

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ
Programa de Pós-graduação em História das Ciências, das
Técnicas e Epistemologia - HCTE

RUNDSTHEN VASQUES DE NADER

**ECLIPSES E TRÂNSITOS PLANETÁRIOS NO SÉCULO XIX: A
MODERNIZAÇÃO DA ASTRONOMIA OBSERVACIONAL NO BRASIL DE 1850
AO FINAL DO SEGUNDO IMPÉRIO**

RIO DE JANEIRO - RJ
2015

RUNDSTHEN VASQUES DE NADER

ECLIPSES E TRÂNSITOS PLANETÁRIOS NO SÉCULO XIX: A
MODERNIZAÇÃO DA ASTRONOMIA OBSERVACIONAL NO BRASIL DE 1850 AO
FINAL DO SEGUNDO IMPÉRIO

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisitos parcial à obtenção do título de Doutor em História das Ciências

Orientadora: Profa.Dra. **Nadja Paraense dos Santos**

Rio de Janeiro
2015

CIP - Catalogação na Publicação

VI35e Vasques de Nader, Rundsthen
ECLIPSES E TRÂNSITOS PLANETÁRIOS NO SÉCULO XIX:
A MODERNIZAÇÃO DA ASTRONOMIA
OBSERVACIONAL NO BRASIL DE 1850 AO
FINAL DO SEGUNDO IMPÉRIO / Rundsthen Vasques de
Nader. -- Rio de Janeiro, 2015.
222 f.

Orientador: Nadja Paraense dos Santos.
Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio
de Janeiro, Decania do Centro de Ciências
Matemáticas e da Natureza, Programa de Pós
Graduação em História das Ciências e das Técnicas e
Epistemologia, 2015.

1. Astronomia brasileira. 2. História. 3.
Século XIX. 4. Eclipse Solar. 5. Trânsito de
Vênus. I. Paraense dos Santos, Nadja, orient. II.
Título.

RUNDSTHEN VASQUES DE NADER

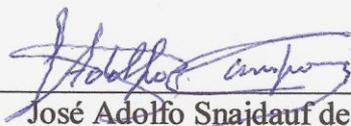
ECLIPSES E TRÂNSITOS PLANETÁRIOS NO SÉCULO XIX: A MODERNIZAÇÃO DA
ASTRONOMIA OBSERVACIONAL NO BRASIL DE 1850 AO FINAL DO SEGUNDO IMPÉRIO

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia,
Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial
à obtenção do título de Doutor em História das Ciências e das
Técnicas e Epistemologia.

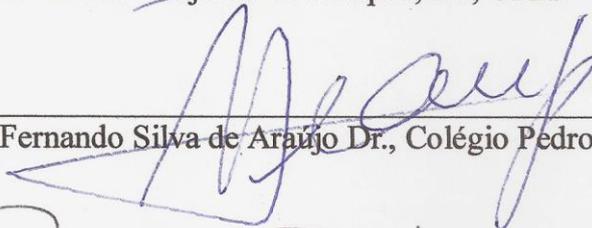
Aprovada em 09 de abril de 2015



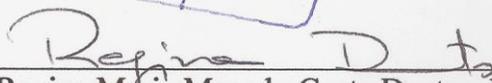
Nadja Paraense dos Santos, Dr., UFRJ



José Adolfo Snajdauf de Campos, Dr., UFRJ



Jorge Fernando Silva de Araújo Dr., Colégio Pedro II



Regina Maria Macedo Costa Dantas, Dr., UFRJ



Teresa Cristina de Carvalho Piva, Dr., CEUCEL

DEDICATÓRIA

Ao meu pai, **Amir Miguel de Nader**,
que sempre apoiou meus sonhos e me deu meu primeiro telescópio.

A minha mãe, **Diva Vasques de Nader**,
que me ensinou a ler, entre outras tantas coisas.

A minha filha, **Karoline Rodrigues de Nader**,
que fez de mim uma pessoa melhor.

A minha esposa, **Elizabeth Flores Rodrigues de Nader**,
pelo companheirismo, amor e compreensão infinita, sem a qual esse trabalho não
seria possível.

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora, Dra. **Nadja Paraense**, pelo incentivo nas horas mais difíceis, e pelas sugestões sempre pertinentes, ajudando a manter sempre o foco no que realmente importava neste trabalho.

Ao professor **Carlos Alberto Figueiras**, que com suas aulas estimulantes de Historiografia da Ciência me ensinou uma nova forma de entender e fazer ciência.

Ao professor e amigo **José Adolfo**, presença constante desde a minha graduação e toda a vida profissional, sempre disposto a ajudar em todos os momentos.

Ao amigo **Jorge Fernando**, pela ajuda decisiva na reta final deste trabalho e pela convivência estimulante durante todo este período no HCTE.

A **Maria Alice**, pelas conversas, trocas de informações e amizade que muito me ajudaram neste trabalho.

A **Regina Dantas**, pela ajuda precisa nos momentos mais críticos.

A todos os bibliotecários e demais funcionários de todas as instituições onde pesquisei, e que sempre me atenderam com cordialidade, eficiência e profissionalismo.

A todos os amigos que fiz e professores que tive durante esta jornada no HCTE, e que contribuíram para que me tornasse um pesquisador mais qualificado e mais tolerante com pensamentos divergentes.

A todo o pessoal da secretaria do HCTE, sempre dispostos a ajudar a resolver todos os problemas que temos e às vezes nem sabemos.

Nada muda mais que o passado.

Napoléão Bonaparte

RESUMO

NADER, Rundsthen Vasques de. **Eclipses e trânsitos planetários no século XIX: a modernização da Astronomia observacional no Brasil de 1850 ao final do Segundo Império.** Rio de Janeiro, 2015. Tese (Doutorado em História das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

O objetivo desta tese é analisar como se desenvolveu a Astronomia observacional da década de 1850 até o fim do Império, em 1889, a partir do estudo das Comissões Astronômicas criadas pelo governo para observar o eclipse solar de sete de setembro de 1858 e a passagem de Vênus pelo disco solar de 1882, até que ponto d. Pedro II participou para esse desenvolvimento apoiando de forma efetiva a criação dessas Comissões e como isto se refletia nas matérias sobre Astronomia publicadas nos periódicos da época em estudo. Para tal utilizamos como principal fonte de referência os relatórios das Comissões e os periódicos publicados durante o intervalo de tempo em questão.

Palavras-chave: Astronomia brasileira – História – Século XIX

ABSTRACT

NADER, Rundsthen Vasques de. Eclipses e trânsitos planetários no século XIX: a modernização da Astronomia observacional no Brasil de 1850 ao final do Segundo Império. Rio de Janeiro, 2015. Tese (Doutorado em História das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015

The objective of this thesis is to analyze how it developed observational astronomy of the 1850s to the end of the Empire, in 1889, from the study of astronomical committees created by the government to observe the solar eclipse of September 7, 1858 and the passage of Venus across the solar disk, 1882, to what extent d. Pedro II participated in this development support effectively the creation of these committees and how this was reflected in the field of Astronomy published in periodicals of the time under study. For this we use as the main source of reference the reports of the commissions and the journals published during the time in question.

Keywords: Brazilian Astronomy – History - 19th century

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Imagem de d. Pedro II do final da década de 1840	25
Figura 1.2	A paixão declarada pela Astronomia: neste óleo sobre tela de 1875	30
Figura 1.3	D. Pedro II, no leito de morte	35
Figura 2.1	Pintura representando Crabtree observando o trânsito de Vênus em 1639	45
Figura 2.2	Proposta de 1716 de Halley para a determinação da paralaxe solar	46
Figura 2.3	Desenho da passagem de Vênus pelo disco solar em 1761	47
Figura 2.4	Trânsito de Vênus em 3-4 de junho de 1769, como visto do Tahiti	49
Figura 3.1	Anúncio de venda de lunetas para a observação do eclipse	55
Figura 3.2	Correio Mercantil de 1 ^o de junho de 1858	56
Figura 3.3	Recorte de parte do texto sobre o eclipse de 1858	57
Figura 3.4	Texto sobre a chegada de Emmanuel Liais no Rio de Janeiro	60
Figura 3.5	Faixas para observação do eclipse de 7 de setembro de 1858	63
Figura 3.6	Faixa limite para a observação do eclipse com observação da coroa solar	64
Figura 3.7	Torre Malakoff, no Arsenal de Marinha, em Recife, Pernambuco	65
Figura 3.8	Paço de São Cristóvão nos anos 1860	66
Figura 3.9	Imperial Observatório do Rio de Janeiro, no morro do Castelo	66
Figura 3.10	Aparência da Baía de Paranaguá, durante o eclipse total do Sol de 1858	68
Figura 3.11	Localização das estações de observação do eclipse solar de 1858	72
Figura 3.12	Ilustração da coroa solar durante a totalidade do eclipse de 1858	78
Figura 3.13	Frontispício da Revista Brasileira	81
Figura 4.1	Região de visibilidade do trânsito de Vênus de 8 de dezembro de 1874	86
Figura 4.2	Desenho mostrando Almeida Jr. utilizando o revolver fotográfico	88
Figura 4.3	Frontispício do livro de Almeida Jr.	89
Figura 4.4	Reprodução da primeira página do periódico “Revista Ilustrada”	91
Figura 4.5	Reprodução da página 75 dos Anais do Senado Brasileiro	109
Figura 4.6	Mapa da localização das quatro estações brasileiras	110
Figura 4.7	Uma das caricaturas ferinas desenhadas por Ângelo Agostini	112
Figura 4.8	Caricaturas de Ângelo Agostini de d. Pedro II	113
Figura 4.9	Vista do abrigo da luneta equatorial da Comissão de Olinda	114
Figura 4.10	Desenho do equipamento que simulava o trânsito de Vênus pelo Sol	115
Figura 4.11	Detalhe do equipamento criado por Cruels	116

Figura 4.12	Planta topográfica da região onde ficou instalado o observatório de Olinda	119
Figura 4.13	Imagem em escala e orientação aproximadas do observatório de Olinda	119
Figura 4.14	Sítio de Observação da Comissão de Punta Arenas	123
Figura 4.15	Instalações do observatório em São Tomás	128
Figura 4.16	Planta da localização dos prédios do observatório em São Tomás	129
Figura 4.17	Localização geográfica dos prédios do observatório em São Tomás	129
Figura 4.18	Interior do lado leste do pavilhão central do observatório de São Tomás	131
Figura 4.19	Interior do pavilhão central do observatório de São Tomás com Tefé	133
Figura 4.20	Desenho feito por Calheiros da Graça representando o ligamento negro	134
Figura 4.21	Montagem feita por Marc Ferrez em homenagem à comissão de São Tomás	135
Figura 4.22	Detalhe do desenho de Agostine sobre o entrudo de 1883	141
Figura 4.23	Partitura da Polca <i>A Passagem de Vênus</i>	142
Figura 5.1	Página de pesquisa da Hemeroteca Digital Brasileira da Biblioteca Nacional	149
Figura 5.2	Exemplo de saída de dados	150
Figura 5.3	Exemplo de citação à palavra Vênus não associada ao planeta	152
Figura 5.4	Gráfico da variação da incidência da palavra “ASTRONOMIA”	154
Figura 5.5	Gráfico da variação da incidência da palavra “ASTRONOMO”	154
Figura 5.6	Gráfico da variação da incidência da palavra “BENDEGÓ”	155
Figura 5.7	Gráfico da variação da incidência da palavra “COMETA”	155
Figura 5.8	Gráfico da variação da incidência da palavra “CRULS”	156
Figura 5.9	Gráfico da variação da incidência da palavra “ECLIPSE”	156
Figura 5.10	Gráfico da variação da incidência da palavra “LIAIS”	157
Figura 5.11	Gráfico da variação da incidência da palavra “OBSERVATÓRIO”	157
Figura 5.12	Gráfico da variação da incidência da palavra “PLANETA”	158
Figura 5.13	Gráfico da variação da incidência da palavra “VÊNUS”	158
Figura 5.14	Exemplo de citação da palavra Bendegó	160
Figura 5.15	Exemplo de citação da palavra Eclipse	162
Figura 5.16	Exemplo de citação da palavra Eclipse e Cruls juntas	163
Figura A.1	Fotografia do Paço de São Cristóvão nos primeiros anos da República	186
Figura A.2	Relógio de Sol	187
Figura A.3	Canhão do meio-dia	188
Figura A.4	Luneta de d. Pedro II que pertenceu ao seu Observatório Astronômico	189
Figura A.5	Desenho esquemático da órbita de um cometa feito por D. Pedro II	192

Figura A.6	Anotações sobre um eclipse lunar	193
Figura A.7	Questionamentos de D. Pedro II sobre a natureza da luz dos cometas	194
Figura B.1	Tipos de eclipses	197
Figura B.2	Trajatória parcial do eclipse total do Sol de 12 de agosto de 2045	198
Figura B.3	Eclipse Total (esquerda) e Eclipse Anular (direita)	199
Figura B.4	Situação quando ocorre um eclipse anular do Sol	199
Figura B.5	Região de visibilidade do eclipse total de 30/11/1853	202
Figura B.6	Região de visibilidade do eclipse total de 20/11/1854	202
Figura B.7	Região de visibilidade do eclipse total de 7/9/1858	203
Figura B.8	Região de visibilidade do eclipse anular de 30/10/1864	203
Figura B.9	Região de visibilidade do eclipse total de 25/4/1865	204
Figura B.10	Região de visibilidade do eclipse anular de 23/02/1868	205
Figura B.11	Registro fotográfico do eclipse anular de 23/02/1868	206
Figura C.1	Visão de cima para baixo das órbitas dos planetas Terra e Vênus	207
Figura C.2	Vista lateral das órbitas da Terra e de Vênus	208
Figura C.3	Representação gráfica de como o trânsito de Vênus é visto no disco solar	210
Figura C.4	Representação gráfica do trânsito de Vênus com a sua trajetória	211
Figura D.1	Imagem do cometa Cruls, obtida em 1882 da Cidade do Cabo	212
Figura D.2	Espectroscópio de Hoffman do século XIX, semelhante ao usado por Cruls	214
Figura D.3	Desenho do cometa Cruls feito por Lacaille, em 1883, no IORJ	215
Figura D.4	Sátira feita por Angelo Agostini sobre a aparição do cometa de 1882	217

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1. D. PEDRO II OU PEDRO DE ALCÂNTARA?	22
1.1 MOLDANDO O SOBERANO PERFEITO	23
1.2 UM MECENAS DAS CIÊNCIAS E DAS ARTES	25
1.3 O CIENTISTA APRISIONADO DENTRO DE UM IMPERADOR E A PAIXÃO PELA ASTRONOMIA	29
2. ECLIPSES E TRÂNSITOS PLANETÁRIOS NO SÉCULO XIX	37
2.1 EXPEDIÇÕES ASTRONÔMICAS NO SÉCULO XIX: ECLIPSES SOLARES	38
2.2 PREDIÇÕES DE TRÂNSITO PLANETÁRIO E OBSERVAÇÕES	43
3. O ECLIPSE SOLAR DE 7 DE SETEMBRO DE 1858	51
3.1 AS DISCUSSÕES INICIAIS SOBRE A EXPEDIÇÃO DO ECLIPSE SOLAR DE 1858	52
3.2 A COMISSÃO PARA A OBSERVAÇÃO DE ECLIPSE DE 1858	57
3.3 PARTIDA PARA PARANAGUÁ E MONTAGEM DAS ESTAÇÕES	61
3.4 AS OBSERVAÇÕES DO ECLIPSE DE 1858 EM PARANAGUÁ	62
3.5 REPERCUSSÃO NA IMPRENSA E RESULTADOS DAS OBSERVAÇÕES	75
4. OS TRÂNSITOS DE VÊNUS PELO DISCO SOLAR DE 1874 E 1882	83
4.1 PREÂMBULO	84
4.2 A PARTICIPAÇÃO BRASILEIRA NO TRÂNSITO DE VÊNUS NO JAPÃO EM 1874	85
4.3 AS DISCUSSÕES INICIAIS SOBRE A EXPEDIÇÃO DE 1882	90
4.4 AS OBSERVAÇÕES DO TRÂNSITO DE VÊNUS	110
4.4.1 As observações na estação do IORJ	111
4.4.2 As observações na estação de Olinda, Pernambuco	113
4.4.3 As observações na estação de Punta Arenas, Chile	120
4.4.4 As observações na estação de São Tomás, Antilhas	125
4.5 OS RESULTADOS DAS OBSERVAÇÕES E SUAS REPERCUSSÕES	136
5. A ASTRONOMIA NOS PERIÓDICOS DA SEGUNDA METADE DO SÉCULO XIX: UMA BREVE ANÁLISE QUANTITATIVA	145
5.1A DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA NOS PERIÓDICOS DA SEGUNDA METADE DO SÉCULO XIX – UM BREVE PANORAMA	146

5.2 A PESQUISA ATRAVÉS DOS MECANISMOS DE BUSCA DA BIBLIOTECA NACIONAL	148
5.3 ANÁLISE GRÁFICA E COMPARATIVA DOS DADOS OBTIDOS	153
CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS	165
REFERÊNCIAS	168
A - ARTIGOS	168
B - PERIÓDICOS	173
C - WEB	175
D - DOCUMENTAÇÃO	176
E - LIVROS	177
F - TESES E DISSERTAÇÕES	182
APÊNDICES	184
APÊNDICE A - O OBSERVATÓRIO PARTICULAR DO IMPERADOR	185
APÊNDICE B – OS ECLIPSES SOLARES	196
APÊNDICE C – OS TRÂNSITOS PLANETÁRIOS	207
APÊNDICE D – O COMETA CRULS	212
ANEXOS	218
ANEXO A – Fé de Ofício	219

INTRODUÇÃO

Nas primeiras décadas do século XX o interesse dos historiadores pela ciência era pequeno no mundo, e quase inexistente no Brasil. Escrevia-se a história da ciência através de considerações que eram, em sua grande parte, uma análise internalista, sem nenhuma conexão social ou temporal ou, ainda, através de uma argumentação linear e mesmo simplória e reducionista, baseada em postulados como ‘progresso inexorável’ ou na ‘genialidade’ de uma pessoa isolada da sociedade em que vivia, que só por sua iluminação poderia chegar aos resultados obtidos.

A segunda metade do século XX experimentou uma grande renovação, no que diz respeito à incorporação de questões ligadas à Filosofia e à Sociologia nas abordagens sobre como se deu o processo de produção e criação da ciência. Isso, aliado às transformações sofridas pela História, como disciplina, foi fundamental para criar um novo olhar sobre como se deu o processo de criação na ciência com a incorporação da visão externalista na análise de aspectos da história da ciência. A análise internalista não foi totalmente desprezada e é fator importante a ser considerado, posto que o ser humano é, em boa parte, influenciado pela sociedade que o abraça.

Atualmente pode-se constatar um interesse cada vez maior da História pelo estudo da ciência, que passou a ser encarada como não só uma das formas de manifestação do saber humano, mas também como sendo um produto cultural estreitamente ligado ao processo social.

A partir da constatação do que a ciência produz, ela pode (e deve) ser historicamente contextualizada. O diálogo inter e transdisciplinar estimulam e alargam o leque de pesquisas expandindo as fontes de pesquisa documentais, fazendo surgir novas teorias de abordagem dos questionamentos.

Esta mudança tem se acelerado nos últimos dez anos no país e pode ser auferida pelo surgimento de instituições de pesquisa, sociedades e programas de pós-graduação (como o HCTE/UFRJ), o que tem implicado num aumento sensível de artigos na área de História da Ciência, bem como no surgimento de periódicos e eventos acadêmicos que têm recebido aporte financeiro das agências de fomento.

Todos estes fatos parecem indicar para um claro processo de expansão do estudo da História da Ciência no Brasil.

É no sentido desta nova visão de História da Ciência no Brasil que esta tese pretende se inserir. Usando a Astronomia praticada no país nas quatro décadas finais do Império como *leitmotiv*, se apresentará a modernização da mesma, através da participação de astrônomos provenientes da Europa com o beneplácito e influência direta de d. Pedro II e analisando as duas principais comissões criadas sob sua chancela.

Isto posto, tem-se a definição do objetivo central desta tese: analisar de que forma se deram as comissões astronômicas ocorridas no Brasil da segunda metade do século XIX até o final do Império¹ e sua importância para a modernização e divulgação da Astronomia no país.

Vários autores, como Mourão (2005), Barboza (2010), Videira (2003) e Campos (2010), também analisaram aspectos da história da Astronomia no Brasil, tanto no que se refere às práticas e aos atores, quanto ao ensino dessa ciência no país. Este trabalho visa contribuir para o aprofundamento desta discussão, levantando a questão de quando a Astronomia, antes basicamente pragmática e utilitarista, passou a ser desenvolvida com uma visão da metodologia científica, incorporando novas técnicas, teorias e instrumentos.

Para tal, esta tese estudou as duas principais comissões ocorridas à época: a Comissão para a observação do eclipse total do Sol de 7 de setembro de 1858, em Paranaguá, Paraná, e a Comissão para a observação da passagem de Vênus pelo disco solar em 6 de dezembro de 1882 (com uma breve citação à participação na observação da passagem de Vênus em 1874 em Nagasaki, Japão). Embora várias outras tenham ocorrido, essas duas são as mais representativas da intenção do Governo Imperial de se ter no país uma Astronomia nos moldes da que se praticava no mundo à época. Um estudo aprofundado destas duas Comissões foi feito, analisando os métodos e equipamentos utilizados.

Como instrumentos para esta análise foram utilizadas duas hipóteses. A primeira, de que houve influência de d. Pedro II na criação destas comissões, devido

¹ O intervalo considerado é de 1850 até 15 de novembro de 1889, data do fim do período imperial no Brasil.

a seu interesse pelas Ciências, em geral, e pela Astronomia, especificamente. Estas comissões, apoiadas e patrocinadas pelo Governo Imperial teriam sido fundamentais para que a Astronomia no Brasil começasse a sair da sua fase exclusivamente utilitária e passasse a ser encarada como uma ciência experimental, tentando equipará-la ao que havia de mais recente, teórica e instrumentalmente. Até que ponto seria D. Pedro II responsável por esta mudança de abordagem da Astronomia e de que forma isto teria contribuído para a sua modernização.

A segunda, que o aumento do interesse da população pela Astronomia devido a essas Comissões se refletia nas matérias dos periódicos publicados durante a época em estudo, periódicos esses que eram o principal meio de divulgação à época do que o governo fazia para ter o país reconhecido como uma nação que se inseria no mundo moderno. Para tal foi feita uma análise quantitativa de palavras-chave associadas a fatos, eventos ou objetos astronômicos pela utilização da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

Várias notícias e artigos eram publicados em periódicos e, embora a maioria fossem pequenas notas de acontecimentos e descobertas, que se davam tanto aqui quanto no exterior, existiam alguns assuntos que geraram muita polêmica, envolvendo tanto o senado imperial quanto o próprio imperador. Esses fatos deviam chamar a atenção da população e aguçar a curiosidade dos habitantes da Corte, gerando uma onda de interesse e discussões, fazendo com que, mesmo iletrados, trocassem ideias sobre esses assuntos, fazendo com que a notícia se difundisse.

O tema desta tese foi desenvolvido a partir das duas hipóteses descritas, sendo apoiado pela pesquisa em jornais e revistas (periódicos) da época existentes, basicamente, nos acervos digitais das instituições pesquisadas, e considerando a possível influência e interesse que o Imperador tinha na Astronomia.

O cenário foi o da cidade do Rio de Janeiro, capital do Império, e os periódicos que nela circulavam durante a segunda metade do século XIX até 1889, quando a República foi proclamada, além dos relatórios ministeriais do Império e os relatórios oficiais das Comissões.

Foram observados os aspectos sociais, culturais e políticos da cidade do Rio de Janeiro, bem como comparações a respeito de como o tema da Astronomia era

tratado em uma abordagem tanto internalista quanto externalista, segundo a definição de Oliveira *et al.* (2001, p. 6):

(...) entendemos como abordagem histórica Internalista aquela que analisa o conteúdo conceitual da ciência, e como abordagem Externalista aquela que tem como base a análise dos fatores extracientíficos presentes no desenvolvimento do conhecimento científico. Acreditamos que a presença de uma abordagem histórica Internalista ou Externalista da ciência depende da problemática a ser analisada. Por fim, devemos ainda ter cuidado para não cometermos o anacronismo, ou seja, além de desenvolver uma abordagem extremamente Internalista ou Externalista, analisarmos os fatos e conceitos do passado a partir de fatos e leis aceitas atualmente.

A divulgação científica é abordada neste trabalho de forma mais periférica, embora esteja presente implicitamente em parte dele. Assim, faz-se necessário definir brevemente o conceito de divulgação científica, ressaltando que o que mais se coaduna com o enfoque deste trabalho é o utilizado por Zamboni (2001, p.45), que a define como uma atividade de difusão de conhecimento considerando, assim, um enfoque mais genérico, sem estabelecer diferenças sensíveis entre a vulgarização (BÉGUET, 1997, p.51), popularização (LEWENSTEIN, 1997, p. 144) ou outras variações utilizadas por diversos pesquisadores desta área da história da ciência.

O termo 'vulgarização científica' (*vulgarization scientifique*) foi criado na França, ainda no século XVIII, mas foi apenas a partir da década de 1850 que passou a ser usado de uma forma mais corriqueira. Oriundo de um programa de educação para as massas visava, instruir e informar o homem comum através da difusão de conhecimentos científicos e técnicos, apoiados na necessidade das indústrias terem uma mão de obra mais qualificada após a Segunda Revolução Industrial (LEWENSTEIN, 1997, p. 144). Porém, na segunda metade do século XIX, passou a ser usada em outro contexto e direcionada a outro público, qual seja as camadas mais cultas da população, com a edição de livros e revistas científicas ilustradas.

No Brasil também se usava a 'popularização científica' associada a publicações ligadas à ciência, todavia com o viés inglês (*science journalism*), que em essência não diverge muito da francesa, concentrando-se na divulgação do conhecimento científico à população com a intenção de afastar as pessoas das

interpretações supersticiosas dos fenômenos naturais, até que no final do século XIX a popularização científica acabou se distanciando da população, ficando mais associada ao meio científico (LEWENSTEIN, 1997, p. 143-144).

Segundo Zamboni (2001, p.46), a vulgarização e a popularização científica diferem da divulgação, pelo fato desta não ter como alvo o público leigo, mas sim voltado para os técnicos e cientistas das diversas áreas da ciência.

Hoje em dia o que se vê nos periódicos, que em sua maioria têm uma seção de ciência, é que esse conceito parece se aproximar mais de alguma coisa híbrida entre a popularização, no sentido de divulgar os avanços da ciência ao público leigo, mas com um viés de divulgação, como definido acima, já que a terminologia usada pressupõe certo conhecimento da linguagem técnico-científica pela população.

As principais fontes primárias de consulta para esta tese foram artigos, livros, monografias, dissertações e teses, detalhados na bibliografia. Também foram lidas e analisadas leis, decretos, relatórios ministeriais, atas, discursos parlamentares e documentação pessoal, obtidas nas seguintes instituições: Arquivo Nacional, Arquivo do Museu Imperial de Petrópolis, Arquivo do Museu da Escola Politécnica/UFRJ; Coleção Digital *Brazilian Government Documentation*, arquivos sobre legislação da Câmara dos Deputados e do Senado Federal, Diário Oficial da União, Diário Oficial do Império (todos via Web), Arquivo de Diários Oficiais da União, Biblioteca Nacional (localmente e via *internet*), Biblioteca de Obras Raras do CT/UFRJ, Biblioteca do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (localmente e via *internet*), Biblioteca do Observatório Nacional, Biblioteca do Museu de Astronomia e Ciências Afins e Arquivos do Museu Nacional.

No primeiro capítulo traçou-se um breve perfil de d. Pedro II, mostrando como o caráter do imperador foi moldado pela educação rígida a que foi submetido e como isto teve influência no seu gosto pela ciência, e pela Astronomia em particular. Comentou-se o caráter mecenas do governante, e seu interesse em fomentar indivíduos que se mostrassem promissores nas suas áreas. Suas viagens ao exterior, sempre com especial interesse pelos avanços da ciência, o contato com vários cientistas, tendo sido inclusive tornado membro de algumas sociedades científicas estrangeiras. Mesmo no exílio, e até a morte, os livros e as descobertas científicas eram seus principais interesses. Encerrou-se com o texto *Fé de Ofício*

(em Anexo), escrito pelo próprio Pedro Alcântara, e que resume bem o caráter e a essência do homem por trás do imperador.

No segundo capítulo é feita uma revisão da importância que a ciência dava às observações de eclipses, principalmente os solares, e dos trânsitos planetários, principalmente o de Vênus, pelo mundo. Tem-se também um breve histórico do nascimento da Astronomia institucional no país, com a vinda de d. João VI e toda a sua corte para o Rio de Janeiro. Comenta-se como estes dois eventos astronômicos foram tratados pelos astrônomos no Brasil e fez-se uma breve discussão histórica sobre observações de eclipses e da passagem de Vênus.

No terceiro capítulo foi apresentada e analisada a primeira grande Comissão estudada nesta tese, o eclipse solar de 7 de setembro de 1882. Essa grande expedição, que pode ser considerada como um divisor de águas de como se fazia Astronomia no Brasil, foi feita exclusivamente em território brasileiro e contou com a participação fundamental do astrônomo francês Emmanuel Liais, que ajudou a introduzir novas técnicas observacionais e instrumentos, que trouxe de Paris, além dos já existentes no Imperial Observatório do Rio de Janeiro. O trabalho da comissão foi descrito, comentado e analisado tanto em comparação com o que se fazia no mundo à época quanto às necessidades de modernização do país na segunda metade do século XIX. D. Pedro II tinha clara para ele a importância de se acelerar os processos de difusão, tanto cultural quanto educacional, das ciências e de valorização das instituições científicas nacionais. A verdade era que, apesar de algumas dessas instituições já terem sido criadas (como o observatório, em 1827), as mesmas tinham uma participação quase nula em termos de pesquisa científica pura, estando mais voltadas para uma ciência aplicada e utilitarista. Para o imperador, o país estava ficando para trás em muitos aspectos, especialmente os científicos, e viu neste evento em particular uma ótima ocasião para dar visibilidade ao Brasil nos meios acadêmicos internacionais.

No quarto capítulo foi apresentada e analisada outra grande comissão astronômica brasileira, a que fez as observações da passagem de Vênus pelo disco solar, em 1882. Essa, além de bem mais complexa e elaborada que a primeira, também compreendia a instalação de três observatórios completos (prédios, instrumentos e pessoal). Um em Olinda, Pernambuco, e os outros dois fora do país, o que envolvia solicitação de verba ao governo, treinamento de pessoal auxiliar e

astrônomos capacitados cientificamente a programar evento de tal envergadura. Os dois observatórios que ficariam fora do país seriam instalados um em Punta Arenas, na Patagônia chilena e o outro na Ilha de São Tomas, no arquipélago das Ilhas Virgens, então possessão dinamarquesa. Em 1881 foi constituída uma comissão internacional para a observação da passagem de Vênus composta por vários países e sediada em Paris, na qual o Brasil se fazia representar por Emmanuel Liais, e onde se decidiu em que locais cada nação montaria seus observatórios. O último evento desse tipo que se observou havia ocorrido em 1874 e os astrônomos queriam comparar os valores obtidos para a distância Terra-Sol naquela ocasião com os desse novo trânsito. Esse valor era de grande importância para a obtenção não só das verdadeiras distâncias no sistema solar, como também serviria para calcular a massa dos planetas que possuem satélites, bem como as massas destes. A participação do país nessa empreitada foi alvo de acaloradas discussões ocorridas no Parlamento. O principal ponto era a relevância de se liberar verba, o que quase inviabilizou a participação do país no esforço mundial para obter o valor desta constante fundamental da astronomia. Todos os procedimentos para a montagem desses observatórios e considerações sobre equipamento utilizado e discussão sobre os procedimentos e valores obtidos foram feitos, bem como comentários de como os periódicos da corte tratavam deste assunto foram discutidos.

No quinto capítulo fez-se uma discussão de como os periódicos da época considerada neste trabalho, que engloba a década de 1850 até o fim do império, em 15 de novembro de 1889, abordavam a Astronomia em suas páginas. O objetivo foi fazer apenas uma análise quantitativa, e não qualitativa, do material que pode ser encontrado nestes periódicos usando os mecanismos de busca da hemeroteca digital da Biblioteca Nacional. Através de uma análise estatística dos resultados obtidos foi feita uma estimativa do material ligado à divulgação da Astronomia nos periódicos da corte no período estudado, bem como uma avaliação de como estas duas comissões impactaram no volume de artigos e notas sobre Astronomia.

No sexto e último capítulo elaborou-se as conclusões a que este trabalho levou e as perspectivas que se abrem para novos estudos na área da história da Astronomia no Brasil.

1 - D. PEDRO II OU PEDRO DE ALCÂNTARA?

Praticamente todos os eventos ligados à Astronomia durante as últimas quatro décadas do império brasileiro estão intimamente ligados à figura de d. Pedro II (1825-1891) no período do Segundo Império Brasileiro (1840-1889). Vários estudos e biografias, desde a segunda metade do século XIX enfatizam a relação de d. Pedro II com cientistas e instituições científicas¹. Segundo Heizer (2006), esses trabalhos relatam fatos exemplares, muitos dos quais ligados à sua formação cultural. Com o perfil de um governante engajado com o desenvolvimento das ciências naturais no Brasil e as discussões científicas de seu tempo é importante traçar brevemente sua ligação com o desenvolvimento da astronomia no Brasil.

D. Pedro II assumiu o poder com menos de quinze anos em fase turbulenta da vida nacional, quando o Rio Grande do Sul era uma república independente, o Maranhão enfrentava a Revolta da Balaiada, mal terminara a sangrenta Guerra da Cabanagem no Pará, e a Inglaterra ameaçava o país com represálias por conta do tráfico de escravos. Governou o Brasil durante 49 anos, três meses e 22 dias, de 23 de julho de 1840 a 15 de novembro de 1889. Deposto e exilado aos 65 anos, deixou consolidada a unidade do país, abolidos o tráfico e a escravidão, e estabeleceu as bases do sistema representativo, graças à ininterrupta realização de eleições e à grande liberdade de imprensa. Pelas transformações efetuadas em seu longo governo, nenhum outro chefe de Estado marcou mais profundamente a história do país.

Contrastava, num país de pequena elite branca e uma imensa maioria de negros e mestiços, aquele homem de 1,90 m, louro, de penetrantes olhos azuis, barba espessa, prematuramente embranquecida. Órfão de mãe logo depois de completar um ano de idade, e de pai, aos nove, virou o órfão da nação. Recebeu uma educação rígida, ministrada por tutores e mestres, intencionalmente distinta da do pai, d. Pedro I. Seus educadores procuraram fazer dele um chefe de Estado perfeito, sem paixões, escravo das leis e do dever, quase uma máquina de

¹ Para exemplificar algumas obras que traçam o perfil do imperador D. Pedro II e sua relação com a ciência pode-se citar: CALMON (1975), TAUNAY (1993) SCHWARZ (1998), SANTOS (2004), HEIZER (2006), CARVALHO (2007).

governar. Passou a vida tentando ajustar-se a esse modelo de servidor público exemplar, exercendo com zelo um poder que o destino lhe pusera nas mãos. Bem simplificada, pode-se assim descrever d. Pedro II, Imperador do Brasil. No Brasil, predominava a máscara do imperador d. Pedro II. Na Europa e nos Estados Unidos, ressurgia o cidadão Pedro de Alcântara.

Todavia, a paixão pelo Brasil foi forte, o que evitou o dilaceramento interno, permitindo que os dois *Pedros* convivessem, ainda que sob tensão permanente. Essa paixão permitiu que o homem que os abrigava se dedicasse integralmente à tarefa de governar o país por meio século. Foi respeitado por quase todos, não foi amado por quase ninguém (CARVALHO, 2007).

1.1 - MOLDANDO O SOBERANO PERFEITO

A primeira educação de d. Pedro II esteve a cargo de sua aia, d. Mariana Carlota Magalhães Coutinho (?-?), condessa de Belmonte e de frei Antonio de Arrábida (1771-1850), que já fora preceptor do pai. Fiel a sua profunda religiosidade, d. Mariana compôs em 1830, para uso do pupilo, uma Introdução do pequeno catecismo histórico, oferecido a S.A.I.D. Pedro de Alcântara. Nesse mesmo ano, o menino já conseguia ler. Justiça seja feita aqui a d. Pedro I, que percebeu a falta que fizera, a ele e ao irmão Miguel, uma educação adequada a um monarca. Segundo Carvalho (2007), o filho lembrava-se de ter ouvido dele, antes da abdicação, que “ele e o Miguel haviam de ser os últimos malcriados da família”, querendo dizer, com a expressão, mal-educados. Após o regresso a Portugal, d. Pedro I ainda escreveria aos filhos deixados no Brasil, insistindo sempre em que se dedicassem aos estudos.

No período de 1831 a 1835 seu tutor foi José Bonifácio de Andrada e Silva (1763-1838), depois assumiu o cargo o Marquês de Itanhaém, Manuel Inácio de Andrade Souto Maior Pinto Coelho (1782-1867), que ocupou o cargo até a maioridade de Pedro II. Itanhaém preparou um regulamento a ser seguido draconianamente por todos os mestres. Tudo era minuciosamente detalhado: o

jovem Pedro deveria levantar-se todos os dias às sete horas da manhã. O almoço era às oito horas, com a presença de um médico “para não comer muito”.

No que se refere ao quadro de professores, Itanhaém, ao assumir a tutoria, conservou o quadro de mestres responsáveis pelo ensino do imperador e das princesas. As nomeações só eram feitas na medida em que houvesse necessidade ou em substituições daqueles que se retirassem por conta própria. Uma das primeiras providências de Itanhaém foi distribuir entre os professores e mestres de d. Pedro II o documento de sua autoria intitulado “As Instruções para serem observadas pelos Mestres do Imperador na Educação Literária e Moral do Mesmo Augusto Senhor”, que regulava e orientava a educação do jovem imperador.

A instrução ministrada a d. Pedro II foi a enciclopédica, que era, por tradição, dada aos príncipes. Esta seguia os moldes da Antiguidade, em que o fidalgo perfeito, qualquer que fosse sua posição na sociedade, deveria adquirir noções de tudo: do conhecimento científico à equitação, música, dança, pintura e jogo. Sua educação literária foi também ininterrupta (AZEREDO, 1923, p. 91).

Nas instruções, de acordo com Calmon (1975), não havia uma tendência educacional exclusiva, mesclavam-se as teorias de Rousseau, Montaigne, Montesquieu e Helvetius.

Em 1839, último ano da minoridade do Imperador, Itanhaém nomeou o naturalista Alexandre Antonio Vandelli (1784-1862), genro de José Bonifácio de Andrada e Silva para ensinar Ciências, cargo que ocupou até sua morte. Dentre seus livros encontram-se obras de cientistas com os quais, mais tarde, manterá correspondência: Geologia, de Jean Louis Rodolphe Agassiz, Astronomia, de Emmanuel Liais e Arqueologia, de Peter Wilhelm Lund (SANTOS, 2004). Na Figura 1.1 vê-se o futuro Imperador retratado com uma luneta na mão, talvez já revelando a sua paixão pela Astronomia.



Figura 1.1: Imagem de d. Pedro II do final da década de 1840 com uma luneta em uma das mãos, numa alusão ao seu gosto pela Astronomia (SCHWARCZ, 1998, P. 123).

As únicas diversões que eram oferecidas ao monarca se resumiam em assistir a algumas peças teatrais de valor questionável e às comemorações das grandes festas religiosas do catolicismo, religião oficial do Estado, além das festas oficiais no Paço.

1.2 - UM MECENAS DAS CIÊNCIAS E DAS ARTES

Grande parte dos gastos normais do *bolsinho imperial*², como se dizia, ia para esmolas, doações a entidades beneficentes e científicas, pensões. Muitos

² Espécie de mesada criada por d. Pedro II destinada a custear, entre outras coisas os estudos de pessoas no Brasil e no exterior. Para se obter uma dessas 'bolsas' o candidato fazia um pedido ou requerimento de

pobres de São Cristóvão eram sustentados por esmolos, que recebiam aos sábados, uma espécie de bolsa-família em pequena escala. No ano de 1857, foram gastos noventa contos com esmolos, muito mais do que os vencimentos anuais de todos os seis ministros do império. No mesmo ano, pensões e aposentadorias consumiram cinquenta contos. Além disso, viagens às províncias causavam rombos em suas finanças. Só a de 1859 ao norte do Brasil custou mais de duzentos contos.

Boa parcela das pensões correspondia ao que hoje se chama de bolsa de estudos. Muitos brasileiros estudaram no país e no exterior à custa do bolsinho imperial (AULER, 1956). Durante o Segundo Reinado, 151 bolsistas obtiveram pensões, 41 deles para estudar no exterior. No Brasil, foram 65 os pensionistas do Ensino Básico e Médio, dos quais quinze eram mulheres. Os pensionistas no exterior recebiam ajuda para viagem, livros e enxoval. Em contrapartida, tinham de prestar contas trimestrais de seu aproveitamento e assumir o compromisso de regressar ao país no final dos estudos. Agentes diplomáticos brasileiros eram encarregados de fazer os pagamentos e acompanhar o aproveitamento dos beneficiados. As pensões para o Ensino Superior cobriam diversas especialidades, com predominância da pintura, música, engenharia, advocacia e medicina (AULER, 1956). Entre os beneficiados pode-se listar o advogado Perdigão Malheiros (1824-1881), o pintor Pedro Américo (1843-1905), e o engenheiro Guilherme Schüch Capanema (1824-1908), um dos fundadores da Sociedade Palestra Científica do Rio de Janeiro, em 1856. Houve duas bolsistas mulheres. Uma delas, Maria Augusta Generoso Estrela (1860-1946), foi enviada a Nova York para estudar medicina, sendo a primeira mulher brasileira a formar-se em Medicina, em 1881. No ano seguinte retornou ao Brasil, onde exerceu a profissão. Havia, também, Júlio César Ribeiro de Sousa (1843-1887), que em 1885 ganhou passagem e mesada para estudar dirigibilidade de balões na Escola de Aeronautas de Paris e mais quinhentos mil-réis para testar seu invento. Foi o primeiro engenheiro aeronáutico do país. (CARVALHO, 2007)

auxílio d. Pedro II que, primeiramente, informa-se sobre o solicitante, depois, pergunta qual a quantia necessária. Aceita a solicitação, lavra-se um decreto, portaria ou, mais raramente, uma ordem transmitida por ofício. O estudante contemplado com a mesada imperial é obrigado a apresentar trimestralmente certificados de aproveitamento, frequência e boa conduta, e, na hipótese de achar-se no estrangeiro, assume o compromisso de, findo os estudos, regressar ao Brasil, para aqui disseminar os conhecimentos adquiridos por generosidade do Imperador (AULER, 1956).

Na sua viagem aos EUA em 1876, d. Pedro II visitou a *Centennial International Exhibition*, Feira Mundial³ comemorativa do centésimo aniversário da assinatura da Declaração de Independência dos Estados Unidos, na Filadélfia, que foi aberta oficialmente pelo presidente dos EUA, Ulysses Grant (1822-1885) e por ele. No encerramento da cerimônia, os dois governantes ligaram a Máquina a Vapor de Corliss, que fornecia energia para a maioria das outras máquinas da exposição. Encontrou-se ainda com Graham Bell (1847-1822), quando testou o telefone, recente invenção de Bell, comprometendo-se a adquiri-lo assim que fosse comercializado.

O grande fechamento da viagem foi uma sessão da *American Geographical Society* (AGS), realizada em sua homenagem. A sala estava cheia e o monarca foi recebido com muitos e entusiasmados aplausos. O poeta americano Bayard Taylor (1825-1878), em sua fala, diz não se lembrar de ter havido na história um chefe de Estado que se apresentasse como simples protetor do estudo e da ciência, sendo ele próprio um erudito e um investigador científico. O ato final da sessão foi aceita a eleição de d. Pedro, por aclamação, para membro da AGS.

Na campanha política para as eleições presidenciais daquele ano o *New York Herald* lançou uma chapa formada por d. Pedro II para presidente e Charles Francis Adams (1808-1886), para vice. A justificativa era de que “Estamos cansados de gente comum e dispostos a mudar de estilo...”. A simpatia por d. Pedro II nos Estados Unidos continuou após a viagem e manifestou-se novamente por ocasião da proclamação da República e da morte do ex-imperador. Na edição de 16 de novembro de 1889, o *New York Times* não lhe poupou elogios: “Com uma ou duas exceções, d. Pedro II tem provavelmente uma reputação pessoal mais ampla que a de qualquer outro monarca vivo”. (CARVALHO, 2007).

Em suas viagens ao exterior, d. Pedro II fez questão de visitar alguns observatórios e manter-se inteirado com as pesquisas recentes sobre a constituição física do Sol, a mecânica celeste e as recentes descobertas sobre o

³ Também chamadas de Exposições Universais, foram uma demonstração da transformação nas relações comerciais do mercado mundial, do progresso visível e do início de um processo de auge econômico dos países industrializados tanto na Europa quanto nos Estados Unidos. O objetivo dessas exposições era mostrar a força e a consolidação do sistema fabril ao grande público e às outras nações. Os avanços técnico-científicos, que antes só se viam nos ambientes das fábricas, puderam ser vistos pelo grande público. Faziam-se exaltações à razão humana que se propunha a dominar a natureza, provando assim a superioridade do ser humano, principalmente o europeu.

planeta Marte. O Imperador também se correspondia com o astrônomo francês Camille Flammarion (1842-1925), de quem se tornou amigo. Em 1887, em sua segunda viagem ao exterior, participou da inauguração do observatório de Flammarion em Juvisy-sur-Orge, acompanhado de Luiz Cruls (1848-1908), então diretor do Imperial Observatório do Rio de Janeiro (IORJ), onde plantou um pinheiro nos jardins do Observatório e agraciou o cientista com a Comenda da Ordem da Rosa⁴. Nessa ocasião, inaugurou-se a grande luneta de 24 cm de diâmetro construída por Bardou⁵, com a observação de Vênus. Nessa reunião, Flammarion apresentou os resultados e progressos da Astronomia, e anunciou, entre outras informações, que graças à iniciativa de D. Pedro II, o IORJ tornou-se o 5º colaborador na grande tarefa internacional de elaboração do levantamento fotográfico do céu, a *Carte du Ciel*, projeto que infelizmente não pode ser levado a cabo por Cruls por falta de instalações adequadas no IORJ, que à época situava-se no Morro do Castelo (DANTAS, KUBRUSLY, NADER, 2009).

Ainda nessa ocasião assistiu a uma sessão da Academia Francesa presidida por Alexandre Dumas Filho (1824-1895), sentando-se ao lado dos acadêmicos Gabriel Auguste Daubrée (1814-1896) e Louis Pasteur (1822-1895). Foi feito sócio da *Académie des Sciences* de Paris em 1875, honra só concedida antes a dois chefes de Estado, Napoleão I e Pedro, o Grande. Também tornou-se membro da Royal Society, da Inglaterra, da Academia de Ciências da Rússia e das Reais Academias de Ciências e Artes da Bélgica. D. Pedro II enviava colaborações sobre a forma de comunicados de eventos astronômicos, entre outros estudos científicos, para essas sociedades, que os publicavam em seus anais. Em 26 de agosto de 1877, a comitiva estava de volta ao Brasil.

