caso fosse necessário instalar uma base estadunidense nessa região do Brasil ao longo da Segunda Guerra, o que acabou ocorrendo em Natal (RN). Pesquisas futuras poderão dizer se os dados ionosféricos obtidos pelo *Bureau* na ocorrência do eclipse de 1940 foram usados no estabelecimento de comunicações ao longo do período em que Natal serviu de base militar dos EUA.

O que a investigação histórica dessas expedições nos permite afirmar é que não havia separação evidente entre instituição pública e privada nem entre objetivos científicos, mercantis e militares. O fato de o Brasil ter servido como palco para o envio de duas *National Geographic-Bureau eclipse expeditions* em circunstâncias pré (1940) e pós-Segunda Guerra Mundial (1947) nos mostra a posição que ocupávamos dentro da estratégia de política continental dos EUA e como seu Governo agia para alcançar seus objetivos, mobilizando não apenas sua diplomacia oficial, mas levando, também, seus cientistas a agirem como porta vozes de uma cordialidade governamental e de oferta de auxílio. Mais do que o declarado interesse em observar eclipses do sol, parece-nos que a NGS e o NBS serviram como instituições que agiram em nome de objetivos geopolíticos estadunidenses nos anos 1930 e 1940, com o Brasil ocupando posição de relevo em sua agenda.

Em vista disso, por ser um espaço reservado para as mulheres, o Diário Feminino traz uma proposta mais voltada para as jovens recifenses, o que provavelmente influenciou suas opiniões de forma mais decisiva do que as matérias que ocupavam outros espaços dentro dos jornais, apesar de tratarem do mesmo tema. A abertura para o assunto era maior, independente de validar ou não o uso de contraceptivos e as vantagens da pílula anticoncepcional. É nesse espaço do jornal que o assunto surge com mais frequência e com argumentos selecionados para informar e moldar a opinião das mulheres. Por isso, a importância de se analisar de forma específica essa coluna do *Diário de*

⁶⁵ Moura, *Relações exteriores do Brasil*, p. 45.

⁶⁶ De acordo com a latitude, altitude, distância entre ponto de emissão e recepção, condições específicas de temperatura, pressão e concentração de íons na ionosfera.

Referências bibliográficas

Alex Soojung-Kim Pang, *Empire and the Sun: Victorian solar Eclipse Expeditions*, Stanford: Stanford University Press, 2002.

Antonio Augusto Passos Videira, “Henrique Morize e o eclipse solar total de maio de 1919”, *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 41 (2019), suppl. 1, <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2019-0135>.

Antonio Pedro Tota, *O imperialismo sedutor: a americanização do Brasil na época da Segunda Guerra*, São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

Christy Bryan, *The National Geographic Society: one hundred years of adventure and discovery*, New York: Abradale Press, 1987.

Christina Helena da Motta Barboza, “Ciência e natureza nas expedições astronômicas para o Brasil (1850-1920)”, *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, v. 5, n. 2 (2010), pp. 273-294, <https://doi.org/10.1590/S1981-81222010000200006>.

Frank Jr. McCann, *Aliança Brasil-Estados Unidos (1937-1945)*, Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1995.

Gerson Moura, *Relações exteriores do Brasil (1939-1915): mudanças na natureza das relações Brasil-Estados Unidos durante e após a Segunda Guerra Mundial*, Brasília: FUNAG, 2012.

Howard Dellinger, “‘Bureau of Standards’ radio work”, *The Federal Employee*, v. 4 (1919), pp. 531-533.

Heraclio Tavares, “Ciência em nome da guerra: eclipses do sol no Brasil nos anos 1940”, *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 6, n. 2 (2013), pp. 232-247, <https://doi.org/10.53727/rbhc.v6i2.260>.

Herbert Friedman, “Rocket Astronomy: an overview”, in Paul A. Hanle e Von Del Chamberlain, *Space comes of Age: perspectives in the History of the Space Sciences*, Washington: National Air and Space Museum, 1981, p. 31-44.

Irvine Gardner, “Observing an eclipse in Asiatic Russia”, *National Geographic Magazine*, v. 71 (1937), pp. 179-198.

J. F. Hellweg, “Eclipse adventures on a desert isle”, *National Geographic Magazine*, v. 72 (1937), pp. 380-381.

Jack B. Zirker, *Total eclipse of the Sun*, New Jersey: Princeton Press, 1995.

Karl Hufbauer, *Exploring the sun: solar science since Galileo*, Baltimore: The Johns

Hopkins University Press, 1991.

Luis Carlos Bassalo Crispin, "Expedição do Observatório Real de Greenwich para Sobral em 1919: anotações tomadas pela Comissão Britânica", *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 41 (2019), suppl. 1, <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2019-0202>.

Matthew Stanley, "An expedition to heal the wound of war", *Isis*, v. 94, n. 1 (2003), pp. 57-89, <https://doi.org/10.1086/376099>.

Renaldo Nicácio da Silva Júnior e Christina Helena da Motta Barboza, "História e memória de vidro: as fotografias brasileiras do eclipse de 1919 em Sobral", *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, v. 27, n. 3 (2020), pp. 983-1000, <https://doi.org/10.1590/S0104-59702020000400015>.

Sofia Basilio, "O eclipse solar de maio de 1919 e as relações científicas entre Brasil e Inglaterra", *Em Construção. Arquivos de epistemologia histórica e estudos de ciência*, n. 7 (2020), pp. 97-112, <https://doi.org/10.12957/emconstrucao.2020.48102>.

Peter Briggs Myers e Joahanna M. H. Sengers, *Lyman James Briggs (1874-1963): a Biographical memoir*, Washington, D.C.: The National Academy Press, 1999.

Pierre Guillermier e Serge Koutchmy, *Total eclipses: science, observations, myths and legends*, New York: Springer, 1999.

Rexmond Cochrane, *Measures for progress: a history of the National Bureau of Standards*, Washington D.C.: Department of Commerce, 1974.

Robert M. Poole, *Explorers House: National Geographic and the world it made*, New York: Penguin Press, 2004.

Samuel Alfred Mitchell, *Eclipses of the Sun*, New York: Greenwood Press, 1969.

Samuel Alfred Mitchell, "Nature's most dramatic spectacle". *National Geographic Magazine*, v. LXXII, n. 03, 1937, pp. 361-376.

Stewart Gillmor, "Early studies of the ionosphere", in Paul A. Hanle e Von Del Chamberlain, *Space comes of Age: perspectives in the History of the Space Sciences*, Washington D.C.: National Air and Space Museum. 1981, pp. 101-114.

Susan Schulten, *The geographical imagination in America (1880-1950)*, Chicago: University of Chicago, 2001.

Watson Davis, "Radio experiments will observe eclipse with interest", *Science News Letter*, v. XXII, n. 590, p. 75, 1932a.

Watson Davis, "Bureau of Standards to study radio during eclipse", *Science News Letter*, v. XXII, n. 593, p. 117, 1932b.

Artigo recebido em 18-12-2023. Aceito para publicação em 20-08-2024.

Citação: Heraclio Tavares, "*Aproximações entre Brasil e Estados Unidos através da ciência: eclipses do sol, diplomacia e a Segunda Guerra Mundial*", *Clio: Revista de Pesquisa Histórica*, v. 42, (2024), pp. 1-26.

Contato do autor: Heraclio Tavares: heraclio.tavares@gmail.com.