1.3 - O CIENTISTA APRISIONADO DENTRO DE UM IMPERADOR E A PAIXÃO PELA ASTRONOMIA

⁴ A Imperial Ordem da Rosa é uma ordem honorífica brasileira, criada em 27 de fevereiro de 1829 pelo Imperador d. Pedro I para perpetuar a memória de seu matrimônio, em segundas núpcias, com Dona Amélia de Leuchtenberg e Eischstädt. Premiava militares e civis, nacionais e estrangeiros, que se distinguissem por sua fidelidade à pessoa do Imperador e por serviços prestados ao Estado, e comportava um número de graus superior às outras ordens brasileiras e portuguesas então existentes.

⁵ Fundado em Paris em 1818 por D.F. Bardou (?-?), passando depois para seus filhos e neto com o nome de *Bardou & Fils a Paris*, era um dos mais populares construtores de pequenos e médios telescópios do final do século XIX.

D. Pedro II sempre foi consciente do seu dever como governante, e cumpria meticulosamente suas tarefas. Todavia, as paixões de Pedro de Alcântara eram o Brasil e os livros, esta talvez a que mais o arrebatasse. Leitor compulsivo, lia muito e de tudo: livros, jornais, revistas, relatórios etc. Lia em casa, nos trens, nos navios, nos hotéis. Lia até mesmo enquanto aguardava a deportação no paço da cidade. Lia para si, anotando, ou lia para os outros e fazia os outros lerem para ele, como lhe havia sido ensinado.

Em 1869, Joseph Arthur de Gobineau (1816-1882), o Conde de Gobineau ficou perplexo com sua erudição. Autor de vários livros, o mais famoso dos quais era o *Ensaio sobre a desigualdade das raças humanas* (1855), um dos primeiros trabalhos sobre eugenia e racismo publicados no século XIX, o conde não esperava descobrir nessa terra de mestiços degenerados — era assim que via a população brasileira — alguém que não só conhecia os livros dele, mas parecia conhecer todos os outros. Escreveu à sua mulher que, chegando ao Palácio de São Cristóvão, foi recebido pelo Imperador, “muito alegre, muito vivo, muito informado, tendo lido tudo, mas realmente e verdadeiramente tudo”, enfatizando: “É inaudito tudo o que leu”. D. Pedro II era dotado de memória prodigiosa, que lhe permitia lembrar-se de tudo que lia.

Em suas considerações, Carvalho (2007, p.223-224) afirma que:

O imperador queria que sua imagem pública fosse a de um amigo dos livros. Seus educadores valorizavam esse lado da personalidade dele, e já o faziam retratar como leitor e estudioso. Ao longo do reinado, buscou consolidar essa imagem. Em alguns retratos, como numa litografia de Sébastien Auguste Sisson (1824-1898) de 1858, aparece com um livro na mão em frente a uma estante cheia de livros. Outras vezes, fazia-se representar de pé, apoiando-se numa pilha de livros, como na foto que enviou a Jean Louis Rodolphe Agassiz (1807-1873). Até fotos do exílio o representam lendo livros. Nos últimos anos do regime, quando, já doente, perdia as rédeas do governo, os caricaturistas recorriam a seus hábitos de leitura e a seu *hobby* de astrônomo para o ridicularizar, sugerindo o alheamento dele dos acontecimentos políticos.

Em uma das páginas de seu diário⁶ de 1862, deixa bem claro o que considera ser a sua verdadeira vocação:

“Nasci para consagrar-me às letras e às ciências, e a ocupar posição política, preferiria a de presidente da República ou de ministro à de imperador. Se ao menos meu Pai imperasse ainda estaria eu há 11 anos com assento no Senado e teria viajado pelo mundo.”

Pode-se vislumbrar neste comentário a vocação para as ciências e as letras, o desgosto de ser imperador e o desejo de viajar. Estes conflitos ele carregou por toda a vida, tentando conciliá-los. A Figura 1.2 mostra bem o interesse do Imperador pela Astronomia, onde é representado segurando um livro, em cuja página aberta há o desenho de um telescópio e ao fundo do quadro uma cúpula de um observatório astronômico.



Figura 1.2: A paixão declarada pela Astronomia: neste óleo sobre tela de 1875, do pintor Delfim da Câmara (1934-1916?) e atualmente no Museu Histórico Nacional, d. Pedro II é representado com um livro na mão, onde há o desenho de um telescópio e ao fundo, pela janela, podemos ver uma cúpula de um observatório astronômico (http://pt.wikipedia.org/wiki/Delfim_da_C%C3%A2mara#/media/File:Delfim-pedroll-MHN.jpg).

⁶ D. Pedro II manteve o hábito de escrever um diário com observações e impressões pessoais desde de 2 dezembro de 1840 até 1891, com algumas interrupções, perfazendo um total de 43 cadernetas. É fonte primária de consulta para quem deseja compreender o pensamento do imperador. Este material encontra-se todo transcrito e disponível na página do Museu Imperial de Petrópolis.

O monarca foi um grande incentivador do Imperial Observatório do Rio de Janeiro (IORJ), tendo inclusive doado alguns de seus instrumentos para a instituição. Também se correspondia com o astrônomo francês Camille Flammarion, de quem se tornou amigo. Embora fizesse visitas frequentes ao IORJ, onde tinha até um gabinete, d. Pedro II tinha seu observatório particular, localizado no pavilhão norte do palácio da Quinta da Boa Vista. Era um dos espaços de uso privativo do monarca, construído em 1862, contendo equipamentos básicos para o estudo dos corpos celestes. Algumas das anotações do Imperador, encontradas no Museu Imperial de Petrópolis, serão aqui comentadas. Ele desenvolveu estudos sobre eclipses, cometas, meteoritos, estrelas e vários comentários sobre outros assuntos astronômicos. Dentre os documentos, identificou-se um desenho da órbita de um cometa e explicações dos pontos principais de sua trajetória. Em outro descreve um eclipse lunar em 1862. A Via Láctea também foi objeto de reflexões de d. Pedro II.

O Imperador não era um astrônomo profissional e mesmo entre os astrônomos profissionais as nomenclaturas e definições ainda não haviam sido padronizadas. Foram encontrados no Museu Imperial de Petrópolis 29 documentos que formam os registros existentes sobre os estudos de d. Pedro II na área da Astronomia. D. Pedro II tinha a noção do todo, do universo, e por isso a Astronomia tanto o fascinava: nela não havia limites para sua imaginação. Apresentar essa face de d. Pedro II e seu interesse pela Astronomia sob o viés da História das Ciências, articulando documentos e objetos, proporcionou análises que tanto comprovam o envolvimento do imperador com a Astronomia, quanto mostra qual era o conhecimento dos astrônomos sobre o Universo na segunda metade do século XIX.

Em Fé de Ofício⁷ escrita já no exílio, em 1891, anotou: “Nas preocupações científicas e no constante estudo é que acho consolo e me preservo das tempestades morais”. No dia seguinte à morte da Imperatriz, escreveu no diário: “Tenho estado a ler para ver se afasto a ideia de tão saudosa vida”. Fez da leitura uma grossa armadura para proteger-se dos abalos emocionais, inclusive e, sobretudo, os do exílio.

⁷ Ver Anexo 1.

A mesma paixão que tinha pela leitura ele dedicava à escrita. Deixou 43 cadernos de diários, que podem ser lidos no sítio do Museu Imperial de Petrópolis, em que descreveu minuciosamente suas viagens no Brasil e no exterior e os dias de exílio. É enorme o volume de correspondência com políticos, cientistas, artistas e amigos. (CARVALHO, 2007)

Além de planos de construir duas universidades, uma ao norte, outra ao sul do país, desejava criar um instituto científico e literário como o de França, como é possível ver em *Fé de Ofício*. Com respeito à Astronomia, escreveu: “Pensava na instalação de um observatório astronômico, moldado nos mais modernos estabelecimentos desse gênero. Segundo minhas previsões e estudos, poderia ser superior ao de Nice.” Isto parece indicar que o Imperador estava atualizado e tinha conhecimentos técnicos aprofundados sobre a estrutura de funcionamento de um observatório.

Assistia frequentemente às reuniões do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, do qual era patrono, assim como as da Academia de Medicina. Essas reuniões serviam também para travar conversações e medir a temperatura política. Gostava também de assistir conferências públicas, em geral, inclusive às da Glória, organizadas pelo senador do Império, Manoel Francisco Correia (1831-1905). A correspondência da mordomia da Casa Imperial com artistas e escritores, excluída a correspondência pessoal do monarca, contém 2.252 itens.

Tinha o hábito de assistir a concursos públicos na Escola Politécnica, na Faculdade de Medicina, no Colégio de Pedro II (onde também costumava acompanhar as aulas, fazendo avaliação dos alunos) e nas escolas militares. Em suas viagens, tanto no Brasil quanto no exterior, visitava escolas e instituições culturais. Aparelhou três bibliotecas em São Cristóvão, com um total de 60 mil volumes: uma foi a da Imperatriz, outra a do despacho ministerial e uma terceira, pessoal, que tomava grande parte do terceiro andar do Palácio Imperial, onde passava horas lendo, anotando e escrevendo. Havia ainda neste andar uma sala de Física, um gabinete telegráfico e um observatório astronômico, onde passava horas observando o céu em aparelhos importados da Europa. O interesse dele pela Astronomia era motivo de gozação por parte dos caricaturistas, sobretudo Agostini, que publicou várias charges sobre o interesse de d. Pedro II em estudar os astros.

Era um entusiasta das inovações tecnológicas. Desde que lhe fora apresentada em 1840, interessou-se pela fotografia, tornando-se o primeiro chefe de Estado fotógrafo⁸. Financiava experimentos. Na viagem aos Estados Unidos, informou-se sobre fábricas, máquinas e novas tecnologias, com o intuito de trazê-las e adaptá-las à realidade brasileira.

O que foi feito no Brasil no século XIX nos campos das ciências, educação, técnicas, artes e letras é, em boa parte, devido à sua atuação. Isto contribuiu para difundir no exterior a imagem de um chefe de Estado culto e mecenas.

No exílio, cada vez mais se refugiava do sofrimento de estar longe do país onde nascera e tanto amava, nos livros, artigos e jornais, fazendo neles anotações. Acompanhava avidamente a política brasileira por jornais, folhetos e cartas, lia e comentava livros. Na Academia de Ciências de Paris continuava discutindo ciência, sobretudo com o geólogo Auguste Daubrée, que lhe indicara, em 1873, o nome de Claude Henri Gorceix (1842-1919) para fundar a Escola de Minas de Ouro Preto.

O governo provisório da República havia lhe concedido uma ajuda mensal de cinco mil contos de réis, mas ele não aceitou o que lhe colocou em sérias dificuldades financeiras. O Conde d'Eu era quem cuidava das contas do Imperador e tentava equilibrar as contas com o dinheiro vindo da venda dos bens da família no Brasil. Em agosto de 1891, d. Pedro II voltou a rejeitar pensão, desta vez proposta como emenda constitucional.

Ao celebrar o 65º aniversário, tinha a aparência de um ancião de oitenta. No diário, anotava, quase sem comentário, as mortes de amigos e amigas. Por essa época, voltou a sonhar. Mais de uma vez, sonhou que era chamado de volta ao Brasil:

⁸ Em 1839, o *Diário do Commercio*, do Rio de Janeiro, noticiava a invenção do daguerreótipo (imagens obtidas com um aparelho capaz de fixá-las em placas de cobre cobertas com sais de prata), primeiro aparelho a fixar a imagem fotográfica, e também o primeiro processo fotográfico reconhecido mundialmente, criado pelo francês Louis-Jacques Mandé Daguerre (1787-1851). A fotografia chegou ao Brasil em 1840, pelas mãos do abade Louis Compte (?-?), capelão de um navio-escola francês que aportou de passagem pelo Rio de Janeiro. Realizou 3 demonstrações do funcionamento do processo e apresentou-o a d. Pedro II. No mesmo ano, d. Pedro II encomenda o equipamento, com o que se torna o primeiro fotógrafo brasileiro.

Sonhei com o meu Rio, que me deixavam ir, e eu logo fui embora como de viagem. Que felicidade! Lá iria passar o inverno daqui, em Petrópolis, voltando na primavera que é, na Europa, lindíssima. Foi um sonho. Acenderam a lâmpada e vou ler. (CARVALHO, 2007, p. 238)

Em outubro de 1891, estava hospedado em um modesto hotel em Paris, impedido de andar por um abscesso no pé, agravado pelo diabetes. Mesmo assim, continuava recebendo visitas de amigos mais próximos. Em fins de novembro foi à Academia de Ciências para participar de uma eleição. No dia seguinte, fez longo passeio pelo rio Sena, até Saint-Cloud, sob neblina e em carro aberto. À noite, começou a tossir. Em 25, manifestou-se uma pneumonia que lhe tomou todo o pulmão esquerdo e que os médicos não conseguiram debelar. Do dia 27 em diante, as anotações no diário foram feitas com letra de outra pessoa, em um português afrancesado. A última, de 1^o de dezembro, falava em partida para a cidade de Cannes no dia 6. Não houve celebração no dia seguinte, quando completou 66 anos. Entrou em agonia na noite do dia 4 e morreu aos 35 minutos do dia 5. No mesmo dia, Paul Nadar, pseudônimo de Paul Tournachon (1856-1939), fotografou o corpo, já vestido com farda de Marechal. No atestado de óbito a *causa mortis* indicada foi pneumonia aguda do pulmão esquerdo. Em seu leito de morte, conforme desejo expresso, sua cabeça repousou sobre terras brasileiras (vindas de todas as províncias do Brasil) e sob a terra, um livro (Figura 1.3).



Figura 1.3: D. Pedro II, no leito de morte, com crucifixo nas mãos, Ordem da Rosa, e repousando sua cabeça em terra do Brasil e um livro, num ato simbólico claro.

O texto de Carvalho (2007, p. 240) apresenta uma clara imagem do clima de consternação que abateu o país, fazendo com que até republicanos reconhecessem a importância de d. Pedro II. Algumas vozes isoladas se ergueram, mas foram ignoradas pela população, que sempre amou o Imperador:

Pelas notícias publicadas na imprensa do Rio de Janeiro, pode-se verificar que a repercussão no Brasil foi também imensa, apesar dos esforços do governo para a abafar. Houve manifestações de pesar em todo o país: comércio fechado, bandeiras a meio pau, toques de finados, tarjas pretas nas roupas, ofícios religiosos. Talvez para se redimir dos muitos ataques, às vezes injustos, feitos ao monarca nos últimos anos de seu governo, os jornais do Rio se derramaram em elogios. A única exceção foi o Diário de Notícias, que não escondeu a irritação com as homenagens. Em O Paiz, jornal semioficial, um dos proclamadores da República, Quintino Antônio Ferreira de Sousa Bocaiuva (1836-1912), admitiu que se podiam considerar unânimes as demonstrações de pesar da sociedade fluminense e teve a grandeza de reconhecer os méritos do ex-imperador. No dia 9 de dezembro, confessou: “O mundo inteiro, pode-se dizer, tem prestado todas quantas homenagens tinha direito [sic] o Sr. d. Pedro de Alcântara, conquistadas por suas virtudes de grande cidadão”. Alguns membros de clubes republicanos protestaram contra o que chamaram de exagerado sentimentalismo das homenagens, vendo nelas manobras monarquistas. Foram vozes isoladas. (CARVALHO, 2007, p. 240)

Numa merecida homenagem, no dia de seu nascimento comemorase, no Brasil, o Dia do Astrônomo.

D. Pedro II não tinha um interesse apenas pessoal e diletante sobre as ciências, e a Astronomia especificamente, mas também tinha a intenção de inserir o país no mapa dos países que faziam ciência pura, que investiam na pesquisa de base, e não apenas na utilitária. Na Astronomia isto se concretiza com o empenho do governante em encorajar astrônomos estrangeiros para aqui virem e colaborar de forma efetiva com seu conhecimento para o avanço da Astronomia, com o uso de novos métodos, técnicas e instrumentos. Isto pode ser visto de forma clara no incentivo dado à criação de expedições com o objetivo de observar eventos astronômicos que despertavam interesse científico à época. Este trabalho irá se fixar em dois deles especificamente: o eclipse total do Sol de sete de setembro de 1858 e as passagens de Vênus pelo disco solar em 1874 e 1882, para fundamentar as argumentações feitas acima.

2 - ECLIPSES E TRÂNSITOS PLANETÁRIOS NO SÉCULO XIX

Por todo o século XIX o Brasil abrigou diversas expedições científicas¹, levadas a termo principalmente por naturalistas estrangeiros, com o intuito de conhecer, estudar e explorar os recursos naturais encontrados. Algumas dessas expedições já foram estudadas e abordadas em vários livros, teses e artigos². Todavia, entre essas expedições existe um tipo que foi pouco (ou quase nada) estudado pelos pesquisadores em História das Ciências: as realizadas com o objetivo de observar e registrar fenômenos astronômicos, algumas de caráter internacional, ocorridas principalmente na segunda metade do século XIX. Segundo Barboza (2010), esse tipo de expedição era uma novidade no Brasil, pois não se sabia, até então, de expedições nacionais anteriores com este caráter e dimensão.

É interessante ressaltar que as expedições astronômicas aconteciam de uma forma esparsa pelo mundo, tendo algumas fases mais intensas como, por exemplo, na observação das duas passagens de Vênus pelo disco solar no século XVIII³. Esse evento foi realmente atípico e mobilizou vários países e tinha como objetivo final obter o valor preciso da paralaxe solar (simplicadamente, a distância Terra-Sol) e, adicionalmente, as dimensões do Sistema Solar.

¹ Expedições cujo propósito primário ou secundário é a pesquisa e a descoberta científicas.

² Apenas para exemplificar: BELLUZZO (1999); RUGENDAS (1976); DOLES, NUNES (1992); KURY (2001).

³ Um livro fundamental para se entender a importância dada às duas passagens de Vênus pelo disco solar no século XVIII é "Os Caçadores de Vênus: A Corrida Para Medir o Céu", de Andrea Wulf (2012).

2.1 – EXPEDIÇÕES ASTRONÔMICAS NO SÉCULO XIX: ECLIPSES SOLARES

De acordo com Pang (1993, p. 253) as expedições astronômicas do século XIX geraram relatórios científicos que integram um conjunto vasto e variado de fontes históricas no qual estão incluídos artigos publicados em periódicos de divulgação científica e em jornais de grande circulação, livros de ficção, diários de viagem e ainda palestras proferidas pelos seus integrantes, estrangeiros e brasileiros, entre si, com os governos e com as populações locais integrantes das expedições. Ainda segundo esse autor, a grande produção textual refletia a popularidade alcançada nesse período pelos relatos das expedições astronômicas, a qual, por sua vez, surgiu da intersecção entre dois processos históricos em curso: a consolidação da prática de organizar expedições científicas no campo da Astronomia e a ascensão, nas cidades britânicas, de um público leitor interessado em viagens, aventura e ciência.

Já para os astrônomos franceses, segundo Aubin (1999), o interesse pelos eclipses tornou-se claro com o eclipse de 18 de agosto de 1868. Isto provavelmente se deu devido à emergência da astrofísica nos meios astronômicos e à intenção do governo em estabelecer um novo local nos arredores de Paris exclusivamente para as observações desse tipo, o Observatório de Meudon⁴ (BARBOZA, 2010).

Esta era uma época de efervescência nos meios científicos na Europa, e o eclipse de 1858 era a oportunidade do Brasil se inserir como participante atuante na vanguarda do cenário científico mundial da Astronomia. Para autores como Pang (2002), o primeiro eclipse a ser observado com rigor científico nos Estados Unidos, aconteceu apenas em 1860 (TODD *apud* PANG, 2002) e a primeira expedição inglesa para observar um eclipse total do Sol ocorreu somente em 1893 (BARBOZA, 2010). Na Inglaterra, citando Pang (2002, p.14): “não era muito fácil obter apoio

⁴ O Observatório Astronômico de Paris foi fundado em 1667, durante o reinado de Luis XIV (1638-1715), também conhecido como o Rei Sol. Foi criado em complemento da Academia Francesa de Ciências, tendo sido o berço de ciências como a geodésia, cartografia e meteorologia. O plano do meridiano do observatório definiu, a partir de então, o meridiano de Paris, que foi usado por mais de 200 anos como meridiano central de referência. Seu primeiro diretor foi Jean-Dominique Cassini e é o observatório mais antigo do planeta em funcionamento. Na verdade, o Observatório de Paris é composto de mais duas instalações em diferentes locais: Nançay, inaugurado em 1965 e onde fica a estação de radioastronomia e o de Meudon, inaugurado em 1876, que nasceu de um projeto de recuperação do *château de Meudon*, feito por Jules Janssen, nascendo assim o Observatório de Astronomia Física, que continua sendo referência para o estudo do Sol.

estatal para a ciência nas décadas de 1840 e 1850, e eclipses não eram objetos científicos muito atraentes (...) em um período em que a mecânica celeste dominava a pesquisa científica”.

Em 1883, Orville Adalbert Derby (1851–1915), à época pesquisador do Museu Imperial Nacional, escreveu para a revista *Science* (1883, p.211-214) um artigo intitulado *The Present State of Science in Brazil*, em que fez uma breve avaliação do estado das ciências no país de uma forma geral, com uma avaliação precisa das transformações que estavam ocorrendo. Logo no início do texto afirmava que:

The last ten or fifteen years have witnessed a marked awakening in Brazil to the importance of scientific research, and the inauguration of what may fairly be termed a new movement, of which, so far as the writer is aware, no account has yet been given to the outside world (...) (DERBY, 1883, p.211)⁵

O que remete a 1858, que pode ser considerado um marco, um divisor de águas, para a pesquisa profissional da Astronomia no Brasil.

Um pouco mais à frente, no mesmo artigo, Derby afirma que Luis Cruls (1848-1908), então diretor interino, tem se empenhado em modernizar o IORJ, e faz menção ao observatório da Escola Politécnica, criado em 1881 por Pereira Reis, que saiu do IORJ após sérias desavenças com Liais.⁶

The national observatory, now under the direction of Dr. L. Cruls, has of late years been completing its equipment, and has recently commenced the publication in French of a series of annals. Aside from its regular work, it organized four parties for the observation of the passage of Venus, two of which were outside of the limits of the empire. Astronomical work is also being carried on in a small private observatory by Dr. Pereira Reis, the former vice-director of the national observatory, and by some of his colleagues of the polytechnic school. The organization and equipment of this observatory by private individuals, assisted by voluntary contributions, is one of the most hopeful signs of the new scientific movement. (DERBY, 1883, p.213)⁷

⁵ Tradução do autor: “Os últimos dez ou quinze anos tem testemunhado um acentuado despertar no Brasil para a importância da pesquisa científica, e o início do que pode ser razoavelmente denominado um novo movimento, do qual, até agora o escritor está ciente, nenhuma informação foi dada ao mundo exterior”.

⁶ Para maiores esclarecimentos consultar o artigo “As Polêmicas Entre Manoel Pereira Reis, Emmanuel Liais e Luiz Cruls na Passagem do Século XIX Para o Século XX”, OLIVEIRA, VIDEIRA (2003).

⁷ Tradução do autor: “O observatório nacional, agora sob a direção do Dr. L. Cruls tem, nos últimos anos, comprado novos instrumentos, e deu início recentemente a publicação em francês de uma série de anais. Além de seu trabalho regular, organizou quatro missões para a observação da passagem de Vênus, dois dos quais estavam fora dos limites do império. Trabalho astronômico também está sendo desenvolvido em um pequeno observatório privado pelo Dr. Pereira Reis, ex-vice-diretor do observatório nacional, e por alguns de seus colegas da Escola Politécnica. A organização e equipamentos deste observatório por particulares, assistido por contribuições voluntárias, é um dos sinais mais esperançosos do novo movimento científico”.

Finalizando seu artigo, ele afirma que, o maior problema para o avanço da ciência no país não é a qualidade das pessoas, mas a falta de verba para modernizar as instituições científicas. Um império ainda muito endividado por guerras externas e internas e uma economia baseada no café e outros produtos agrícolas, apoiada por uma mão de obra fundamentalmente escrava e próxima do ponto de ruptura.

When once truly scientific methods come to be fairly naturalized in the country, the Brazilians will not be found lacking in the mental qualities that make able and original investigators. If scientific progress be slow, it will not be, as hitherto, from indifference, or ignorance of the true nature of science, but because the material development of the empire does not permit the facilities of research enjoyed in older and richer countries (DERBY, 1883, p.214).⁸

Considerando o período que este trabalho abrange, do início da década de 1850 até o fim do Império, em 15 de novembro de 1889, houve 26 eclipses totais no planeta, porém somente três deles puderam ser vistos da parte continental do Brasil⁹: 30 de novembro de 1853, 7 de setembro de 1858, e o de 25 de abril de 1865 (vide Apêndice B).

Em seu artigo, Barboza (2010, p.275) afirma que “É importante ressaltar que em nenhuma dessas ocasiões (nos três eclipses citados acima) a faixa de totalidade, que varia em torno dos duzentos quilômetros, chegou a atingir as cidades onde essas instituições se localizavam”. Na verdade, as faixas onde os eclipses foram visíveis eram, respectivamente, de 164 km (1853), 85 km (1858) e 216 km (1865), e no eclipse de 1865 o Imperial Observatório do Rio de Janeiro (IORJ) estava incluído dentro da faixa da totalidade, embora bem longe da faixa central e com uma duração de visibilidade muito curta (10 segundos).

Nas primeiras décadas do século XIX, a visão predominante na Astronomia era a de que ela "deve fixar as regras para determinar os movimentos dos corpos celestes como eles aparecem para nós a partir da Terra", conforme declarou

⁸ Tradução do autor: “Quando os métodos verdadeiramente científicos vierem a ser bastante difundidos no país, os brasileiros não serão tidos como não tendo as qualidades mentais que os façam pesquisadores capazes e originais. Se o progresso científico for lento, ele não vai ser como até aqui, por indiferença ou ignorância da verdadeira natureza da ciência, mas porque o desenvolvimento material do império não permite as instalações de pesquisa vistas em países mais velhos e mais ricos”.

⁹ NASA (<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html>, visitado em 11/12/2014).

Friedrich Wilhelm Bessel (1784-1846), astrônomo posicional por excelência. Dentro desta visão, os eclipses do Sol se constituíam numa oportunidade de verificar e corrigir os erros das tábuas de efemérides da Lua e do Sol. Contudo, a constituição de uma expedição astronômica era uma missão bastante dispendiosa e arriscada porque não se tinha garantia alguma de que o tempo permitiria a observação do fenômeno e, na maioria das vezes, o evento ocorria em regiões cujo terreno era completamente desconhecido.

A importância da astrofísica somente deu seus primeiros passos a partir da segunda metade do século XIX e os eclipses do Sol se tornaram fenômenos mais interessantes por permitirem a realização de observações sobre a natureza física do Sol.

Até a década de 1850, a Astronomia no Brasil era muito deficiente do ponto de vista do ensino e virtualmente inexistente do ponto de vista da pesquisa, comparativamente ao que se fazia na Europa à época. Só havia dois cursos, que ensinavam Astronomia, limitando o ensino apenas ao necessário, tanto na formação de oficiais de Marinha na Imperial Academia dos Guardas Marinha¹⁰ quanto no de engenheiros militares e civis na Academia Militar da Corte¹¹.

O ano de 1858 também foi emblemático para o ensino militar com as reformas dos estatutos da Academia dos Guardas Marinha, que foi transformada em Escola de Marinha¹², e da Academia Militar que foi transformada em Escola Central¹³. Em ambas as reformas o ensino de Astronomia foi mantido e ampliado quanto à necessidade de práticas astronômicas.

O único observatório existente – o já citado IORJ¹⁴ – era usado para as aulas práticas dos alunos das duas escolas, sem pretensões de fazer pesquisas, embora constasse de suas atribuições, no decreto de sua criação, a afirmativa vaga “fazer todas as observações astronômicas e meteorológicas úteis às ciências em geral e ao Brasil em particular”. A atribuição de apoiar a formação dos alunos das duas escolas estava explícita no seu regimento.

¹⁰ A astronomia era ensinada no 3º ano do Curso de Matemático (CAMPOS, 2012).

¹¹ A astronomia era ensinada no 4º ano do Curso de Engenheiro Militar (CAMPOS, 2012).

¹² Decreto n. 2163 de 1 de maio de 1858.

¹³ Decreto n. 2116 de 1 de março de 1858.

¹⁴ Decreto n. 457 de 22 de julho de 1846.

§ 3º Formar os alunos da Escola Militar na prática das observações astronômicas aplicáveis à Grande Geodésia, particularmente sobre a determinação da latitude e longitude, sobre cálculo de azimutes, de declinação da agulha magnética e de nivelamentos astronômicos e barométricos;

§ 4º Adestrar os alunos da Academia da Marinha na prática das observações astronômicas necessárias e aplicáveis à Navegação e, especialmente, no uso dos instrumentos de reflexão, agulhas azimutais e de marear e nos respectivos cálculos para deduzir latitudes, longitudes, variações de agulha e ângulo horário, afim de regular os cronômetros.(REGIMENTO *apud* CAMPOS, 2012, p. 78)

A iniciativa de formar uma expedição científica para a observação de um eclipse total do Sol, que ocorreria em uma parte do território brasileiro e que era um fenômeno de interesse científico mundial teve motivações não só científicas, mas também práticas e econômicas.

Segundo Telles (1994, p.16):

A partir da década de [18]40 o Brasil inicia um período de progresso econômico intenso, com exportações de café cada vez maiores, exigindo a construção de estradas e, posteriormente, de ferrovias¹⁵ para atender ao transporte da produção até os portos, implicando na necessidade cada vez maior de engenheiros civis.

A mesma opinião tem Domingues (1996, p.44), ao constatar que:

O Império do Brasil também precisava de engenheiros civis para a construção de estradas, de ferrovias e de portos para escoamento de sua produção agrícola e facilitar o movimento de interiorização da população, um projeto de “recolonização do País” comandado por Pedro II.

De acordo com Campos (2012, p.52), a partir da década de 1840 o Brasil inicia um período de progresso econômico intenso e também:

O Império de D. Pedro II aspirava ser reconhecido como uma grande potência não só economicamente, mas também do ponto de vista cultural e científico, equiparando-se aos Impérios da Europa. Isto levou a uma valorização das ciências naturais, a uma busca por um melhor conhecimento dos nossos recursos naturais com a “organização de comissões científicas que se dirigiram a diferentes lugares do país para estudar a geografia, geologia, botânica, zoologia, astronomia e sua etnologia” (DOMINGUES, 1996, p.44) e a mudanças nas instituições educacionais, no esforço para elevar o nível de formação da nossa elite.

¹⁵ A estrada de ferro Mauá inaugurou o primeiro trecho de 14,5 km, do porto de Mauá à Estação Fragoso, em 30 de abril de 1854, com a presença do Imperador D. Pedro II.

Em 1858, como reflexo do progresso econômico, uma nova reforma transforma a Escola Militar da Corte em Escola Central¹⁶, que passa a ser destinada “ao ensino das matemáticas e ciências físicas e naturais, e também aos das doutrinas próprias da engenharia civil”. Além da reforma marcar o início da separação entre a formação de engenheiros civis e a parte de instrução militar de oficiais, marca também o início da valorização de profissionais dedicados ao estudo de diversas áreas de ciências, que necessitavam uma formação acadêmica mais abrangente. Um eclipse era um fenômeno de repercussão mundial.

Além disso, para facilitar o possível apoio à iniciativa, era notória a preferência do Imperador pela Astronomia. D. Pedro II era tido como um grande incentivador das ciências, em particular da Astronomia, tanto que mandara construir um observatório no telhado do Palácio da Quinta da Boa Vista, onde fazia suas observações particulares (vide Apêndice A).

2.2 - PREDIÇÕES DE TRÂNSITO PLANETÁRIO E OBSERVAÇÕES

O trânsito de Vênus é a passagem do planeta Vênus diante do Sol obscurecendo uma pequena parte do disco solar observado da Terra, um fenômeno que só é possível quando os três corpos celestes se encontram alinhados e no mesmo plano. Esta passagem é semelhante ao eclipse do Sol pela Lua.

Os trânsitos de Vênus estão entre os fenômenos astronômicos previsíveis menos frequentes no Sistema Solar¹⁷. Eles ocorrem numa sequência que geralmente se repete a cada 243 anos, com pares de trânsitos espaçados de oito anos, seguidos de intervalos de 121,5 e 105,5 anos.¹⁸

Quando Johannes Kepler (1571-1630) formulou as três leis que regem os movimentos dos corpos dentro do Sistema Solar, as distâncias que eram usadas até então tiveram que ser revisadas. Com o uso destas leis foi possível determinar a

¹⁶ Decreto n. 2116 de 1 de março de 1858.

¹⁷ McCLORE, Bruce 29 May 2012. <http://earthsky.org/astronomy-essentials/last-transit-of-venus-in-21st-century-will-happen-in-june-2012>, visitado em 02 junho 2012.

¹⁸ SHORTT, David. <http://www.planetary.org/blogs/guest-blogs/Some-Details-About-Transits-of-Venus.html>, visitado em 22 May 2012.

distância de qualquer objeto no Sistema Solar com relação à Terra e, conseqüentemente, calcular a distância de outro a partir do Sol. Kepler foi o primeiro a prever, matematicamente, com sucesso, os trânsitos tanto de Mercúrio quanto de Vênus. Seus cálculos sobre os movimentos planetários (baseados, em grande parte, nas observações de Tycho Brahe (1546-1601) permitiram-lhe prever com precisão a passagem de Mercúrio em 07 de novembro de 1631 e o trânsito de Vênus de 6 de dezembro do mesmo ano.

Pierre Gassendi (1592-1665) foi o primeiro a observar um trânsito planetário tendo a real compreensão do que estava sendo visto. Ele observou de Paris a passagem de Mercúrio pelo disco solar em 1631, confirmando os cálculos de Kepler. Gassendi também tentou observar o trânsito de Vênus do mesmo local, mas ele já havia terminado antes que o Sol surgisse no horizonte.

Não há nenhum relato conhecido sobre o trânsito de Vênus de 1631. Como a imagem do planeta é grande o suficiente para ser vista a olho nu talvez algumas pessoas tenham visto seu trânsito¹⁹. Todavia, não teriam como saber o que estavam vendo, já que apenas um reduzidíssimo número delas tinham acesso a esse tipo de informação àquela época.

Em 1639, Jeremiah Horrocks (1618-1641) descobriu imprecisões nas tabelas de posições de planetárias e estelares publicadas por Kepler. Recalculando os valores para o trânsito de Vênus para aquele ano ele encontrou que o evento se daria no dia 4 de dezembro, uma diferença de dois dias. Horrocks estava convencido de que a causa do engano estava na imprecisão das tabelas de Philippe van Lansberg (1561-1632) usadas por Kepler em seus cálculos. Os valores encontrados por Horrocks foram de grande precisão para os recursos da época, o que pode ser confirmado pelos seus registros do trânsito. Destas observações resultou o trabalho *Venus in sub sole visa* (Vênus em trânsito através do Sol), publicado e bancado por Johannes Hevelius (1611-1687) em 1662. As observações de Horrocks lhe permitiram calcular o raio da órbita de Vênus como sendo 95 milhões de quilômetros, apenas cerca de 13% menor do que o raio médio atual (108 milhões de quilômetros), sendo a medida mais precisa de sua época. O trânsito foi observado também por seu amigo e correspondente William Crabtree (1610-1644),

¹⁹ Nestas condições isto só poderia ocorrer ao nascer ou pôr do Sol, quando sua luminosidade fica menos intensa e podemos observar o planeta a olho nu.

como pode ser visto na representação da Figura 2.1. Os dois foram os primeiros, que se tem notícia, a observar um trânsito de Vênus.



Figura 2.1: Pintura representando Crabtree observando o trânsito de Vênus em 1639. (Fonte: <http://spacefellowship.com/news/art28817/venus-transit-and-the-search-for-other-worlds.html>, visitado em 10/08/2014).

Em 1672, Giovanni Domenico Cassini (1625-1712), utilizando-se de observações de Marte no periélio²⁰ feitas por ele em Paris e as de seu colega Jean Richer (1630-1696) obtidas da Guiana Francesa, determinou a distância Terra/Sol como sendo de 140 milhões de km (denominada pelos astrônomos de unidade astronômica, ou UA²¹), valor não muito distante do atualmente utilizado²², daí derivando todas as outras distâncias no Sistema Solar.

Edmond Halley (1656-1742), ao observar o trânsito de Mercúrio de 07 de novembro de 1677 na ilha de Santa Helena²³, teve a ideia de usar os trânsitos de Mercúrio ou Vênus para medir a distância da Terra ao Sol. Todavia ele esperou quase 40 anos até publicar, em 1716, seu trabalho *Dissertation on the Method of Determining the Parallax of the Sun by the Transit of Venus, June 6, 1761* (Figura 2.2), que provava que, observando no mesmo instante o trânsito de Vênus de latitudes muito afastadas uma da outra, medindo com precisão a duração do trânsito do planeta, principalmente os tempos do segundo e terceiro contatos e posteriormente comparando os resultados, seriam encontradas pequenas diferenças temporais entre ambos, o que implicaria em diferentes valores para as cordas

²⁰ Ponto da órbita do planeta mais próximo do Sol.

²¹ Na verdade, este termo só foi usado pela primeira vez em 1903.

²² 149.597.870,700 quilômetros.

²³ Descoberta em 1501 pelos espanhóis nunca foi colonizada, até que foi ocupada pelos ingleses no século XIX. Famosa por ser o local onde Napoleão Bonaparte (1769-1821) foi exilado em 1815, tendo lá morrido. A ilha fica praticamente no meio do caminho entre a África e a América do Sul.

(trajetória de Vênus sobre o disco solar). No momento do trânsito Vênus é visto como um disco negro em contraste com o disco luminoso do Sol. Halley acreditava que o disco solar serviria como uma escala de referência, tornando mais fácil registrar o movimento do planeta durante sua passagem, dispensando o uso de instrumentos de medida de ângulos, que não forneceriam a precisão necessária para o refinamento dos valores da paralaxe. Com estes resultados os astrônomos poderiam calcular a distância até Vênus por meio da trigonometria, daí derivando a distância Terra/Sol com grande precisão. Dessa forma seria apenas trabalho braçal calcular os diâmetros de todos os planetas e suas respectivas massas, desde que tivessem ao menos um satélite natural.²⁴

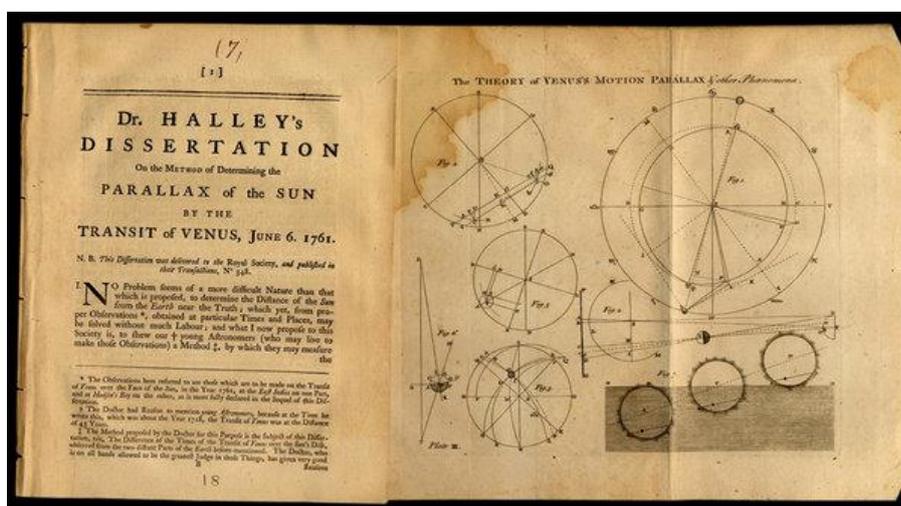


Figura 2.2: Proposta de 1716 de Halley para a determinação da paralaxe solar (Fonte: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Halley_1716_proposal_of_determining_the_parallax_of_the_sun.jpg, visitado em 04/08/2014).

A primeira grande chance de se comprovar a proposta de Halley finalmente chegou em 1761.

A quantidade de observadores e locais para esta passagem de Vênus foi realmente impressionante e mostra a mobilização não só dos astrônomos profissionais como da população em geral, sendo impossível se fazer uma avaliação. Richard Anthony Proctor (1837-1888), no seu livro *Transits of Venus*,

²⁴<http://www.skyandtelescope.com/astronomy-news/observing-news/transits-of-venus-in-history-1631-1716>, visitado em 06/01/2015.

identificou 176 observadores em 117 locais diferentes do planeta²⁵, dentre eles três astrônomos portugueses: Teodoro de Almeida, que observou na cidade do Porto, Soares de Barros, que observou em Paris e Miguel Ciera (na verdade engenheiro italiano ao serviço de Portugal), que observou no Colégio dos Nobres, em Lisboa. Nesta época o Brasil era apenas uma colônia portuguesa, não possuindo nenhum observatório.

A Figura 2.3 detalha o trânsito de Vênus pelo disco solar em 6 de junho de 1761, feita por James Ferguson (1710-1776)²⁶ e publicado no livro *Astronomy explained upon Sir Isaac Newton's Principles* (1790), como visto de Londres e da Ilha de Santa Helena. Desenhos como este eram a forma mais comum de representação da passagem em muitos livros e revistas da época, antes do advento de técnicas fotográficas.

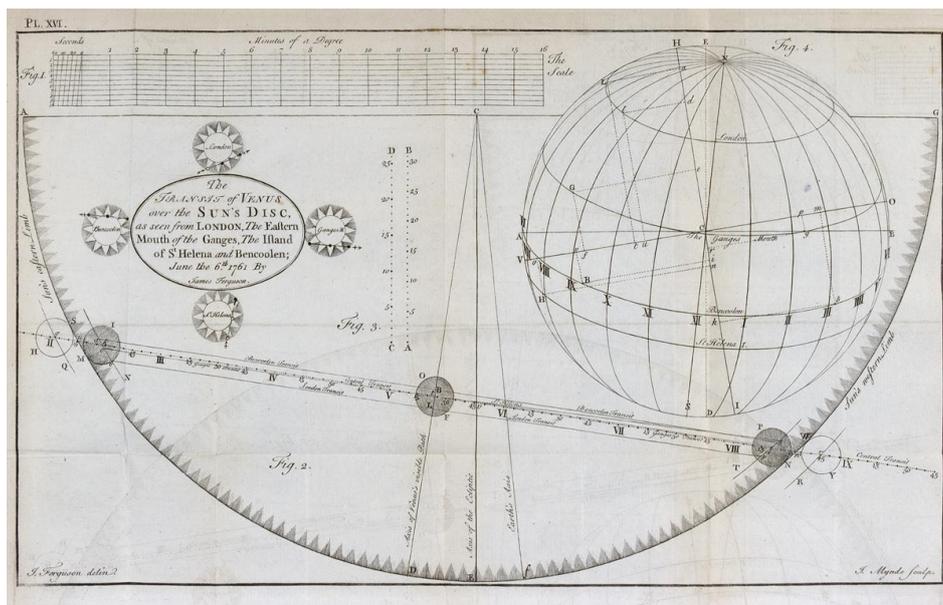


Figura 2.3: Desenho da passagem de Vênus pelo disco solar em 1761 como vista de Londres e da Ilha de Santa Helena (Fonte: <http://lcweb2.loc.gov/diglib/ihas/html/venus/venus-gallery.html>, acessado em 17/01/2015).

Após as observações foram feitos os cálculos para a determinação do valor da paralaxe solar, o que daria o valor da distância Terra-Sol. Estes cálculos, extensos e demorados, foram feitos por diversos astrônomos de vários países. Os

²⁵ Em estudo de 1981, Harry Woolf (1923-2003) afirma que foram 120 observadores para 62 estações de observação.

²⁶ Astrônomo escocês, construtor de mapas e instrumentos.

resultados obtidos para a paralaxe (π), em segundos de arco, podem ser vistos no Quadro 2.1.

Quadro 2.1: Valores da paralaxe solar obtidos à época da passagem de Vênus de 1761.

OBSERVADOR	π
Alexandre Guy Pingré (1711-1796)	10",60
Joseph Jérôme Lefrançois de Lalande (1732-1807)	09",55
James Short (1710-1768)	08",56
Thomas Hornsby (1733-1810)	09",732
Stephan Rumovsky (1734-1812)	08",33
Anders Planman (1724-1803)	08",29

Fonte: Proctor, 1874.

É interessante citar que estas observações se deram durante um grande conflito mundial, conhecido como a Guerra dos Sete Anos (1756-1763), iniciado na Europa e depois se espalhando para a África, Índia, América do Norte e Filipinas, o que deve ter tornado extremamente perigosa as travessias marítimas das expedições de observação do trânsito de Vênus.

Após a passagem de 1761 o interesse pela próxima, em 1769, aumentou grandemente. Para os astrônomos era a oportunidade de refinar as medições feitas, contando para isso com o aperfeiçoamento dos instrumentos utilizados. Era uma segunda oportunidade de chegarem a um valor da paralaxe solar que fosse considerado definitivo. Todavia existia um fator complicador: esta passagem só seria visível em sua totalidade para observadores localizados na região do Pacífico (Figura 2.4), na parte mais oriental da América do Norte, na Sibéria e na Lapônia.

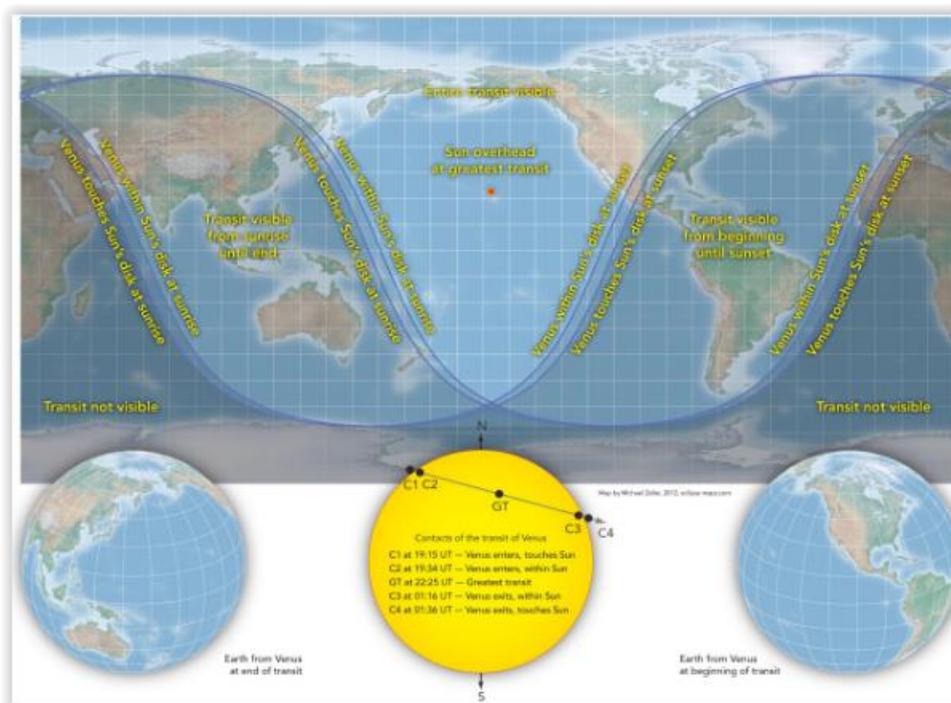


Figura 2.4: Trânsito de Vênus em 3-4 de junho de 1769, como visto do Tahiti
 (Fonte: http://eclipse-maps.com/Eclipse-Maps/Gallery/Pages/Transits_of_Venus,_1631_to_2125.html, acessado em 03/01/2015).

Mesmo assim, nesta passagem de 1769 envolveram-se nada menos de 151 observadores em 77 estações de observação. As grandes potências à época, como era de se esperar, participaram com o maior número de astrônomos: 69 britânicos, 34 franceses e 13 russos. Estes investiram fortemente nesta passagem, com envolvimento direto de Catarina II, a Grande²⁷, que convidou o astrônomo tcheco Christian Mayer (1719-1783) para observar o trânsito no Observatório de São Petersburgo, juntamente com Anders Johan Lexell (1740-1784)²⁸, enquanto os outros membros da Academia de Ciências Russa foram para os outros pontos de observação espalhados pelo vasto Império Russo.²⁹

²⁷ Nascida Sofia Frederica Augusta de Anhalt-Zerbst (1729-1796) foi imperatriz déspota russa de origem alemã, governando o país de 1762 a 1796.

²⁸ Astrônomo russo nascido no então território da Suécia. Passou a maior parte de sua vida na Rússia, onde é conhecido como Andrei Ivanovich Leksell.

²⁹ Na passagem de 1771, Mikahail Vasilyevich Lomonosov (1711-1765), usando um telescópio refrator acromático de duas lentes e um vidro esfumado como filtro solar reportou uma protuberância de luz (denominado posteriormente de arco de Lomonosov) no exterior do disco solar, à medida que Vênus deixava o Sol. O astrônomo russo atribuiu este efeito à refração dos raios solares através do que deveria ser uma atmosfera. Esta foi a primeira vez que foi detectada a atmosfera venusiana.

Os valores publicados após a redução dos dados coletados por todas as missões espalhadas pelo planeta não mostraram uma melhoria nos resultados obtidos. Somente em 1822 e 1824, em trabalhos publicados por Johann Franz Enke (1791-1865) essa melhoria foi mostrada. Ele fez uma revisão das observações dos trânsitos de 1761 e 1769, que considera, inclusive, as observações feitas pelos portugueses em 1761. Para esta melhoria Enke lançou mão de um método estatístico desenvolvido por Karl Friedrich Gauss (1777-1855) em 1812, e por ele denominado de Método dos Mínimos Quadrados. Utilizando-se deste método, Enke pode levar em conta, simultaneamente, todas as observações feitas do trânsito de Vênus sobre o disco solar, tanto as de 1761 como as de 1769. Chegou, assim, a uma precisão muito maior e com uma estimativa do erro cometido, ponderado para cada missão. O valor encontrado foi de $8,5776 \pm 0,0370$ para a paralaxe solar, valor que ele próprio refinou, em 1835, para $8,57116 \pm 0,0371$.³⁰

A próxima oportunidade de melhorar a precisão dos valores da paralaxe teria de esperar mais 105 anos e depois mais oito. Com o intervalo de mais de um século havia esperança de melhoramentos e até mesmo novos instrumentos astronômicos (e matemáticos), novas teorias e, quem sabe, novas formas de se calcular esta constante fundamental da Astronomia.

Nesse intervalo de tempo a forma como se observariam os eclipses solares também mudaria radicalmente, pois com o nascimento da astrofísica e seu crescimento efetivo a partir da segunda metade do século XIX, o estudo da composição química do Sol através do estudo da coroa solar, somente possível, à época, durante eclipses solares totais, passou a ser o objeto de estudo dos astrônomos.

O eclipse total do Sol de 7 de setembro de 1858 e as duas passagens de Vênus pelo disco solar (1874 e 1882) foram os eventos que serviriam para o Brasil efetivamente se inserir no primeiro mundo da Astronomia, com a ajuda de astrônomos estrangeiros e o apoio fundamental de d. Pedro II.

Usando estes dois eventos astronômicos marcantes, esta tese mostrará a validade de suas propostas e hipóteses.

³⁰ Para se ter uma ideia da evolução destes valores, compará-los com os do Quadro 2.1 e os do Quadro 4.9.

3 - O ECLIPSE SOLAR DE 7 DE SETEMBRO DE 1858

A partir da década de 1850, com o início de um período de progresso econômico, o Império aspirava ser reconhecido como uma grande potência do ponto de vista cultural e científico, o que levou a uma valorização das ciências naturais com a *“organização de comissões científicas que se dirigiram a diferentes lugares do país para estudar a geografia, geologia, botânica, zoologia, astronomia e sua etnologia”* (DOMINGUES, 1996, p.44). A organização de uma expedição astronômica para observação de Eclipse do Sol no Brasil, um fenômeno de interesse do mundo científico e que ocorre em quase todas as regiões do planeta, mas em faixas muito restritas, representava uma oportunidade ideal para apresentar a ciência brasileira ao mundo. Neste capítulo serão abordadas as condições do Imperial Observatório e a repercussão inicial da iniciativa, quais foram os principais personagens envolvidas na Comissão Astronômica, como se deram as observações do eclipse no Brasil e quais os resultados obtidos e sua repercussão.

3.1 - AS DISCUSSÕES INICIAIS SOBRE A EXPEDIÇÃO DO ECLIPSE SOLAR DE 1858

A primeira publicação a abordar, com maior profundidade, a importância do eclipse de 1858 surgiu na imprensa menos de quatro meses antes da ocorrência do mesmo. Em um artigo de três colunas na primeira página do *Correio Mercantil* de 30 de maio de 1858, com o título “O PRÓXIMO ECLIPSE DO SOL”, Candido Baptista de Oliveira (1801-1865)¹ tece considerações sobre a oportunidade que não deve ser perdida para se promover a Astronomia no país. No artigo, Oliveira assinala a oportunidade de tirar o IORJ “da obscuridade em que sempre tem jazido desde sua criação”² e ressalta ainda a oportunidade do eclipse reparar a visão que os astrônomos europeus tinham: “já na Europa (não sei se é por inveja ou se por maledicência) se lamenta geralmente que na América do Sul, por onde tem de atravessar a ocultação total, não haja observadores capazes de colher dela todo o proveito possível”. Oliveira (1858, p. 1) também diz no artigo:

Julgo, pois, ter bons motivos para poder esperar que o governo imperial e o ilustre diretor do nosso observatório se hão de por de mutuo acordo para prestar as ciências este pequeno serviço, levando-se à vila de Iguape o pessoal e o material que se julgar necessário para ali se observar o eclipse de setembro.

Mais à frente, no mesmo texto, ele destaca a importância da ocasião para o país se afirmar na comunidade científica, mesmo que inicialmente com um papel secundário:

(...) no que toca às ciências ser-nos-há muito lisongeiro que nossas observações lhes sejam de utilidade, ou que ao menos se registrem entre as mais observações feitas logares, e por aí se saiba enfim que os brasileiros possuem um observatório astronômico.

Dessa forma, certamente com o incentivo de Candido Baptista, que era senador pelo Ceará e pessoa importante no cenário político e científico do Império, e o interesse particular do Imperador Pedro II, formou-se uma comissão, especialmente destinada à observação do fenômeno.

¹ Assina o artigo com o pseudônimo Vadius (*Dicionário Bibliográfico Brasileiro*, Augusto Vitorino Alves Sacramento Blake, segundo volume, Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1893).

² A proposta de criação do Observatório do Rio de Janeiro foi feita por Candido Baptista de Oliveira em 1827 e foi aprovada por decreto legislativo de 15 de outubro de 1827. O Observatório foi tirado do papel somente em 1846 com a criação do Imperial Observatório do Rio de Janeiro.

Esse texto publicado por Candido Batista no Correio Mercantil pode ser considerado um marco na divulgação da Astronomia ao público leigo da capital do Império. Nas suas três colunas o autor, primeiro, coloca a situação da Astronomia profissional no país de forma clara e objetiva, ressaltando a necessidade do país se modernizar e ser percebido na comunidade científica internacional. Em seguida ensina técnicas de observação a quem se interesse, alertando para o perigo de uma observação direta. O restante do texto é uma aula de Astronomia, com um histórico que vai da informação das dimensões do Sol à explicação dos eclipses, da constituição solar, manchas solares e aos recentes esforços na Europa em se tentar determinar a composição do Sol a partir do estudo da coroa, que só aparece durante os eclipses totais.

Certamente esse artigo foi seminal para que se começasse a incutir na população letrada da capital do Império a necessidade premente de uma missão científica para a observação do eclipse de Paranaguá.

Aqui cabe uma explicação mais detalhada de quem foi Cândido Baptista.

Cândido Baptista de Oliveira (1801-1865) destaca-se na ciência brasileira apesar de ser pouco divulgado. Segundo Blake (1893) foi para a Universidade de Coimbra em 1820, onde fez os cursos de Matemáticas e de Filosofia, sendo premiado em todos os anos, recebendo o grau de Bacharel em 1824. Em 1825 vai para Paris, onde frequentou a Escola Politécnica, tornando-se amigo de François Arago (1786-1853), célebre astrônomo francês. Ao regressar ao Brasil, foi nomeado lente substituto da Academia Militar em 1827, passando logo a lente catedrático da cadeira de Mecânica.

A proposta de criação de um observatório astronômico no Rio de Janeiro (o Observatório Central do Brasil) foi feita por Candido Baptista, ainda em 1827. O mesmo foi criado através de um decreto legislativo com a chancela do imperador D. Pedro I, em 15 de outubro do mesmo ano.

O Observatório da Escola Militar não existiu, na prática, até 1846 quando, pelo decreto de 22 de julho de 1846, trocou o nome para Imperial Observatório do Rio de Janeiro (IORJ) e passou a existir efetivamente instalado no Morro do Castelo, embora sempre de forma muito precária.

É provável que tenha partido dele a iniciativa de se observar o eclipse de 7 de setembro de 1858, pois seria a oportunidade de mostrar a todos que o Brasil poderia se inserir nos meios acadêmicos e ser respeitado no mundo científico.

Henrique Charles Morize (1860-1930)³ também assinalava as precárias condições do IORJ em 1858 e a importância do eclipse em uma tentativa de melhor equipá-lo:

(...) apesar da pobreza dos dados, podemos conhecer alguma coisa dos passos do estabelecimento em trabalhos dignos de nota. Por essa época, todas as atenções estavam voltadas para um fenômeno ansiosamente aguardado: um eclipse do Sol marcado para o dia 7 de setembro do mesmo ano e para cuja observação havia o diretor organizado uma Comissão, da qual eram membros componentes diversos astrônomos, na época em evidência.

Aproveitando-se do eclipse do Sol para 7 de setembro, e procurando prover dos melhores elementos de estudo, propôs o Diretor a aquisição de um óculos de alcance de maiores dimensões, superior aos então existentes no Observatório.

Por iniciativa do Diretor, foi adquirido um telescópio refrator de 6 polegadas de abertura objetiva, 91 ditas de comprimento e munido de 5 oculares celestes e duas terrestres, montado sobre um pé sólido e transportável, a "Secretan".(MORIZE, 1967, p.61)

A compra dos "óculos" citada acima por Morize sofreu uma dura crítica no Correio Mercantil de 6 de agosto de 1858, na coluna de "Notícias Diversas", em que diz que o instrumento "(...) parece que se julga inútil". O texto ainda finaliza dizendo que Emmanuel Bernardin Liais (1826-1900)⁴ "traz consigo para preencher a sua tarefa maior número de instrumentos do que possui actualmente o nosso observatório!". Certamente a reputação da nossa Astronomia causava constrangimento na população letrada, externada pelos jornalistas em seus periódicos.

Na onda do eclipse também apareceram alguns comerciantes. Aproveitando o evento, um deles anunciava a venda de "*lunetas photométricas*" (Figura 3.1). No

³ Foi engenheiro, geógrafo e astrônomo francês, naturalizado brasileiro. Radicou-se no Brasil em 1874, tendo sido designado por Luiz Cruls para chefiar a turma que demarcou o vértice SE do Distrito Federal. Foi o primeiro presidente da hoje Academia Brasileira de Ciências, de 1916 a 1926 e diretor do Observatório Nacional (ON) entre 1908 e 1929. Foi também catedrático de física experimental na Escola Politécnica do Rio de Janeiro de 1898 a 1925 e organizou e chefiou a missão brasileira que observou o eclipse solar na cidade de Sobral (CE) em 1919.

⁴ Filho de uma rica família industrial, ligada à indústria naval, foi um político, botânico e astrônomo francês. Em 1854 foi diretor assistente de Le Verrier no Observatório de Paris. Em 1858 veio para o Brasil observar o eclipse solar de setembro, onde permaneceu por quase 25 anos. Foi diretor do IORJ em 1871 e depois de 1874 a 1881, quando retornou à França em definitivo.

endereço indicado no jornal (Rua São José n. 23 A) ficava a oficina de Antônio Maria de Mascarenhas, fabricante de instrumentos astronômicos. Esta oficina era encarregada dos consertos de artefatos da Armada Imperial, do Observatório, da Escola Central, do Arquivo Militar, da Escola de Aplicação e dos Telégrafos Elétricos. Certamente era uma casa com grande credibilidade na Corte. Segundo notícia publicada no Correio Mercantil de 12 de agosto de 1858, esse instrumento, construído por Mascarenhas, foi apresentado ao então diretor do IORJ, Antônio Manuel de Mello, que o aprovou como útil e proveitoso.



Figura 3.1: Anúncio de venda de lunetas para a observação do eclipse (Fonte: Correio Mercantil de 30/5/1858).

O anúncio parece indicar o interesse de algumas pessoas entre os habitantes da cidade do Rio de Janeiro, talvez amadoristicamente, em registrar por meio da fotografia eventos celestes. É importante lembrar que nesta época a Astronomia profissional ainda não estava bem definida no Brasil, diferentemente da Europa, e o amadorismo tinha grande apelo entre alguns autodidatas, quem sabe inspirados pelas preferências de d. Pedro II.

Outro anúncio foi publicado na página 3 do Correio Mercantil de 1º de junho de 1858 (Figura 3.2). O endereço, na Rua do Ouvidor n.º 116⁵, é do Major Pedro Torquato Xavier de Brito (1822–1880), um dos fundadores do Instituto Polytechnico Brasileiro, tendo sido também um dos redatores da Revista desse instituto⁶.

⁵ Almanak Laemmert, 1858, p. 273.

⁶ Sacramento Blake, v. 7 p. 71-73.

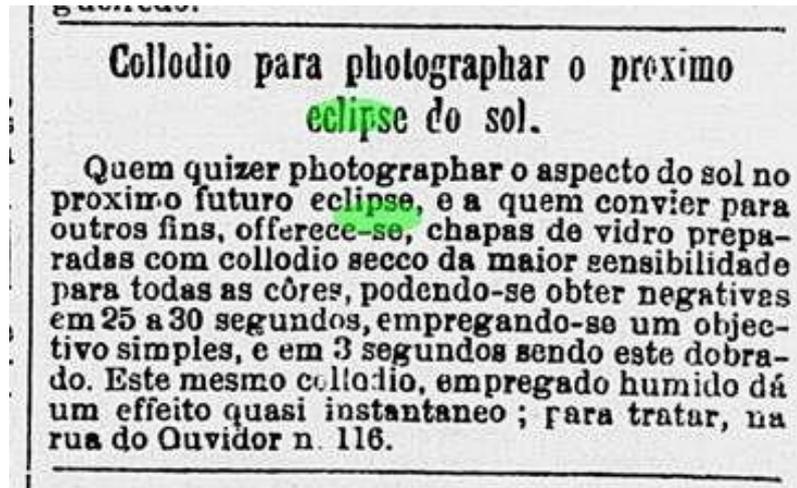


Figura 3.2: Correio Mercantil de 1º de junho de 1858 (p.4) anunciando a venda de chapas de vidro próprias para fotografar o eclipse.

O periódico *Diário do Rio de Janeiro*, de 20 de agosto de 1858, publica em sua coluna *Crônica Diária* (Figura 3.3) um texto que, segundo ela, “um dos mais distintos astrônomos⁷ da Europa remetteu a uma pessoa, que nos confiou os seguintes apontamentos a respeito do eclipse do sol anunciado para o dia 7 de setembro”. O texto não revelava os nomes das pessoas responsáveis pelas informações nele passadas, porém, pela forma como foi escrito, certamente era alguém com conhecimentos profissionais de Astronomia. O jornalista ressalta que, por ser “*uma matéria de summo interesse, apressamo-nos a publicar os dados apontamentos*”. Abaixo, reproduz-se uma parte do texto.

⁷ Provavelmente seria H. Faye, que já tinha feito várias recomendações sobre observações de eclipses do Sol no periódico *Comptes Rendus da Academia de Ciências da França*.

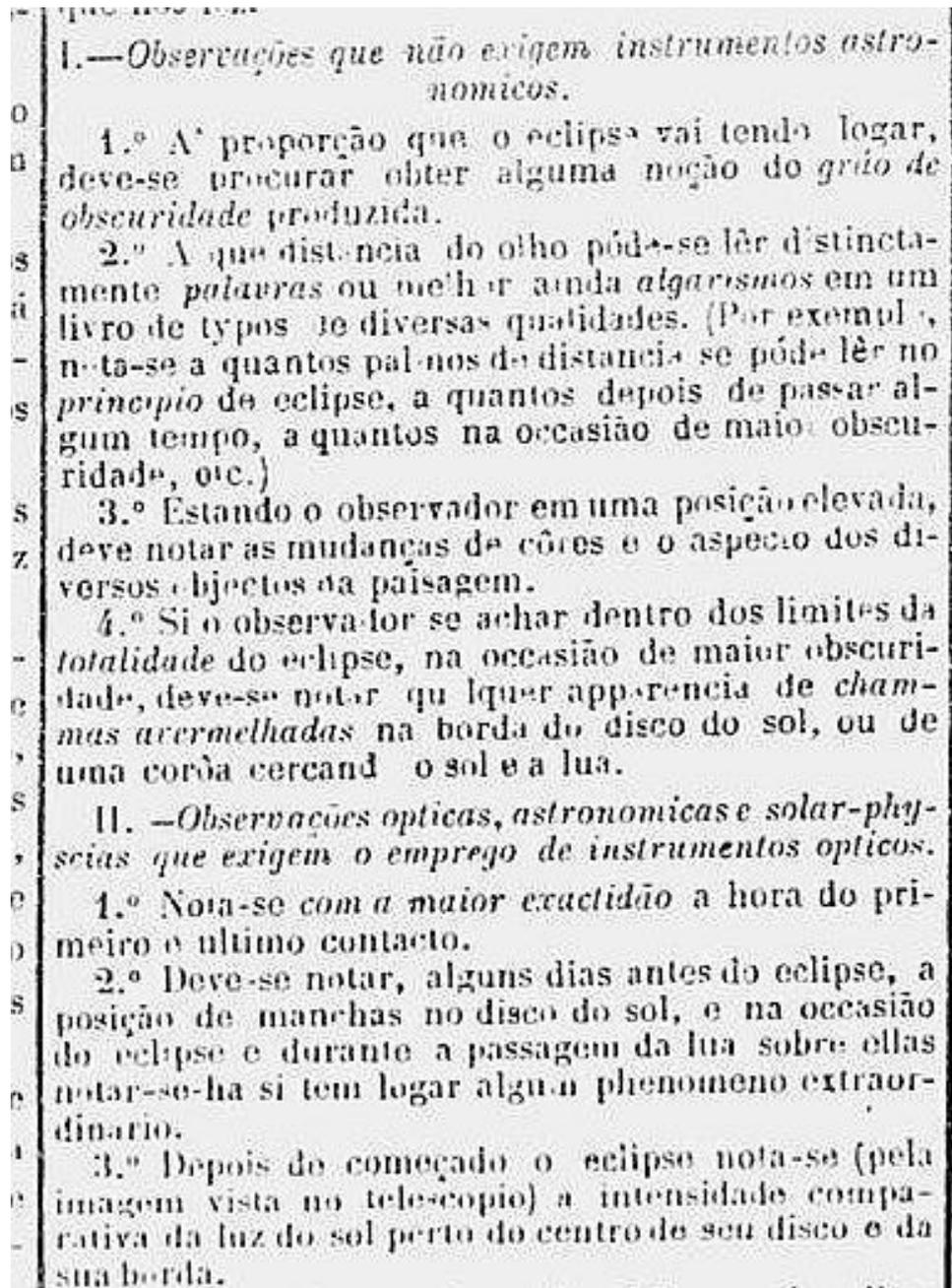


Figura 3.3: Recorte de parte do texto sobre o eclipse de 1858 publicado no Diário do Rio de Janeiro de 20/08/1858.

3.2 – A COMISSÃO PARA A OBSERVAÇÃO DE ECLIPSE DE 1858

O momento era mais que propício para se realizar uma expedição que pudesse afirmar a competência do Brasil em organizar uma observação científica astronômica. Haveria um eclipse total do Sol que passaria em território nacional,

relativamente próximo à capital do império e ainda por cima coincidiria com o dia em que se comemora a independência do país: 7 de setembro. Nada mais simbólico.

No início de seu Relatório da Comissão do eclipse, Oliveira *et al* (1859, p.419) diz:

A importancia scientifica da observação deste interessante phenomeno não podia deixar de manifestar-se no Brazil, onde devera ser apreciada em grande parte do seu território, e principalmente no Rio de Janeiro, que goza da immediata influencia do alto Protector das sciencias, e possui já um nascente observatório astronômico.

O Imperador D. Pedro II, citado neste trecho por Oliveira como o “alto Protector das sciencias”, sempre foi tido como um grande incentivador das ciências, em particular da Astronomia (HEIZER, 2005, p. 125-138).

Dessa forma, ao que parece pelo esforço pessoal de Candido Baptista e interesse particular do Imperador Pedro II, formou-se uma missão, especialmente destinada à observação do fenômeno.

O desenrolar dos eventos ligados ao eclipse total de 7 de setembro de 1858 pode ser acompanhado por uma leitura crítica minuciosa do “*Relatório dos trabalhos executados pela comissão astronomica encarregada pelo Governo Imperial de observar na cidade de Paranaguá o eclipse total do sol que ahi teve lugar no dia 7 de Setembro de 1858*”, redigido por Cândido Baptista de Oliveira e publicado na *Revista Brasileira – Jornal de Sciencias, Lettras e Artes, 1857*⁸. Este relatório também foi publicado em francês no *Astronomische Nachrichten*⁹, em 1859 e em partes em alguns periódicos do Rio de Janeiro. Segundo Oliveira:

No dia 24 de Julho o Sr. diretor do observatório [Antônio Manoel de Mello] apresentou ao Governo Imperial uma tabela de seis pontos da linha central, os mais próximos da costa, e indicou o porto de Paranaguá como apropriado para a observação do eclipse, visto que o Governo estava deliberado a mandar uma comissão astronômica para esse fim.

Em 4 de Agosto teve-se conhecimento por meio de Mr. Emmanuel Liais (astrônomo do observatório imperial de Paris, chegado da Europa a 29 de julho, em comissão scientifica) de um novo calculo do mesmo eclipse , feito por Mr. Carrengton, astrônomo inglez, fundado sobre as taboas lunares de Hansen, recentemente publicadas na Europa; e comparando a linha central determinada nesse calculo com a calculada pelo Sr. director do observatório do Rio de Janeiro, achou-se ficar ella um pouco ao sul desta, porem ainda no porto de Paranaguá; e por esta razão nenhuma alteração se fez a tal respeito (OLIVEIRA, 1858, p. 427).

⁸ Embora se refira ao eclipse de 1858, na capa da Revista está o ano de 1857.

⁹ AN, n.49, 1859.

Em 28 de julho de 1858¹⁰ desembarca no Rio de Janeiro Emmanuel Liais, juntamente com sua esposa e vários instrumentos astronômicos na bagagem¹¹, fato noticiado nos jornais da cidade (Correio Mercantil, Diário da Tarde e Diário do Rio de Janeiro), vindo de Paris, e com uma carta de recomendação do Ministro da Instrução Pública da França como credencial. Liais, ao tomar conhecimento¹² de que o Governo Imperial brasileiro estava montando uma comissão para a observação do eclipse, manifestou interesse de participar da missão de observação, pois já tinha participado da observação do eclipse do Sol que ocorrera em 15 de março próximo passado em Cherbourg¹³, França. O Imperador d. Pedro II convidou-o a participar da comissão devido à sua reputação, por ter sido aluno de Arago (assim como Candido Baptista) e de Urbain Jean Joseph Le Verrier (1811-1877), que o nomeou astrônomo titular em 1856 e o condecorou com a Legião de Honra.

A maior parte dos artigos sobre a vinda de Liais e sua participação na expedição informa que ele foi, ao chegar ao Rio de Janeiro, convidado a participar da Comissão científica que estava seguindo para a Baía de Paranaguá, ou seja, sua presença teria sido uma feliz coincidência.

Na verdade, Liais deixou o Observatório de Paris no início de 1858, após forte desentendimento com Le Verrier, e com a desculpa de observar o eclipse solar de setembro ele viajou para o Brasil, inicialmente às suas próprias expensas e acabou ficando por aqui por quase 20 anos. Certamente, além de sua notável carreira, o fato de ter sido discípulo de Arago contou a seu favor para angariar a simpatia de Candido Baptista. É bem provável que Baptista já soubesse da vinda de Liais e já estivesse contando com sua participação na Comissão. Embora ainda não se tenha evidências concretas de que isto realmente aconteceu, existe uma boa possibilidade de que a participação de Liais não tenha sido tão casual como se

¹⁰ Correio da Tarde, edição de 29/07/1858, p.4.

¹¹ A ideia do que Liais desembarcou no Rio de Janeiro e então foi convidado a participar (BARBOZA, 2010) é equivocada porque ele não teria trazido instrumentos e aparelhagens se não tivesse confirmada a sua participação. Na observação Liais usou instrumentos que trouxe como polariscópios, espectroscópio, emulsões fotográficas e quatro lunetas montadas paralâticamente num mesmo pedestal (LIAIS, 1858, p.787). Na realidade, Liais veio em missão de observação encarregado pelo Ministro da Instrução Pública (FAYE, 1859).

¹² Provavelmente informado por Candido Baptista que mantinha relações com os astrônomos do Observatório de Paris, desde os tempos em que foi aluno de François Arago em 1825-1826. O artigo do Correio Mercantil (Edição de 30/5/1858, p.1) confirma que Candido Baptista tinha contato com Faye, membro da Academia de Ciências de Paris.

¹³ As observações foram mal sucedidas porque as condições do tempo no instante do eclipse eram muito ruins (E. Liais, Observations faites à Cherbourg sur l'éclipse du 15 mars 1858, CRAS, 46, 1858, p.654-658).

pensa.

Outra forte evidência de que a chegada de Liais não foi mera coincidência pode ser vista numa nota publicada no periódico Ceará, de 24 de julho de 1858 (Figura 3.4):

Astronomia.

«Está a chegar a esta côrte um astrônomo do imperial observatorio de Pariz. E' o Sr. Emman Liais que vem observar o eclipse do sol de 7 de setembro. O Sr. Liais é author de varios escriptos e invenções sobre astronomia, geodesia, geographia, geometria, optica, electricidade, relogios electricos, calor, magnetismo, phisica, meteorologia, geologia &.

Consta nos que o governo tenciona aproveitar o Sr. Liais para o nosso observatorio do Castello, assim como para varias applicações da electricidade.»

Figura 3.4: Texto sobre a chegada de Emmanuel Liais no Rio de Janeiro, publicado no Ceará de 24/07/1858 (p.1).

Essa nota é, certamente, reprodução de notícia veiculada em algum periódico da Corte, fato comum nos periódicos de outros estados. Como Liais chegou no dia 28, uma informação tão detalhada sobre o equipamento que ele trazia deixa claro que ele não veio para o Brasil sem um objetivo definido e essa colaboração já havia sido previamente discutida. Ninguém faz uma viagem de turismo carregando tal variedade e quantidade de equipamentos astronômicos de precisão.

Em 4 de agosto, a comissão tomou conhecimento através de Liais, de um novo cálculo da localização do eclipse feito por Richard Christopher Carrington

(1826-1875), astrônomo inglês, que mudava ligeiramente¹⁴ a posição da linha central do eclipse¹⁵ quando comparada ao cálculo anterior.

Em 6 de agosto o Governo designou oficialmente a Comissão Astronômica, composta pelos senador e Conselheiro do Império, Candido Baptista de Oliveira, pelo conselheiro e coronel do Corpo de Engenheiros, Antônio Manuel de Mello (1802-1866), na época diretor do Imperial Observatório do Rio de Janeiro (IORJ) e o recém chegado, Emmanuel Liais. Contava ainda com a participação de quatro oficiais do Exército, ajudantes nas observações, a saber: os capitães Francisco Duarte Nunes, Bazilio da Silva Baraúna e Rufino Enéas Gustavo Galvão, além do tenente Jeronymo Francisco Coelho, todos ajudantes do IORJ e com experiência prática em observações astronômicas.

3.3 – PARTIDA PARA PARANAGUÁ E MONTAGEM DAS ESTAÇÕES

No Relatório assim se expressa Oliveira (1858, p. 419):

Em 18 de Agosto partiram deste porto quase todos os membros¹⁶ da comissão na corveta Pedro II, levando os instrumentos astronômicos e físicos necessários.

Em 20 de Agosto chegou a corveta Paranaguá, e se hábeis oficiais prestaram-se de bom grado a tomar parte nos trabalhos da Comissão; reunindo-se a esta como adjuntos os seguintes Senhores: Capitão-tenente, comandante, Theotonio Raymundo de Brito, 1o tenente, imediato, Carlos Augusto Nascentes de Azambuja, 2o tenente Francisco Jorge da Silva Araújo, 2o tenente Geraldo Candido Martins, Comissário Francisco de Paula Sena Pereira e Escrivão Francisco Dias da Motta França.

Em 23 de Agosto, que foi o primeiro dia de bom tempo, fizeram-se as observações preliminares indispensáveis, para determinar o ponto da linha central do eclipse, no qual se deveria estabelecer o observatório. Achado este ponto na longitude de 48° 26' 58",95, a oeste de Greenwich¹⁷, e latitude austral de 25° 30' 33",24 (...).

¹⁴ A mudança não alterou substancialmente a posição da linha central, que continuava passando por Paranaguá (OLIVEIRA *et al.*, 1858, p.255).

¹⁵ Faixa de sombra da Lua na Terra onde o fenômeno é visto na sua maior intensidade.

¹⁶ Candido Baptista chegou no dia 4 de setembro na canhoneira Tietê, acompanhado do major [Jeronymo Francisco] Coelho, filho do atual Ministro da Guerra (DIÁRIO DO RIO DE JANEIRO, edição de 13/9/1858, p.3).

¹⁷ Aqui, pela única vez em todo o Relatório, Oliveira se refere às longitudes com relação ao meridiano de Greenwich, que só foi adotado como padrão em 1884. Tal fato não era comum nesta época. Normalmente as

Em 27 de Agosto concordou-se em distribuir todo o pessoal da comissão por três diferentes estações, além do observatório central, a saber:

1ª estação na Campina, posição situada serra-acima, na distancia de cerca de 12 léguas a oeste do observatório central, e no limite sul da facha do eclipse total, confiada aos capitães Galvão e Barauna, que para ali partiram no dia 31.

2ª estação na Ilha dos Pinheiros, distante do observatório central cerca de 8 léguas a nordeste, e próxima do limite norte da facha do eclipse total, confiada capitão-tenente Brito e 2o tenente Araújo.

3ª estação a bordo do vapor Pedro II, fundeado a duzentas braças para NNE do observatório central, confiada ao 1o tenente Azambuja.

Em 4 de Setembro chegou o resto da comissão na canhoneira Tyetê, entrando em número dos adjuntos 1o tenente, comandante, Caio Pinheiro de Vasconcelos e o 2o tenente, imediato, Augusto Netto de Mendonça.

Como se pode notar, era uma expedição muito bem montada, com duas das melhores embarcações da Armada à disposição¹⁸ e com a maioria do pessoal envolvido com algum conhecimento astronômico (determinação de latitude e longitude), chefiada pelo que de melhor o país podia dispor naquele momento de astrônomos com experiência e competência. O *debut* do Brasil na era das expedições programadas, pelo menos em termos de organização, tinha um começo muito promissor.

Segundo o Relatório de Candido Batista (1858), a escolha de Liais das duas estações, uma delas localizada na fronteira norte, outra no limite sul da faixa do eclipse total, teve o objetivo de “identificar elementos que poderiam acontecer perto das bordas do sol, quando posicionado sob o diâmetro perpendicular na marcha aparente da Lua” (p. 253).

3.4 AS OBSERVAÇÕES DO ECLIPSE DE 1858 EM PARANAGUÁ

As observações do eclipse de 7 de setembro foram feitas em quatro locais diferentes: Em Paranaguá, no Paraná, onde estava localizada a faixa de totalidade do eclipse; em dois locais na cidade do Rio de Janeiro, no Imperial Observatório do Rio de Janeiro (IORJ) e no Palácio de São Cristóvão (PSC), onde o eclipse seria

longitudes eram referidas à Ilha do Ferro ou ao meridiano de Paris. No relatório Oliveira chega a se referenciar até pelo meridiano do Rio de Janeiro.

¹⁸ A corveta a vapor Pedro II e a canhoneira a vapor Tietê.

parcial; e um em Recife onde também o eclipse seria parcial.

Na Figura 3.5 pode-se ver os limites observacionais do eclipse. Todas as localidades delimitadas pelas faixas em verde¹⁹ observariam o eclipse, mas somente dentro da faixa azul o eclipse seria total. Nas outras, o eclipse do Sol seria observado como eclipse parcial, isto é, a Lua não cobriria completamente a superfície aparente do Sol em nenhum momento. Ao analisar a faixa onde o máximo do eclipse se daria, foi constatado que o melhor local para a observação do evento seria a Cidade Paranaguá, no Paraná.

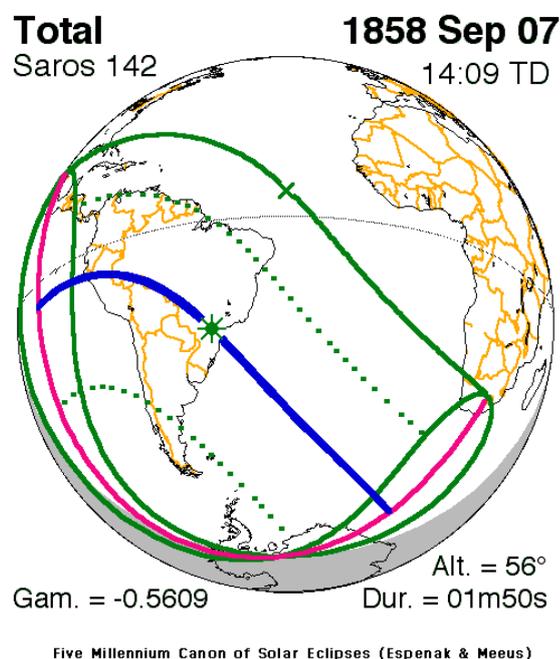


Figura 3.5: Faixas para observação do eclipse de 7 de setembro de 1858 (Fonte: <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>, visitado em 15/12/2014)

A Figura 3.6 mostra em detalhe a região de Paranaguá onde o eclipse seria total e para onde a Comissão se deslocou. Na linha central, em vermelho, está assinalada a região de maior duração da fase total, isto é, quando o obscurecimento total do Sol tem a maior duração, enquanto que a faixa delimitada pelas duas linhas em azul nos dá o limite para a observação do eclipse total com a observação da coroa solar.

¹⁹ Previsões obtidas no site <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>, acesso em 15/12/2014).

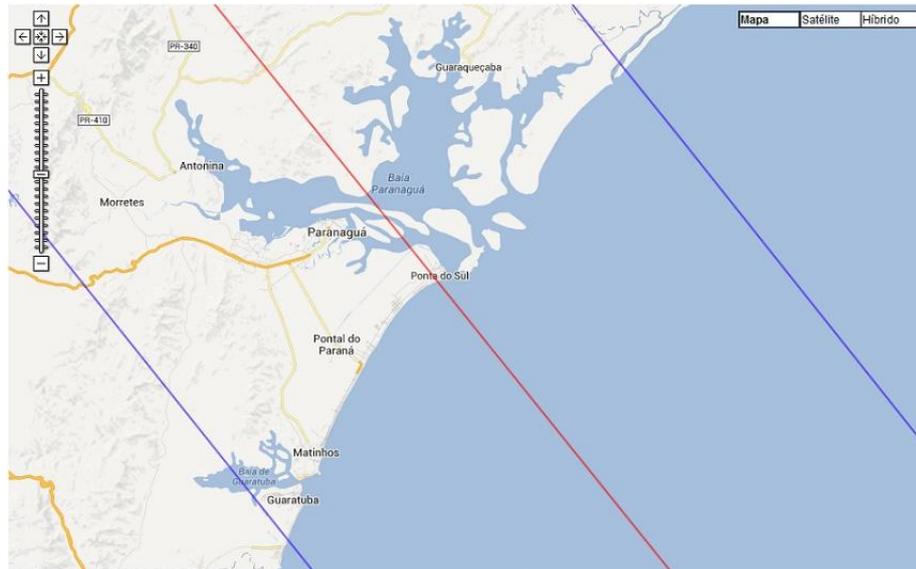


Figura 3.6: Faixa limite para a observação do eclipse com observação da coroa solar (Fonte: <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>, visitado em 15/12/2014)

As observações em Recife foram feitas no Observatório do Arsenal de Marinha de Pernambuco (Figura 3.7), que se situava na chamada Torre Malakoff²⁰ ($\lambda = 34^{\circ}52'14''W$, $\varphi = 8^{\circ}3'39''S$). Os observadores foram o capitão de fragata Eliziário Antônio dos Santos, o 1º tenente Manoel Antônio Vital de Oliveira e o 2º tenente Manoel Antônio Viegas que registraram os instantes do 1º e 2º contatos exteriores do bordo da Lua com o bordo do Sol e também medidas da temperatura ambiente. Não se tem notícia de que instrumento foi usado para observar. As circunstâncias do eclipse previstas para Recife estão listadas no Quadro 3.1:

²⁰ O Portão Monumental do Arsenal de Marinha, cuja construção foi iniciada em 1853, foi batizado pela população como Torre Malakoff, devido as constantes notícias publicadas pelo jornal Diário de Pernambuco sobre a guerra da Criméia.



Figura 3.7: Torre Malakoff, no Arsenal de Marinha, em Recife, Pernambuco (Fonte: <http://chicomiranda.wordpress.com/tag/fotos-antigas-do-recife/>, acessado em 15/12/2014)

Quadro 3.1 – Circunstâncias do eclipse previstas para a Torre Malakoff, Recife.

Magnitude do eclipse no instante de máxima ocultação (1)	0,376
Obscurecimento no instante de máxima ocultação (%)	26,19
Início do eclipse (TU)	12h 52m 42,5s
Instante de máxima ocultação da superfície solar (TU)	14h 03m 16,3s
Término do eclipse (TU)	15h 14m 15,2s

(1) Magnitude igual a 1,0 significa que no instante de máxima ocultação a superfície aparente do Sol está completamente encoberta pela superfície aparente da Lua.

(Fonte: <http://www.eclipsewise.com>, acesso em 5/1/2015).

No Palácio de São Cristóvão (Figura 3.8), “(...) observou-se²¹, visando o Sol por um poderoso óculo munido de vidro verde²², que quando a Lua se aproximou da grande mancha e da seguinte, pareceu ver-se espalhada sobre elas uma cor amarelada” (OLIVEIRA *et al.*, Revista Brasileira, 1857, p.426). No Relatório de Oliveira, embora não haja em nenhum momento menção sobre quem observava do Palácio, é bem razoável imaginar que o próprio imperador fosse o observador e que provavelmente utilizou a luneta que se encontra atualmente no Museu Imperial de Petrópolis²³. Não há informações sobre as circunstâncias em que ocorreu o eclipse, apenas alguns dados sobre temperatura e umidade.

²¹ Não há referência nominal do(s) observador(es).

²² Método empregado à época para reduzir a intensa luminosidade solar e permitir a observação direta do evento.

²³ Com abertura de 7,3 cm e distância focal de 1,35 m (NADER & SANTOS, 2012, p.676).



Figura 3.8: Paço de São Cristóvão nos anos 1860. O Observatório Astronômico de d. Pedro II pode ser visto na torre norte, no lado direito da foto (Fonte: acervo do Museu Nacional).

No IORJ (Figura 3.9) os observadores foram o capitão José Francisco de Castro Leal e os tenentes João Baptista da Silva e Glicério Eudócio da Silva Bonfim (OLIVEIRA *et al.*, Revista Brasileira, 1857, p.426), que também relataram a observação de várias manchas solares. As circunstâncias do eclipse previstas para o Imperial Observatório do Rio de Janeiro foram listadas no Quadro 3.2:



Figura 3.9: Imperial Observatório do Rio de Janeiro, no morro do Castelo (Fonte: acervo do Observatório Nacional)

Quadro 3.2 – Circunstâncias do eclipse previstas para o IORJ no morro do Castelo.

Magnitude do eclipse no instante de máxima ocultação	0,857
Obscurecimento no instante de máxima ocultação (%)	82,40
Início do eclipse (TU)	12h 52m 25,4s
Instante de máxima ocultação da superfície solar (TU)	14h 19m 26,8s
Término do eclipse (TU)	15h 47m 11,1s

(Fonte: <http://www.eclipsewise.com>, acesso em 5/1/2015).

Em Paranaguá, foram instalados quatro postos de observação ao longo da linha de centralidade, de onde seria possível ver o eclipse total do Sol. Na estação Central ficaram Candido Baptista de Oliveira com um Cometoscópio²⁴, Antônio Manuel de Mello com um refrator equatorial de 10 cm de abertura equipado com um micrômetro, Emmanuel Liais com 4 telescópios refratores paralelos montados numa mesma base, capitão Francisco Duarte Nunes²⁵ usando um teodolito Gambey, 1º tenente Caio Pinheiro de Vasconcellos²⁶ usando um sextante, 2º tenente Augusto Netto Mendonça²⁷ com o cronômetro de marinha, tenente Jeronimo Francisco Coelho²⁸ com um refrator duplo, o comissário Francisco de Paula Sena Pereira²⁹ com um piroheliômetro³⁰ e um actinômetro³¹ e o 2º tenente Geraldo Candido Martins³² com o barômetro, termômetro fundo e psicrômetro³³ fundo.

Na estação instalada na nau Pedro II, fundeada na Baía de Paranaguá (Figura 3.10), bem próxima à estação Central (a cerca de 200 jardas³⁴) ficou o 1º tenente Carlos Augusto Nascentes de Azambuja³⁵.

²⁴ Luneta astronômica de grande campo e luminosidade, porém de curto foco, usada na observação de cometas.

²⁵ Ajudante do IORJ.

²⁶ Comandante da canhoneira Tietê.

²⁷ Imediato da canhoneira Tietê.

²⁸ Ajudante do IORJ.

²⁹ Tripulante do vapor Pedro II.

³⁰ Instrumento que mede a irradiação (W/m²) que incide numa superfície plana perpendicular à incidência da radiação solar.

³¹ Instrumento que serve para medir a intensidade das radiações solares. Definição de *Actinômetr*

³² Tripulante do vapor Pedro II.

³³ Aparelho constituído por dois termômetros idênticos colocados um ao lado do outro, que serve para avaliar a quantidade de vapor de água na atmosfera.

³⁴ 1 jarda = 0,9144 metro.

³⁵ Imediato do vapor Pedro II.

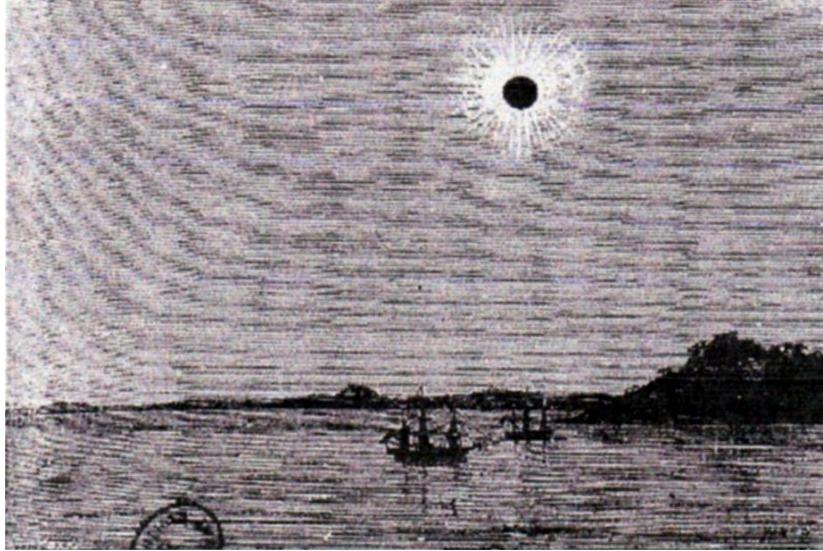


Figura 3.10: Aparência da Baía de Paranaguá, durante o eclipse total do Sol de 1858. Ao centro a corveta Pedro II. (Fonte: LIAIS, 1865, p.149).

Na estação da Campina ficaram os ajudantes do IORJ, capitães Bazilio da Silva Baraúna e Rufino Enéas Gustavo Galvão.

Na estação da Ilha dos Pinheiros ficaram o capitão tenente Theotônio Raimundo de Brito³⁶ e o 2º tenente Francisco Jorge da Silva Araújo³⁷.

Segundo relato de Candido Baptista, com data de 10 de setembro, as observações da estação Central foram repartidas do seguinte modo³⁸:

O Sr. conselheiro Mello teve a seu cargo a determinação dos contactos dos dous astros e a importante apreciação dos variados fenômenos que apresenta a côroa luminosa que cinge a lua no momento da completa ocultação.

Mr. Liais encarregou-se, além das observações geraes do eclipse de fotografar as suas diferentes phases, sendo auxiliado neste último trabalho pelo Sr. Guilton³⁹, seu ajudante.

O Sr. capitão de engenheiros Duarte Nunes e o Sr. 1º tenente Caio Pinheiro de Vasconcellos, commandante da canhoneira Tieté, tiveram o encargo de observar as alturas do sol nos contactos dos dous astros e as cordas correspondentes às pontas do crescente solar em diferentes phases do fenômeno.

O Sr. 1º tenente Jeronymo Francisco Coelho, pertencente ao corpo de engenheiros, encarregou-se de observações geraes concernentes aos diversos aspectos do eclipse.

³⁶ Comandante do vapor Pedro II.

³⁷ Tripulante do vapor Pedro II.

³⁸ Publicado no Correio Mercantil, edição de 13/9/1858, p.1.

³⁹ Personagem desconhecido e não mencionado no relatório da comissão (OLIVEIRA, 1858).

O Sr. 2º tenente Netto, imediato da canhoneira Tieté, foi encarregado da contagem do tempo no chronometro.

O Sr. 2º tenente Martins, oficial do Pedro II encarregou-se das observações thermometricas.

O Sr. Sena Pereira, commissario do dito vapor, foi encarregado das observações pyro-heliometricas.

As observações feitas durante o eclipse em Paranaguá, no Rio de Janeiro e em Recife foram: a) Determinação dos instantes dos contatos do bordo lunar com o bordo solar (Quadro 3.3); b) Passagem da Lua sobre manchas solares⁴⁰; c) Condições de visibilidade da Lua fora do contorno solar; d) Coloração do céu, do mar e dos objetos terrestres durante o eclipse; e) Contorno da Lua durante o eclipse; f) Observações sobre a forma da Coroa solar e Proeminências; g) Intensidade da luz atmosférica durante o eclipse total; h) Medidas dos diâmetros dos astros; e h) Observações fotográficas, polarimétricas e espectroscópicas.

Quadro 3.3: Instantes observados dos contatos do bordo lunar com o bordo solar.

Estação	1º Cont. Exterior	1º Cont. Interior	2º Cont. Interior	2º Cont. Exterior	Observador
Central	Nuvem	11h 00m 24,8s 11h 00m 24,8s	(1) -	0h 28m 32,8s 0h 28m 32,8s 0h 28m 40,6s	Mello Nunes Liais
Nau Pedro II	--	11h 00m 21,9s	11h 01m 33,3s	0h 28m 40,4s	Azambuja
Campina	Nuvem	10h 59m 05s	10h 59m 06s (2)	0h 25m 05s	
I. dos Pinheiros	09h 36m 13s	11h 01m 16,21s	11h 01m 46,21s	Nuvem	
Arsenal	10h 27m 47s	--	--	0h 51m 11s	
IORJ	10h 01m 22,5s	--	--	0h 54m 18,5s	
São Cristóvão	--	--	--	--	

(1) Segundo as efemérides, o eclipse devia durar 114 segundos, mas durou apenas 72 segundos, surpreendendo os observadores (FAYE, 1859, p.323).

(2) O fenômeno durou menos do que 1 segundo.

(Fonte: OLIVEIRA, 1858).

Outro ponto a se destacar foi a observação da totalidade na estação Campina ter durado menos de 1 segundo. Segundo Liais (1858) e Oliveira et al.

⁴⁰ Desenhos das manchas solares com vários dias de antecedência foram feitos no Palácio de São Cristóvão e a observação da passagem da Lua pelas manchas foi acompanhada em Paranaguá, no IORJ e no Palácio de São Cristóvão (LIAIS, 1858, p.788).

(1859): “Em Campina, o fenômeno foi tão instantâneo e as condições atmosféricas tão desfavoráveis, que a coroa não pôde ser descrita”. Uma possível causa seria o erro na localização geográfica das estações de observação.

Na estação central, a bordo do Pedro II, foi o 2o contacto interior notado pelo Sr. Azambuja às 11h 1m 33s,3. Os outros observadores da estação não o notaram, surpreendidos durante as suas observações físicas pela reaparição do sol muito antes do que indicavam os cálculos. Na estação dos Pinheiros, o 2o contacto interior teve lugar às 11h 1m 46s,21. Na estação da Campina este contacto teve lugar às 10h 59m 6s, e a obscuridade ali durou menos de um segundo.

Como Faye (1859a, p.322) chamou a atenção, as observações dos instantes de contato são importantes para comprovação das tabelas de posições da Lua. Examinando-se as observações feitas dos instantes do eclipse de 7 de setembro (Quadro 2.3) verificou-se a ocorrência de um fenômeno muito singular. A duração do eclipse total prevista que devia ser de 114 segundos foi de apenas 72 segundos, o que surpreendeu os observadores da estação Central prejudicando as medidas e fotografias da Coroa que se pretendia fazer. Segundo Oliveira (1858, p.259):

Na notícia do Correio Mercantil de 13 de setembro, Oliveira fornece detalhes sobre a determinação da posição da estação Central que foram omitidos no Relatório da Comissão. Segundo Oliveira⁴¹:

A latitude do referido observatório foi determinada por alturas de diferentes estrelas e obteve-se 25° 30' e 39", e a longitude pela comparação de três cronômetros; obteve-se 21m 21s em relação ao meridiano do observatório do Rio de Janeiro.

Quanto à localização exata das estações há algumas discrepâncias sobre as referências utilizadas para se fazer as correções. Barboza (2010) propõe valores para a localização das estações que não se encaixam com as posições reais que os observadores esperavam para estarem próximos às linhas extremas do máximo do eclipse.

⁴¹ Correio Mercantil, edição de 13/9/1858, p.1.

Uma possível fonte de erro na localização das estações pode ser observada quando, lendo o texto do Relatório, deparou-se com os valores de aproximados de “(...) cerca de 12 léguas a oeste do observatório central, e no limite sul da facha do eclipse total (...)”⁴², (p. 423) para a localização da estação Campina, e da estação Ilha dos Pinheiros, “...distante do observatório central cerca de 8 léguas a nordeste, e próxima do limite norte da facha do eclipse total.” (p. 423)

Um pouco mais adiante, no mesmo relatório, no item Observação dos Contatos, tem-se as seguintes informações: “Na Ilha dos Pinheiros, pela latitude S. de 25^o 23’ 34””, e longitude de 11’ 6”,5 a E. da estação central...”, e a seguir “Na estação da Campina, situada aos 25^o 30’ 11” de latitude S., e pelo chronometro a 23’ 37”, 5 para O. da estação central...”⁴³. (p. 423)

Numa tentativa de avaliar a grandeza dos possíveis erros cometidos, vamos utilizar para a légua o valor de aproximado de 5.500m, um pouco menor que o fornecido por Cavalcanti (2014), apenas para simplificação de cálculo e que introduz um erro menor que 700 metros, dentro da margem de erro aceitável⁴⁴. Desta forma, obtemos posições discrepantes quando comparadas as distâncias em léguas da estação central e as de Campina e Ilha dos Pinheiros e as distâncias obtidas quando utilizamos os valores de latitude e longitude do Relatório.

Na Figura 3.11 podemos ver plotadas as posições relativas à estação central (Paranaguá) quando utilizamos as coordenadas geográficas (em azul) e quando utilizamos os valores em léguas do Relatório (em amarelo).

⁴² Oliveira, 1858, p.256.

⁴³ Oliveira, 1858, p.256.

⁴⁴ O valor fornecido por CAVALCANTI é de 5.555,55 metros. Este valor é o que consta no *Relatório sobre o melhoramento do sistema de pesos e medidas e monetário, apresentado por Candido José de Araújo Viana em 1834. Portanto, antes da mudança para o sistema decimal, em 1862, e o que deveria estar em vigência em 1858* ([HTTP://doc.brazilia.jor.br/Medidas-antigas-nao-decimais.shtml](http://doc.brazilia.jor.br/Medidas-antigas-nao-decimais.shtml)).

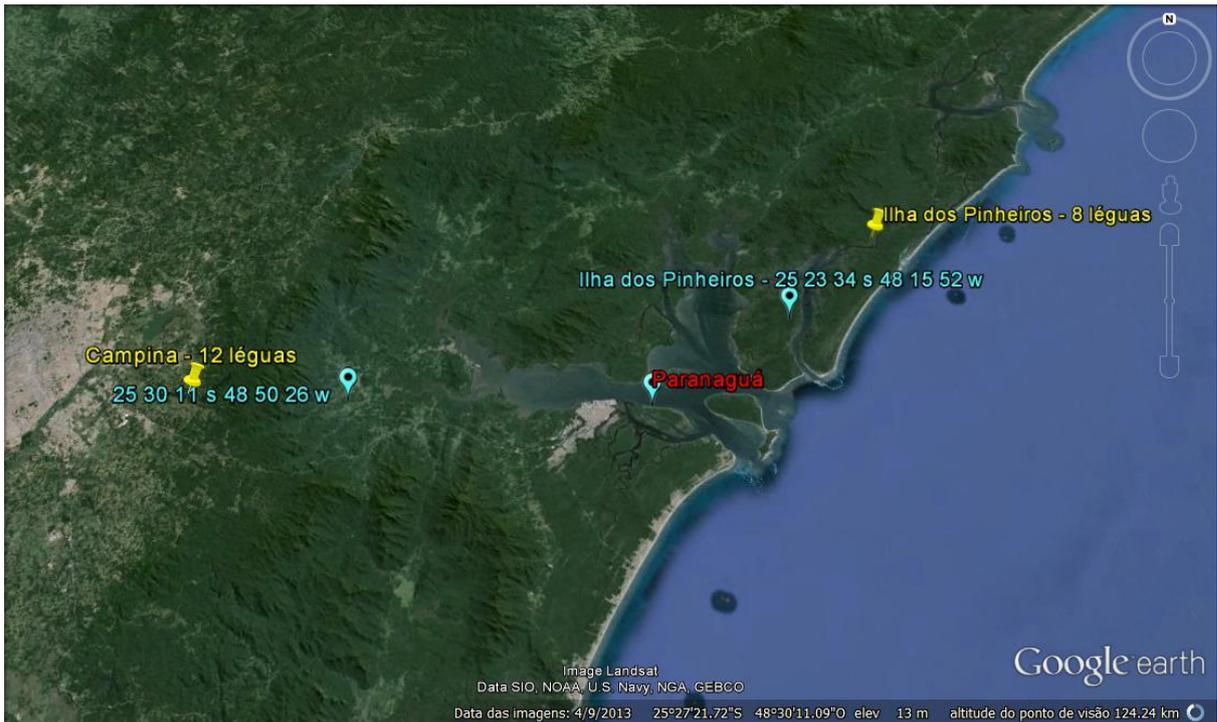


Figura 3.11: Localização das estações de observação do eclipse solar de 1858, em Paranaguá, plotadas as posições relativamente à estação central (Paranaguá) quando utilizamos as coordenadas geográficas (em azul) e quando utilizamos os valores em léguas do Relatório (em amarelo). (Fonte do mapa: Google Earth, 2014)

Fazendo uma comparação dos valores encontrados em quilômetros e léguas aproximados, medidos em relação a estação central de Paranaguá, das estações de Campina e Ilha dos Pinheiros usando, como já foi dito, para o valor da légua 5,5 km e tomando como base o mapa da figura 3.11, obtemos para a posição da Ilha dos Pinheiros uma distância de 8 léguas (44 km), para uma distância calculada utilizando as coordenadas de 22,5 km, e para a posição da Campina uma distância de 12 léguas (66 km), para uma distância obtida das coordenadas de 39,5 km.

Com uma simples divisão é possível constatar que se for considerado o valor da légua calculada a partir das coordenadas, obtém-se para a estação da Ilha dos Pinheiros o valor de 2,81, o que implicaria em uma légua de 8,01 km, e para a estação da Campina o valor de 3,29, dando uma légua de 12,01 km. Uma diferença de cinquenta por cento entre as duas. Ou seja, nem no erro elas têm alguma consistência entre si.

Também Faye (1859a) ao comparar os valores encontrados para as posições das estações encontra pequenas diferenças entre os relatórios apresentados por Liais (1858) e Oliveira *et al.* (1858), que podem ser sumarizadas

no quadro 3.4. Ele apresentou as coordenadas das estações em relação ao meridiano que passava pelo IORJ⁴⁵ no Morro do Castelo, enquanto no relatório de Oliveira *et al* (1858) as coordenadas⁴⁶ são referidas ao meridiano de Greenwich e na comunicação de Liais (1858) elas estão referidas ao meridiano que passa pelo Observatório de Paris. Quando se transformam as longitudes dadas por Oliveira em relação ao Observatório de Paris encontra-se uma diferença sistemática de 10" na posição das estações, que não é suficiente para explicar as diferenças observadas na duração do eclipse total (Quadro 3.4).

Além disso, segundo Faye (1859a, p.323), a comissão brasileira demonstrou que se escolheu perfeitamente a posição da estação Central, que se achava quase na linha do eclipse central, uma vez que a distância mínima entre os centros do sol e da lua não passou de 1,5". A sugestão para ocorrência de tal erro foi que o diâmetro angular da Lua fosse diminuído de 7" nas previsões das efemérides.

Quadro 3.4 – Coordenadas das estações em relação aos meridianos de Greenwich, Paris e do IORJ.

Coordenadas	Estação Central	Ilha dos Pinheiros	Campina
Em relação ao IORJ (Faye, 1859a)	$\varphi = 25^{\circ} 30' 33,24''$ S $\lambda = 05^{\circ} 19' 52,95''$ W	$\varphi = 25^{\circ} 23' 34,5''$ S $\lambda = 05^{\circ} 08' 46,45''$ W	$\varphi = 25^{\circ} 30' 11''$ S $\lambda = 05^{\circ} 43' 30,45''$ W
Em relação a Greenwich (Oliveira et al, 1858)	$\varphi = 25^{\circ} 30' 33,24''$ S $\lambda = 48^{\circ} 26' 58,95''$ W	$\varphi = 25^{\circ} 23' 34''$ S $\lambda = 48^{\circ} 15' 52,45''$ W	$\varphi = 25^{\circ} 30' 11''$ S $\lambda = 48^{\circ} 50' 36,45''$ W
Em relação a Paris (Liais, 1858)	$\varphi = 25^{\circ} 30' 33,2''$ S $\lambda = 50^{\circ} 47' 23''$ W	$\varphi = 25^{\circ} 23' 24''$ S (1) $\lambda = 50^{\circ} 36' 16''$ W	$\varphi = 25^{\circ} 30' 11''$ S $\lambda = 51^{\circ} 11' 01''$ W
Em relação a Paris (Esta tese)	$\varphi = 25^{\circ} 30' 33,2''$ S $\lambda = 50^{\circ} 47' 12,97''$ W	$\varphi = 25^{\circ} 23' 34''$ S $\lambda = 50^{\circ} 36' 06,48''$ W	$\varphi = 25^{\circ} 30' 11''$ S $\lambda = 51^{\circ} 10' 50,48''$ W
Diferença em longitudes (Liais – Oliveira)	$\lambda = 00^{\circ} 00' 10''$	$\lambda = 00^{\circ} 00' 09,5''$	$\lambda = 00^{\circ} 00' 10,5''$

(1) Trata-se provavelmente de um erro de impressão esta diferença de 10" na latitude da estação da Ilha dos Pinheiros.

(Fonte: OLIVEIRA, 1858).

⁴⁵ O meridiano central, ou de origem (0 grau), denominado *Greenwich*, divide a Terra em dois hemisférios: leste ou oriental e oeste ou ocidental. A leste deste meridiano, os valores da coordenadas são crescentes, variando entre 0º e +180º. A oeste, as medidas são decrescentes, variando entre 0º e -180º. Os meridianos são referência para medição da distância angular entre um ponto qualquer e o meridiano de *Greenwich*. Este ângulo, denominado longitude, corresponde, assim, ao arco da circunferência, em graus, medido do meridiano de origem ao meridiano onde se localiza um determinado ponto sobre o Equador ou outro paralelo. Ele também pode ser expresso em horas (uma volta completa ao redor da Terra é igual a 24 horas) e é utilizado para o cálculo do fuso horário de um determinado local.

⁴⁶ Somente as longitudes são afetadas pela mudança de origem, enquanto as latitudes permanecem as mesmas.

Todas estas discrepâncias vistas poderiam explicar, em parte, os erros de cálculo dos tempos previstos para a duração de alguns eventos do eclipse, como podemos ver na descrição do segundo contato interior, no Relatório (1858, p. 424):

Na estação central, a bordo do Pedro II, foi o 2o contacto interior notado pelo Sr. Azambuja às 11h 1m 33s,3. Os outros observadores da estação não o notaram, surpreendidos durante as suas observações físicas pela reaparição do sol muito antes do que indicavam os cálculos. Na estação dos Pinheiros, o 2o contacto interior teve lugar às 11h 1m 46s,21. Na estação da Campina este contacto teve lugar às 10h 59m 6s, e a obscuridade ahi durou menos de um segundo.

Todavia, qual fator explicaria o erro apontado por Faye? Qual outro fator poderia ter levado a uma previsão com tal engano? No início de seu Relatório (p.420), Oliveira nos dá a seguinte informação, que passa quase despercebida:

Em 4 de Agosto teve-se conhecimento por meio de Mr. Emmanuel Liais (astrônomo do observatório imperial de Paris, chegado da Europa a 29 de Julho, em comissão científica) de um novo cálculo do mesmo eclipse, feito por Mr. Carrington, astrônomo inglês, fundado sobre as taboas lunares de Hausen, recentemente publicadas na Europa; e, comparando a linha central determinada nesse cálculo com a calculada pelo Sr. Director do observatório do Rio de Janeiro, achou-se ficar ela um pouco ao sul desta, porém ainda no porto de Paranaguá; e por esta razão nenhuma alteração se fez a tal respeito.

Talvez esta opção de utilizar cálculos trazidos por um estrangeiro recém-chegado em detrimento dos feitos pelo diretor do observatório brasileiro, mesmo a discrepância verificada sendo pequena, possa ser responsável pelas durações menores que as esperadas das diversas fases do eclipse. O não uso dos novos cálculos feitos por Carrington, que usava as tábuas lunares de Hausen, pode bem ter sido responsável pelo erro no diâmetro angular da Lua em 7" de arco.

Para que, como diz o relatório, o escurecimento total do Sol tenha durado menos que 1 segundo, a estação de Campina deveria estar sobre a linha limítrofe a sul do eclipse total, e pelos cálculos aproximados que temos, a duração deveria ser de 10 segundos.

Outros fatores podem ter contribuído para tamanha discrepância de valores, como, por exemplo, algum erro de arredondamento nas contas (não se deve

esquecer que eram contas de extrema complexidade e feitas com a premência do tempo curto e sem nenhuma máquina calculadora) ou erro na marcha do cronômetro, problema muito comum em observações de campo, ainda mais sob condições climáticas instáveis.

3.5 – REPERCUSSÃO NA IMPRENSA E RESULTADOS DAS OBSERVAÇÕES

No dia do eclipse, Candido Baptista descreveu a disposição dos instrumentos na estação Central:

No dia 7 de Setembro, as 6 horas da manhã, foram colocados os instrumentos nos logares anteriormente preparados e ensaiados. Os observadores aguardaram o phenomeno na disposição seguinte:

Na extremidade Oeste do jardim o Sr. Mello observava com refractor do equatorial do Rio, montado parallaticamente, mesmo na estação, e munido de um micrometro de posição; perto d'elle, o Sr. Nunes observava com um theodolito de Gambey, e o Sr. Vasconcellos com um sextante; na proximidade destes observadores o Sr. Netto contava no chronometro.

A alguns passos do grande equatorial, o Sr. Baptista de Oliveira observava com um cometoscopio montado parallaticamente; um pouco mais longe o Sr. Coelho servia-se de um bis refractor ; perto deste o Sr. Sena Pereira observava .no pyrhelometro e no actinometro.

Na extremidade Este Mr. Liais servia-se de um instrumento parallatico, composto de quatro oculos refractores parallellos , afim de que o sol apparecesse em todos ao mesmo tempo, e um desses oculos, de 2,184 metros de foco, podia receber um caixilho photographico ; outro óculo continha divisões, e o mesmo pé sostinha um photometro. Perto de si Mr. Liais tinha uma colleção de polariscopios, um theodolito , um aparelho para as rajas do spectro e um chronometro. Um pouco atras deste , e na sombra da casa, o Sr. Martins observava o barometro, o thermometro funda e psychometro funda (OLIVEIRA, 1858, p. 422)

Segundo Liais (1858) e Oliveira *et al.*(1859): “Em Campinas, o fenômeno foi tão instantâneo e as condições atmosféricas tão desfavoráveis, que a coroa não pôde ser descrita”.

Também nesta expedição é que se tem notícia, pela primeira vez no Brasil, do uso da técnica da fotografia para um registro astronômico⁴⁷. Quinze placas

⁴⁷ As placas não puderam ser encontradas nos arquivos do MAST.

fotográficas foram obtidas, porém apenas 12 puderam ser aproveitadas, segundo Oliveira et al (1859)⁴⁸.

Outro resultado pioneiro obtido das observações feitas por Liais em 1858 foi a criação de um novo método para a determinação de longitudes utilizando, para isto, a fotografia. Este método foi publicado sob o título de *Détermination de la longitude de Paranagua au moyen d'épreuves photographiques de l'éclipse du 7 septembre 1858* (Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences 53 (1861): 29-32).

A respeito das placas fotográficas utilizadas, há alguma informação na página 428 do Relatório (1859). Por ser material muito frágil e sensível à luz e ao excesso de umidade, elas devem ter tido um tratamento especial. Não se tem nenhuma notícia de como foi este transporte, que certamente ficou a cargo de Liais. Pelo Relatório obtemos a informação de que:

Esta imagem [da Lua], principalmente sobre as duas primeiras, era muito aparente, ainda que fraca, quando as provas estavam ainda humidas, ao sair do banho do acido gallico. Ainda se avistam os traços sobre as duas primeiras provas que não entraram no banho de hydrosulphito de soda, para as desidar, temendo Mr. Liais que esta operação não [sic] apagasse os traços da imagem lunar, que ele desejava conservar.”

As mencionadas provas photographicas foram obtidas pelo processo sêcco sobre vidro collodionado e albuminado, dando assim provas negativas onde a imagem da Lua a região se apresentava branca, o que indicava ser ella mais escura do que a região vizinha do céu, ao contrário do que se produziu no vidro baço; porém sabe-se que a exposição em muito breve tempo da geralmente sobre o vidro provas positivas...”

Fica claro aqui todo o procedimento de exposição e revelação das placas, que era feito rapidamente, para que se pudesse ter certeza do correto tempo de exposição a ser empregado. Embora os métodos de revelação empregados e o material sensibilizador colocados nas placas fossem ainda muito rudimentares, o processo de revelação e fixação era muito bom, haja vista que muitas das placas tiradas nesta época ainda sobrevivem, apresentando imagens com grande nitidez. Todas estas observações fotográficas foram feitas por Liais, usando “um óculo de 3 polegadas e 2,183 metros de distância focal”.

⁴⁸ Astronomische Nachrichten, 1859, p.291.

Na página 433 do Relatório (1859), discorrendo sobre a intensidade da luz atmosférica durante o eclipse total, afirma-se que:

No meio do eclipse viu-se ainda Vênus na Estação Central e ainda Saturno, Syrio, Canopo e três estrelas ao Sul que pareciam ser α e β do Centauro e α da Cruz. Régulo não foi visto: o Sr. Mello olhou especialmente por alguns instantes na direção do meridiano onde deveria achar-se, e não a descobriu.

Esse foi um procedimento sugerido por Arago em seu livro “Astronomia Popular” (1867), onde fornece avaliações em grau mais preciso de enfraquecimento da luz observada durante os principais eclipses, e que certamente seus dois discípulos ali presentes conheciam. A melhor maneira, diz Arago, de caracterizar o escuro que reinou durante eclipses totais do sol, é certamente citar o número e tamanho das estrelas que eram observadas a olho nu. (l’Annee Scientifique et Industrielle, troisième année, Tome I, p 26, 1858, Paris).

Saturno costuma ser um objeto alaranjado bem brilhante no céu e na data do eclipse estava com magnitude de 0,4; Sirius tem magnitude -1,5, Canopus -0,7, α e β do Centauro 0,0 e 0,6, respectivamente, e α do Cruzeiro 1,4. Como ele não viu Régulus, que tem magnitude 1,3 isto deve significar que talvez Mello tenha identificado erradamente a estrela que acreditava ser α do Cruzeiro.⁴⁹ Também, devido a qualidade ruim do céu, talvez a região onde se encontrava Régulus estivesse com nebulosidade.

Ainda segundo o Relatório de Oliveira, Liais também afirmava ter identificado que a coroa solar é fracamente polarizada. Em seu livro, publicado alguns anos depois, Liais reafirmava que sua primeira verificação sobre a presença da polarização da coroa dos eclipses foi realizada no eclipse de 1858 (Figura 3.12):

En présence de la polarisation de la couronne des éclipses, reconnue avec certitude pour la première fois par moi en 1858, vérifiée depuis dans les éclipses de 1860 et 1865, il n'est plus possible, suivant la judicieuse remarque d'Arago, citée plus haut, de mettre en doute la réalité de l'auréole solaire, réalité démontrée en outre par mon observation du passage de la lune devant cette auréole. (LIAIS, 1865, p.174)

⁴⁹ Convém lembrar que em Astronomia, quanto menor o valor numérico da magnitude, mais brilhante será o objeto. Assim, um objeto com magnitude -1,5 é mais brilhante que outro com magnitude 0,6.

Assim, este seria mais um resultado inédito colhido na observação deste eclipse. Chega a ser surpreendente que não se tenha usado mais estes resultados para fazer crescer o respeito internacional do trabalho astronômico desenvolvido neste eclipse. Talvez o fato de o maior divulgador do evento ser um francês tenha levado aos cientistas europeus a considerarem estes feitos levados a cabo não por brasileiros, mas por um europeu, e que sem a sua presença nada disso teria sido possível.

Mais adiante, nas páginas 431 e 432 do mesmo Relatório, uma observação interessante é levantada sobre um fenômeno físico testemunhado:

Apezar do perfeito ajustamento da ocular sobre o limbo do Sol e não obstante esta regularidade aparente do limbo da Lua, que parecia completa, observou o Sr. Mello no seu refractor de 4 polegadas de abertura e 72 vezes de amplificação o phenomeno das Baily-Beads⁵⁰. No momento em que o Sol ia desaparecer, o limbo da lua recortou-se, e esses recortes separaram, como perolas num delgadissimo crescente solar. Na reaparição do astro o mesmo phenomeno se reproduziu em sentido contrario. Este phenomeno dos Baily Beads não foi notado no oculo de 3 polegadas e de 2,184 metros de foco: neste o crescente solar desapareceu rapidamente, aproximando-se às extremidades.

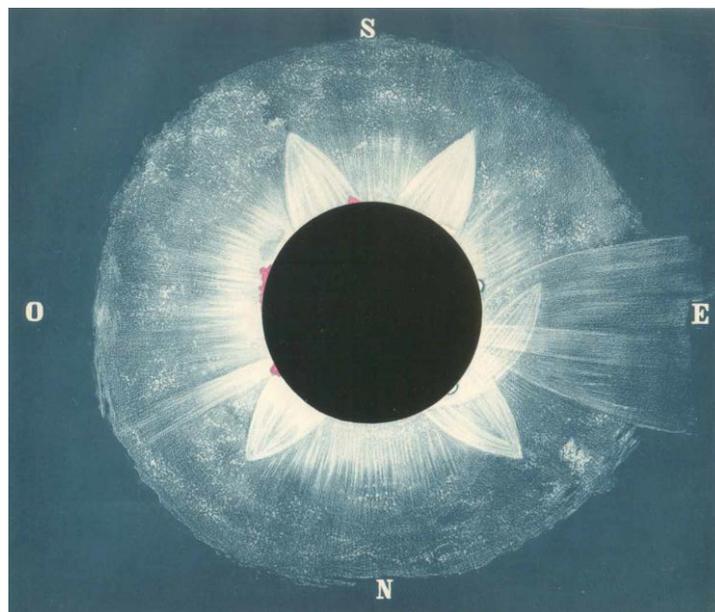


Figura 3.12: Ilustração da coroa solar durante a totalidade do eclipse de 1858, feita por Yan d'Argent a partir dos esboços de Liais. (apud BARBOZA, 2010).

Segundo Barboza (2006, p. 6):

⁵⁰ Fenômeno explicado por Francis Baily em 1836, que consiste na passagem da luz solar rasante por entre o relevo lunar, deixando a borda do eclipse, por breves segundos, com a aparência de um colar de pérolas.

Os planos de trabalho e os resultados obtidos pela expedição brasileira foram registrados em relatório oficial e na narrativa individual de Liais, esta última publicada nos Comptes rendus da Academia de Ciências de Paris. Seu principal objetivo era observar a coroa, as protuberâncias e as manchas solares, em consonância com os avanços da astrofísica europeia na época. Em linhas gerais, os brasileiros combateram a tese de que as protuberâncias solares eram de algum modo provocadas pelas manchas solares, pelo que receberam a aprovação da Academia Francesa. Fato igualmente digno de nota na Academia, devido ao seu pioneirismo, Liais obteve cerca de uma dúzia de fotografias do eclipse, e só não conseguiu uma imagem da totalidade porque esta teria terminado antes do tempo previsto.

A Comissão retornou ao Rio de Janeiro em 12 de setembro de 1858, o que rendeu uma nota no Correio Mercantil⁵¹ com algumas informações sumárias sobre as observações em Paranaguá fornecidas pelo seu presidente, Senador Candido Baptista de Oliveira. Também foi publicada uma nota de agradecimento dos membros da comissão e dos oficiais do vapor Pedro II pelo “acolhimento que tiveram em Paranaguá”⁵² e dando conta de que lhes foram oferecidos dois bailes e várias reuniões.

Em 19 de setembro de 1858, também no Correio Mercantil, é publicada uma matéria também sobre a observação do eclipse feita em São Paulo, só que assinada por Carlos Rath⁵³, correspondente da Associação de Geógrafos de Frankfurt (*Frankfurter Geographische Gesellschaft*)⁵⁴. Fez ele observações das fases do eclipse (na região onde se encontrava, o eclipse não chegou a ser total), de manchas solares (infelizmente não relatou qual instrumento utilizado, já que não poderia observá-las sem o auxílio de um instrumento óptico), registros de variação de temperatura durante o fenômeno e anotações sobre a variação da inclinação da agulha magnética. Segundo o próprio Rath, ele fazia estas medidas magnéticas já há 10 anos em São Paulo, e certamente seria de grande utilidade científica se essas anotações pudessem ser encontradas, pois medidas com esta periodicidade e constância no século XIX são raras de ser encontradas.

Este é apenas um exemplo de trabalho independente. Uma busca mais detalhada pelos periódicos do país poderiam revelar uma grande quantidade de

⁵¹ Edição de 13/9/1858, p.1.

⁵² Correio Mercantil, edição de 13/9/1858, p.1.

⁵³ Friedrich Josef Carl Rath (1802-1876) foi um importante arquiteto, engenheiro e geógrafo alemão do século XIX radicado no Brasil. Foi condecorado por d. Pedro II com a Imperial Ordem da Rosa.

⁵⁴ O mesmo texto fora publicado um dia antes no Diário do Rio de Janeiro.

outras observações deste evento, que também deve ter tido grande repercussão em outras cidades onde o eclipse foi visível. Observações não somente de cunho científico, mas também comportamental devem estar registradas em grande parte do Brasil, e a compilação destes resultados certamente seria de grande interesse para várias áreas de pesquisa, tanto nas ciências Humanas quanto nas Exatas.

O Diário do Rio de Janeiro (DRJ) também noticiou a chegada da comissão, dando algumas informações breves sobre o eclipse ocorrido e termina dizendo que “Felizmente para os homens de ciência em nosso país, não passou despercebido um fenômeno tão notável e tão fértil em resultados para a ciência astronômica”⁵⁵. Poucos dias mais tarde, o DRJ publica nota⁵⁶ reclamando que a comissão tinha chegado há oito dias e nenhum informe⁵⁷ sobre o resultado das observações tinha sido dado por parte da comissão ou do observatório do Castelo, e finaliza com a pergunta: “*Para quando ficará a publicação dos trabalhos dos sábios observadores?*”.

O Relatório oficial da Comissão astronômica foi publicado na íntegra em várias revistas (OLIVEIRA, Archivos da Palestra Scientifica, 1858; OLIVEIRA, Revista Brasileira, Jornal de Ciencias, Letras e Artes⁵⁸, 1857; OLIVEIRA, Correio Mercantil, edições de 19/10 e 20/10/1858; OLIVEIRA et al, Revista do Observatório⁵⁹, 1891), tendo os resultados da observação do eclipse apresentados e discutidos também em diversos periódicos científicos internacionais⁶⁰.

Com o subtítulo “*Dos trabalhos executados pela Comissão astronomica encarregada pelo Governo Imperial de observar na cidade de Paranaguá o eclipse total do sol que ahi teve logar no dia 7 de Setembro de 1858.*”, o Relatório publicado

⁵⁵ Diário do Rio de Janeiro, edição de 13/9/1858, p.1.

⁵⁶ Diário do Rio de Janeiro, edição de 20/9/1858, p.1.

⁵⁷ Um informe reduzido mas com informações detalhadas sobre o eclipse já tinha sido publicado pelo concorrente Correio Mercantil em 13/9. Esta preferência decorreu porque Candido Baptista já tinha ligações com o Correio Mercantil, tendo publicado vários artigos com o pseudônimo de Vadius.

⁵⁸ Esta Revista foi publicada por ordem e as expensas de d. Pedro II, e nada mais é que uma recriação do *Guanabara*, jornal do mesmo gênero com menos páginas e com periodicidade mensal (a *Revista* era trimestral). Seu diretor era Candido Baptista de Oliveira.

⁵⁹ O relatório de 1858 foi reimpresso por causa do interesse de Luiz Cruis, diretor do IORJ, em observar o eclipse total do sol que ocorreria em 1893 (BARBOZA, 2010, p.280).

⁶⁰ Liais (Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de L’Academie des Sciences, 1858), Faye (Revista de los Progressos de las Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales, 1859a), Faye (Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de L’Academie des Sciences, 1859b), Oliveira et al (Astronomische Nachrichten, 1859).

na Revista *Brazileira* ocupa 40 páginas (páginas 419 a 459), e contém apenas uma imagem (Figura 3.12), do eclipse⁶¹.

Além disso, alguns jornais da Corte, tais como o Diário do Rio de Janeiro e o Correio Mercantil, publicaram partes do Relatório que poderiam ser de mais interesse para os leitores leigos⁶². Não é simples tentar auferir o grau de interesse que este evento causou na população, principalmente na não letrada, porém pela quantidade incomum de artigos dedicados ao assunto, podemos imaginar que o evento estava causando uma exposição da Astronomia acima do normal.

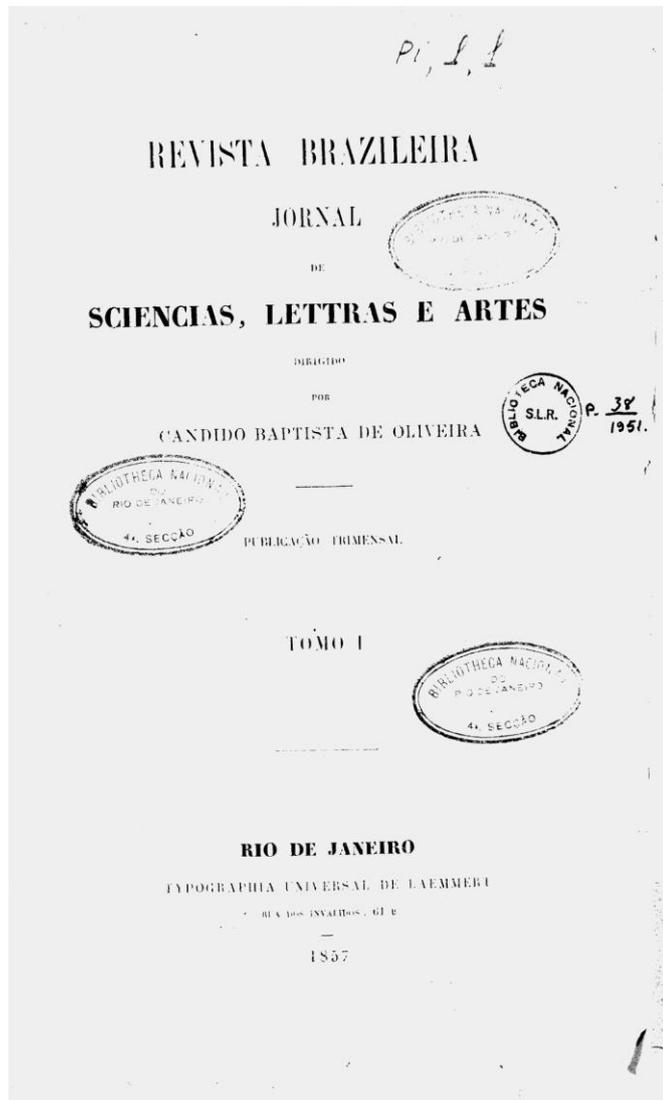


Figura 3.13: Frontispício da Revista Brasileira um dos periódicos onde foi publicado o relatório da Comissão⁶³

⁶¹ No Anexo I encontra-se o relatório completo.

⁶² Sabe-se que o Jornal do Commercio também publicava muitos artigos e notícias sobre o assunto, todavia, devido à metodologia utilizada, não pudemos lançar mão destas informações.

⁶³ A data de impressão de 1857 certamente trata-se de um erro, já que o eclipse deu-se em 1858.

A publicação e citação desse evento em vários periódicos científicos, não só nacionais como também internacionais, dá a medida da repercussão que o evento teve na comunidade astronômica mundial e certamente a presença de Liais nas observações deu maior credibilidade no exterior aos resultados obtidos. Ele próprio, além de d. Pedro II, enviaram comunicados a revistas na Europa, como o *Comptes Rendus*, e em um dos capítulos do seu livro *L'Espace Céleste* (1865, p. 195-162) narra a sua participação na expedição, onde fez a primeira detecção da polarização da coroa solar e a observação do que ele chama de uma terceira atmosfera solar, exterior à fotosfera. Isto foi possível graças aos instrumentos trazidos por Liais e de seu conhecimento das modernas técnicas e teorias que se difundiam na Europa sobre a nascente astrofísica⁶⁴. Além de ter sido de fundamental importância para colocar o Brasil no mapa da ciência global, as notas publicadas nos jornais da corte sobre o eclipse deram uma maior visibilidade da Astronomia, o que pode ser visto no Capítulo 5, com o aumento perceptível de citações sobre o assunto, despertando o interesse da população.

⁶⁴ À época conhecida como astronomia física.

4 - OS TRÂNSITOS DE VÊNUS PELO DISCO SOLAR DE 1874 E 1882

Neste capítulo foram abordadas as duas expedições para observação da passagem de Vênus pelo disco solar no século XIX nas quais o Brasil participou.

Primeiro, na de 1874, com apenas um astrônomo fazendo parte como adjunto da missão francesa enviada a Nagasaki, no Japão, mas que teve participação importante ao fazer uso de um instrumento pioneiro criado por Jules Janssen que fazia registros fotográficos contínuos do evento.

Já na passagem de 1882, o país participou de um esforço mundial conjunto, criando uma comissão que tinha como objetivo observar o evento a partir de quatro estações de observação, sendo duas no Brasil (Pernambuco e Rio de Janeiro) e outras duas no exterior (Antilhas e Terra do Fogo), com a finalidade de determinar, com a maior precisão possível, a paralaxe solar. Foi discutido o incomum debate que o pedido de verba para um evento deste tipo causou no parlamento, o que quase levou a não participação do Brasil nas observações, de que forma a imprensa tratou o evento, bem como se deram as observações de cada local, os resultados obtidos e sua repercussão.

4.1 - PREÂMBULO

A passagem do planeta Vênus pelo disco solar ocorreu duas vezes no século XIX, uma vez em 1874 e em 1882.

No trânsito de 9 de dezembro 1874 em Nagasaki, no Japão, o astrônomo brasileiro, Francisco Antonio de Almeida Júnior¹ participou na missão francesa, chefiada pelo astrônomo Pierre Jules César Janssen (1824-1907) operando um instrumento inovador: o revolver astronômico.

Já no trânsito de 06 de dezembro de 1882, o Brasil participou da sua primeira expedição astronômica internacional, estabelecendo três postos de observação fora do Rio de Janeiro: em Olinda, sob a liderança do astrônomo Julião de Oliveira Lacaille (1851-1926), na ilha de São Tomás, nas Índias Ocidentais, sob o comando do engenheiro hidrográfico Antonio Luis von Hoonholtz, o Barão de Tefé (1837-1931) e a terceira em Punta Arenas, na Patagônia chilena, chefiada pelo diretor do IORJ, o astrônomo Luis Cruls (1848-1908). As observações feitas em Olinda e em São Tomás foram incompletas, devido às condições atmosféricas adversas. Todavia, a missão de Punta Arenas conseguiu observar todas as fases do evento. Da compilação destes dados, várias comunicações científicas foram apresentadas por D. Pedro II à Academia de Ciências de Paris e foi feita uma publicação especial dos Anais do IORJ (Tomo III) somente sobre essa expedição.

As duas expedições tinham como objetivo final a determinação da distância Terra-Sol, uma das principais questões da Astronomia à época. Usada como padrão de medida de distâncias no Sistema Solar, ela é também utilizada para obter a distância das estrelas mais próximas. Para a distância de um objeto dentro do Sistema Solar são suficientes a sua observação de dois pontos bem afastados na superfície terrestre, no mesmo instante. Já para uma estrela, precisa-se saber o diâmetro da órbita da Terra.²

¹ Embora tenha sido feita uma busca extensiva, não foi possível descobrir as datas de nascimento e morte de Almeida Júnior.

² Como a escala de distâncias entre a Terra e as outras estrelas (que não o Sol) é bem maior que dos planetas, necessitamos também de uma base maior para calcular a paralaxe estelar e, por consequência, as suas distâncias. Para tal cálculo, medimos a primeira posição da estrela em questão de um determinado ponto da órbita da Terra e a segunda seis meses depois, quando a Terra está diametralmente oposta à primeira posição.

4.2 - A PARTICIPAÇÃO BRASILEIRA NO TRÂNSITO DE VÊNUS NO JAPÃO EM 1874

Em 1871, Emmanuel Liais foi convidado por d. Pedro II para ser o diretor do Imperial Observatório do Rio de Janeiro, e solicitou duas condições para aceitar o convite: que houvesse independência administrativa do IORJ em relação à Escola Central³ e que houvesse também uma mudança de objetivos dos trabalhos a serem desenvolvidos no observatório, que deixaria de ser um Observatório Escola para treinamento dos alunos das academias militares para se tornar uma instituição de pesquisa astronômica moderna, nos mesmos moldes das existentes na Europa.

Para atingir estes objetivos era preciso qualificar melhor o pessoal do Observatório. Assim em 1872, o Visconde de Prados⁴, diretor interino do Observatório, solicitou ao Ministro da Guerra que dois alunos do Imperial Observatório, Julião de Oliveira Lacaille (1851-1926) e Francisco Antônio de Almeida Junior pudessem aperfeiçoar-se na Europa. Tal pedido foi atendido pelo Ministro da Guerra que expediu aviso ao Diretor do Observatório, datado de 25 de junho, comunicando que os dois foram “nomeados para seguir em viagem de instrução à Europa, afim de ali praticarem nos observatórios de primeira ordem” e:

1º, que devem estes alunos apresentar-se em Paris ao diretor do dito observatório, o Dr. Emmanuel Liais, que lhes dará instruções, pelas quais se deverão guiar enquanto ali permanecerem em estudos por conta deste ministério; 2º, que estas instruções serão submetidas a aprovação do governo; 3º, que o prazo para tais estudos será de três anos, durante os quais remeterão os referidos alunos semestralmente relatórios, para que se possa ajuizar do seu grau de aproveitamento; 4º, [...] (A Reforma, edição de 25/7/1872, p.2.).

Uma ótima oportunidade para participar de uma missão científica surgiu com o evento da passagem do planeta Vênus em frente ao Sol em 1874, fenômeno astronômico raro e de cujas observações se poderia obter resultados de grande

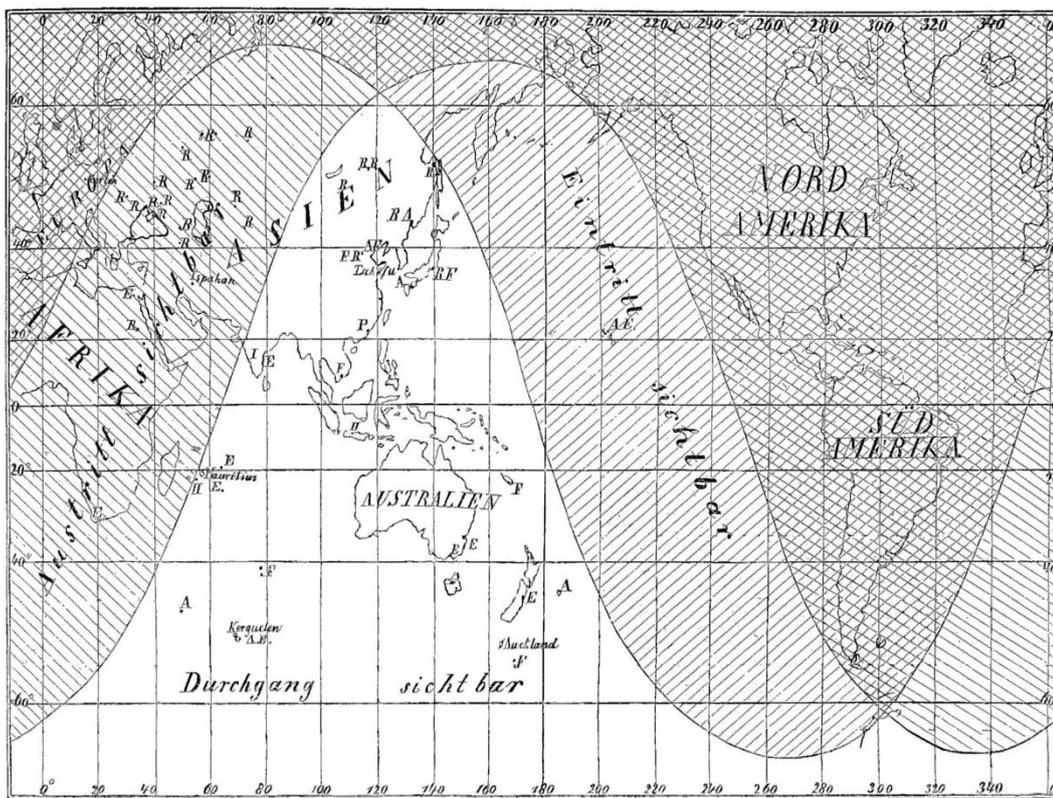
A partir do triângulo obtido e usando geometria simples, calculamos a paralaxe por segundo de arco (parsec, na nomenclatura astronômica), ou seja, a distância da estrela.

³ O observatório fazia parte da Escola Central e, portanto, subordinado administrativamente ao Diretor da Escola.

⁴ Camilo Ferreira Armond (1815-1882) foi diretor interino durante o afastamento de Emmanuel Liais entre 1871 e 1874, que estava em missão na Europa para encomendar novos instrumentos para o Observatório. Foi responsável, em 1871, pela alteração do padrão do sinal do tempo médio, das 8 da manhã para o meio-dia médio, como já acontecia na maior parte dos observatórios do mundo.

relevância científica. Vários países estavam planejando expedições para a observação do fenômeno, que só seria visível completamente em regiões limitadas da superfície terrestre.

Sabedor que a França mandaria uma expedição ao Japão⁵ para observar o fenômeno (Figura 4.1), Liais fez gestões junto aos meios científicos franceses e ao governo francês, com a anuência do governo imperial, para incluir um observador brasileiro junto à expedição. De olho no futuro, Liais com certeza sabia que o próximo trânsito ocorreria em 1882 e poderia ser visto em sua duração total no território brasileiro, e por isso deveria estar interessado em ter alguém com experiência na observação do evento.



Weltkarte.

Figura 4.1: Região de visibilidade do trânsito de Vênus de 8 de dezembro de 1874. (http://en.wikipedia.org/wiki/Transit_of_Venus,_1874#mediaviewer/File:Die_Gartenlaube_%281874%29_b_695.jpg, acessado em 22/12/2014)

⁵ O Japão estaria dentro da faixa da Terra de onde seria possível observar o trânsito desde o início até o fim.

Em 11 de julho, o Ministro da Guerra nomeia Francisco Antônio de Almeida Junior para tomar parte nos trabalhos científicos da comissão francesa encarregada de observar a passagem de Vênus sobre o Sol⁶.

De acordo com o *Relatório apresentado à Assembléia Geral Legislativa na Quarta sessão da décima quinta legislatura pelo Ministro e Secretário de Estado dos Negócios da Guerra João José de Oliveira Junqueira* (Rio de Janeiro: Typographia Carioca, 1875, p. 23)⁷:

Tendo diversos países da Europa nomeado comissões para assistirem no dia 8 de Dezembro do ano passado a um dos mais importantes fenômenos astronômicos, a passagem de Vênus pelo disco solar, e convindo que o Brasil fosse representado em algumas delas, resolvi designar para esse fim a Francisco Antônio de Almeida Júnior, que se acha estudando astronomia na Europa e praticando nos Observatórios de primeira ordem, e, pois, incumbi à Legação brasileira em Paris de procurar obter que ele fizesse parte, como adjunto, da comissão francesa; ao que anuiu de bom grado o Governo daquele país.

Em correspondência dirigida ao Ministro da Guerra em 13 de agosto, Almeida Junior agradece a confiança que o governo imperial lhe confiou e ressalta:

(...) o interesse e o zelo que os Srs. Jansen, chefe da missão, e Dumas⁸, presidente da comissão da Academia de Ciências, mostraram neste negócio, já apoiando o pedido que pela legação imperial de Paris fora dirigido ao ministério competente, já apressando o seu resultado, visto o limitado tempo de quatro dias, que precedia à saída da comissão⁹(Diário do Rio de Janeiro, edição de 24/9/1874, p.2).

Quando o governo francês organizou a missão científica de observação e registro da passagem do planeta Vênus diante do Sol, o astrônomo brasileiro Almeida Júnior (conhecido em França como d'Almeida) passou a fazer parte dela como adido, por solicitação do Governo Imperial brasileiro.

Em 8 de dezembro de 1874, Almeida Junior faz observações na cidade de Nagasaki, no Japão, do trânsito de Vênus operando o revólver astronômico (Figura

⁶ Diário do Rio de Janeiro, edição de 24/9/1874, p.2.

⁷ <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-218-60.htm>, consultado em 12/12/2014.

⁸ Jean-Baptiste Dumas (1800-1884) foi um químico, político e acadêmico francês, conhecido por seus trabalhos em análise e síntese orgânica, bem como na determinação dos pesos atômicos.

⁹ Diário do Rio de Janeiro, edição de 24/9/1874, p.2.

4.2) criado pelo astrônomo francês Pierre Jules César Janssen (1824-1907). Com este dispositivo era possível a obtenção de imagens com intervalos de tempo muito curtos, que eram gravadas em um tipo de película através da qual Vênus era visualizado na frente ao Sol. Esta invenção é considerada um protótipo das máquinas de projeção de hoje.

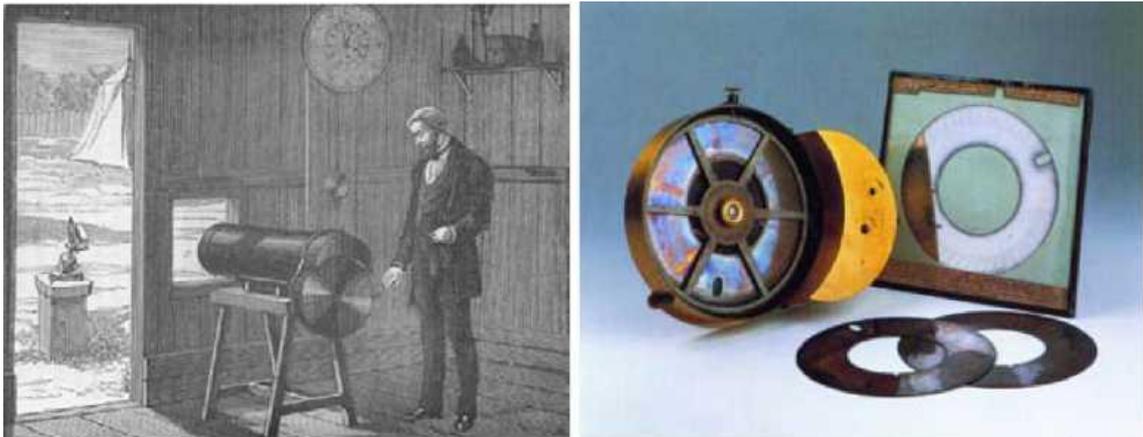


Figura 4.2: Desenho mostrando Almeida Jr. utilizando o revolver fotográfico em Nagasaki. À direita, detalhe do dispositivo de captura da imagem. (Fonte: MOURÃO, 2004)

O escritor e astrônomo francês Nicolas Camille Flammarion (1842-1925), em *Études et Lectures sur l'Astronomie*, no volume oito, publicado em 1877 e dedicado ao histórico das passagens de Vênus, cita Almeida Júnior como colaborador do astrônomo francês Jules Janssen (1824-1907) nas experiências efetuadas com o revólver fotográfico, em Nagasaki.

Após completar seus estudos na Europa, Almeida Junior retorna ao Brasil em fevereiro de 1876¹⁰. Por sua participação como delegado do Governo Imperial na comissão francesa já havia sido agraciado em 1875, com a comenda de Cavaleiro da Ordem da Rosa¹¹ e uma medalha do governo francês comemorativa da missão científica¹².

Desta forma, o primeiro contato direto de um brasileiro com o Japão de que a historiografia tem registro foi a viagem do engenheiro e astrônomo Almeida Júnior. Em consequência dessa participação, além de uma obra sobre a paralaxe do Sol e a passagem de Vênus (Fig. 4.3), escreveu o primeiro livro publicado no Brasil sobre o

¹⁰ O Globo, edição de 16/2/1876, p.2.

¹¹ Gazeta de Notícias, edição de 8/10/1875, p. 2.

¹² Diário do Rio de Janeiro, edição de 4/5/1877, p.2.

Japão. (MOURÃO, 2004). O que se encontra nos jornais, todavia, são os anúncios da venda de seu livro, *Da França ao Japão: Narração de viagem e descrição histórica, usos e costumes dos habitantes da China, do Japão e de outros países da Ásia*, publicado no Rio de Janeiro em 1879.



Figura 4.3: Frontispício do livro de Almeida Jr. (Fonte: MOURÃO, 2004)

Apesar da finalidade central da viagem ter sido a observação astronômica realizada em Nagasaki, o texto de Almeida Jr. é, na realidade, um relato de viagem abrangente, que engloba desde o início da viagem, com o embarque da expedição em Marselha, até o retorno da missão, passando pelas cidades do litoral chinês e a estada no Japão. Somente no Capítulo XIV de seu livro foi que Almeida Jr. escreveu sobre o trabalho para o qual havia sido designado.

Embora ele tenha se desvirtuado um pouco do trabalho de que foi incumbido, teve o mérito de participar na utilização pioneira de um instrumento utilizado na observação da passagem de Vênus e de ter sido o primeiro brasileiro que a historiografia registra a presenciar tal evento astronômico.

4.3 - AS DISCUSSÕES INICIAIS SOBRE A EXPEDIÇÃO DE 1882

Diferentemente da primeira participação do Brasil na observação do trânsito de Vênus sobre o disco solar, a segunda passagem foi o evento científico que mais causou agitação no Império, desde o homem simples da rua, até o Parlamento, causando um debate em um tom muito acima do jamais visto para um assunto que parecia estar tão distante do dia-a-dia da Corte.

Oito anos depois, em 1882, o governo imperial teve que enfrentar uma enorme oposição no Parlamento para conseguir criar e enviar uma missão científica para observar um evento astronômico de relevância internacional. Além dos deputados e senadores, a própria imprensa se opunha à participação efetiva do Brasil, principalmente com uma expedição a se fazer às Antilhas.

A solicitação de uma verba extraordinária ao Parlamento pelo governo imperial gerou quase que imediatamente uma campanha, tanto na imprensa quanto no Parlamento contra a concessão de crédito para o envio de expedições brasileiras para observar fora do país. O *periódico satírico Revista Ilustrada*, de propriedade do caricaturista Ângelo Agostini (1843-1910), fazia o povo rir com suas charges ridicularizando o Imperador e a sua intenção de enviar missões ao exterior para observar a passagem de Vênus (figura 4.4)¹³. Enquanto isso, alguns deputados e senadores, entre eles o combativo Deputado Ferreira Viana (1834-1905), criticava violentamente a proposta:

Fique, pois, o Sr. Ministro do Império certo de que os nossos missionários astronômicos vão desempenhar o papel de condutores de instrumentos para os sábios de França (riso); por outra (o Parlamento admita a frase familiar) vão fazer um grande pic-nic (riso) em que entramos com a parte material e os franceses com a espiritual, com o talento astronômico, com a ciência, com os conhecimentos práticos que adquiriram em observações semelhantes e no estudo contínuo da matéria¹⁴.

Foi talvez o primeiro debate público ocorrido no Brasil sobre a utilidade da ciência básica.

¹³ Revista Ilustrada, ano 7 n.º 37, p. 1, 1882.

¹⁴ Anais do Parlamento, Seção de 22 de Março de 1882, p.7.

Apesar de algumas das críticas feitas por Ferreira Viana terem algum fundamento científico (ele certamente tinha como informante algum astrônomo a par dos últimos avanços da Astronomia), não se justificavam as críticas de que os astrônomos brasileiros seriam meros “condutores de instrumentos”.

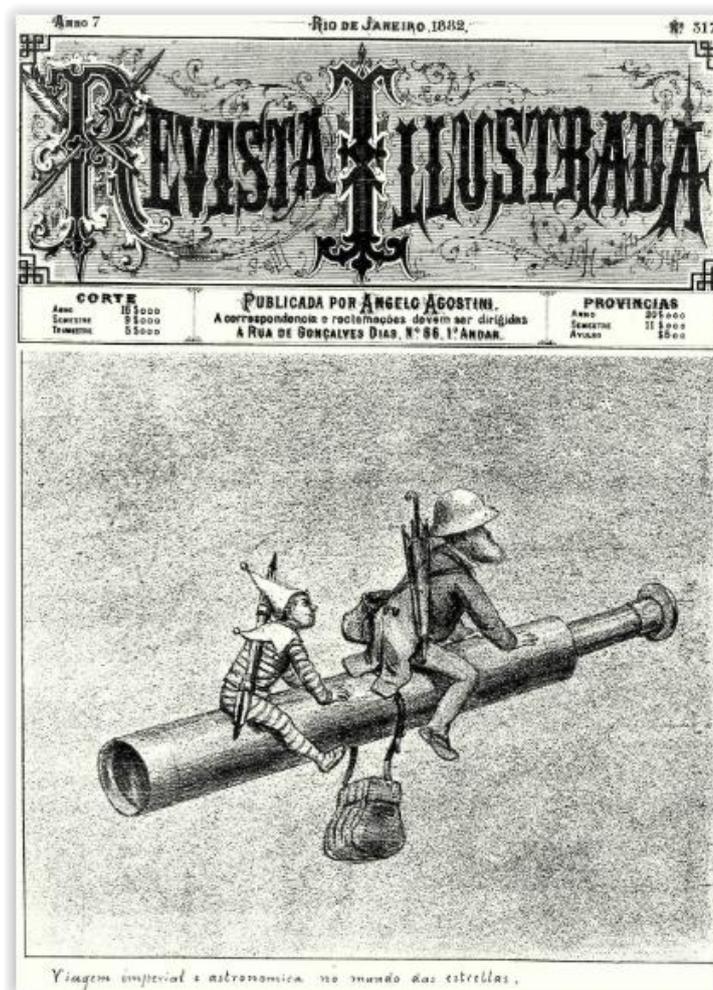


Figura 4.4: Reprodução da primeira página do periódico “Revista Ilustrada”, onde é publicado desenho de Agostini, ironizando a passagem de Vênus sobre o disco solar no Rio de Janeiro, onde nada pode ser visto por se encontrar o céu totalmente nublado. (Revista Ilustrada, ano 7 nº 324, p.1, 1882)

A fim de padronizar os procedimentos adotados durante as observações da passagem de 1882, representantes de 14 países, inclusive do Brasil, reuniram-se, em Paris de 5 a 13 de outubro de 1881, no Congresso da Comissão Internacional da Passagem de Vênus, organizado pela Comissão da Passagem de Vênus da França, composta por cerca de 30 astrônomos e físicos, na maior parte membros das seções

de Astronomia e Física da Academia das Ciências de Paris. O Brasil foi representado por Liais, que se encontrava na cidade naquela ocasião.

Esta Comissão resolveu, após muito discutir, desaconselhar o uso da fotografia, pois os resultados obtidos no trânsito de 1874 não haviam indicado melhoria nos resultados obtidos. Isto, todavia, não impediu que missões como as dos Estados Unidos, França e Inglaterra usassem este procedimento durante o evento de 1882. As instruções da Comissão foram apresentadas na sessão do dia 17 de outubro de 1881 na Academia das Ciências de Paris e publicadas nos *Comptes-Rendus*¹⁵ da mesma academia.

Por ser a época do evento em dezembro, a perspectiva era de uma alta probabilidade de tempo encoberto no Rio de Janeiro durante a passagem do planeta na frente do Sol. Para que o método da corda¹⁶ pudesse ser utilizado na determinação da paralaxe solar com sucesso, Cruls decidiu pelo envio de uma missão ao Estreito de Magalhães.

Cruls realizou um detalhado estudo das condições meteorológicas e das coordenadas geográficas de possíveis sítios de observação com a finalidade de determinar em qual deles os dois primeiros contatos ocorreriam o mais simetricamente possível dos dois segundos contatos, relação ao meridiano do local, ou seja, que o início e o fim do trânsito ocorressem quando o Sol estivesse equidistante em relação ao meridiano local, no seu ponto mais alto no céu. Feitos os cálculos, o sítio que melhor satisfazia as condições acima ficava na cidade de Punta Arenas, no Chile, que apresentava as condições necessárias para uma perfeita observação do evento, além do fato de que, em relação ao meridiano local, este não ficava muito longe do que passava por São Tomás, nas Antilhas¹⁷.

As escolhas dos sítios vinham ao encontro do que havia sido decidido em Paris, com a concordância de Liais. Lá se decidiu que o IORJ teria que montar, pelo menos, duas estações de observação no Brasil e duas no exterior. Assim, o Imperial

¹⁵.Comptes rendus hebdomadaires des sciences de l'Académie des sciences, 93 (1881) p. 569-572.

¹⁶ Os mesopotâmicos utilizavam uma corda com 13 nós, de forma que o espaço estes nós fosse igual, isto é, a corda media 12 unidades, sendo cada unidade o espaço entre dois nós consecutivos, e a usavam, entre outras coisas, para construir triângulos retângulos. Pitágoras, que realizou várias viagens à Mesopotâmia, onde estudou geometria, teve contato com este método e, com base nesta técnica, desenvolveu o que hoje conhecemos como Teorema de Pitágoras.

¹⁷ O valor aproximado da longitude em Punta Arenas é de 70° 54', enquanto a de São Tomas é de 64° 54'. Uma diferença de apenas 6°, ou 24 minutos.

Observatório estabeleceu duas estações no Brasil, uma em Pernambuco, na cidade de Olinda, sob a chefia do astrônomo Julião de Oliveira Lacaille (1851-1926) e outra no Rio de Janeiro, no Imperial Observatório e as outras duas do exterior, uma em Punta Arenas, na Patagônia Chilena, sob o comando de Luís Cruls e outra nas Antilhas, na ilha de São Tomás, nas Índias Ocidentais Dinamarquesas (atualmente Ilhas Virgens Americanas) a cargo da Repartição Hidrográfica da Marinha, chefiada pelo engenheiro hidrógrafo Antonio Luis von Hoonholtz(1837-1931), o Barão de Tefé.

O pedido de participação do Barão de Tefé vem de uma carta de Cruls de 19 de dezembro de 1881, convidando-o oficialmente a participar da organização de uma das missões fora do país:

A alta consideração que tributo a V. Excia. pelos relevantes serviços científicos que prestou ao Brasil me leva submeter à sua apreciação o seguinte projeto cuja realização de grande alcance para a ciência astronômica depende de V. Excia.

A observação da próxima passagem de Vênus, que terá lugar a 6 de dezembro de 1882, dará ocasião a todas as nações cultas de organizar e mandar um certo número de comissões para diversos pontos do globo, convenientemente escolhidos, a fim de se reunir o maior número possível de dados para a solução de tão alto problema astronômico, como é o da determinação da paralaxe solar, e ao qual todas as sumidades científicas procurarão associar a sua cooperação.

Além da estação que será estabelecida no Imperial Observatório do Rio, tenciona-se organizar, com o pessoal dos astrônomos, uma ou duas outras estações em pontos geográficos cuja situação oferece maior probabilidade de bom tempo do que a do Rio, e neste fim já se pediu ao Governo o necessário crédito. Além destas expedições conviria que se organizassem mais uma ou duas destinadas a observar em pontos diversos, em condições vantajosas de observação.

Estas últimas comissões poderiam ser organizadas com o pessoal científico debaixo de sua esclarecida direção. A organização completa de toda a expedição para a observação da passagem de Vênus far-se-ia do modo seguinte:

- a) As duas repartições hidrográficas e o Imperial Observatório uniriam, de comum acordo, os seus esforços para a realização do projeto;
- b) Os métodos de observação a empregar em todas as estações seriam indicados pelo Imperial Observatório;
- c) O Imperial Observatório organizaria gratuitamente a quase totalidade do material de observação necessário às Comissões da Repartição Hidrográfica;
- d) Para as despesas de transporte do pessoal e material, a organização das estações nos lugares escolhidos, solicitar-se-ia do Governo um crédito suficiente. – Quanto ao [sic] este ponto, como mencionei no princípio desta carta, já foi pedido um crédito para as despesas de transporte, etc., das comissões organizadas com o pessoal do Observatório. Para as comissões organizadas com o pessoal da Repartição Hidrográfica conviria que se pedisse ao Ministério da Marinha as convenientes ordens para, em tempo

oportuno, dispor de um navio destinado a levar as comissões para os pontos escolhidos:

e) Terminadas as observações, e sendo recolhidas às suas respectivas repartições as diversas comissões, reunir-se-iam as suas diretorias a fim de, conhecidos os resultados, tratar da sua publicação. Esta publicação, feita de comum acordo, compreenderia: 1o – uma breve notícia dando os resultados, com indicações de todo o pessoal do qual se compunham as comissões, notícia que seria comunicada à Academia de Ciências de Paris, como também às outras Academias, jornais, etc. 2o – uma publicação avulsa, contendo todos os esclarecimentos necessários, o detalhe das observações, os resultados e sua discussão, em uma palavra, tudo quanto puder interessar à ciência para a solução do problema da paralaxe solar.¹⁸

Tefé não se fez de rogado e respondeu já no dia seguinte:

Embora por motivos particulares não tencionasse tomar parte nas próximas observações da passagem de Vênus, contudo não posso esquivar-me hoje a aceitar o honroso e delicado convite que V. Excia. se dignou dirigir-me no sentido de organizarmos de mútuo acordo as Comissões que hão de efetuar em dezembro do ano vindouro tão importantes observações.

“Apresso-me pois em assegurar a V. Excia. que me sinto animado do mais sincero desejo de cooperar para o bom êxito dos trabalhos a que se propõe o Imperial Observatório, e na primeira oportunidade irei pessoalmente entender-me com V. Excia. sobre os passos a dar desde já para que não falhem na ocasião os meios indispensáveis à realização do bem concebido plano que V. Excia. esboçou na sua carta de ontem.”¹⁹

No mesmo dia em que recebeu a resposta do Barão, Cruls apressou-se em dar ciência a d. Pedro II:

Tenho a honra de enviar a Vossa Majestade uma cópia da carta que enderecei ao Senhor Barão de Tefé, com objetivo de organizar, conforme plano estabelecido previamente, diversos encargos para a observação do trânsito de Vênus. O Sr. de Tefé respondeu-me de imediato, manifestando total concordância com o projeto: abaixo, Vossa Majestade lerá a resposta. – Creio que, se for bem conduzida, a operação poderá obter excelentes resultados. Serão ministradas todas as instruções e o pessoal será informado e convenientemente preparado em tempo hábil. Os pontos de observação que a Marinha deverá escolher estarão situados perto do Cabo Horn e nas Antilhas: a combinação destas duas paragens dará, pelo método das cordas, um valor da paralaxe na observação dos contatos de entrada e de saída. As lunetas a serem usadas terão de ter a mesma abertura, condição essencial para que as fases de fenômeno apresentem igual

¹⁸ Arquivo do Museu Imperial – M 186 – Doc. 8457

¹⁹ Arquivo do Museu Imperial – M 186 – Doc. 8457

aspecto e, além disso, os observadores se porão de acordo sobre as fases análogas a registrar.²⁰

Obviamente que para realizar evento de tamanha complexidade seria necessário o aporte de considerável soma de dinheiro, que deveria ser solicitado ao Parlamento, por se tratar de verba extraordinária. Assim, no dia 28 de fevereiro de 1882 o Ministro da Pasta da Marinha, Bento Francisco de Paula Souza (1838-1908) e no dia 7 de março o Ministro da Pasta do Império, Rodolfo Epifânio de Souza Dantas (1854-1901) compareceram ao Parlamento com suas propostas para solicitarem, cada um, um crédito no valor de 30:000\$000.²¹

A presença dos dois Ministros de Estado mostrava o interesse direto que d. Pedro II tinha no assunto, além do que a urgência era fundamental para que se pudesse adquirir a tempo o equipamento necessário para a empreitada. Os ministros apresentaram as propostas, lembrando aos parlamentares o compromisso assumido por Liais, em nome do Brasil, na Comissão ocorrida em Paris para a observação da passagem de Vênus, garantindo a participação do país no evento. A não participação acarretaria na perda de credibilidade da Astronomia brasileira no meio científico, que tentava se inserir no círculo dos países que faziam Astronomia de ponta.

Assim, a 28 de fevereiro, na 21ª sessão da Câmara dos Deputados, Paula Souza apresenta sua proposta:

Augustos e digníssimos Srs. representantes da nação.

Tendo de dar-se a 6 de dezembro do corrente ano a passagem de Vênus pelo disco solar, e tendo sido o Brasil convidado a concorrer com outras nações, para mandar observar esse fenômeno astronômico, entende o governo imperial que não pode deixar de aceitar tal convite.

O Ministério a meu cargo deve designar para esse fim pessoal idôneo e adquirir os instrumentos indispensáveis, sendo as despesas a fazer, quer com o material, quer com o pessoal, orçadas em 30:000\$000.

Em vista do que acabo de expor, venho, de ordem de Sua Majestade o Imperador, submeter à vossa aprovação a seguinte:

Proposta

Art. 1o É aberto ao Ministério da Marinha um crédito extraordinário de 30:000\$000, destinado às despesas que têm de ser feitas com a observação da passagem de Vênus pelo disco solar.

Art. 2o Para ocorrer a despesa decretada no artigo antecedente, o ministro e secretario de Estado dos Negócios da Fazenda é autorizado para fazer as operações de crédito que julgar convenientes.

²⁰ Ibidem.

²¹ Trinta contos de réis.

Art. 3o São revogadas as disposições em contrário.

A esta proposta ele anexa dois ofícios enviados pelo Barão de Tefé, datados de 5 e 12 de janeiro de 1882, a título de melhor esclarecer os parlamentares²² (os dois endereçados ao conselheiro e Ministro de Estado e Negócios da Marinha²³):

Ofício de 5 de Janeiro:

Ilmo. Exmo. Sr.

Como complemento ao meu ofício relativo à observação da passagem de Vênus, do ano próximo corrente, e em vista da comunicação verbal com que V. Ex. ontem me honrou, declarando-se disposto a habilitar a repartição hidrográfica a tomar uma parte ativa na determinação da paralaxe solar; cabe-me o dever de informar a V. Ex. que a encomenda de certos instrumentos, como a equatorial, não pode ser retardada, porque em menos de oito meses dificilmente será preparada uma objetiva de 20 centímetros e construída [a] respectiva luneta com seus acessórios; igualmente a construção dos dois cronógrafos elétricos demanda muito tempo, e tenho fundadas razões para crer que nenhum fabricante poderá fornecê-los, si para adquiri-los tivermos de esperar pela aprovação do crédito especial nas duas casas do Parlamento.

A urgência do assunto força-me, pois, a rogar a V. Excia o que se digne autorizar-me a encomendar, desde já, a equatorial e os dois cronógrafos elétricos;

Uma outra medida indispensável bom êxito dessa comissão científica, é fazer com que o oficial a quem V. Excia designar para dirigir as observações astronômicas, se entenda pessoalmente com os astrônomos que efetuaram as de 1874, consultando-os de viva voz sobre os seus processos e os aperfeiçoamentos introduzidos nos seus instrumentos, e obtendo, enfim, deles próprios todas as informações que só a prática da expedição passada lhes fez adquirir.

Pelos livros não é possível formar uma ideia perfeita da disposição dos instrumentos e aparelhos fotográficos nesses observatórios de campanha, nem conhecer a infinidade de processos práticos imprescindíveis em trabalhos desse gênero.

Para a observação de um fenômeno que num intervalo superior a dois séculos só uma vez é visível no nosso continente, cumpre aproveitar os conselhos dos sábios que já o presenciaram, e isto só se consegue pelas relações pessoais dos observadores.

Uma outra vantagem de grande monta para o comissionado, seria a possibilidade de assistir ao fabrico de todas as peças dos seus instrumentos e à montagem completa dos mesmos.

Estas são as providencias mais urgentes que as atribuições do meu cargo me impõem o dever de solicitar de V. Excia.

Deus guarde a V. Excia.

²² Anais do Parlamento Brasileiro, Câmara dos Deputados – 1º ano da 18ª legislatura, Vol. II, Rio de Janeiro, Tipografia Nacional, 1882, .p. 47, 53 e 54 - Apud Mourão, 2005.

²³ José Rodrigues de Lima Duarte (1826-1896), o Visconde de Lima Duarte

Ofício de 12 de Janeiro:

O malogro da observação da passagem de Vênus, por falta de prática do observador, importaria não só na perda da sua própria reputação científica como em um verdadeiro fiasco para o País.

Cumprido, pois, facilitar ao oficial da Armada que for escolhido para montar o observatório das Antilhas e dirigir as observações todos os meios de habilitar-se, para o que me parece acertadíssimo passo aproximá-lo quanto antes dos astrônomos que em 1874 observaram esse fenômeno.

Montar em lugar longínquo um observatório, embora temporário, não é tarefa tão fácil como parece á primeira vista, pois da colocação dos instrumentos e disposição dos aparelhos pode depender o êxito da observação.

Eis-ai porque julgo indispensável familiarizar o chefe da expedição (como primeiro responsável pelo resultado dos trabalhos) com os processos práticos e sistema de serviço que a experiência de 1874 demonstrou serem preferíveis aos métodos anteriores.

Nesse intuito conviria nomear o oficial em quem o governo mais confiar para dirigir essa importante expedição científica, autorizando-o a visitar todos os observatórios astronômicos da Europa e Estados Unidos e a entrar em relações pessoais com os astrônomos que dirigiram as observações da passagem de Vênus em 1874, habilitando-o, outro sim, a fazer aquisição dos instrumentos astronômicos e de todos os mais aparelhos e acessórios necessários à instalação do um observatório temporário, no lugar que for julgado mais conveniente e vantajoso a próxima observação da passagem de Vênus.

Em ocasião oportuna se trasladaria para essa localidade, onde se lhe iriam reunir os membros da Repartição Hidrográfica, [que seriam] transportados em um navio de guerra expressamente comissionado para auxiliar tão importante observação.

Este é em largos traços o meu pensamento a respeito do assunto.

O Barão de Tefé escreveu os ofícios sem dar ciência deles a Cruls, que só soube deles após serem apresentados ao Parlamento, dada a reação que este teve ao comentar as atitudes de Tefé posteriormente.

No dia seguinte à apresentação da proposta do Ministério da Marinha, em 1^o de março, quando, segundo ele próprio, tomou conhecimento dos dois ofícios anexados pelo Barão de Tefé através do Diário Oficial do Império²⁴, Cruls apressou-se em escrever uma longa missiva para o Imperador:

Senhor,

Tenho a honra de remeter, anexo, a Vossa Majestade, a cópia de uma nota que enviei ao Sr. Barão de Tefé a respeito dos instrumentos que lhe são necessários, e a indicação do fabricante Grubb, de muita nomeada quanto aos grandes instrumentos de astronomia. Na nota do Sr. de Tefé havia vários pontos essenciais esquecidos ou incompletos.

²⁴ Diário Oficial do Império, 1^o de março de 1882. p. 5 – Apud Mourão, 2005.

Fiquei desagradavelmente surpreso ao ver hoje, no Diário Oficial, os dois ofícios que o Sr. de Tefé dirigiu ao Ministro da Marinha, e que me fazem ver que a presteza e a boa-fé que testemunhei desde a primeira carta ao Sr. de Tefé foram inteiramente menosprezadas. Nessa carta indiquei as bases da organização que devia ser feita de comum acordo entre ele e mim: era uma garantia do êxito completo da operação; além do mais, propus formalmente que o observatório se encarregaria de fornecer e organizar a maior parte do material necessário à comissão do Sr. de Tefé: isto, tendo em vista certas dificuldades que ele não deixaria de encontrar, e em virtude da grande facilidade, para nós, de dispor de todo material, dentro dos limites do crédito de 30 contos que pedi. Quanto ao método e às técnicas de observação, minha carta estipulava igualmente que o Observatório os indicaria. A essa carta, o Sr. de Tefé me respondeu de imediato, concordando plenamente.

Em seguida a esse acordo mútuo, e ao invés de continuar pelo caminho que havíamos traçado, o Sr. de Tefé procede por conta própria, obtém uma lista de instrumentos, que felizmente ainda não me foi enviada, pois nela não se menciona o regulador ou outro modo de registro do cronógrafo, o que é indispensável, fala-se de uma luneta de ocular bicôncava para a equatorial, o que não significa nada, e esquece-se que se a equatorial está montada para latitude do Rio não pode servir em outra latitude, como a de Santiago, onde ela deve ser empregada. – Porém o mais grave, Senhor, e, em toda justiça, daquilo que me permito apresentar queixa a Vossa Majestade, são as considerações que o Sr. de Tefé expõe em seus dois ofícios de 5 e 12 de janeiro, considerações que encaro como um atentado a minha dignidade e ao meu amor próprio, que elas ferem profundamente. De fato, o Sr. de Tefé se esforça por mostrar a necessidade de se pôr em contato com os astrônomos da Europa, com o objetivo de tomar conhecimento de seus métodos, entre os quais os procedimentos fotográficos, a disposição dos instrumentos, etc., e assinalando que a falta de prática do observador redundaria num verdadeiro fiasco para o país! Rogo a Vossa Majestade que acredite que se houver um fiasco, não será no Rio, nem em Pernambuco, e que, em caso algum será demérito para o país; desde agora, fico por fiador disto. Não direi outro tanto da expedição a Cuba se, ao contrário de tudo o que eu havia suposto, o Sr. de Tefé persistir em não querer compreender que dispõe no observatório do Rio, tal como lhe disse diversas vezes, de todas as maneiras de se pôr, e ao seu pessoal, perfeitamente ao corrente de toda a operação. É aqui, e somente aqui, que ele pode adquirir os conhecimentos práticos indispensáveis à aplicação do método, excelente sob todos os títulos, do Sr. Liais, e que, habilmente empregado, dará resultados excelentes.

Sábado último, Vossa Majestade me fez compreender ser conveniente que reinasse a concórdia entre as comissões para a organização da expedição, e, ignorando ainda o envio dos dois ofícios, permiti-me responder que existia o mais perfeito acordo entre mim e o Sr. de Tefé. Hoje, Senhor, se não abandono o Sr. de Tefé e sua comissão, se continuo sempre disposto a lhe facilitar os meios de remover dificuldades e evitar pessoalmente um fiasco, é devido aos sentimentos de devotamento que sinto em relação a Vossa Majestade, que de boa vontade se interessou bastante pelo bom êxito da expedição; não fosse assim, eu me sentiria autorizado a tomar uma resolução que a conduta do Sr. de Tefé teria justificado plenamente.²⁵

²⁵ Arquivo do Museu Imperial – M. 188 – Doc. 8543.

Em 7 de março, na 25ª sessão da Câmara dos Deputados, o ministro Souza Dantas apresenta a proposta por ordem de Sua Majestade, o Imperador.²⁶

Augustos e digníssimos senhores representantes da nação.

A 6 de dezembro próximo futuro deve verificar-se a passagem de Vênus sobre o disco do Sol.

Pela sua posição geográfica oferece o Brasil as mais favoráveis condições, a fim de levar-se a efeito à observação daquele importante fenômeno, o qual é considerado de grande alcance para a ciência astronômica.

É da maior conveniência que o Imperial Observatório, já vantajosamente conhecido, tome parte nos trabalhos que se referem á indicada observação, que vão ser empreendidos por todas as nações cultas, e aos quais se associou o governo imperial, a convite do governo da Republica Francesa.

É, portanto de indeclinável necessidade que habiliteis o governo com um crédito extraordinário, na importância de 30:000\$000, orçada na tabela junta, para ocorrer as despesas que se têm de realizar com o serviço de que se trata.

Á vista do exposto, venho, de ordem de sua majestade o Imperador, submeter à vossa aprovação as seguintes:

Propostas

Art. 1o É concedido ao Ministério dos Negócios do Império um credito extraordinário de 30:000\$, afim de ser aplicado nas despesas que o imperial observatório do Rio de Janeiro tem de efetuar com a observação da passagem de Vênus sobre o disco do sol.

Art. 2o Para ocorrer a essas despesas fica autorizado o ministro e secretario do Estado dos Negócios da Fazenda a realizar as operações de crédito que julgar necessárias

Art. 3o Revogam-se as disposições em contrário.

Abaixo vê-se a tabela com a discriminação dos gastos a serem efetuados pelo IORJ nas expedições para registro da passagem de Vênus, feita por Cruls.

TABELA DEMONSTRATIVA DAS DESPESAS QUE SE TEM DE FAZER COM A OBSERVAÇÃO DA PASSAGEM DE VÊNUS A 6 DE SETEMBRO DO CORRENTE ANO

Compra de instrumentos	14:000\$000
Construção das estações, compreendendo casas para abrigar os instrumentos, pilares de alvenaria para assentar as lunetas, os colimadores, etc.....	4:000\$000
Conserto e modificação de alguns instrumentos já existente e compra de aparelhos e material elétrico.....	3:000\$000
Transporte do material	2:000\$000
Ajudas de custo, gratificações e transporte do pessoal.....	40\$000

²⁶ Anais do Parlamento Brasileiro, Câmara dos Deputados – 1º ano da 18ª legislatura, Vol. II, Rio de Janeiro, Tipografia Nacional, 1882, .p. 170 a 173 - Apud Mourão, 2005.

Diárias para o pessoal subalterno	1:000\$000
Eventuais.....	2:000\$000
Crédito preciso.....	30:000\$000

3a Diretoria da Secretaria de Estado dos Negócios do Império em 7 de Março de 1882.

Como se pode ver, as duas propostas têm, basicamente, o mesmo texto. A única (e grande) diferença é que a proposta do Ministério do Império anexa uma tabela demonstrativa detalhada das despesas a serem efetuadas. Esta diferença foi usada pelos parlamentares como um dos fortes argumentos para a não concessão dos créditos solicitados por Tefé. Os outros argumentos o próprio Tefé forneceu ao anexar os ofícios de 5 e 12 de fevereiro.

Como podemos notar, as divergências entre Tefé e Cruls eram basicamente de cunho técnico, quanto a que equipamentos se deveriam utilizar e de procedimentos a serem adotados, coisa que Cruls tinha claro que nestes pontos a palavra final seria a do astrônomo, enquanto que Tefé acreditava ter expertise suficiente para fazer suas próprias escolhas.

As duas propostas de solicitação de crédito suplementar, após passarem pelo crivo dos deputados, foram convertidas em um único projeto de lei, que foi enviado para a apreciação do Senado.

Ao recebê-la na sessão de 29 de maio, o Senador José Inácio Silveira da Motta (1811-1893) reclamou dos deputados terem transformado duas proposições de ministérios diferentes, por meio de uma emenda em uma só. Segundo ele, isto era inconstitucional e não deveria ser levado adiante. Este foi um dos principais argumentos a que Motta se agarrou para justificar a sua não concordância em fornecer o crédito solicitado por ambos os ministérios. O outro foi a baixa qualificação dos astrônomos brasileiros para levarem a bom termo as observações de Vênus.

Isto fica bem claro na sua fala de 29 de maio de 1882²⁷:

²⁷ Anais do Senado Brasileiro – Sessão Imperial de encerramento da 1ª abertura da 2ª sessão da 18ª legislatura da assembleia geral, em 29 de maio de 1882, p.90.

Sr. Presidente estes créditos são desnecessários, e ainda mesmo quando sejam necessários, são muito inoportunos.

Eu não posso deixar de considerar a maioria debaixo de diferentes pontos de vista.

O governo, querendo devassar os contatos de Vênus com o Sol, principiou por não ter nem pessoal habilitado para isso, como hei de demonstrar.

O que tem em vista o governo com esta descoberta do contato de Vênus com o Sol [sic]? Que grande, que proveitosa operação é esta que leva o governo a esquecer-se de sua própria situação financeira, para vir pedir créditos extraordinários para semelhante fim?

...

Com efeito, senhores, se a operação for feliz, se não houver sombras, nuvens nem cerração que perturbem qualquer dos contatos; se nada disto aparecer, o que se alcançará? Ficar-se-á sabendo que a Terra está distante do Sol mais alguns milhões de léguas. É a que se reduz unicamente a observação da passagem de Vênus pelo disco do Sol: é a verificação da distância da Terra ao Sol.

Chega mesmo a apelar, a certo ponto, para o sarcasmo:

Querem consolar este pobre povo brasileiro, contentando-o, dizendo-lhe: “Sr. Povo, você agora ficará sabendo a distância que vai da Terra ao Sol!”. Oh! Que grande necessidade satisfeita” Esses *caipiras* ficarão todos sabendo a que distância do Sol está o nosso planeta!

...

O povo quer outras coisas, não quer observações astronômicas, essas predileções astronômicas são boas para reis.²⁸

Motta chega a admitir que, embora não fosse a favor do crédito extraordinário, tivéssemos dois astrônomos, que assim pudessem ser considerados, e eles deveriam efetuar as observações somente no país, em Pernambuco e no IORJ. Mas uma ideia que era especialmente inaceitável para ele era a da participação do Barão de Tefé, que contestava veementemente ser alguém habilitado para tal empreitada²⁹:

Ora, vamos ao pessoal habilitado, vamos ver o tal pessoal habilitadíssimo... Entre as razões que dou contra o crédito está, como disse, a insuficiência de pessoal habilitado para assistir a todas as observações nos diferentes lugares. Já enumerei como habilitados os Srs. Liais e Cruls. E quem mais? Além destes, Sr. Presidente, quem se apresentou como chefe da comissão que devia estabelecer o observatório nas Antilhas? Algum astrônomo? Não: o diretor da repartição hidrográfica!
[...]

²⁸ Anais do Senado Brasileiro – Sessão Imperial de encerramento da 1ª abertura da 2ª sessão da 18ª legislatura da assembleia geral, em 29 de maio de 1882, p.91.

²⁹ Anais do Senado Brasileiro – Sessão Imperial de encerramento da 1ª abertura da 2ª sessão da 18ª legislatura da assembleia geral, em 29 de maio de 1882, p.91-92.

Mas Sr. presidente, este digno oficial da nossa marinha, cujos títulos eu não contesto para qualquer outra coisa, é o primeiro que que confessa que nada sabe disso, que precisa ir aprender para depois poder montar o observatório!

Silveira da Motta usa justamente os dois ofícios que Tefé anexou à solicitação para reforçar seu argumento de que o proponente não teria a qualificação necessária para tal empreitada, mas convenientemente não mencionando que quem o chamou foi justamente Cruels, que foi por ele nomeado como uma pessoa habilitada para observar tal evento.

Para Motta, o papel do Brasil devia se limitar a observar no IORJ e em Pernambuco. Não tinha o menor sentido enviar a um alto custo, segundo ele, uma missão para as Antilhas, onde pessoal muito mais qualificado que nós, como os franceses e ingleses, lá montariam também seus observatórios. Era preciso que os brasileiros se resignassem ao papel de nação nova, e que nossos estabelecimentos científicos não justificavam nossa presunção astronômica.

Após longa exposição e debates com os outros senadores, encerra justificando assim o seu voto³⁰:

Não posso, portanto, dar meu voto a nenhum dos créditos, nem ao do Império nem ao da Marinha, pelos motivos que acabei de expor; e desejo que o Sr. ministro se pronuncie a respeito da irregularidade da sua proposta na forma por que está é inconstitucional e o senado deve exigir a decisão da preliminar a esse respeito. O senado em caso idêntico já separou as propostas, e decidiu cada uma delas por sua vez. É o que desejo: que se trate do crédito pelo Ministério do Império e depois tratemos dele pelo Ministério da Marinha.

Assim, como ficou sugerido pelo senador, foi aprovado o desmembramento das propostas para serem encaminhadas separadamente.

Na sessão seguinte do Senado, no dia 30 de maio de 1882, foi permitida a presença do Ministro do Império a assistir a terceira discussão (coisa pouco usual) da proposta do poder executivo, convertida em projeto de lei pela Câmara dos deputados do pedido de crédito para a passagem do planeta Vênus sobre o disco solar, abrindo ao Ministério do Império crédito suplementar para as verbas –

³⁰ Anais do Senado Brasileiro – Sessão Imperial de encerramento da 1ª abertura da 2ª sessão da 18ª legislatura da assembleia geral, em 29 de maio de 1882, p.95.

subsídios dos senadores, dos deputados e outros. Como ninguém pediu a palavra, a discussão foi encerrada e o Ministro retirou-se. A proposta foi finalmente votada e aprovada e adotada para ser dirigida à sanção imperial.³¹

O Senador Correia comunica que há, ainda, uma terceira ‘comissão’ brasileira (além das de Pernambuco e do IORJ), segundo ele digna de especial respeito e admiração:

[...] Refiro-me à do professor de astronomia da Escola Politécnica, o Sr. Dr. Manoel Pereira Reis, cuja proficiência nos promete um trabalho para a causa da ciência e da civilização.

Para esta comissão não concorrem os cofres públicos.

O Sr. Dr. Reis, e mais alguns ilustres distintos professores da Escola Politécnica fundaram um observatório no Morro de Santo Antônio.

[...]

Este observatório [...] está habilitado para concorrer com vantagem à observação que deve ter lugar no dia 6 de dezembro.

[...]

Ouçõ dizer que a observação de que encarregou-se o Sr. Dr. Reis se realizará na província do Rio Grande do Sul, que oferece condições propícias.³²

Em 1881, Pereira Reis, juntamente com Joaquim Galdino Pimentel (1849-1905) e André Gustavo Paulo de Frontin (1860-1933) havia criado, às próprias expensas, o Observatório da Escola Politécnica, que depois, na década de 1920, vira a ser transferido para o Morro da Conceição, onde passou a se chamar Observatório do Valongo e que atualmente abriga os cursos de graduação e pós-graduação em Astronomia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.³³

Infelizmente, não se tem informações sobre estas observações citadas pelo senador, nem mesmo se elas chegaram a ocorrer.

As discussões seguiram acaloradas entre os senadores nessa sessão de 30 de maio e nas seguintes, com cada um defendendo seu ponto de vista mais ou menos enfaticamente. Rodolfo Dantas participou de todas elas, sempre defendendo

³¹ Anais do Senado Brasileiro – Sessão Imperial de encerramento da 1ª abertura da 2ª sessão da 18ª legislatura da assembleia geral, em 30 de maio de 1882, p.103.

³² Anais do Senado Brasileiro – Sessão Imperial de encerramento da 1ª abertura da 2ª sessão da 18ª legislatura da assembleia geral, em 30 de maio de 1882, p.104.

³³ Para maiores referências consultar CAMPOS (2012) e NADER (2010).

de forma veemente a necessidade da participação do Brasil no esforço mundial da observação da passagem de Vênus.

Na sessão de 31 de maio, o Senador Affonso Celso de Assis Figueiredo (1836-1912)³⁴ faz um brilhante e bem fundado discurso em defesa dos créditos e dá ao sarcástico Senador Silveira da Motta uma resposta perfeita a uma afirmação feita por este na sessão de 29 de maio:

Grande injustiça fez o nobre senador ao povo brasileiro, asseverando que ele não levará a bem as despesas cuja autorização pediu o governo.

Os nossos caipiras, disse S. Ex., não querem saber de paralaxe solar; não é para isso que dão o seu dinheiro, mas para terem estradas de ferro; e que eles querem muito café e muito fumo!

O nobre senador ilude-se, e não faz ideia exata do atilamento dos caipiras; não. Eles sabem perfeitamente que, para terem boas estradas de ferro, rápidas, cômodas, seguras, é preciso que se estude e se conheça bem o mundo físico; eles não ignoram que para terem bastante fumo e muito café é mister que o plantem, tratem, colham e beneficiem em tempo próprio; e para saberem o tempo próprio, estudam, examinam o céu.

[...]

Eles, portanto, não amaldiçoarão o governo por gastar dinheiro com a observação do fenômeno astronômico, pois sabem que não se perde em olhar para o céu.³⁵

Nem assim o Senador Motta perdeu a oportunidade de ser sarcástico com Affonso Celso, saindo-se com o seguinte gracejo; “É bom mandar um desses para as Antilhas”.

Na sessão de 1^o de junho foi aberta a segunda discussão sobre o assunto, onde o Senador Joaquim Delfino Ribeiro da Luz (1824-1903), relator do parecer da Comissão do Orçamento sobre o projeto de observação da passagem de Vênus começa seu discurso assim:

(...) julgo do meu dever desenvolver os motivos que teve a Comissão para prestar o seu assentimento no crédito solicitado pelo Ministério do Império, no passo que recusou-o ao da marinha.³⁶

³⁴ Visconde de Ouro Preto

³⁵ Anais do Senado Brasileiro – Sessão Imperial de encerramento da 1^a abertura da 2^a sessão da 18^a legislatura da assembleia geral, em 31 de maio de 1882, p.120-121.

³⁶ Anais do Senado Brasileiro – Sessão Imperial de encerramento da 1^a abertura da 2^a sessão da 18^a legislatura da assembleia geral, em 31 de maio de 1882, p.136.

A partir daí, Ribeiro da Luz discorreu longamente sobre os motivos que o levaram a concordar com a cessão de crédito ao IORJ e negá-lo à Marinha, tendo recebido apertes de outros senadores (mais a seu favor do que contra).

Mesmo a argumentação a favor do IORJ tinha algumas críticas, insistindo que não haveria necessidade de se observar fora do país, em que pesasse a análise feita por Cruls. Já o que descredenciava a proposta da Marinha era a falta de clareza na forma que o orçamento de 30:000\$000 seria usado. Segundo Ribeiro da Luz:

A proposta do Ministério da Marinha só é acompanhada por dois documentos, que seria melhor a ela que não estivessem juntos, porque em vez de justificarem a concessão de crédito a desrecomendam. Não há uma conta como a que foi ministrada pelo diretor do observatório do Rio de Janeiro, conta especificada, que demonstra qual a soma de que se precisa e como tem de ser despendida.

E pondero ao sentido que, se a soma de 30:000\$000 é a suficiente para a observação da passagem de Vênus por parte do Ministério do Império, igual soma para a compra de instrumentos e para se montar um observatório em país estrangeiro não chegará nem ao menos para metade da despesa.³⁷

A falta de clareza no detalhamento da proposta e a não crença de que Tefé estaria apto a efetuar tais observações (Ribeiro da Luz chega a citar que os dois documentos anexados, justamente as duas cartas escritas por Tefé, depunham contra o pedido feito) é, aparentemente, o motivo mais forte que o levou a não ter o crédito aprovado. Todavia, devido às críticas tão ácidas e ferozes, se é levado a acreditar que existia algo além da argumentação técnica atrás da negativa, embora não possamos afirmar o quê.

Ribeiro da Luz colocou uma pá de cal sobre as pretensões do Barão de Tefé ao concluir assim sua fala:

A Comissão, pois, fundada nestas razões, propôs que se substituísse o 1o artigo do projeto enviado pela Câmara dos Deputados e que fosse aprovada a proposta do Ministério do Império, tal como foi apresentada na outra Câmara; e quanto ao artigo 2o, que fosse o governo autorizado a dispor da parte da renda ordinária do exercício de 1882-1883, que for necessária, para ocorrer a esta despesa, sendo rejeitada a proposta da Marinha.

³⁷ Anais do Senado Brasileiro – Sessão Imperial de encerramento da 1ª abertura da 2ª sessão da 18ª legislatura da assembleia geral, em 31 de maio de 1882, p.142.

Sr, presidente, tendo concluído as explicações que julguei necessárias dar ao Senado, no intuito de justificar o procedimento da Comissão de Orçamento e de demonstrar que nenhum pensamento hostile guiou-a no parecer que ofereceu, mas unicamente o interesse público, o mau estado de nossas finanças;...³⁸

Já no dia seguinte, na sessão de 2 de junho, é Pedro Leão Velloso (1828-1902) que faz suas considerações sobre o porque de seu voto, que são, basicamente, as mesmas apresentadas pelos outros senadores. Ele, porém, dá novamente enfoque a uma abordagem utilitarista da ciência, evidenciando claramente a influência que o Positivismo³⁹ exercia naquela época:

Ninguém dirá que se trata de um serviço necessário, porque, por mais que se encareçam as consequências, os bons resultados da observação deste importante fenômeno, me parece que ninguém sustentará que esse serviço esteja na ordem daqueles que são necessários à vida de um estado regular; ninguém dirá que esse serviço esteja na ordem dos que dizem respeito à tranquilidade pública, à polícia, à administração da justiça, e a outros que são serviços necessários.

Portanto, a questão toda se reduz a examinar a utilidade do serviço. É um serviço útil, ou não é? Esta é a questão.

Eu entendo que na parte que se refere ao Ministério do Império, desde que temos um observatório, e se dá um fenômeno tão importante, como é o de que se trata, não se podia prescindir de ministrar meios para que esse observatório se desempenhasse de seu ofício, concorrendo para a decifração do fenômeno que se vai dar.⁴⁰

Mesmo quando concorda que se deva conceder a verba para o IORJ, Velloso o faz vendo o caráter mais utilitarista, pois já que temos um observatório não faz sentido não usá-lo.

Vê-se aqui um embate aberto entre o utilitarismo e a ciência pura. Não se tem notícia de, no Brasil, ter acontecido um debate de tal nível sobre a utilidade da ciência, neste caso especificamente da Astronomia, no parlamento brasileiro. Na

³⁸ Anais do Senado Brasileiro – Sessão Imperial de encerramento da 1ª abertura da 2ª sessão da 18ª legislatura da assembleia geral, em 31 de maio de 1882, p.144.

³⁹ O Positivismo é uma corrente filosófica que surgiu na França no começo do século XIX. O idealizador do positivismo foi Augusto Comte (1798-1857). Esta escola filosófica ganhou força na Europa na segunda metade do século XIX e começo do XX. É um conceito que possui distintos significados, englobando tanto perspectivas filosóficas quanto científicas do século XIX. Pode-se dizer que os positivistas abandonaram a busca pela explicação de fenômenos externos, como a criação do homem, por exemplo, para buscar explicar coisas mais práticas e presentes na vida do homem.

⁴⁰ Anais do Senado Brasileiro – Sessão Imperial de encerramento da 1ª abertura da 2ª sessão da 18ª legislatura da assembleia geral, em 2 de junho de 1882, p.163.

verdade não se tem notícia que algo de tamanha repercussão sobre Astronomia tenha ocorrido nas câmaras outra vez.

Mais uma vez a proposta de orçamento da Marinha se mostra o calcanhar-de-aquiles do pedido do Barão de Tefé, e Leão Velloso a usa para desqualificar o pedido por seu embasamento mal feito. Mais uma vez Velloso é implacável:

Sendo certo, no entanto, que quanto mais pontos de observação houver, mais probabilidade se terá de colher resultados dessas observações; uma vez, porém que sejam proficientemente dirigidos.

Senhores, foi presente ao Senado a proposta do Ministério da Marinha que passo a ler, a fim de que o Senado veja que nada se articulou, absolutamente nada para justificar o crédito solicitado; é a simples afirmativa da necessidade da despesa, sem motivo ou razão que a justifique, ou convença o Parlamento a votá-la conscientemente.

[...]

Senhores, eu não perguntarei se esta proposta é séria, porque não quero por em dúvida a seriedade do governo do meu país, mas posso dizer que o Ministério da Marinha não fundamentou o seu pedido de crédito.

Confronte-se essa proposta com a do Ministério do Império, e ver-se-á a diferença que há.

[...]

Essas convicções me levam a considerar um desperdício essa despesa com a observação da passagem de Vênus no mar das Antilhas.⁴¹

Os outros componentes da Comissão seguiram o mesmo tom. Ao final da sessão foi feita a votação e ficou decidido que:

... foi aprovado o art. 1o da proposta e rejeitada a emenda da Câmara dos Deputados.

... foi rejeitado o art. 2o da dita proposta e aprovada a emenda da Comissão de Orçamento.

Foi proposta assim emendada e adotada...⁴²

O açoitamento de Tefé em enviar rapidamente uma solicitação para o Parlamento, talvez aliada a certa soberba de que o Senado não se negaria a lhe conceder a verba solicitada, fez com que ignorasse a necessidade de discriminar cada item da despesa, de que forma a verba seria gasta, assim como fez Cruls. Para ele deve ter parecido que bastaria solicitar o mesmo valor pedido pelo IORJ

⁴¹ Anais do Senado Brasileiro – Sessão Imperial de encerramento da 1ª abertura da 2ª sessão da 18ª legislatura da assembleia geral, em 2 de junho de 1882, p.165-166.

⁴² Anais do Senado Brasileiro – Sessão Imperial de encerramento da 1ª abertura da 2ª sessão da 18ª legislatura da assembleia geral, em 2 de junho de 1882, p.168.

que não haveria contestação. Na pressa ele subestimou os inimigos que tinha no Parlamento, e isto lhe custou bem caro.

Outro ponto que deve ser ressaltado como tendo influenciado negativamente o processo de solicitação de verba para Tefé foi, certamente a ausência, em todas as sessões do Parlamento, do Ministro da Marinha (primeiro de Bento Francisco de Paula Sousa, o Barão de Ladário (?-?), que também acumulava o cargo de deputado, e depois de Antônio Carneiro da Rocha (1842-1925)), ao contrário do Ministro do Império, Souza Dantas, que esteve presente em todas as sessões, defendendo enfaticamente a importância na participação do evento.

Finalmente, na sessão de 26 de junho foi publicado nos Anais do Senado, o parecer definitivo, dentre outros, da aprovação de crédito para a observação da passagem de Vênus pelo disco solar, porém somente para o IORJ.

A Comissão de Orçamento do Senado examinou atentamente o projeto da Câmara dos Srs. Deputados, fixando, sob proposta do Poder Executivo, a despesa do Ministério do Império, e é de parecer que seja discutido e aprovado com as emendas, que fundamentará à proporção que forem indicadas, relativamente à proposta do Poder Executivo.
O Ministro e Secretário de Estado dos Negócios do Império é autorizado a despender no exercício de 1882-1883 com os serviços designados nos seguintes parágrafos a quantia de...⁴³

Na Figura 4.5 vê-se a reprodução da página 75 dos Anais do Senado Brasileiro⁴⁴, onde é publicada a concessão da verba ao Imperial Observatório. Note-se que o valor publicado excede em 18:500\$000 do valor solicitado. Isto se deve ao fato de estar aí incluída a despesa ordinária anual do IORJ.

⁴³ Anais do Senado Brasileiro – Sessão Imperial de encerramento da 1ª abertura da 2ª sessão da 18ª legislatura da assembleia geral, em 26 de junho de 1882, p.72.

⁴⁴ Anais do Senado Brasileiro – Sessão Imperial de encerramento da 1ª abertura da 2ª sessão da 18ª legislatura da assembleia geral, em 26 de junho de 1882, p.75.

Observação	
<p>Póde ser approvada a verba com a autorização addicionada no projecto da camara para substituição da aula de gravura em metacos o pedras pela de xylographia.</p>	
§ 35. Instituto dos cegos	67:196\$000
§ 36. Idem dos surdos-mudos.....	55:370\$000
§ 37. Ayslo de meninos desvalidos	60:672\$000
§ 38. Educandas do Pará	2:000\$000
§ 39. Observatorio.....	48:500\$000
Observação	
<p>Esta foi a despoza autorizada no ultimo orçamento, e com ella se fez o serviço; o tondo-se ultimamente concedido creditos para despozas extraordinarias para observação da passagem de Venus, e consistindo aquellas tambem na compra de instrumentos, terão estes do revolver para o observatorio, e, portanto, não serão necessarias novas despozas.</p>	

Figura 4.5: Reprodução da página 75 dos Anais do Senado Brasileiro, onde é publicada a concessão de verba ao Imperial Observatório para observar a passagem de Vênus. (Anais do Senado Brasileiro, Tomo IV, p.75, 1882)

Mesmo com toda a oposição e dificuldades, foi aprovado o crédito extraordinário para o Imperial Observatório pelo Parlamento. Graças ao empenho pessoal do Imperador, as três missões foram enviadas. Como o crédito extraordinário para a Marinha foi recusado pelo Parlamento, a expedição às Antilhas só foi possível graças a uma lista de doações encabeçada pelo Imperador, que doou a quantia de dez contos de réis.

4.4 – AS OBSERVAÇÕES DO TRÂNSITO DE VÊNUS

As observações brasileiras que fizeram as medidas da passagem de Vênus pelo disco solar em 1882 foram feitas de quatro diferentes pontos na Terra. A Figura 4.6 nos dá uma visão das suas localizações. Em **A** está a estação de Punta Arenas, no Chile, em **B** o Imperial Observatório, no Rio de Janeiro, em **C** a estação de Olinda, em Pernambuco e em **D** a estação de São Tomás, nas Antilhas.



Figura 4.6: Mapa da localização das quatro estações brasileiras para a observação do trânsito de Vênus pelo Sol em 1882. **A**, Punta Arenas; **B**, IORJ; **C**, Olinda e **D**, São Tomás (Fonte: Google Earth)

A seguir analisou-se, primeiramente, os procedimentos de cada expedição para a montagem e observação do evento, e após fez-se uma comparação entre os valores obtidos, comentando suas discrepâncias e concordâncias. Para finalizar, mostra-se como Cruls usou esses resultados para chegar ao valor da paralaxe solar encontrado pela Comissão Brasileira.

4.4.1 – As Observações na Estação do IORJ

No Rio de Janeiro, no Imperial Observatório, os pontos de contato não puderam ser vistos, pois o céu esteve encoberto por nuvens durante todo o dia e às vezes com chuva, o que frustrou a todos, inclusive d. Pedro II que, em companhia do Conde D'Eu e da Princesa Isabel, esteve durante todo o dia no observatório. Apenas em raros momentos pode-se entrever Vênus cruzando o disco solar pela luneta equatorial de 16 cm. Estas observações tinham ficado a cargo do Capitão de Fragata João Carlos de Souza Jacques, auxiliado pelo então 3º Astrônomo do IORJ, João Ernesto Rodocanachi. A frustrada tentativa de observação não produziu nenhum dado observacional ou relatório, mas rendeu mais uma página central irônica de Angelo Agostini na sua Revista Ilustrada (Figura 4.7).

Na verdade, durante várias edições o jornalista recorreu novamente ao tema, sempre com um enfoque crítico da situação, contextualizando-o com o momento político efervescente dos últimos anos do império (lutas abolicionistas, descontentamento de alguns setores militares e dívidas contraídas durante a guerra contra o Paraguai).

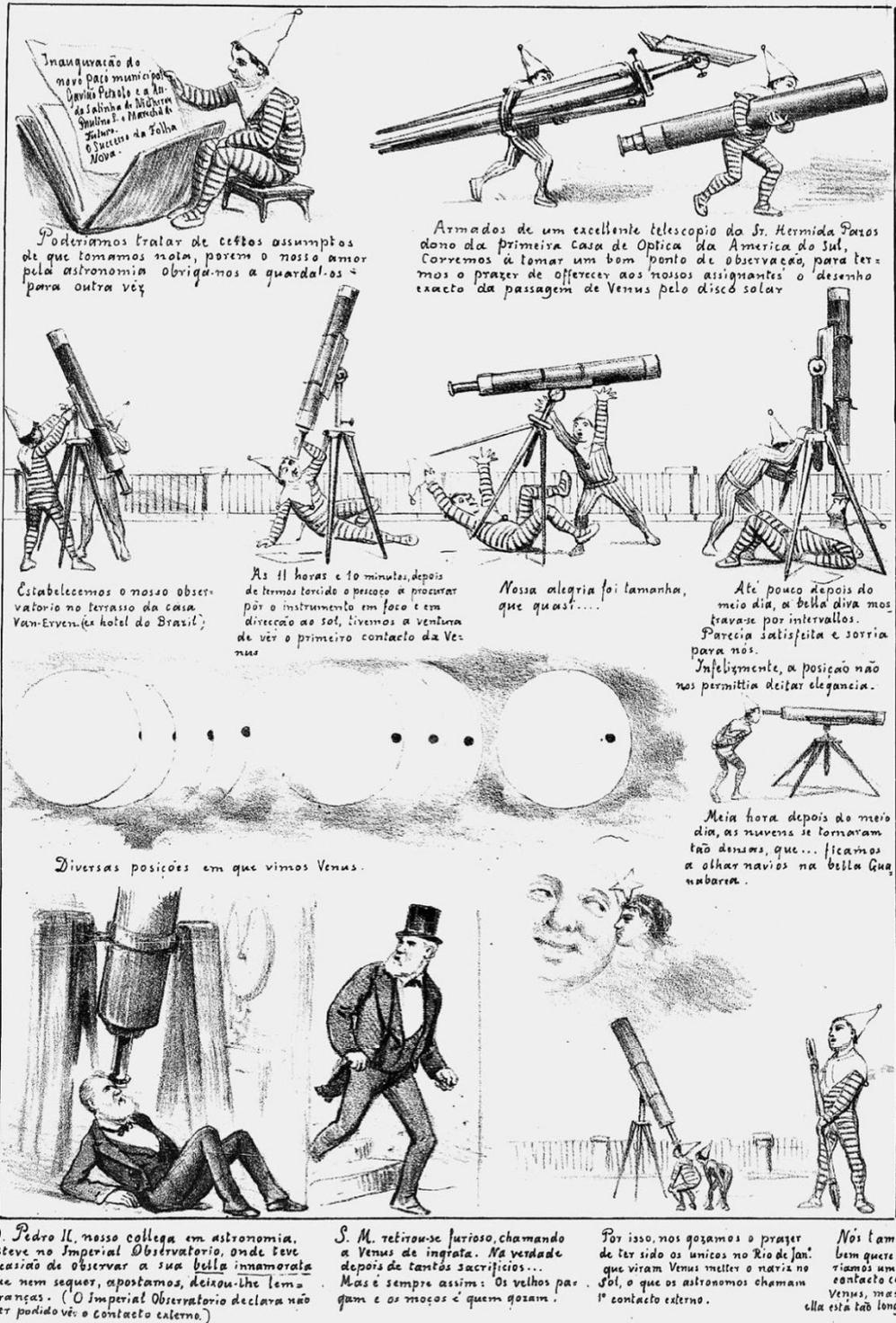


Figura 4.7: Uma das caricaturas ferinas, mas bem-humoradas, desenhadas por Ângelo Agostini, que foram publicadas na Revista Ilustrada satirizando a passagem de Vênus pelo disco solar em dezembro de 1882 (Revista Ilustrada, Ano 7 nº 324, p. 5-6, 1882).

No número seguinte da Revista Ilustrada Agostini, em tom de pilhéria, alega ter sido sua revista a única que conseguiu registrar o fenômeno do Rio de Janeiro (o que, aparentemente, é verdade, a julgar pelo realismo de seus desenhos), e por isso deveria ser agraciado com a Ordem do Cruzeiro (Figura 4.8).



Figura 4.8: Caricaturas de Ângelo Agostini, dizendo que d. Pedro II lhe daria a Ordem do Cruzeiro pelas observações da passagem de Vênus na Corte. (Revista Ilustrada, Ano 7 no 325, p. 6, 1882).

4.4.2 – As Observações na Estação de Olinda, Pernambuco

O outro ponto de observação dentro do país era em Pernambuco (Olinda), e sua comissão era composta por Julião de Oliveira Lacaille (chefe), José Nicolau da Cunha Louzada (ajudante), Ezequiel Correia dos Santos Júnior (auxiliar) e Francisco Isidoro do Souto Junior (artista)⁴⁵.

⁴⁵ http://articles.adsabs.harvard.edu/cgi-bin/nph-article_query?1887AnRio...3....2.&defaultprint=YES&filetype=.pdf

As coordenadas do observatório determinadas pela Comissão foram, para a latitude, $08^{\circ} 01' 09,7''$ Sul, e para a longitude $00^{\text{h}} 33^{\text{m}} 17,14^{\text{s}}$ a Este do IORJ. Note-se que aqui eles decidiram usar como meridiano central, não o de Greenwich, mas o que passava pelo IORJ, no Morro do Castelo. Ao que parece, Cruls não determinou qual meridiano de referência usar nas suas instruções para as comissões, deixando portanto à critério de cada ponto de observação escolher o referencial que lhe parecesse mais conveniente.

O observatório de Olinda era uma casa de madeira de 8 por 4 metros, tendo contíguo a um dos lados de 4 metros uma sala de formato hexagonal, com teto móvel, que podia girar 360 graus, onde se alojava a luneta equatorial de 16 cm de abertura (Figura 4.9). A casa maior tinha em um de seus lados uma meridiana, com o teto com uma fenda para permitir as observações, e do outro lado o alojamento para o observador.

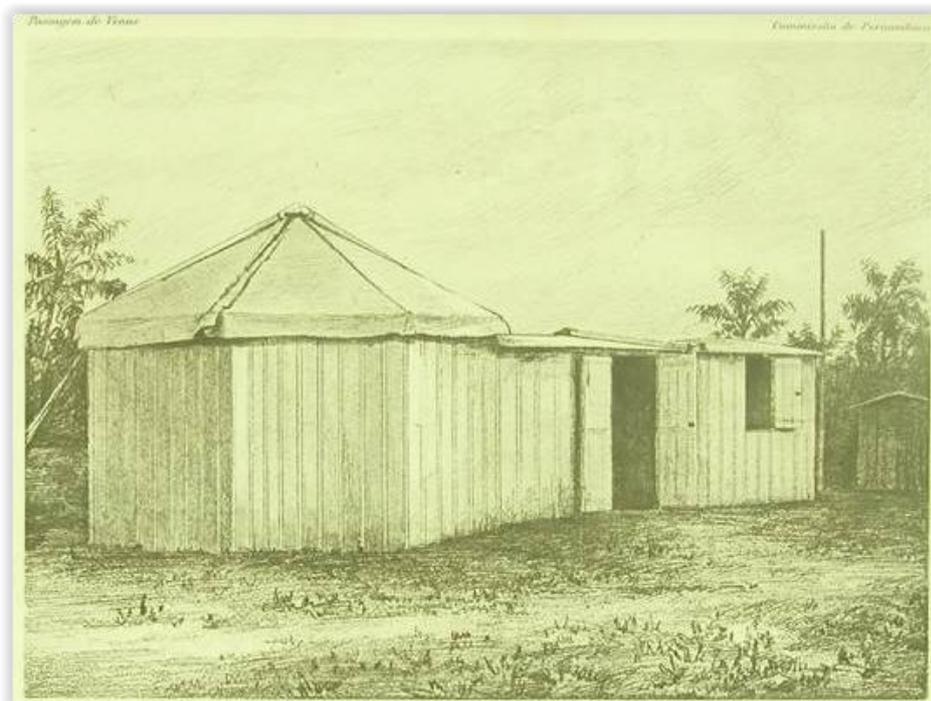


Figura 4.9: Vista do abrigo da luneta equatorial no sítio de observação da Comissão de Olinda. (RELATÓRIO DA COMISSÃO, 1887).

Vale dizer que entre outros instrumentos, o IORJ fabricou três lunetas com montagem equatorial (exceto as objetivas, que foram importadas por Cruls da Casa Bardou, em Paris), com distância focal de 2,20 m e abertura de 16 cm, e outra, também equatorial, com 12 cm de abertura. Os tubos das lunetas, bem como suas

montagens paraláticas e respectivos acessórios, foram todos confeccionados nas oficinas do observatório, além das casas de madeira que foram levados para as outras estações.

Enquanto cuidava de preparar o material necessário às três comissões, Cruls também construiu um engenhoso equipamento que simulava o trânsito de Vênus, com a finalidade de familiarizar e treinar os observadores, fazendo com que conhecessem e visualizassem, na prática, como o fenômeno se daria, identificando as fases críticas de entrada e saída do planeta no disco solar. Este procedimento certamente contribuiu para que os dados das observações fossem de muito boa qualidade, como se comprovaria mais tarde. Na Figura 4.10, vê-se um desenho do aparelho construído por Cruls, e na Figura 4.11 detalhe do equipamento que simulava a passagem propriamente dita. Um mecanismo de relojoaria ajustado para simular o tempo da passagem para a escala da simulação puxa um carro com uma esfera presa nele por uma haste, simulando o planeta, que passa em frente a um “sol” simulado pela projeção luminosa de uma forte lanterna. Tanto o planeta como o “sol” estão em escala com os objetos reais.

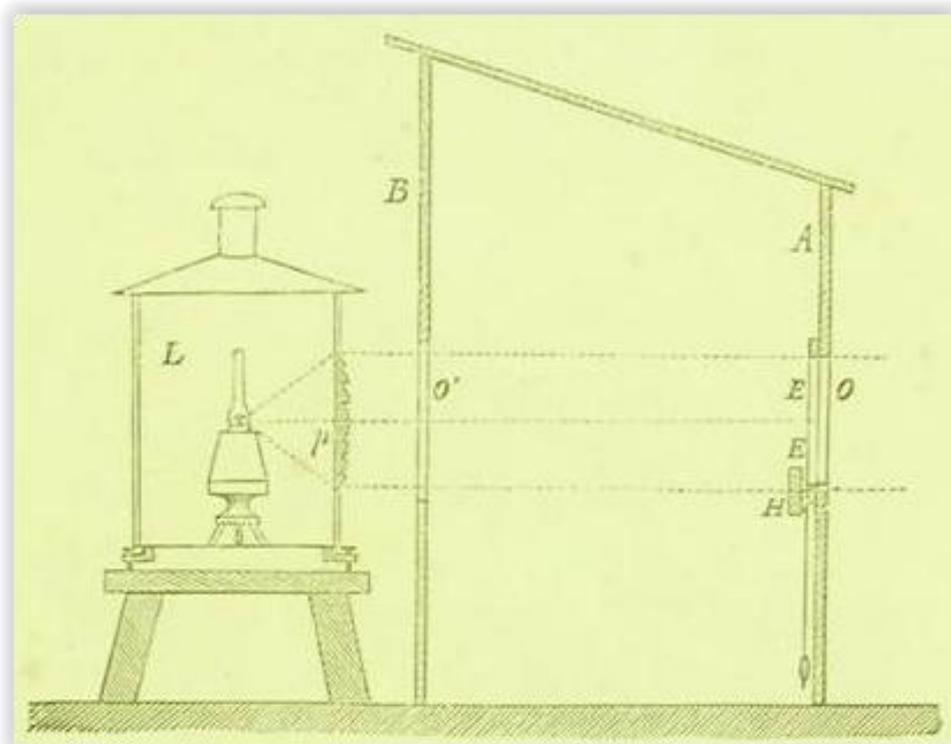


Figura 4.10: Desenho do equipamento criado por Cruls que simulava o trânsito de Vênus pelo Sol, com a finalidade de treinar os membros das comissões. (RELATÓRIO DA COMISSÃO, 1887).

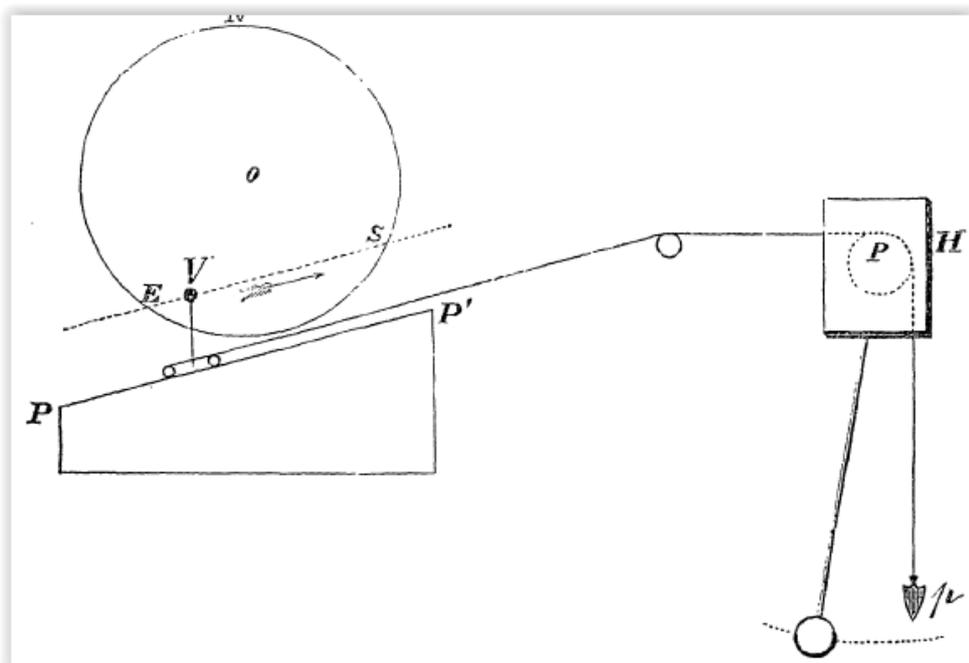


Figura 4.11: Detalhe do equipamento criado por Cruls que simulava o trânsito de Vênus pelo Sol. (RELATÓRIO DA COMISSÃO, 1887)

Cruls também redigiu, ainda em 1881, instruções detalhadas de como proceder na observação da passagem de Vênus, a serem seguidas por todos os integrantes de todas as comissões, com a intenção padronizar os procedimentos e, com isso minimizar os erros que se originariam de diferentes modos de se interpretar e registrar os quatro pontos cruciais da passagem. O método escolhido foi o mesmo utilizado por Liais quando da passagem de Mercúrio pelo disco solar em 6 de maio de 1878. Segundo Cruls, esse método tinha a vantagem de combinar uma grande facilidade na operação com uma maior exatidão nas medidas.

Para o bom desempenho das observações, foi levado para Olinda, como pode-se ver no Quadro 4.1, todo o equipamento necessário, que foi cuidadosamente escolhido e revisado por Cruls.

Quadro 4.1 Lista dos equipamentos usados na observação de Olinda

1 Equatorial, diâmetro da objetiva 0,16 m, distância focal 2,30 m.
1 Equatorial, diâmetro da objetiva 0,115 m, distância focal 2,30 m.
1 Luneta meridiana, diâmetro da objetiva 0,075 m, distância focal 1,10 m.
1 Teodolito repetidor de Brunner, diâmetro da objetiva 0,04 m, distância focal 0,55m – diâmetro do círculo vertical e azimutal 0,20 m.
1 Luneta-Colimador, diâmetro da objetiva 0,075 m, distância focal 0,55 m.
1 Pantômetro, com luneta, bússola, nível e arco de círculo vertical.
1 Cronógrafo, sistema Breguet 3 penas.
1 Pêndulo sideral de Rossekell.
1 Objetiva de mira, distância focal 18 metros.
3 Cronômetros médios de John Poole.
1 Contador, horas, minutos e segundos, sistema Liais.
1 Mira.
2 Barômetros de Fortin.
4 Termômetros centígrados (Baudin).
1 Pluviômetro de Hervé Mangon.
1 Evaporômetro de piche.
15 Pilhas Leclanché.
2 Termômetros de máxima e mínima, Negretti e Zanha.
1 Cronômetro sideral N 2630 de Ch. Frodsham.

(Fonte: Valores retirados do RELATÓRIO DA COMISSÃO, 1887)

As observações correram sem maiores problemas. Segundo Lacaille, chefe da comissão, durante as suas observações dos contatos, nenhum ligamento ou gota negra foi visto.⁴⁶ Vênus estava cercado de uma auréola amarelada, com cerca de 1 milímetro de espessura, e durante quase todo o tempo da observação cirrus⁴⁷ ligeiros encobriam o Sol.

Porém, nas observações feitas por Louzada e Santos Junior, este último, em relatório a Lacaille, comunica ter perdido o primeiro contato por estar usando uma

⁴⁶ O efeito de gota negra (black drop) é um fenômeno óptico visível durante o trânsito de Vênus e, em menor medida, no de Mercúrio. Apenas após o segundo contato, e novamente pouco antes terceiro contato durante o trânsito, uma pequeno "lágrima" negra aparece para conectar o disco de Vênus ao membro do Sol, o que torna muito difícil determinar o tempo exato momento do segundo ou terceiro contato com precisão. Isto levou ao fracasso de várias tentativas feitas durante os trânsitos de Vênus no século XVIII. Atualmente é atribuído a um efeito óptico causado pela inhomogeneidade da imagem de Venus, turbulência atmosférica ou imperfeições no instrumento usado na observação.

⁴⁷ Cirrus (do latim "cacho de cabelo"), são nuvens filamentosas que se formam a 10 mil metros de altitude. Formadas por microscópicos cristais de gelo, elas têm este aspecto devido aos fortes ventos nessa altitude.

ocular de forte ampliação (Santos Junior não informa o valor no relatório), o que não lhe permitia visualizar por completo o disco solar. Quando conseguiu ver o planeta, este já havia tocado o limbo do Sol, porém ele fez uma estimativa de que o evento se dera 1 minuto e 30 segundos antes da sua primeira visualização. Obviamente que este era apenas um exercício de cálculo e que os valores obtidos não foram considerados. Santos Júnior também não observou o efeito da gota negra.

O Quadro 4.2 resume as observações feitas em Olinda. Lacaille registrou os contatos 1^o, 2^o e 3^o e perdeu o 4^o devido a nuvens; Louzada e Santos Júnior observaram os contatos 2^o e 3^o e perderam o 1^o por falha do observador e o 4^o devido a nuvens. Santos Júnior, conforme foi instruído, ficou também atento a possíveis mudanças na aparência física de Vênus durante a travessia, já que na passagem de 1874 foram observadas algumas alterações, porém nenhuma foi registrada. Ele também comentou que, como a ocular que utilizaram era de maior aumento que a de Lacaille, os momentos dos contatos por eles realizados não poderiam ser idênticos. Argumenta que deveria haver uma diferença devida à equação de difração instrumental, que seria igual ao tempo durante o qual o centro de Vênus percorre uma extensão que, projetada sobre o raio do disco solar nos pontos de contato seja igual à diferença dos diâmetros aparentes dados pelos dois instrumentos. Pode-se dizer, com certeza, que foi uma comissão que obteve dados importantes para serem usados nas reduções e cálculos finais do valor da paralaxe.

Quadro 4.2 Tempos das observações obtidos na passagem de Vênus sobre o disco solar em Olinda. As horas estão expressas em tempo médio local (TML)⁴⁸.

Observador ->	Lacaille	Louzada / Santos Júnior
1 ^o contato (externo)	23 ^h 38 ^m 22,55 ^s (1)	Perdido
2 ^o contato (interno)	23 ^h 58 ^m 30,54 ^s (1)	23 ^h 58 ^m 11,48 ^s (1)
3 ^o contato (interno)	05 ^h 28 ^m 43,27 ^s (1)	05 ^h 28 ^m 17,57 ^s (1)
4 ^o contato (externo)	Encoberto	Encoberto

(1) hora do cronômetro corrigida do estado absoluto (hora correta).

(Fonte: Valores retirados do RELATÓRIO DA COMISSÃO, 1887)

Nas Figuras 4.12 e 4.13 têm-se uma comparação entre a planta topográfica onde ficou instalado o observatório de Olinda em 1882, feita pela comissão, e uma imagem atual aproximada da região representada pela planta.

⁴⁸ Tempo corrigido para o meridiano local, obtido adicionando 4 minutos para cada grau de afastamento do meridiano de Greenwich. Também utilizado para fornecer a longitude do lugar.

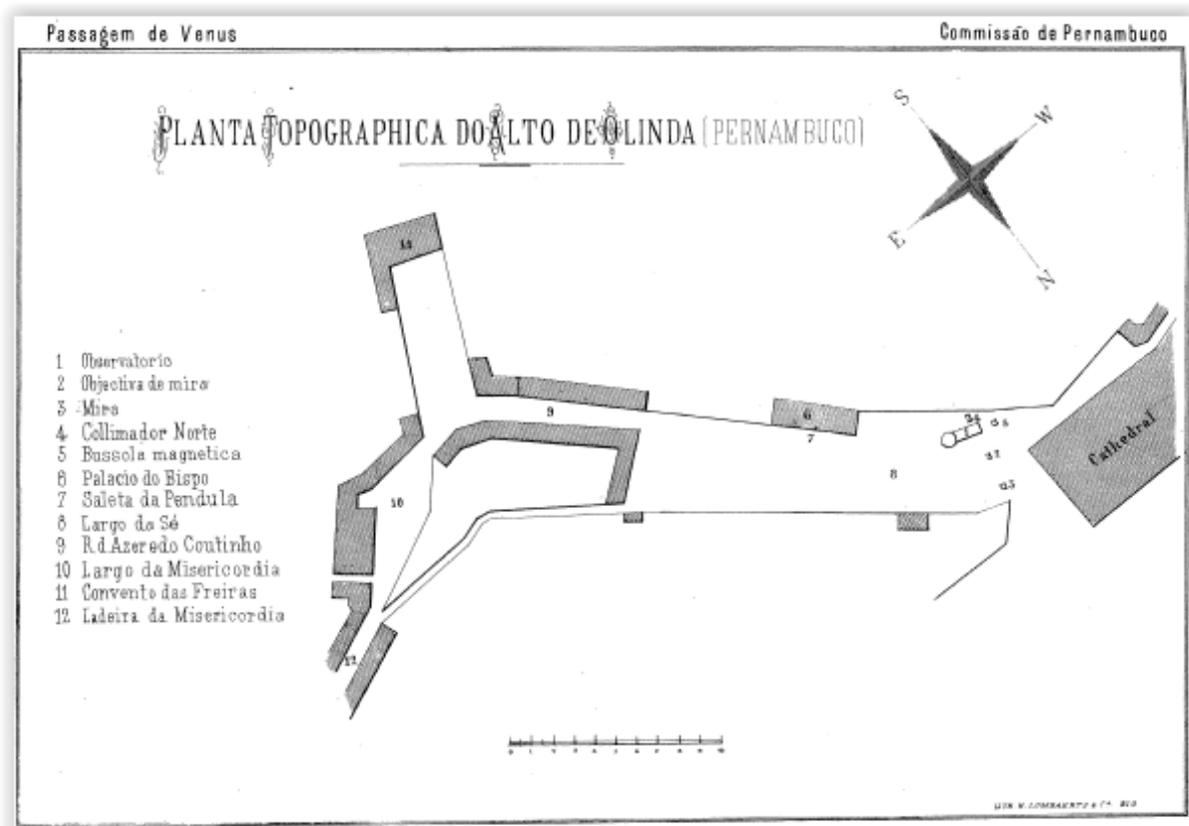


Figura 4.12: Planta topográfica da região onde ficou instalado o observatório, elaborada em 1882, pela comissão de Olinda (Annales de L'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro, 1887, Tomo 3, p. 257).



Figura 4.13: Imagem em escala e orientação aproximadas à da Figura 4.12, com a localização do observatório. (Google Earth, 2015).

Embora a planta tenha sido feita com detalhes e pontos de amarração bem definidos (Figura 4.12) e seus principais marcos fáceis de identificar no terreno ainda hoje, há um grave erro de impressão (certamente de revisão) na orientação dos pontos cardeais. Eles estão invertidos, ou seja, o que é N deveria ser S e o que é W deveria ser E. Isto pode ser constatado observando-se o canto superior direito da Figura 4.13 (que foi redimensionada para ter a escala e a orientação aproximadas à da Figura 4.12), onde se vê a correta indicação do norte geográfico. Pelo cuidado com que esse relatório foi redigido fica difícil imaginar como tal erro primário tenha escapado. Isto pode causar erros de interpretação a historiadores da ciência não acostumados a considerarem tais detalhes.

4.4.3 – As Observações na Estação de Punta Arenas, Chile

Já nas observações feitas em Punta Arenas, no Chile, a logística envolvida foi bem maior. Por ordem do Governo Imperial foi decidido que a Comissão que observaria em Punta Arenas seria transportada por um dos navios da Armada. Foi escolhido o cruzador Parnahyba (também conhecido como a Gazela do Mar, por sua velocidade), que fora lançado ao mar quatro anos antes. A opção do governo pela utilização de um navio do Império era fundada na consideração de que, se por algum motivo não previsto, a localização escolhida se mostrasse inviável, não dependeria de alugar um transporte comercial para encontrar outro sítio, o que acabaria por inviabilizar a missão, inclusive financeiramente.

Cruls ainda tentou convencer d. Pedro II a trocar o Parnahyba pelo Guanabara, que julgava mais espaçoso, para melhor poder acomodar todo o equipamento que levava. Porém o Imperador não atendeu seu pedido argumentando que, além de o primeiro ser mais veloz e moderno, o segundo demandava uma tripulação maior, o que implicaria no aumento do custo da expedição, quem sempre foi o ponto nevrálgico de todo o processo, e não traria nenhuma vantagem do ponto de vista científico.

A comissão que faria suas observações em Punta Arenas, no Chile, partiu do Rio de Janeiro em 26 de outubro e era chefiada por Luis Cruls, e composta pelos

segundos tenentes do Parnahyba Eduardo Ernesto Midosi e Carlos de Castilho Midosi (ajudantes) e F. Moreira de Assis (mecânico). Na corveta Parnahyba, além do comandante, o Capitão de Fragata Louis Philippe Saldanha da Gama (1846-1895); havia ainda mais sete tripulantes, que também auxiliaram a expedição: o primeiro tenente e imediato Arthur da Serra Pinto, os segundos tenentes João de Lima Franco, Estevão Adelino Martins e João da Silva Retumba, o médico Joaquim Dias Larangeiras, o oficial da Fazenda Telasco José Fernandes e o maquinista Manoel Severino. Faziam parte também da comissão Gustavo. Rumbelsperger (naturalista), e Ernesto. Rumbelsperger⁴⁹ (auxiliar), que partiram dez dias antes em um navio inglês de linha para Punta Arenas levando o material mais volumoso, que não cabia na corveta, como havia previsto Cruls. No Quadro 4.3 está listado o instrumental científico que foi despachado na corveta Parnahyba.

Quadro 4.3 Lista dos equipamentos usados na observação de Olinda

<p>1 Luneta meridiana de 0,06 m de abertura e 0,80 de distância focal. 1 Círculo meridiano portátil de Brunner. 1 Equatorial de 0,16 m de abertura e 2,20 de distância focal. 1 Teodolito repetidor. 1 Teodolito topográfico. 1 Teodolito bússola de Brunner. 1 Bússola de inclinação. 1 Pêndula astronômica. 16 Cronômetros. 1 Cronógrafo. 1 Barômetro Fortin. 4 Termômetros. 1 Evaporômetro. Material fotográfico Acessórios.</p>

(Fonte: Valores retirados do RELATÓRIO DA COMISSÃO, 1887)

É de se notar a grande quantidade de cronômetros que Cruls queria ter à sua disposição. Na verdade, para ele a questão da precisão na determinação na hora era o ponto crucial das observações. Delas dependia diretamente a confiabilidade

⁴⁹ Filho de Gustavo.

dos valores encontrados para a paralaxe e ele certamente queria minimizar ao máximo a chance de erro nesses valores temporais.

Cruls os nomeou de A até P os 16 cronômetros à sua disposição e usou para as comparações cronométricas leituras feitas nos cronômetros padrão A, B e N (todos da marca John Poole) e o cronômetro sideral M (marca Parkinson & Frodsham T. S.). Com estes valores montou um quadro que chamou de (A). Com os valores da comparação diária de todos os cronômetros (desde o dia da partida do Rio de Janeiro até um dia após a volta) montou um quadro (B), com todas estas horas reduzidas à hora padrão do cronômetro A

Assim procedendo assegurava estar minimizando ao máximo a possibilidade de erro associada às medidas temporais, que ainda eram a variável mais difícil de controlar por falta de tecnologia adequada (ligas metálicas mais puras, coeficientes de dilatação de diferentes materiais nas engrenagens etc).

Em 30 de outubro a comissão chegou a Montevideu, no Uruguai, onde teve de permanecer até o dia 4 de novembro. Aproveitando-se desta parada, Cruls montou um teodolito em terra e retificou os estados absolutos dos cronômetros⁵⁰. No dia 11 de novembro fundeavam em Punta Arenas, onde souberam que uma comissão alemã já lá se encontrava há mais de um mês.

No dia seguinte Cruls percorreu os arredores e escolheu ficar a um quilômetro à sudoeste da comissão alemã. No mesmo dia todo o material foi desembarcado e o pessoal em pouco tempo montou todo o observatório, de tal forma que já a partir do dia 17 começou-se a fazer a primeira série de observações meridianas com o círculo

⁵⁰ A finalidade principal dos cronômetros é permitir o conhecimento da Hora Média de Greenwich (HMG) correspondente aos instantes das observações Astronômicas. Dessa forma, os cronômetros são sempre ajustados para indicar a HMG, para a qual são calculados os elementos apresentados no Almanaque Astronômico, que possibilitam obter as coordenadas horárias dos astros observados, necessárias para o cálculo da posição do observador. Todavia, mesmo um cronômetro muito preciso não consegue manter o tempo exato indefinidamente. Depois de transcorrido um tempo, a hora do cronômetro (HCr) começa a divergir da HMG. Não sendo aconselhável acertar o cronômetro, há necessidade de se conhecer o valor da correção a ser aplicada à hora do cronômetro no momento da observação para obtermos a HMG no mesmo instante. A esta correção (expressa em horas, minutos, segundos e fração) denomina-se estado absoluto do cronômetro (Ea), e é definido como $Ea = HMG - HCr$. Assim, quando o cronômetro está atrasado Ea é positivo (+), e quando está adiantado Ea é negativo (-). O Estado Absoluto de um cronômetro deve ser obtido diariamente, por comparação da hora do cronômetro com a HMG transmitida por estações telegráficas a cabo (as únicas disponíveis à época), de radiodifusão ou de radiotelegrafia que transmitem sinais horários. Além disso, o Ea de um cronômetro também pode ser determinado por comparação com outro cronômetro, cujo estado absoluto seja conhecido.

meridiano portátil de Brunner, que se estenderam até 7 de janeiro de 1883, data do regresso.

As coordenadas da localização do observatório determinadas pela comissão eram, para a latitude, $53^{\circ} 10' 03",4$ Sul, e para a longitude $4^{\text{h}} 43^{\text{m}} 36^{\text{s}},06$ a Oeste de Greenwich.

O observatório era composto de dois prédios retangulares separados, de dimensões 6 por 4 metros e 4 por 3,5 metros. No primeiro, dividido ao meio por uma parede de madeira ficava, de um lado, as instalações da meridiana e do outro o alojamento dos observadores. No segundo a equatorial de 16 centímetros de abertura (Figura 4.14).



Figura 4.14: Sítio de Observação da Comissão de Punta Arenas, no Chile (lado norte).
(RELATÓRIO DA COMISSÃO, 1887).

Segundo Cruks, no dia do evento a imagem de Vênus estava excelente, e o aspecto do fenômeno lembrava perfeitamente a simulação feita no IORJ, para fins de treinamento.

No quadro 4.4 reproduziu-se os valores obtidos diretamente das observações, sem as correções para a redução aos valores exatos. Os valores horários são dados em tempo médio do observatório de Punta Arenas.

A escolha deste sítio comprovou que a sugestão de Liais estava correta, tanto quanto ao posicionamento do trânsito com relação ao meridiano, quanto às condições meteorológicas reinantes naquela época do ano. Cruls conseguiu observar todos os contatos em condições extremamente favoráveis, diferentemente do que se passou com as outras comissões, como veremos na análise final deste capítulo.

Quadro 4.4 Valores obtidos por Cruls na passagem de Vênus sobre o disco solar em Punta Arenas. As horas estão expressas em tempo médio local (TML)⁵¹.

Observador ->	Condições de observação	Horário (TML)
1o contato (externo)	Muito boa	9h 10m 50s
2o contato (interno)	Boa	9h 30m 50s
3o contato (interno)	Excelente	3h 09m 57s
4o contato (externo)	Boa	3h 29m 59s

(Fonte: Valores retirados do RELATÓRIO DA COMISSÃO, 1887)

As observações meridianas, fundamentais para a precisa correção dos cronômetros e determinação dos tempos corretos foram feitas metodicamente por Cruls. Foi um total de 26 dias de observação e 334 medidas de passagens meridianas. A obsessão (justificada) de Cruls em assegurar, o melhor possível, a hora local era tanta que no dia da partida, após todo o pessoal e material já terem sido embarcados e ficou ainda em terra até às 21 horas para observar as últimas passagens meridianas, com uma luneta meridiana e um par de cronômetros. No caminho de volta a corveta parou ainda em Santa Cruz (na Patagônia Argentina) e em Montevideu, no Uruguai, onde ele efetuou mais observações.

Após as observações, o trabalho mais árduo seria o de Cruls, que deveria compilar o enorme volume de dados de todas as Comissões e normalizá-los a um padrão único para chegar ao valor final da paralaxe solar obtido pelo IORJ. Isto só se deu em dezembro de 1887.

⁵¹ Tempo corrigido para o meridiano local, obtido adicionando 4 minutos para cada grau de afastamento do meridiano de Greenwich. Também utilizado para fornecer a longitude do lugar.

4.4.4 – As Observações na Estação de São Tomás, Antilhas

A missão que iria para as Antilhas havia sido barrada pelo Parlamento, que não havia concedido a verba solicitada. Em 22 de agosto, o Barão de Tefé escreveu a Cruls, em resposta a uma carta deste comunicando que havia conseguido, por outros meios, a verba para enviar todas as missões. Porém Tefé, ainda muito desgostoso por toda a humilhação que havia passado nos últimos meses, respondeu dizendo ser impossível aceitar a direção da expedição às Antilhas. Cruls ficou muito irritado com a resposta de Tefé e escreveu imediatamente a d. Pedro II comunicando que o programa já havia sido estabelecido e essa recusa comprometeria o sucesso geral da empreitada.

O Imperador já havia entendido a importância de Tefé na empreitada, e após insistentes pedidos de que participasse dela, conseguiu convencê-lo. Tefé tinha profundo respeito e admiração pelo monarca. Mais uma vez d. Pedro mostrou a importância de suas intervenções em favor da Astronomia.

Com a doação de empresários e mais uma doação pessoal do Imperador de 10:000\$000, foi finalmente organizada a comissão que partiria para a ilha de São Tomás. Assim, em 22 de setembro partiu o cargueiro Cyphrenes⁵² levando 38 volumes de material da comissão, e seus componentes⁵³, exceto o tenente Índio do Brasil que ficou esperando a chegada da objetiva de 16 cm encomendada por Cruls. Assim que a objetiva chegou, foi rapidamente montada na grande luneta equatorial e o tenente embarcou em outro navio com o instrumento ao encontro do restante da comissão.

A comissão brasileira era composta de do pelo Capitão de Mar e Guerra Barão de Tefé (chefe), Capitão-tenente Francisco Calheiros da Graça e Primeiro-tenente Arthur Índio do Brasil (membros) e O Guardião da Armada Barros Lobo mais o Imperial Marinheiro João Gonçalves (Auxiliares Inferiores).

Durante os primeiros dias de viagem o pessoal que estava a bordo do Cyphrenes pode observar o cometa Cruls, batizado assim em homenagem ao seu

⁵² Como a Marinha Imperial estava impedida de ceder qualquer navio seu, já que a solicitação do Barão não havia sido aceita no Parlamento, este navio, pertencente à empresa norte-americana Roach & Son, se ofereceu para transportar a carga e o pessoal da expedição até São Tomás.

⁵³ Numa atitude pouco comum neste tipo de viagem, o Barão de Tefé levou sua mulher e um filho de 6 anos.

descobridor. Consta ter sido um dos mais espetaculares cometas vistos naquele século (ver Apêndice D).

Após 22 dias de viagem, em 14 de outubro, finalmente a comissão chegou a São Tomás, e se hospeda em um hotel na cidade de Carlota Amália, capital das Ilhas Virgens.

A quantidade de instrumentos levados por essa Comissão é muito mais numerosa e completa que as outras.⁵⁴ No Quadro 4.5 têm-se a listagem deles.

Quadro 4.5 Relação dos instrumentos levados para a Estação de São Tomás.

- 1 Equatorial de 16 centímetros de abertura e 2,20 m de distância focal, com *écran*, para ser montada sobre pilares de alvenaria.
- 1 dita de 11 ½ centímetros montada sobre coluna de ferro e com todos os movimentos.
- 1 Luneta de 10 ½ centímetros com pé paralático para ser montada sobre pilar.
- 1 Luneta meridiana Brunner alcançando de dia estrelas de 2ª grandeza.
- 1 Círculo meridiano do mesmo autor.
- 1 Pêndula sideral de Moulleron.
- 1 Cronógrafo elétrico de *plateau*, sistema Liais.
- 2 Baterias Leclanché e uma Daniel com um rolo de fio condutor e isoladores.
- 1 Teodolito Laurieux Père, modelo grande com o respectivo pé.
- 1 dito menor de Cazella, idem.
- 1 Micrômetro Lugeol.
- 2 Agulhas prismáticas.
- 1 Barômetro Fortin.
- 2 ditos holostéricos de Böhne.
- 2 Sextantes de 10 segundos do fabricante Throughton.
- 2 Horizontes artificiais de mercúrio.
- 4 Cronômetros, sendo um sideral, dos autores John Pole e Dent.
- 2 Termômetros padrões e dois ordinários.
- 1 Higrômetro de Daniel.
- 2 Psicômetros de August.
- 2 Higrômetros de Saussure.
- 2 Anemômetros.
- 1 Termômetro máxima-mínima.

⁵⁴ Este fato pode ser explicado por ser essa missão a que mais observadores (três) estavam habilitados a registrar o fenômeno. No IORJ e em Punta Arenas havia um e em Pernambuco dois.

1 Pluviômetro. 1 Esfera celeste. 1 Evaporômetro. 1 Luneta para colimador. 1 Objetiva e mira para o colimador oposto

(Fonte: Valores retirados do RELATÓRIO DA COMISSÃO, 1887)

Além desse equipamento, também havia objetos de expediente, mapas, um pavilhão de madeira para o observatório, lanternas, ferramentas etc.

No dia 17, Tefé, acompanhado de Eduardo Moron⁵⁵, saiu para procurar um local onde instalar o Observatório. O local escolhido foi uma colina de 265 metros de altitude chamado Ma Folie, que foi posteriormente rebatizado como Cerro d. Pedro II. Já no dia 19 começaram os trabalhos para construção do pilar para assentamento da meridiana e a montagem das cabanas.

Toda a área foi limpa e no centro, na parte mais alta, foi instalado o prédio de madeira trazido do Rio de Janeiro, que ocupou um perímetro de 9,7 metros por 4 metros (Figura 4.15). Neste prédio foram instalados os principais instrumentos de observação. As coordenadas da localização do observatório, determinadas pela Comissão eram, para a latitude, 18° 21' 03",15 Norte e para a longitude 64° 55' 58",20 a Oeste de Greenwich, e não do IORJ, como se optou fazer em Pernambuco.

⁵⁵ Vice cônsul do Brasil nas Antilhas, à época possessão da Dinamarca.

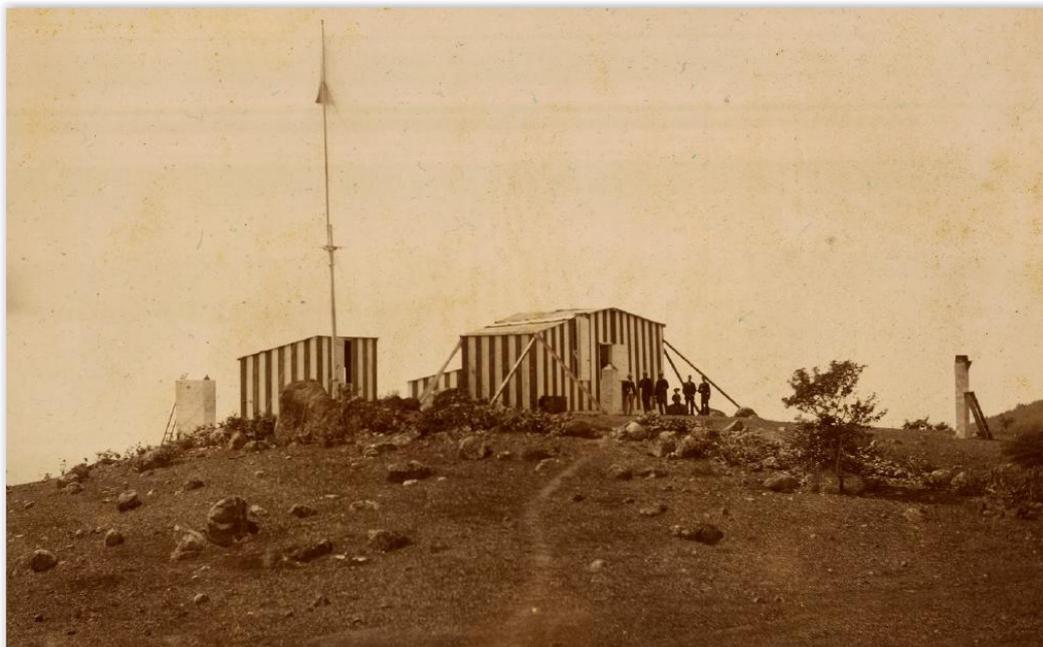


Figura 4.15: Instalações do observatório da comissão astronômica brasileira em São Tomás, nas Antilhas. (<http://www.wdl.org/pt/item/9620/>, visitado em 15/01/2015).

Voltados para a sua face sul foram montados os outros dois pequenos observatórios. No lado leste foi instalada a meridiana, usada para determinar com grande precisão a hora local, com a finalidade de acompanhar a marcha dos cronômetros. Este ponto de observação ficou a cargo de Calheiros da Graça.

No lado oeste do pavilhão principal foi instalada a grande equatorial de 16 centímetros de diâmetro e 3 metros de comprimento que já havia chegado da Corte, trazida por Índio da Costa, que ficaria responsável pelas observações nesse ponto. Todos os instrumentos meteorológicos foram instalados também neste pavilhão.

Na Figura 4.16 pode-se ver a planta da distribuição dos prédios do observatório da comissão de São Tomás, e na Figura 4.17 a localização geográfica deles na ilha.

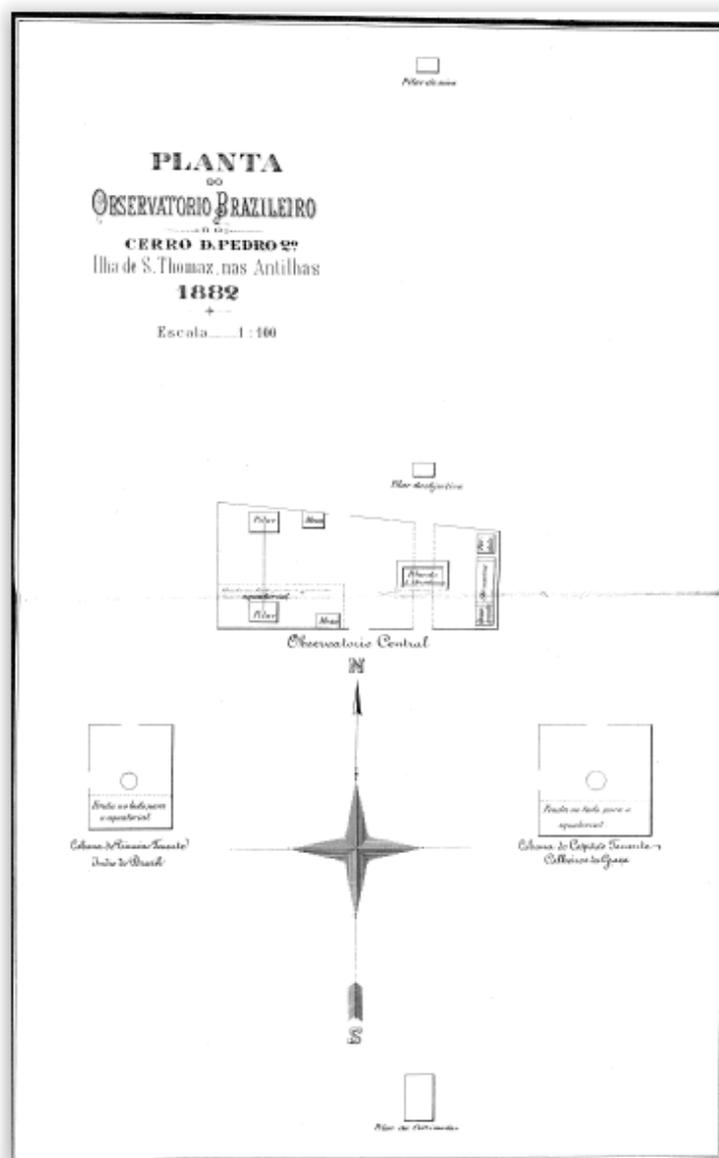


Figura 4.16: Planta da localização dos prédios do observatório da comissão astronômica brasileira em São Tomás, nas Antilhas (Annales de L'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro, 1887, Tomo 3, p. 108-109).



Figura 4.17: Localização geográfica dos prédios do observatório da comissão de astronômica brasileira em São Tomás, nas Antilhas (Google Earth, 2015).

O cuidado de fazer pilares sólidos e assentados na rocha, conforme recomendado por Cruls, se mostrou acertado, pois durante a estada da Comissão houve três pequenos terremotos, mas os instrumentos permaneceram completamente estáveis.

No dia do trânsito, Tefé dividiu a equipe em três grupos, de forma que não pudessem se comunicar entre si. Esta medida visava evitar a contaminação das observações.

No pavilhão central ficaram o Barão de Tefé, que observou na equatorial de 16 centímetros, Eduardo Moron⁵⁶, João Gonçalves, que ao lado do cronômetro ficou encarregado de contar em voz alta os segundos; sentada em uma mesa, a esposa do Barão⁵⁷, responsável por anotar tudo que ele dissesse.

No pavilhão leste estavam Calheiros da Graça, com a equatorial de 12 centímetros, auxiliado por Barros Lobo e Pròspere Moron⁵⁸ que, usando um cronômetro, contava os segundos em voz alta (Figura 4.18).

⁵⁶ O Vice-cônsul participou de todo o processo de instalação da comissão e Tefé decidiu treiná-lo para auxiliar nas observações, ficando responsável por conectar o cronógrafo de Liais à pêndula sideral, dar corda e substituir as folhas de registro do cronógrafo.

⁵⁷ Maria Luísa Dodsworth.

⁵⁸ Cônsul do Brasil nas Antilhas e pai de Eduardo.



Figura 4.18: Interior do lado leste do pavilhão central do observatório montado pela Comissão de São Tomás, nas Antilhas e a cargo de Calheiros da Graça. (<http://www.wdl.org/pt/item/9620/>, visitado em 15/01/2015).

No pavilhão oeste, Índio do Brasil observava na equatorial de 10,5 centímetros, auxiliado pelo relojoeiro Lagarde⁵⁹, encarregado da contagem do tempo.

Não fica muito claro no relatório enviado por Tefé o porquê de lançar mão de pessoal de fora da equipe e sem treinamento prévio, embora essas pessoas participassem em funções auxiliares secundárias, que exigiam pouco ou nenhum conhecimento astronômico.

⁵⁹ Informação contida no Relatório da Comissão de São Tomas (1882). Não há maiores informações de quem é esta pessoa.

Na hora do primeiro contato as nuvens tomavam o céu e ele foi perdido. O segundo contato também foi perdido pela interposição das nuvens. Algum tempo depois o Sol apareceu projetado no centro do anteparo, com Vênus já totalmente dentro do seu disco. Não tardou a fechar novamente o céu, fazendo desabar uma tempestade tropical. Isto abateu a todos da equipe, que foram se reunir com um Tefé arrasado no pavilhão principal. Talvez o que mais o incomodava era a perspectiva de voltar de mão vazias para o Rio de Janeiro e ter que ouvir os comentários dos que foram contra a expedição por ele liderada. Em seu relatório ele diz: “A lembrança do prazer, e deleite mesmo, que o malogro da minha missão proporcionará aos despeitados me punha de um péssimo humor”⁶⁰ .

Todavia, após o meio dia o céu começou a limpar e, novamente animados, começaram a fazer as medidas das séries de passagens pelo *écran*, sistema concebido por Liais, que tinha por objetivo medir as posições relativas entre os centros do Sol e de Vênus. Calheiros da Graça se encarregou destas séries de medidas na equatorial de 12 centímetros e conseguiu realizar 15 delas. Se um só dos contatos fosse observado elas seriam extremamente úteis na precisão dos cálculos finais.

Na Figura 4.19 tem-se o interior do pavilhão central, com o Barão de Tefé e Eduardo Moron no dia da passagem. Com o auxílio dessa imagem é possível visualizar de que forma foi montado o aparato para a observação do trânsito de Vênus. Preso ao tubo da luneta é colocado um anteparo circular de metal com a finalidade de impedir que a luminosidade solar incida diretamente sobre a superfície onde serão projetados Vênus e o Sol. A ocular é focada sobre o *écran*, onde se tem a imagem projetada dos objetos em uma escala já predefinida. Uma máscara é colocada sobre o *écran*, de tal forma que todos os pontos principais que devem ser anotados do evento estão assinalados. Isto faz com que o observador tenha o menor número de dúvidas quanto em que concentrar sua atenção durante as diversas fases do trânsito.

⁶⁰ Annales de L’Observatoire Impérial de Rio de Janeiro, 1887, Tomo 3, p. 118.



Figura 4.19: Interior do pavilhão central do observatório montado pela Comissão de São Tomás, com o Barão de Tefé e Eduardo Moron no dia da passagem, onde podemos ver o aparato para a visualização do trânsito de Vênus (<http://www.wdl.org/pt/item/9620/>, visitado em 15/01/2015).

Às 15 horas estavam todos de volta aos seus postos aguardando. As nuvens que havia no céu foram dissipadas pelo vento, deixando visível Vênus sobre o Sol, sem ainda ter tocado na sua borda. Daí em diante tudo correu perfeitamente, com os 3^o e 4^o contatos sendo claramente visíveis. Nenhum dos observadores relatou ter visto a gota negra. Todavia, Calheiros narra que, nos momentos que antecederam a observação do 3^o contato, verificou a formação repentina de um pequeno traço negro ligando os pontos mais próximos dos bordos do Sol e de Vênus, interrompendo a luz contínua que se via até então, formando a separação dos limbos. Segundo ele, esse traço deixava evidente a solução de continuidade que acabara de se estabelecer na luminosidade e assumiu este instante como sendo o do 3^o contato. Uma possível explicação para este fenômeno poderia ser uma diferença de temperatura entre o ar externo e o ar de dentro do tubo do telescópio, que poderia gerar algum tipo de aberração óptica. Na Figura 4.20 reproduziu-se o desenho feito por Calheiros no relatório final.

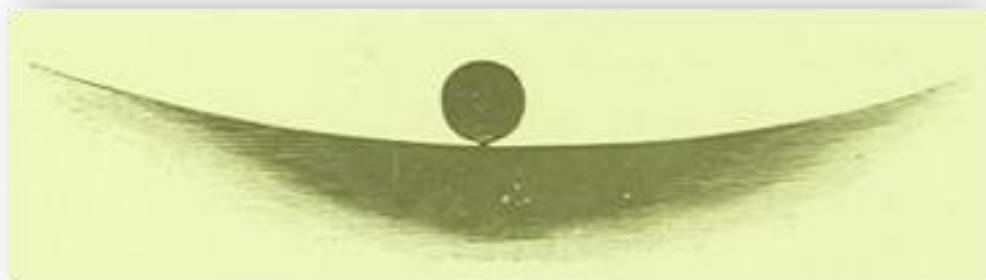


Figura 4.20: Desenho feito por Calheiros da Graça representando o ligamento negro visto por ele no momento do 3º contato. (Annales de L'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro, 1887, Tomo 3, p. 205)

À noite ainda foram observadas algumas estrelas com a finalidade de determinar o estado absoluto da pêndula⁶¹ e dos cronômetros.

No quadro 4.6 fez-se uma comparação dos tempos obtidos por cada um dos observadores.⁶²

Quadro 4.6: Comparação dos tempos das observações da passagem de Vênus pelo disco solar em São Tomás, Antilhas.

Observador	Barão de Tefé	Calheiros da Graça	Índio do Brasil
1º contato (externo)	Perdido (nuvens)	Perdido (nuvens)	Perdido (nuvens)
2º contato (interno)	Perdido (nuvens)	Perdido (nuvens)	Perdido (nuvens)
3º contato (interno)	3h 27m 30,11s (1) 3h 27m 29,87s (2)	3h 27m 39,44s (1) 3h 27m 39,60s (2) (Ligamento negro)	3h 27m 34,72s (1) 3h 27m 35,39s (2)
4º contato (externo)	3h 48m 00,84s (1) 3h 48m 00,60s (2)	3h 48m 06,38s (1) 3h 48m 06,54s (2)	3h 48m 09,72s (1) 3h 48m 10,34s (2)

(1) Hora correta dos contatos obtidas a partir das observações meridianas do Barão de Tefé.

(2) Hora correta dos contatos obtidas a partir das observações de α *Virginis* por Índio do Brasil.

(Fonte: Valores retirados do RELATÓRIO DA COMISSÃO, 1887)

É possível observar que há bastante concordância nas observações feitas independentemente pelos três, usando dois métodos diferentes de aferição, pois a maior diferença entre eles não foi maior que 0,33 segundo. Apenas os valores obtidos por Índio do Brasil para o 4º contato ficam um pouco fora da média dos erros (0,62 segundo).

⁶¹ Uma pêndula astronômica é um relógio regulado pela oscilação de um pêndulo.

⁶² Os tempos obtidos pelos três observadores podem ser vistos nos Annales de L'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro, 1887, Tomo 3, p. 158-159)

Na volta ao Rio de Janeiro esta comissão foi homenageada por Marc Ferrez com a confecção de um álbum fotográfico de luxo, onde no início estava uma montagem com as fotos do Barão de Tefé, Calheiros da Graça e Índio do Brasil (Figura 4.21). Não se tem notícia de que nenhuma das outras comissões tenha tido tamanha homenagem.



Figura 4.21: Montagem comemorativa feita por Marc Ferrez em homenagem à comissão que observou a passagem de Vênus em São Tomás, nas Antilhas. (<http://www.wdl.org/pt/item/9620/>, visitado em 15/01/2015)

4.5 – OS RESULTADOS DAS OBSERVAÇÕES E SUAS REPERCUSSÕES

Após o retorno de todas as comissões ao Rio de Janeiro, coube a Luiz Cruls a tarefa mais difícil: juntar todos os relatórios para, de posse de todas as informações coletadas, chegar a um simples número que, dependendo da sua precisão, poderia consolidar perante o resto do mundo a competência, credibilidade e seriedade dos métodos de observação e de redução de dados usados pelos astrônomos brasileiros.

Cruls tinha clara percepção da importância do momento para a Astronomia nacional e seu papel nela. Dessa forma, assumiu inteiramente a responsabilidade pelos reduções dos dados e dos cálculos envolvidos para levar a termo esta hercúlea tarefa, ainda mais considerando que não existiam calculadoras e qualquer pequena desatenção poderia incorrer em erros propagados até o valor final a ser obtido. Some-se a isso o fato de que, como cada comissão tinha liberdade para escolher quais referenciais utilizar, como, por exemplo, o meridiano central (Greenwich, Paris, IORJ). Esses detalhes (e outros mais) poderiam levar a resultados finais completamente díspares.

Incumbido e imbuído da missão, Cruls se dedicou a ela por cinco anos para, finalmente, em 1887 publicar o Tomo 3 dos Annales de L'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro, em que disponibiliza o relatório de todas as comissões, com as respectivas observações padronizadas e resumidas.

No Quadro 4.7 lançou-se os valores finais assumidos por Cruls para as coordenadas dos observatórios obtidos a partir dos valores fornecidos pelas respectivas comissões em seus relatórios. Nela opta por reduzir todas as longitudes ao meridiano de Paris. Isto pode ser entendido pelo fato dele utilizar valores tabelados para as coordenadas do Sol e de Vênus tiradas da memória *Note sur Le passage de Vénus em 1882*, escrita por Victor Alexandre Puiseux (1820-1883)⁶³, encontrada na obra *Recuente de Memories, Rapports et Documments relatifes à l'observation du passage de Vénus sur le soleil*. Como estes valores foram certamente obtidos referenciando-se ao meridiano Paris, Cruls os utiliza para manter a uniformidade dos dados. Também colocamos as mesmas referenciadas ao

⁶³ Astrônomo francês que ocupou a cadeira de Mecânica Celeste na Sorbone.

meridiano de Greenwich, em graus, minutos e segundos, para facilitar a comparação de quem venha a se utilizar deste trabalho, já que atualmente todas as longitudes se referenciam a este meridiano como o inicial. Já para as latitudes ele tabela os valores da geográfica e da geocêntrica⁶⁴

Quadro 4.7 Coordenadas definitivas da localização das três comissões que observaram efetivamente o transito de Vênus pelo Sol em 1882.

Coordenadas	São Tomás	Olinda	Punta Arenas
Longitude de Paris	04 ^h 29 ^m 04 ^s ,88 W	02 ^h 28 ^m 45 ^s ,27 W	04 ^h 52 ^m 57 ^s ,09 W
Longitude de Greenwich	64 ^o 55' 43",03 W	34 ^o 51' 04",05 W	70 ^o 55' 45",90 W
Latitude geográfica	18 ^o 21' 03",2 N	08 ^o 01' 09",7 S	53 ^o 10' 03",4 S
Latitude geocêntrica	18 ^o 14' 11",5 N	07 ^o 57' 59",5 S	52 ^o 59' 00",0 S

(Fonte: Valores retirados do RELATÓRIO DA COMISSÃO, 1887)

No Quadro 4.8 são dadas as horas dos contatos anotadas pelos respectivos observadores de cada missão. As horas são fornecidas em duas colunas. A primeira com o tempo local (TL) e a segunda expressa os valores do tempo local quando reduzidos ao centro da Terra (TL_{CT}) e estão referidas ao meridiano de Paris.

Quadro 4.8: Valores finais adotados dos contatos para o cálculo da paralaxe.

Comissão	Observador	1º CONTATO INTERNO		2º CONTATO INTERNO	
		TL	TL _{CT}	TL	TL _{CT}
São Tomás	Barão de Tefé	NÃO OBSERVADO	NÃO OBSERVADO	03 ^h 27 ^m 29 ^s ,9	08 ^h 04 ^m 03 ^s
	Calheiros da Graça	NÃO OBSERVADO	NÃO OBSERVADO	03 ^h 27 ^m 39 ^s ,6	08 ^h 04 ^m 33 ^s
	Indio do Brasil	NÃO OBSERVADO	NÃO OBSERVADO	03 ^h 27 ^m 35 ^s ,6	08 ^h 04 ^m 09 ^s
Olinda	Lacaille	11 ^h 58 ^m 30 ^s ,5	02 ^h 25 ^m 38 ^s	05 ^h 28 ^m 43 ^s ,3	08 ^h 04 ^m 16 ^s
	Louzada	11 ^h 58 ^m 11 ^s ,5	02 ^h 25 ^m 19 ^s	05 ^h 28 ^m 19 ^s ,1	08 ^h 03 ^m 52 ^s
Punta Arenas	Cruls	09 ^h 30 ^m 50 ^s	02 ^h 26 ^m 06 ^s	03 ^h 09 ^m 57 ^s	08 ^h 03 ^m 59 ^s

(Fonte: Valores retirados do RELATÓRIO DA COMISSÃO, 1887)

⁶⁴ Como a Terra não é esfera, mas um elipsoide, as posições na superfície sofrem alguma deformação. Para evitar os erros que se incorreria nos cálculos mais precisos de posição, convencionou-se em astronomia de posição reduzir todos os dados, matematicamente, a um ponto no centro do planeta. Resumidamente, a latitude geocêntrica é utilizada para se corrigir o fato do observador estar sobre a Terra e não no seu centro, ou seja, transformar um sistema de coordenadas geocêntrico em topocêntrico.

Após longa e criteriosa análise dos valores obtidos e das informações constantes dos relatórios de cada comissão, Cruls decidiu que utilizaria para o cálculo da paralaxe somente os contatos internos e, mesmo assim, excluiria os 1^{os} contatos internos de Pernambuco. Somente seriam utilizados o 2^o contato interno de São Tomás (os três), o 2^o contato interno de Pernambuco (os dois) e os 1^o e 2^o contatos internos de Punta Arenas.

Como experimentado profissional que era, Cruls sabia que a observação direta de um contato como no caso de Vênus cruzando o disco solar é tanto mais dificultada quanto mais intensa é a luminosidade percebida pelos olhos do observador. Esta é uma influência subjetiva e difícil de estimar. O erro na estimativa de um contato tem uma variação inversamente proporcional à abertura da objetiva do instrumento empregado, ou seja, quanto maior a abertura menor o erro associado à leitura, e vice-versa.

Este foi o motivo que levou Cruls a utilizar o método de projeção da imagem em um anteparo, ao invés de fazer uma observação direta. Usando este procedimento se consegue uma grande atenuação da luminosidade solar, o que torna mais fácil uma observação direta e contínua sem causar cansaço visual e diminuindo em muito a imprecisão da identificação dos contatos.

Como os instrumentos utilizados tinham diferentes aberturas, foi necessário que Cruls desse pesos diferentes aos valores obtidos em cada uma, proporcionais às aberturas. A partir desse procedimento calcula os novos instantes de contato corrigidos e, novamente utilizando as tabelas de Puiseux, por interpolação, os valores das coordenadas de Vênus e do Sol correspondentes às novas horas calculadas. A partir daí cada observação nos dá uma equação com seus respectivos erros internos. Das quatro equações tira-se os valores das quatro incógnitas que, substituídos novamente nas equações nos fornece o valor final para a paralaxe solar obtido pela comissão brasileira, que é $\pi = 8",808$.⁶⁵

Para se poder ter como avaliar a qualidade de valor obtido pelos brasileiros, façamos uma comparação com outros obtidos em anos próximos por observadores

⁶⁵ Atualmente usa-se a letra grega π (pi) para designar a paralaxe, sempre expressa em segundos de arco.

de outros países, e dois valores mais recentes, mas usando métodos mais modernos. Para isso, vamos lançar mão do Quadro 4.9.

Quadro 4.9: Valores da paralaxe solar obtidos à época da passagem de Vênus de 1882 e duas mais recentes para comparação com o valor obtido com a comissão brasileira.

Data da Publicação	Autor	Ano do trânsito utilizado (ou método)	π	
			"	Km
1878	Tupman (inglês)	1874	8,813 $\pm 0,033$	147.910.534 ± 553.846
1881	Todd (americano)	1874	8,883 $\pm 0,034$	149.085.360 ± 570.630
1887	Cruls	1882	8,808 $\pm ?$	147.826.661 $\pm ?$
1888	Auwers (alemão)	1874	8,810 $\pm 0,120$	147.860.184 ± 537.063
1888	Auwers (alemão)	1874	8,8796 $\pm 0,0320$	149.028.297 ± 537.063
1895	Newcomb (canadense)	1874 + 1882	8,857 $\pm 0,023$	148.648.996 ± 386.014
1895	Newcomb (canadense)	1761 + 1769 + 1874 + 1882	8,794 $\pm 0,018$	147.591.653 ± 302.098
1976	IAU	Radar	8,794148 $\pm 0,000007$	147.594.137 ± 117
2012	IAU	Velocidade da luz (1)		149.597.870,700

(1) Metro definido como a distância viajada pela luz no vácuo em 1/299.792.458 do segundo.

(Fonte: Valores retirados de DICK *et al*, 1998)

O que mais chama a atenção, quando se compara os valores do Quadro 3.9 com o valor obtido por Cruls (em destaque no Quadro), não são os valores em si, que guardam uma boa concordância, mas o fato dele não haver calculado o erro associado às suas medidas, quando todos os outros o fizeram. Não há uma explicação razoável (nem Cruls cita nada a respeito) para não haver sido feito o cálculo que nos daria o grau de confiabilidade do resultado a que ele chegou, visto que todos os elementos necessários para este cálculo estavam à sua disposição. Para facilitar a compreensão dos valores envolvidos foi colocada uma coluna expressando a paralaxe em quilômetros. Estes cálculos ainda podem ser feitos, já

que todos elementos necessários para tal estão disponíveis no relatório final publicado por Cruls.

Na última parte do relatório final escrito por Cruls há uma longa narrativa feita por Saldanha da Gama, uma espécie de diário paralelo da expedição, em que ele aborda aspectos da vida cotidiana da expedição, inclusive com um viés naturalista, amparado nas informações passadas por Gustavo Rumbelsperger e seu filho Ernesto, que coletaram e classificaram uma grande quantidade de material de história natural e após o regresso ao Rio de Janeiro, o depositaram o Museu Nacional.

O impacto deste evento na sociedade da Corte não passou em branco. Várias alusões ao evento permearam os periódicos e até a vida social do Rio de Janeiro.

Em sua obra *Festas e Tradições Populares do Brasil*, (Ed. Senado Federal, Brasília, 2002, p.51), Alexandre José de Melo Morais Filho (1844-1919) relata sobre os usos e costumes carnavalescos na então capital do Império em fins do século XIX, no ano de 1883:

Entretanto, cumpre confessar que os Democráticos, Fenianos e Tenentes do Diabo⁶⁶ são justamente dignos da gloriosa reputação que lhes dispensa o público, reputação adquirida pelo espírito sutil de suas ideias, pelo aparato grandioso de seus préstitos.

Margeando as correntes modernas, substituíram as cavalgadas numerosas, os carros de máscaras, os personagens disfarçados, a mas cara da geral, pelas suas custosas bandas de música, pelas alegorias do porta-estandarte, pelos carros de ideias, cada qual mais espirituoso e original, ou mais rico.

Debaixo das rodas destes carros, entretanto, ficaram esmagados os arlequins, os polichinelos e outros tipos, que outrora tanto nos divertiram.

E a alusão deixou de ser pessoal para abranger um círculo, um fato, uma ação. Aplaudidas muitas das suas críticas pela felicidade das reproduções, os acontecimentos mais ridículos e frisantes do ano são transporta dos para aqueles cenários ambulantes como para um baixo-relevo executado por mestre. O povo ri-se a bom rir, por que, conhecendo o assunto, pode dar aos personagens os nomes autênticos.

Depois das ruidosas Alegorias em que todas as sociedades se empenham por exceder-se, seguem-se os carros de ideias, em que os Fenianos, Democráticos e Tenentes têm-se coroados de lauréis, na realidade deslumbrantes. A passagem de Vênus, em que aparecia um célebre astrônomo armado de telescópio; A mancha de Júpiter, alusão magnífica à escravidão; Braços à lavoura, As barraquinhas, a Questão dos bispos etc., conquistaram tão vivas manifestações que a impressão produzida restou inapagável na memória pública.

⁶⁶ Tradicionais Sociedades do carnaval carioca do século XI(entrudo).

Como diz Melo Morais Filho, “o povo ri-se a bom rir, por que, conhecendo o assunto, pode dar aos personagens os nomes autênticos.” No carro da Passagem de Vênus, o povo sabia que o célebre astrônomo representado era d. Pedro II que, munido de uma luneta, tentava descobrir as intimidades de uma Vênus tentadora, embora não se colocassem nomes a identificar os personagens (Figura 4.22). A associação da grande mancha do planeta Júpiter à mancha da escravidão em nossa sociedade é uma figura de rara sensibilidade.



Figura 4.22: Detalhe do desenho de Agostine sobre o entrudo de 1883, onde se vêem dois carros alegóricos dos Democráticos ironizando o imperador e a passagem de Vênus (Revista Ilustrada, 1883, nº 332, p. 5-6).

Até os comerciantes aproveitam-se da oportunidade para lançar novas marcas de cigarros, como podemos ver em uma nota publicada na Revista Ilustrada (Ano 7, 327, 1882 p.6):

Recebemos igualmente excelentes cigarros intitulados Cometas do senhor Eugenio Fausto de Souza. Recomendamos esta fazenda aos amantes da Astronomia e lembramos ao sábio cigareiro que a passagem de Vênus, tão decantada em prosa e em versos, também merece a honra de ser fumada.

Mesmo uma polca chegou a ser criada por Abdon Felinto Milanez (1858-1927)⁶⁷ para celebrar o evento astronômico, como se pode ver na Figura 4.23. Essa música fez sucesso nos salões da Corte



Figura 4.23: Partitura da Polca *A Passagem de Vênus*, composta por Abdon Milanez em comemoração à passagem de Vênus.

(http://objdigital.bn.br/acervo_digital/div_musica/mas230273/mas230273.pdf, visitado em 04/022015)

Após o evento, todas as missões enviadas por diversos países retornaram às suas bases a fim de iniciarem a compilação dos dados e iniciar os cálculos que levariam ao tão almejado valor ‘preciso’ da paralaxe. Como estes resultados, mesmo para países tecnologicamente mais avançados que o Brasil, levariam alguns anos para serem divulgados, as atenções não demoraram a arrefecer e sumiram quase que totalmente dos periódicos. O Brasil publicou seus resultados em 1887, e alguns países publicaram um ano, um ano e meio, antes.

Nos meios acadêmicos os resultados foram vistos como muito bons, inclusive o da comissão brasileira, mas na verdade este método de utilizar o trânsito de Vênus já estava esgotado, e outros estavam sendo aperfeiçoados, utilizando Marte e até alguns asteroides mais brilhantes. No próximo trânsito de Vênus pelo disco solar, em

⁶⁷ Engenheiro Civil formado pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro, músico erudito e compositor. Dirigiu o Conservatório de Música do Rio de Janeiro, quando inaugurou em 1882, o Salão Leopoldo Miguez, inspirado na Sala Gaveau de Paris.

2004, este tipo de observação seria apenas uma curiosidade, mais pela raridade do evento, do que para algum cálculo profissional.

A Academia de Ciências de Paris enviou missões a vários pontos do planeta e Jean Jacques Anatole Bouquet de La Grye (1827-1909), foi o líder da expedição à Puebla, no México. A mesma Academia o designara para analisar as observações e fazer os cálculos das comissões francesas e de algumas estrangeiras da passagem de Vênus de 1882, tarefa extremamente complexa e delicada.

Em 1888, Tefé estava em Paris participando de um congresso de geodésia e resolveu visitar Grye e mostrar-lhe as observações feitas em São Tomás por ele e sua equipe. O francês pediu que Tefé deixasse com ele suas anotações. Algum tempo depois, Grye enviou-lha a seguinte carta:

Prezado almirante. Ao conversar com o Sr. Faye, Presidente do Congresso de Geodésia, a respeito das suas explorações na Amazônia, perguntou-me se não tinha lido o seu relatório sobre a passagem de Vênus, citando-me o segundo contato que uma nuvem pesada o interceptou. Deu-me isto vontade de examinar imediatamente os seu cálculos e coloquei de lado os outros relatórios, que tinha começado a calcular, e me ocupei exclusivamente do seu. É pois para mim de grande alegria poder felicitá-lo calorosamente pelos resultados finais de suas observações. Acabo de constatar que para a paralaxe do Sol, o seu resultado é idêntico ao nosso, isto é: a média que a Academia de Ciência adotou. Todas as minhas felicitações. O seu dedicado Bouquet de la Grye. (Apud MOURÃO, 2005)⁶⁸

Posteriormente, em uma das reuniões paralelas que se realizavam, especificamente sobre a passagem de Vênus de 1882, e na qual Tefé estava presente, Grye leu o relatório do Barão, que foi muito bem recebido pelos participantes.

Esta aceitação levou Grye a sugerir a Tefé que se candidatasse a Cadeira na Academie e que o próprio francês se encarregou de recomendá-lo. No final de todo o processo sobraram apenas o brasileiro e o português Alexandre Alberto da Rocha de Serpa Pinto (1846-1900).⁶⁹ Por 32 a 22 votos o Barão de Tefé foi eleito.

Por que motivo Tefé não levou o livro com o relatório final, escrito por Cruls e publicado pelo IORJ? O livro havia sido publicado no final do ano de 1887, e

⁶⁸ Nos braços de Vênus às poltronas da Academia, Mourão, R. R. F. M., Navigator n^o 1, 2005, p.40.

⁶⁹ Militar, explorador e administrador colonial.

certamente Tefé tinha conhecimento disso. Por que ele não mencionou a Grye esta publicação, que era a oficial do império brasileiro, contendo as narrativas de todas as comissões? Difícil saber o que se passava na cabeça do, já à época, Almirante, mas fica uma sensação de que ele não agiu da maneira que se esperava. Infelizmente não foi descoberta nenhuma informação, carta ou comentário em periódicos da reação de Cruls ou do Imperador sobre este fato.

No final de 1882, d. Pedro II envia uma carta ao *Comptes Rendus* relatando os últimos sucessos da Astronomia brasileira nesse ano e recebe um agradecimento de Faye, que faz um breve explanatório da situação do IORJ de sua importância para as observações no hemisfério austral, terminando assim sua resposta: “Ao terminar esta breve exposição, temos de render homenagem ao nosso eminente e respeitado confrade dom Pedro de d’Alcântara, o iniciador de todo o progresso nesta metade de século nessa parte do mundo.”⁷⁰ A resposta de Faye certamente não era gratuita e refletia o que mundo da ciência pensava de como o Imperador se empenhava no desenvolvimento da ciência no Brasil.

Por fim, é interessante resaltar que a IAU declarou que todos os sítios onde foram feitas observações da passagem de Vênus deveriam ser considerados patrimônio da Humanidade, preservados e assinalados com placas explicando o evento e sua importância para a evolução do conhecimento humano sobre a natureza, bem como a documentação produzida e os instrumentos utilizados.

⁷⁰ Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences, Paris, 1882, tome quatre-vingt-quinzième, p.165.

5 - A ASTRONOMIA NOS PERÍODICOS DA SEGUNDA METADE DO SÉCULO XIX: UMA BREVE ANÁLISE QUANTITATIVA

Fez-se neste capítulo uma análise restrita aos periódicos editados nos limites temporais e espaciais desta tese, qual seja, desde o início da década de 1850 até o fim de 1889, de periódicos da cidade do Rio de Janeiro e que contenham citações sobre temas ligados à Astronomia em suas páginas.

A pesquisa foi realizada através da utilização dos mecanismos de busca da Hemeroteca Digital da Biblioteca Nacional.

Pretende-se fazer, através de uma avaliação quantitativa, uma estatística dos resultados obtidos no intuito de identificar a existência de algum padrão de aumento de notícias que possa ser associado a eventos astronômicos marcantes ocorridos no período, notadamente as expedições de que trata esta tese, quais sejam, o eclipse total do Sol de sete de setembro de 1858 e as duas passagens de Vênus pelo disco solar em 1874 e 1882, bem como verificar se as mesmas impactaram o volume de artigos e notas sobre Astronomia nos periódicos da Corte, destacando os que teriam o maior número de citações.

5.1 – A DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA NOS PERIÓDICOS DA SEGUNDA METADE DO SÉCULO XIX – UM BREVE PANORAMA

Com a vinda da Corte portuguesa para o Brasil foram criadas no Brasil várias instituições científicas na nova sede ultramarina do Império, dentre as quais se pode citar, a Biblioteca Real, o Museu Real, a Imprensa Régia (responsável pela publicação de livros, de folhetos e do primeiro jornal produzido no Brasil, ainda em 1808, a *Gazeta do Rio de Janeiro*), o Observatório Astronômico, o Real Jardim Botânico, as Academias Médico-Cirúrgica, a Real Militar e a Real de Belas Artes (VERGARA, 2003)

Vergara (2003) e Massarani (1998), dentre outros pesquisadores, procuram definir em seus trabalhos os termos “divulgação” e “vulgarização” científica. Para este trabalho, de uma forma bem resumida, pode-se afirmar que, no que toca aos periódicos, a divulgação da ciência na primeira metade do século XIX tinha uma abordagem mais utilitarista, enquanto que na segunda metade essa divulgação tinha como principal foco a especialização e a profissionalização da ciência, o que levou os institutos de pesquisa a publicar seus próprios periódicos, a maioria deles efêmeros, para passar à população o que cada um deles fazia. Para os cientistas, divulgar seus trabalhos não apenas para seus pares, mas também para o público, passou a ter importância também.

Pode-se citar dentre estas publicações a *Revista Arquivos do Museu Nacional*, criada em 1876 e ainda em circulação, considerada o mais antigo periódico científico do Brasil e abrangendo um amplo espectro de assuntos ligados à ciência, e a *Revista do Observatório*, que circulou de 1886 a 1891. De caráter mais geral, podemos citar entre as diversas revistas que abordavam a divulgação científica ou de alguma forma ligadas com o tema ciência, a *Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro*, publicada desde 1839 até os dias de hoje, O *Vulgarizador: jornal dos conhecimentos úteis* (1877-1880) , assim como a *Revista Brasileira, Jornal de Ciências, Letras e Artes* (1857-1861), dirigida por Cândido Batista Oliveira (1801-1865). Esses, assim como outros do intervalo de tempo selecionado, não trazem apenas a ciência em suas páginas, mas também reúnem uma série de outros conhecimentos e obras literárias de autores do período.

As publicações que tratavam da Astronomia catalisavam um grande interesse popular. O livro *Astronomia Pittoresca*, de Duarte Sampaio (1837-1913), publicado em Lisboa em 1882, foi muito popular na Corte, e no seu prefácio deixa claro o seu objetivo: “*O livro que damos á publicidade está escripto de modo a ser facilmente comprehendido pelas pessoas estranhas á sciencia; escrevêmol-o para todos, e muito especialmente para o povo (...)*”, o que é, basicamente, o mote de todas as publicações que se propunham a divulgar ciência à época. Já a *Biblioteca do Povo e das Escolas* (1881-1913), também impressa em Portugal, era destinada a estudantes e curiosos portugueses e brasileiros publicando, durante sua existência de 32 anos, uma coleção de 237 livros versando sobre todo tipo de informação: higiene, medicina, história, geografia, astronomia etc.

Na imprensa periodista em geral, no que toca à divulgação e popularização da ciência, podemos destacar o *Jornal do Commercio*. Publicado desde 1827 até os dias de hoje, trouxe em suas páginas vários debates sobre ciência, onde se destacam alguns temas ligados à Astronomia no Brasil como a polêmica entre os astrônomos Manoel Pereira Reis e Emmanuel Liais, sobre a melhor metodologia para determinação do meridiano do IORJ e a discussão acirrada sobre a concessão de verba para a observação da passagem de Vênus pelo disco solar. Apesar de sua importância, esse periódico não foi consultado nesta tese devido a metodologia empregada, que contempla consultar apenas periódicos digitalizados. Todavia, vários outros jornais que abrangem o período deste estudo também noticiaram os fatos acima, e muitos outros ligados à Astronomia, tais como o *Diário do Rio de Janeiro*, *Correio Mercantil*, *A Reforma*, *Correio da Tarde*, *Gazeta de Notícias* e *Revista Ilustrada*. Esse período também pode ser caracterizado pelas cópias de notícias, isto é, os jornais compartilhavam as notícias consideradas mais interessantes.

Em todo o mundo, as atividades de divulgação científica se intensificaram a partir da segunda metade do século XIX, na sequência da segunda Revolução Industrial na Europa. Uma onda de otimismo em relação aos benefícios do progresso científico e técnico percorreu o mundo e chegou ao Brasil (MOREIRA, MASSARANI, 2002). A população brasileira, ávida por conhecer os últimos avanços da ciência, tinha também como opção as Exposições Nacionais, os passeios ao Museu Nacional e as palestras dadas por cientistas em liceus. Para completar, a

partir de 1875, com o Rio de Janeiro conectado com o resto do mundo a partir da instalação do telégrafo por cabo submarino, os jornais não precisavam mais esperar dias para saber o que estava acontecendo no mundo: tudo o que acontecia nas Américas e na Europa era compartilhado imediatamente.

5.2 – A PESQUISA ATRAVÉS DOS MECANISMOS DE BUSCA DA BIBLIOTECA NACIONAL

No início deste trabalho a intenção era fazer um levantamento de todo material escrito sobre Astronomia em periódicos do Rio de Janeiro à época do 2º Império. Rapidamente esta meta mostrou-se claramente inviável, não só pelo volume de dados envolvido, como pelas condições disponibilizadas pela Biblioteca Nacional na sua sala de consulta de periódicos microfilmados, com poucos equipamentos aptos para o uso, e mesmo esses estavam em condições precárias.

Foi mudado o intervalo temporal de estudo, sendo fixado o período de 1850 e 1889, fim do 2º Império, o que tornaria a pesquisa mais focada nos objetos de estudo desta tese. Mesmo assim as dificuldades expostas acima e questões de ordem econômica tornaram a tarefa inviável.

A partir do segundo semestre de 2012, dentro do projeto Biblioteca Digital da Fundação Biblioteca Nacional da Biblioteca Nacional (BNDigital) começou a funcionar a Hemeroteca Digital Brasileira (<http://memoria.bn.br/hdb/periodo.aspx>), um portal de periódicos nacionais que proporciona ampla consulta, pela internet, ao seu acervo de periódicos e publicação seriada. A cada semana um grande volume de dados em formato OCR¹ (que permite a busca de palavras no texto) era acrescentado². Este serviço veio a facilitar enormemente as pesquisas, embora de maneira ainda incompleta, mas com um universo de trabalho pesquisável muito maior e num tempo sensivelmente menor do que seria necessário antes, utilizando a busca manual e através das microfichas.

¹ OCR – Tecnologia de Reconhecimento Ótico de Caracteres.

² No fechamento desta tese, em março de 2015, estavam disponibilizadas, só para os periódicos do Rio de Janeiro, 853.929 páginas em 504 títulos. Entre eles ainda não estava o *Jornal do Comércio*.

O mecanismo de consulta é de interface amigável e intuitiva. As buscas podem ser feitas por periódico, por período (em blocos de 10 anos) e por local (estado ou cidade estrangeira), em uma combinação destas variáveis, através da entrada de palavra ou expressão chave (Figura 5.1). A resposta da pesquisa vem organizada em ordem temporal e por periódico, podendo ser consultada de forma simples, além de a palavra ou expressão procuradas serem marcadas no texto em cor verde, facilitando a sua rápida localização.

The screenshot shows the search interface of the Hemeroteca Digital Brasileira. At the top, there are logos for 'Biblioteca Nacional Digital Brasil' and 'FUNDAÇÃO BIBLIOTECA NACIONAL'. The main heading is 'HEMEROTECA DIGITAL BRASILEIRA'. Below this, there are three search options: 'Pesquisa por Periódico', 'Pesquisa por Período', and 'Pesquisa por Local'. The 'Pesquisa por Período' option is selected. The search form includes a '614 Curtir' button, a 'Compartilhar' button, and a search input field containing 'Vênus'. The search results are displayed in a table with columns for 'Período', 'Local', and 'Periódico'. The search results are ordered by the number of occurrences in descending order.

Figura 5.1: Página de pesquisa inicial da Hemeroteca Digital Brasileira da Biblioteca Nacional (visitada em 20/03/2015).

Na Figura 5.2 vê-se um exemplo de como é a saída dos dados de uma consulta ao sítio da Biblioteca Nacional, usando a opção “periódicos” da palavra Astronomia como objeto de busca no intervalo de 1880 a 1889. Nesta busca foram encontradas 1525 ocorrências em 405 periódicos 853.929 páginas consultadas. Os periódicos estão ordenados em ordem decrescente do número de ocorrências.

The screenshot shows the Hemeroteca Digital Brasileira interface. At the top, there is a search bar with the text 'astronomia' and a 'Pesquisar' button. To the right of the search bar, it displays 'Ocorrências: 1525', 'Bibliotecas: 401', and 'Páginas: 853,929'. Below the search bar, there is a table with the following columns: 'Nome', 'Descrição', 'Ocorrências', and 'Opções'. The table lists various publications with their respective descriptions and occurrence counts.

Nome	Descrição	Ocorrências	Opções
103730_02	Gazeta de Notícias - 1880 a 1889 - PR_SPR_02764_103730	406	[i]
178691_01	O Paiz - 1884 a 1889 - PR_SPR_00006_178691	134	[i]
226688	Gazeta da Tarde - 1880 a 1901 - PR_SPR_00569_226688	107	[i]
369365	Diário de Notícias - 1885 a 1895 - PR_SPR_00003_369365	88	[i]
343951	O Apostolo - 1866 a 1901 - PR_SOR_00830_343951	72	[i]
258822	Pharol - 1876 a 1933 - PR_SPR_02289_258822	61	[i]
720968	Brasil, Ministério do Império - 1832 a 1888 - PR_SPR_00126_720968	41	[i]
008567	Revista Marinha Brasileira - 1881 a 1889 - PR_SOR_03974_008567	31	[i]
313394b	Almanak Administrativo, Mercantil e Industrial do Rio de Janeiro - 1844 a 1885 - PR_SOR_00165_313394	30	[i]
830127	Reformador - 1883 a 1902 - PR_SPR_02475	29	[i]
104264	Gazeta Nacional - 1887 a 1888 - PR_SOR_02288_104264	28	[i]
363723	A Folha Nova - 1882 a 1885 - PR_SOR_04066_363723	26	[i]
376493	O Mercantil - 1872 a 1892 - PR_SOR_02121_376493	26	[i]
830321	Novidades - PR_SPR_02485_008_830321	26	[i]
236055	Brazil - 1883 a 1885 - PR_SOR_03684_236055	25	[i]
369381	O Globo - 1874 - PR_SPR_00101_369381	23	[i]
709743	Revista de Engenharia - 1879 a 1891 - PR_SOR_03386_709743	21	[i]
225029	Diário do Brazil - 1881 a 1885 - PR_SOR_03841_225029	18	[i]
349313	Sciencia para o Povo - 1881 - PR_SOR_03455_349313	14	[i]
334774	Revista do Instituto Polytechnico Brasileiro - 1867 a 1906 - PR_SOR_03548_334774	13	[i]
139955	Revista Brasileira - 1861 a 1979 - PR_SOR_00028_139955	12	[i]

Figura 5.2: Exemplo de saída de dados em busca feita através da Hemeroteca Digital Brasileira da Biblioteca Nacional (visitado em 20/03/2015).

A busca por palavra-chave mostrou-se eficiente para o propósito de identificar notas ou citações às duas expedições de que trata esta tese. Através desta busca foram encontradas várias informações, não só a respeito dos eventos em si, mas também de eventos sociais e políticos ligados a eles. A partir da análise desse volume de dados obtidos foi cogitada a possibilidade de ser feita uma verificação de uma possível correlação entre expedições astronômicas e o aumento da divulgação da Astronomia nos periódicos do Rio de Janeiro.

Como critério para a escolha das palavras-chave optou-se pelas mais genéricas que tivessem ligação direta com os temas astronômicos centrais desta tese. Dessa forma, foram pesquisadas as palavras *Astronomia*, *astrônomo*, *Bendegó*³, *cometa*, *Cruls*, *eclipse*, *Liais*, *observatório*, *planeta* e *Vênus*.

Esta consulta deu um retorno de 1265 ocorrências em 46 periódicos com citações, num universo de 72 disponíveis para os anos delimitados.

Replicando este procedimento para o restante do intervalo desejado e para as palavras-chave escolhidas, obtivemos as informações lançadas no Quadro 5.1. Nele aparecem também os resultados para o intervalo de tempo 1840-1849 que, embora esteja fora do intervalo de estudo desta tese, servirá unicamente como

³ Esta é a única palavra que não está diretamente ligada às expedições de que trata esta tese, porém optou-se por usá-la porque ser um bom marcador de tema ligado à Astronomia (a possibilidade desse nome estar associado a outra coisa que não o meteorito é bem baixa, embora não desprezível). A expedição de resgate do meteorito de Bendegó, na Bahia, ocorrida entre 1887 e 1889, certamente despertaria o interesse da imprensa.

parâmetro de avaliação de acréscimo de interesse por assuntos astronômicos da década posterior.

Quadro 5.1: Mapeamento da frequência ocorrência das palavras-chave da década de 1840 até 1889.⁴

	1840-1849	1850-1859	1860-1869	1870-1879	1880-1889	TOTAL
Astronomia	271	1237	423	868	1578	4648
Astrônomo	94	291	228	568	706	2011
Bendegó	0	0	0	3	1183	1186
Cometa	317	747	837	620	3520	6358
Cruls	6	26	15	51	614	712
Eclipse	151	968	776	611	596	3253
Liais	188	608	811	1060	1394	4061
Observatório	185	2770	3269	5414	3651	15474
Planeta	173	540	341	891	1425	3543
Vênus	629	2124	1178	1280	1946	7786
						49032

Pode-se perceber claramente que a quantidade de citações ainda continua em um nível bem acima do razoável para uma tentativa de consulta individual, caso a caso, além de haver muita informação que não se refere a eventos astronômicos dentro destas quase cinquenta mil ocorrências. Um exemplo bem marcante de ‘contaminação’ é a palavra Vênus, que tanto pode estar sendo usada para designar o planeta, quanto a deusa do Amor e da Beleza do panteão romano (Figura 5.3). Fazendo uma estimativa grosseira por amostragem, pode-se dizer que esta ‘contaminação’ pode estar perto de até 60 por cento das citações, e deve-se ter cuidado ao analisar este resultado antes de conclusões mais elaboradas. Porém, as demais palavras devem apresentar uma ‘contaminação’ bem menor. Numa consulta por feita amostragem esse valor mostrou-se estar em torno de vinte a vinte e cinco por cento, no máximo, e isso para os casos de *eclipse* e *planeta*. Para os demais é de menos de dez por cento. Numa avaliação preliminar pessimista se poderia estimar que pelo menos entre trinta e trinta e cinco por cento das citações seriam de assuntos realmente ligados à Astronomia, algo em torno de 17.000.

⁴ Os valores constantes neste Quadro estão atualizados para o dia 10/03/2015.

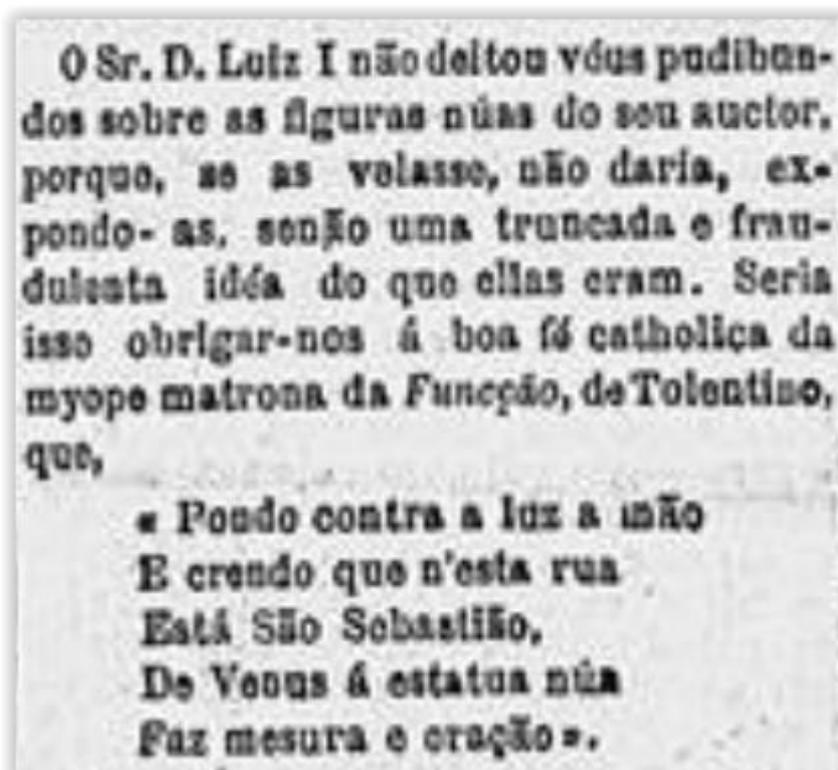


Figura 5.3: Exemplo de citação à palavra Vênus não associada ao planeta, mas a deusa da beleza romana (Gazeta de Notícias, 28/04/1886, p.1)

No intervalo de tempo considerado, os cinco periódicos que continham mais citações sobre temas ligados à Astronomia foram, em ordem decrescente, *Diário do Rio de Janeiro*, *Correio Mercantil*, *A Reforma*, *O Correio da Tarde* e *Gazeta de Notícias*. Estes periódicos abrangem mais de oitenta por cento de todo o material encontrado.

A importância dos periódicos é relativa para cada assunto que se esteja trabalhando, pois depende da linha editorial de cada um, do destaque dado a cada assunto. Assim, a quantidade de citações que levou a destacar os cinco periódicos acima só tem validade para este trabalho, não podendo ser extrapolado para outras áreas da ciência.

A relevância de cada periódico também está ligada ao intervalo de tempo considerado, pois depende da época em que circulou, já que nem todos existiram durante todo o período de estudo e outros foram criados durante este.

Colocados em ordem decrescente por quantidade de citações e a época em que cada um circulou (entre parêntesis), forneceu-se a seguir os periódicos

agrupados em blocos de dez anos, durante o período de estudo considerado nesta tese.

No período de 1850 a 1859 tem-se o Diário do Rio de Janeiro (1821-1878), o Correio Mercantil e Instrutivo Político Universal (1848-1868) e O Correio da Tarde (1855-1862); no período de 1860 à 1869 tem-se novamente o Diário do Rio de Janeiro e o Correio Mercantil e Instrutivo Político Universal e o A Reforma (1869-1879); já no período de 1870 à 1879 tem-se, mais uma, vez o Diário do Rio de Janeiro e o A Reforma, entrando agora o *O Globo* (1874-1883); e, por fim, no período de 1880 à 1889 temos o Gazeta de Notícias (1875-1956), o Gazeta da Tarde (1880-1901) e o Diário de Notícias (1885-1895).

Embora bastante citada neste trabalho, principalmente no capítulo sobre a passagem de Vênus, a *Revista Ilustrada* não faz parte desta listagem por não apresentar praticamente nenhum texto sobre os assuntos aqui tratados, porém as ilustrações nela publicadas são fundamentais para compreensão do ânimo da sociedade à época e de que forma era visto o interesse da Astronomia pelo Imperador. Os traços de Angelo Agostini retratam com muito humor, ironia e crítica não só eventos astronômicos, como também o ambiente político e social do Rio de Janeiro na segunda metade do século XIX. Exemplos destas ilustrações podem ser vistos nos Capítulos 3 e 4 desta tese.

5.3 – ANÁLISE GRÁFICA E COMPARATIVA DOS DADOS OBTIDOS

No intuito de visualizar mais facilmente o comportamento da variação da quantidade de citações das palavras-chave associadas aos eventos astronômicos no intervalo de tempo considerado, optou-se por organizar os dados de forma gráfica. Nas figuras 5.4 até 5.13 estão plotados, individualmente para cada palavra-chave, os valores do Quadro 5.1. Os eixos das ordenadas não estão na mesma escala pelo fato de que há palavras com contagens muito baixas em comparação com as outras, o que impossibilitaria observar o comportamento das curvas individualmente se houvesse essa normalização.

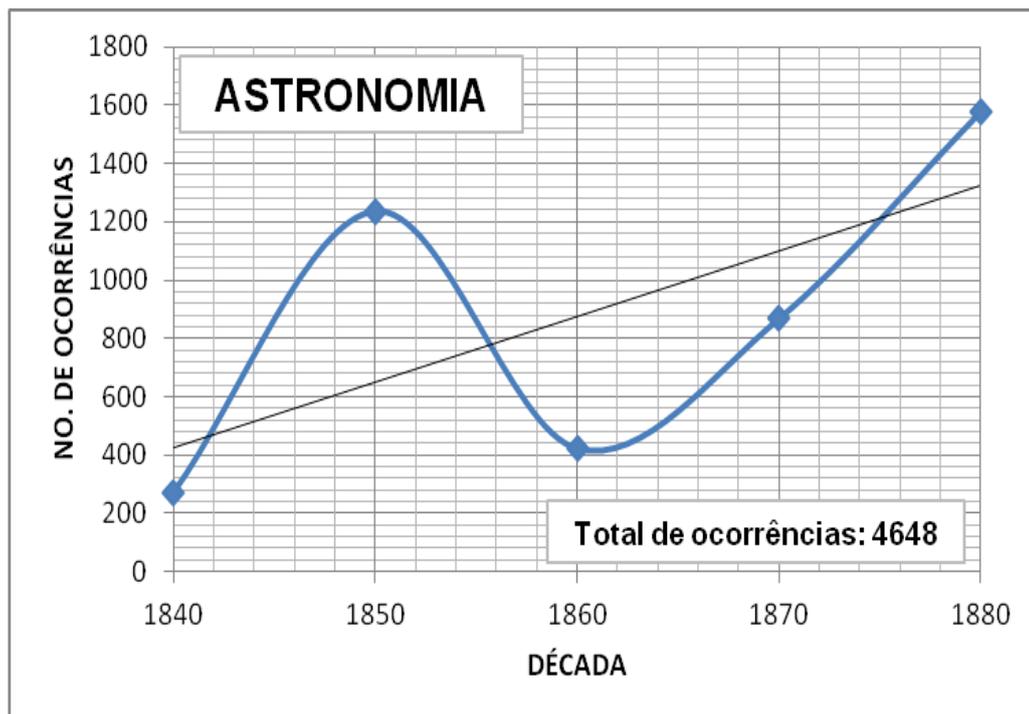


Figura 5.4: Gráfico da variação da incidência da palavra “ASTRONOMIA” nos periódicos do Rio de Janeiro de 1840 a 1899.

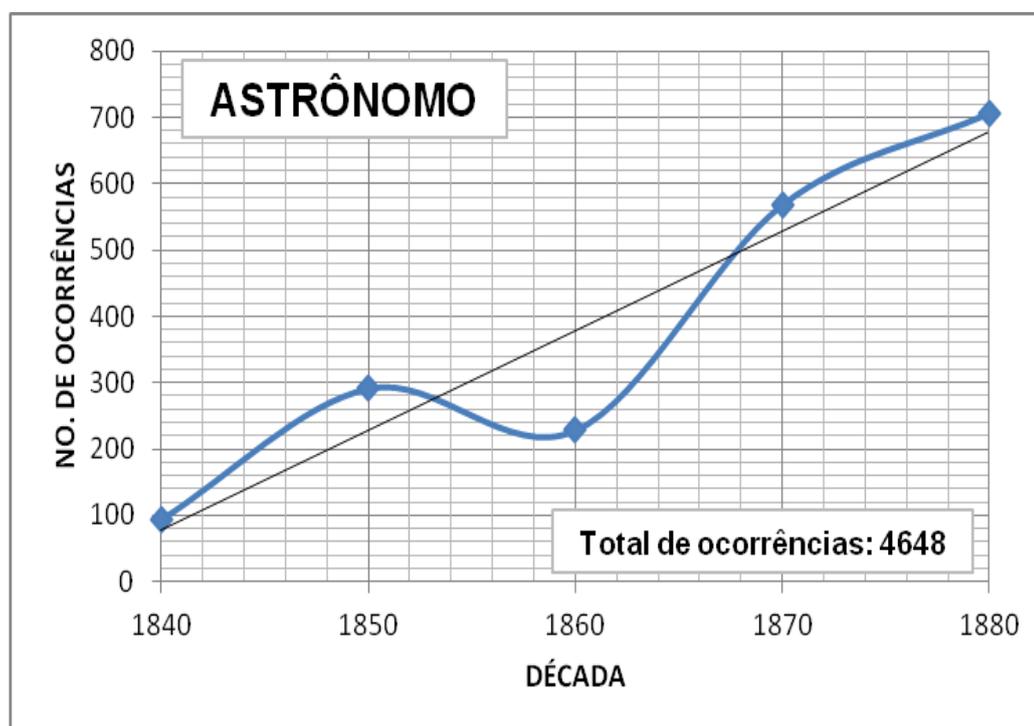


Figura 5.5: Gráfico da variação da incidência da palavra “ASTRÔNOMO” nos periódicos do Rio de Janeiro de 1840 a 1899.

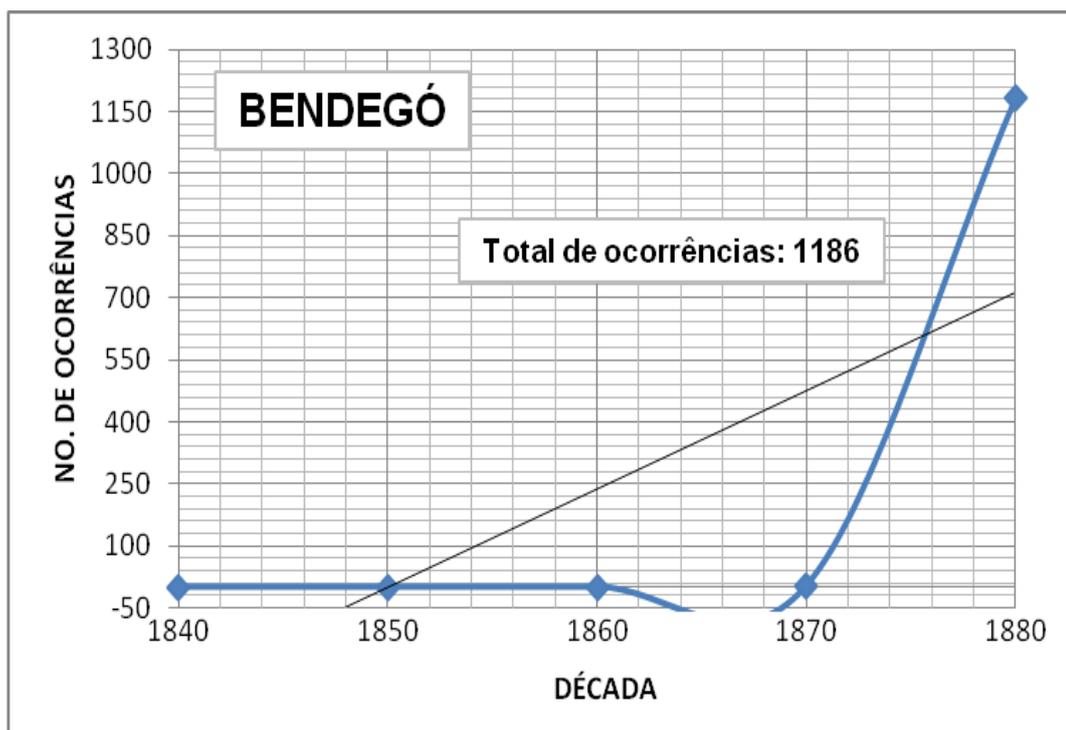


Figura 5.6: Gráfico da variação da incidência da palavra “BENDEGÓ” nos periódicos do Rio de Janeiro de 1840 a 1899.

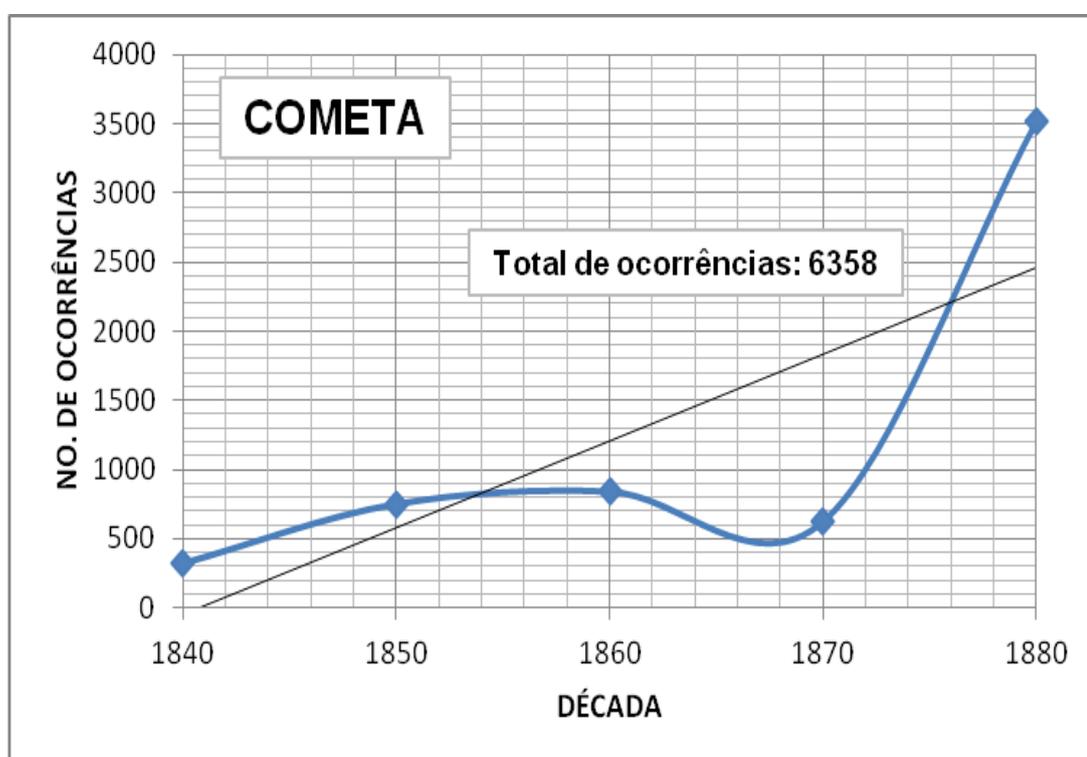


Figura 5.7: Gráfico da variação da incidência da palavra “COMETA” nos periódicos do Rio de Janeiro de 1840 a 1899.

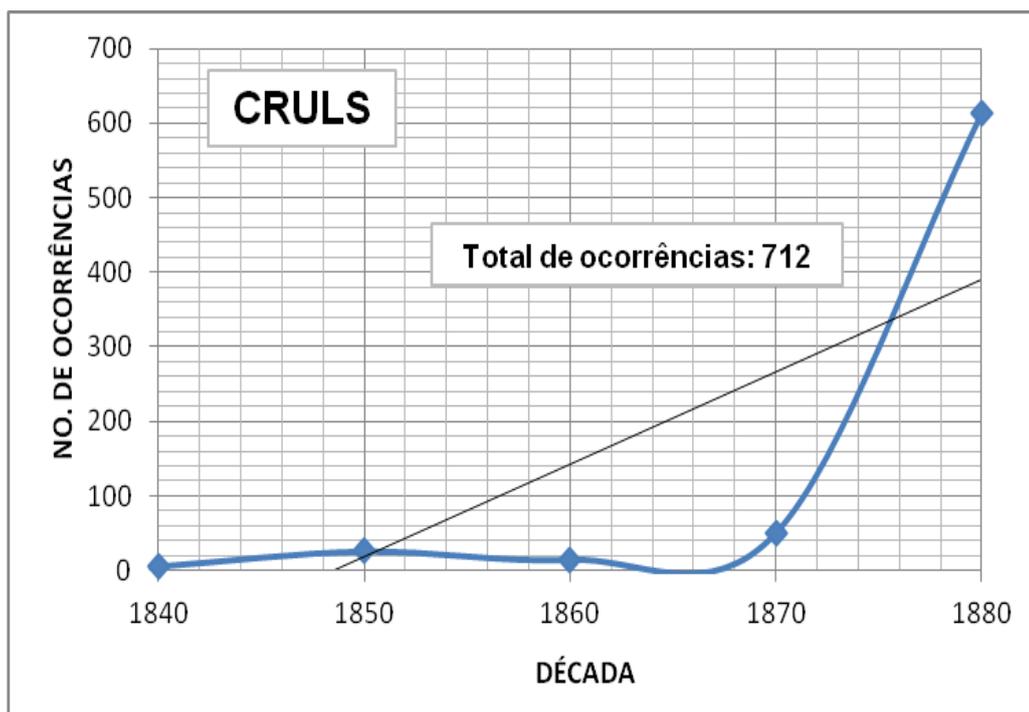


Figura 5.8: Gráfico da variação da incidência da palavra “CRULS” nos periódicos do Rio de Janeiro de 1840 a 1899.

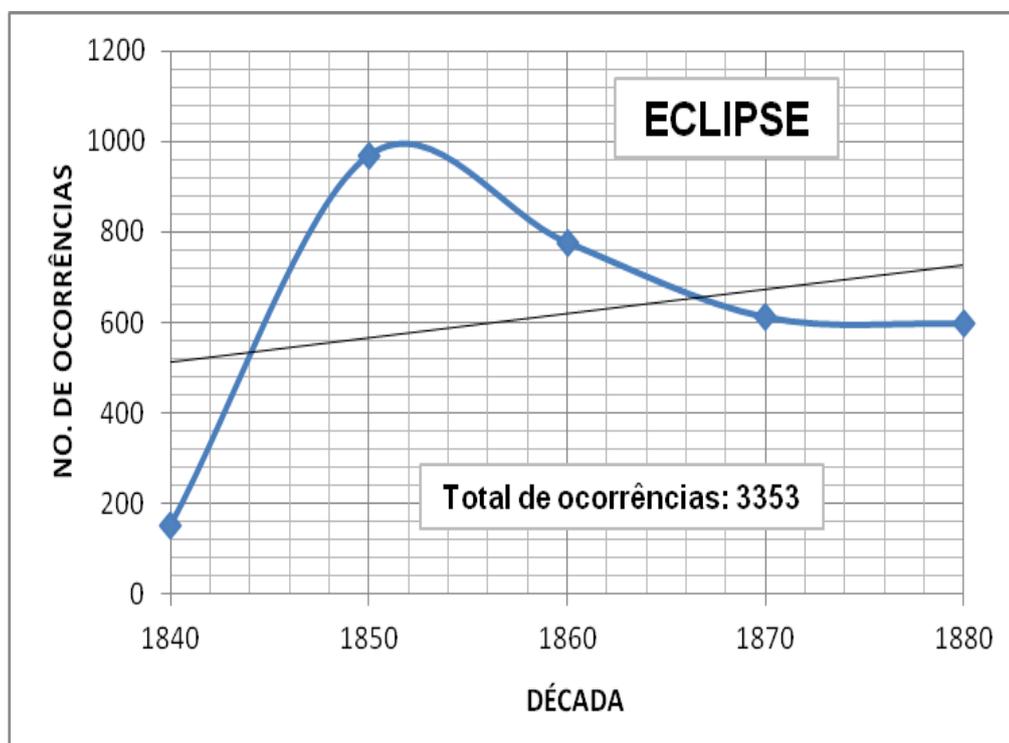


Figura 5.9: Gráfico da variação da incidência da palavra “ECLIPSE” nos periódicos do Rio de Janeiro de 1840 a 1899.

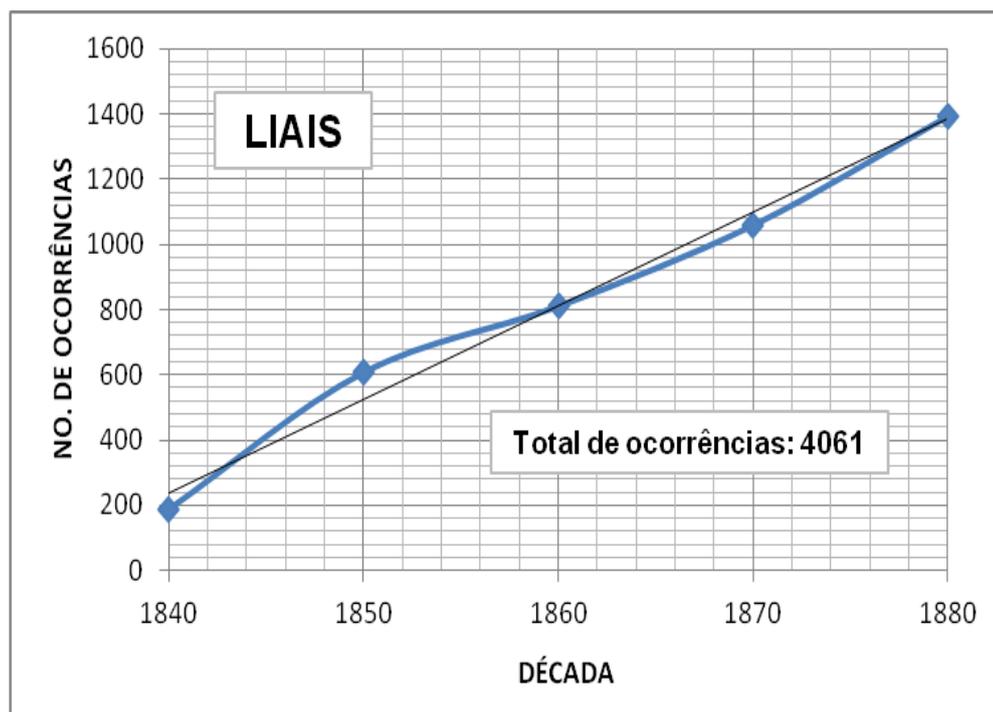


Figura 5.10: Gráfico da variação da incidência da palavra “LIAIS” nos periódicos do Rio de Janeiro de 1840 a 1899.

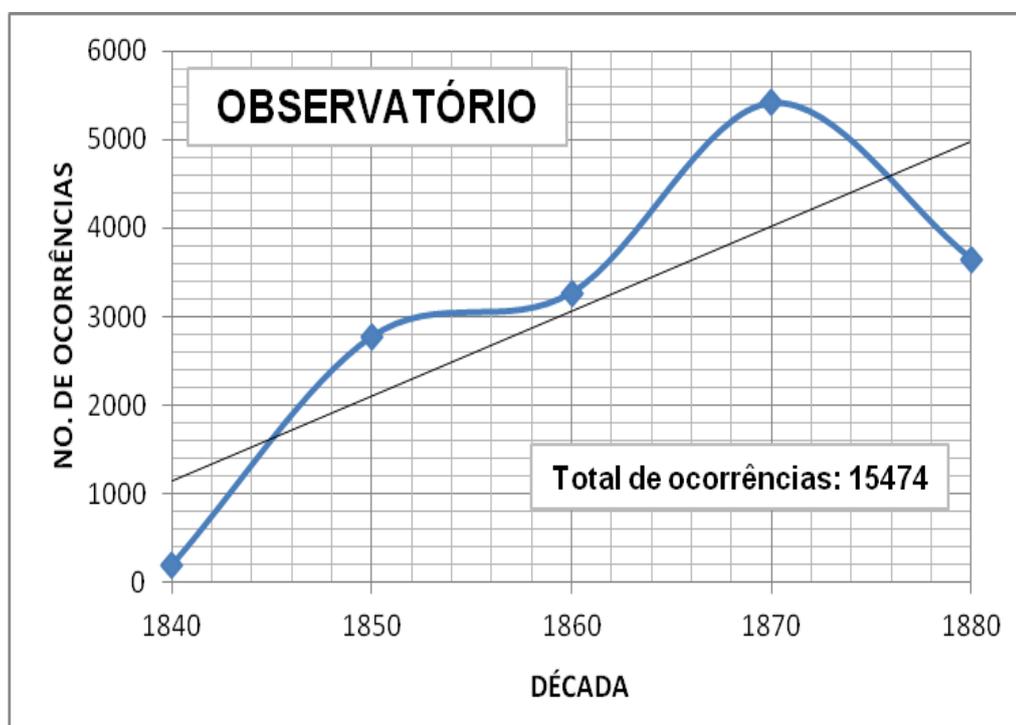


Figura 5.11: Gráfico da variação da incidência da palavra “OBSERVATÓRIO” nos periódicos do Rio de Janeiro de 1840 a 1899.

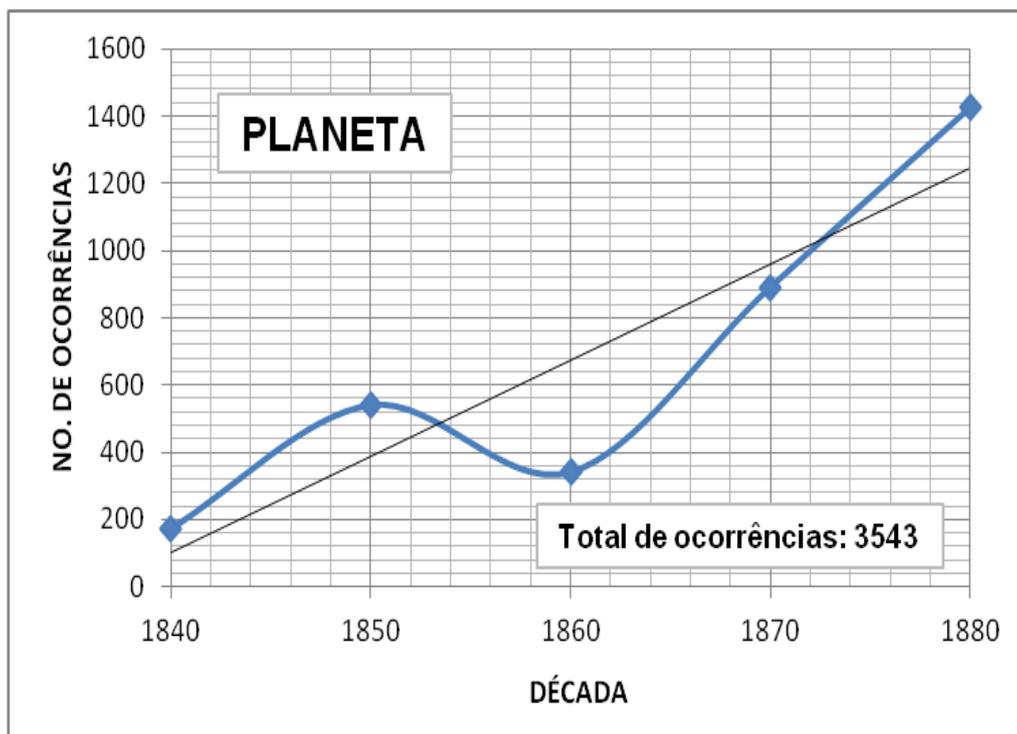


Figura 5.12: Gráfico da variação da incidência da palavra “PLANETA” nos periódicos do Rio de Janeiro de 1840 a 1899.

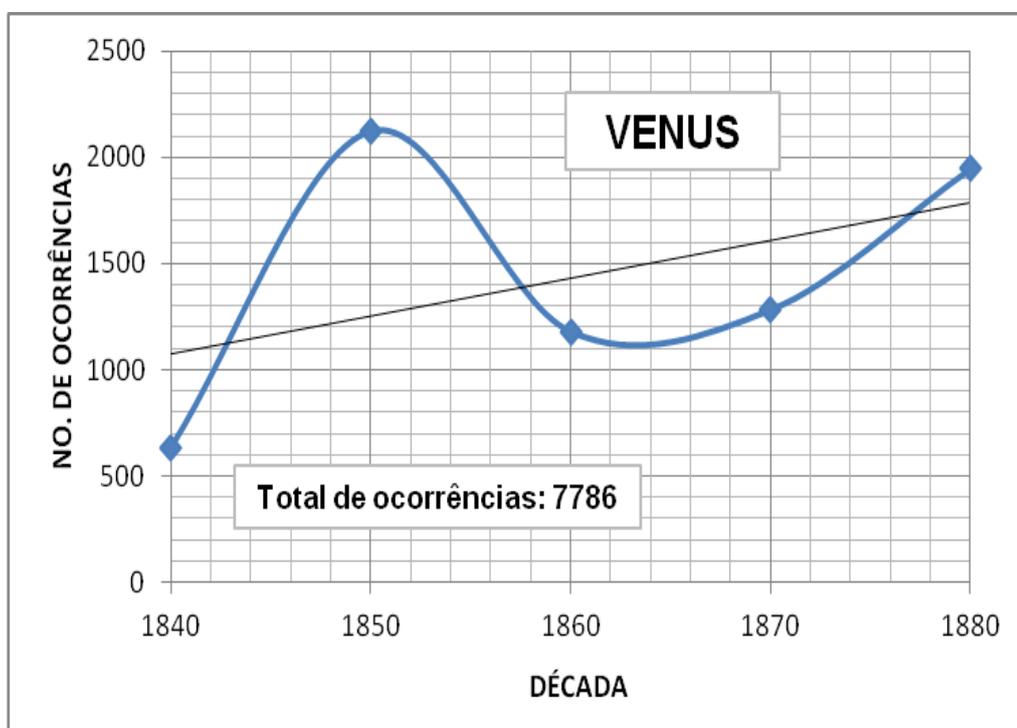


Figura 5.13: Gráfico da variação da incidência da palavra “VÊNUS” nos periódicos do Rio de Janeiro de 1840 a 1899.

Nas Figuras 5.4 a 5.13 os valores das respectivas ocorrências das palavras-chave estão plotados como losangos azuis. A curva ligando esses pontos, também

em azul, é o ajuste polinomial desses dados e dá a informação de como se comporta a variação dessas ocorrências no tempo e a reta preta é o ajuste linear dos dados que informam sobre a tendência de ocorrência das palavras no tempo.

Primeiro, analisa-se a Figura 5.6, que trata do meteorito de Bendegó. Como foi dito anteriormente, esta palavra-chave está sendo utilizada como marcadora por ser um bom exemplo de evento ligado, fundamentalmente, à Astronomia. A comissão de resgate do meteorito foi dirigida pelo engenheiro José Carlos de Carvalho e teve início no dia sete de setembro de 1887, só vindo a se encerrar em fins de novembro de 1888, dentro ainda, portanto, do período de estudo desta tese. Desta forma, é de se esperar que se o resgate foi um assunto comentado na imprensa, o número de citações a esta palavra-chave aumentaria consideravelmente. Por outro lado, como não era um assunto conhecido e fizesse parte do dia-a-dia, sua frequência deveria ser bem baixa. Examinando a Figura 5.6 pode-se observar claramente esse comportamento, qual seja, excetuando-se a década anterior à do evento (em que há 3 citações), as outras todas são nulas, havendo um salto do período 1870-1879 para o período 1880-1899 de 3 para 1183 citações sobre o assunto. Desta forma fica comprovado que este método, embora ainda carecendo de maior refinamento (como, por exemplo, reduzir os períodos para anos e/ou meses) nos dá um bom indicativo de que um determinado assunto está chamando a atenção da imprensa e a existência de um público interessado ávido por informações a respeito. O coeficiente angular do ajuste linear (reta em preto) nos dá o grau de interesse do assunto durante o intervalo de tempo considerado. Em outras palavras, quanto maior a inclinação da reta, maior o grau de interesse despertado. Na Figura 5.14 tem-se um exemplo de notícia sobre o meteorito de Bendegó.

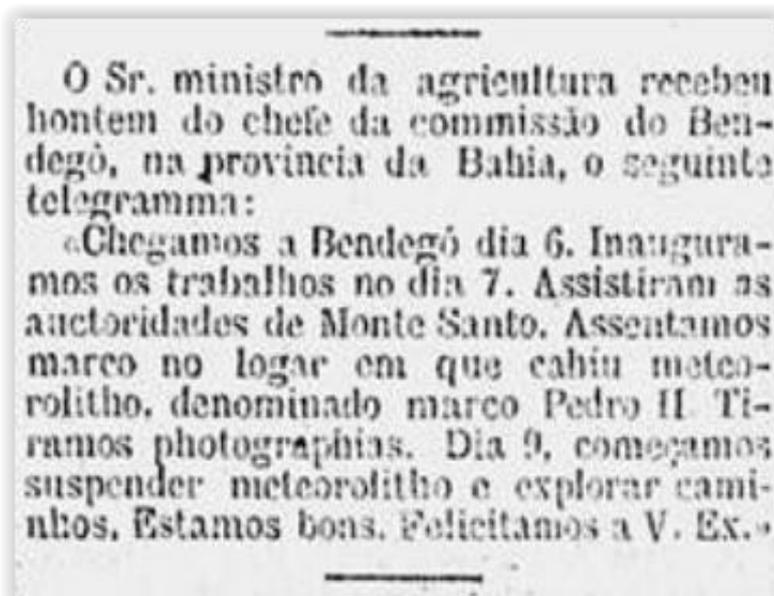


Figura 5.14: Exemplo de citação da palavra Bendegó (Gazeta de Notícias, 11/09/1887, p.1)

Numa análise global das demais figuras pode-se perceber notadamente duas informações. A primeira é que, excetuando-se a Figura 5.9 (Eclipse), todas as demais apresentam o ajuste linear em clara tendência de aumento interesse pelo assunto. A segunda é que, analisando-se o ajuste polinomial é perceptível que houve uma queda no interesse por assuntos ligados à Astronomia na década de 1860. No caso da Figura 5.9 (Eclipse) essa tendência de queda se manteve para os períodos seguintes, mostrando um seguido desinteresse pelo assunto. Na Figura 5.7 (Cometa) houve uma queda maior ainda na década de 1870, porém com um forte aumento na década seguinte. O único caso que manteve o comportamento praticamente inalterado, com acréscimos constantes foi o da Figura 5.10 (Liais).

Para identificar os fatores que contribuíram para os resultados obtidos dos gráficos de cada palavra-chave vamos analisou-se as informações à luz dos acontecimentos astronômicos e políticos ocorridos no período.

No caso da Figura 5.9 (Eclipse), que é a que mais difere do comportamento geral, pode-se creditar o grande número de citações na década de 1850 ao assunto que é tratado no Capítulo 3 desta tese, o eclipse total do Sol de sete de setembro de 1858. Este evento fez aumentar em muito a alusão à palavra em questão, contribuindo fortemente para comportamento dos ajustes. Exemplos de citações a este evento em periódicos podem ser vistos no Capítulo 3 desta tese. Além disso,

em 1856 foi criada a Comissão Científica de Exploração pelo Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (IHGB), que começou seus trabalhos no Ceará, em 1859. A meta dela era mapear as riquezas do país, estando presentes várias áreas da ciência, dentre elas a Astronomia. O objetivo declarado era que os próprios brasileiros escrevessem sua história, ao invés de deixar isso a cargo unicamente de pesquisadores europeus.

Podemos estender esta análise para os outros gráficos, exceto o da Figura 5.13 (Vênus), de que trataremos mais tarde.

Com relação ao ponto de comportamento generalizado na década de 1860 com diminuição da taxa de citação das palavras-chave, é provável que a explicação esteja na situação política do país, que se encontrava em uma guerra feroz contra o Paraguai, que durou de 1864 a 1870. Mesmo com a ocorrência de mais um eclipse total do Sol em 1865⁵, e outro anular em 1868⁶, a maioria do espaço dos periódicos da época devia estar sendo destinados às notícias do *front*. Para se ter uma ideia da atenção dada à guerra, as citações a essa palavra chega ao expressivo número de 32.947, enquanto que a palavra-chave que mais citações tem é “Observatório”, com 3269 e “Eclipse” 776. Assim, acredita-se poder atribuir a diminuição de citações a este conflito, que tomou metade da década. Na Figura 5.15 tem-se uma notícia sobre o eclipse total do Sol de 1865.

⁵ O IORJ enviou uma expedição à Camboriú, em Santa Catarina, para registrar esse eclipse, da qual participaram os conselheiros Manuel de Mello (diretor), Cândido Batista de Oliveira e Guilherme Schüch Capanema (1824-1908), além de oficiais e ajudantes do Observatório. Infelizmente choveu durante o eclipse, não sendo produzido nenhum relatório oficial. Embora estivesse no limite da visibilidade do fenômeno (apenas 10 segundos de totalidade), Camilo Maria Ferreira Armond (1815-1882), o Barão de Prados conseguiu observá-lo, do que resultou em dois trabalhos, sendo um publicado nos *Comptes Rendus* da Academia de Ciências de Paris e o outro no relatório anual de 1865 do *Smithsonian Institute* dos Estados Unidos.

⁶ Fato comentado no Apêndice B desta tese.

Reproduzimos a seguinte noticia publicada ha dias pelo imperial observatorio astronomico sobre o eclypse do sol, que deve ser observado hoje :

« Este eclipse ha de ser total em uma facha terrestre do nosso continerte de 33 leguas maritimas em largura, passando a linha central, na costa do Atlantico, pela ponta do Camburiú, na provincia de Santa Catharina, e na costa do Pacifico, pouco ao sul da cidade da Conceição, no Chile.

No Camburiú.

Primeiro contacto, ás 8 h. 35' 9" da manhã.
 Principio do eclipse total ás 9 h. 49' 58" dito.
 Fim do elipse total ás 9 h. 54' 5" dito.
 Ultimo contacto ás 11 h. 16' 35" dito.
 Tempo medio no Camburiú.
 Duração da escuridade 4' 7/ quasi a maior possivel.
 Primeira impressão a 12° 37/ do ponto mais alto do sol para oeste.
 Ultima dita a 116° 31/ semelhantemente para leste.

Figura 5.15: Exemplo de citação da palavra Eclipse – citação ao eclipse total do Sol de 1865 (Correio Mercantil, 25/04/1865, p.1)

No caso da Figura 5.10 (Liais), o comportamento único de crescente número de citações pode ser explicado pelo papel relevante que ele teve no desenvolvimento da Astronomia no Brasil do século XIX, dele participando ativamente por mais de vinte anos, desde o final da década de 1850 até o começo da década de 1880, quando voltou em definitivo para a França. Também continuou contribuindo para a citação de seu nome a polêmica que mantinha desde o final da década de 1870, e continuou mantendo, com Manoel Pereira Reis, professor da Escola Politécnica, que pode ser acompanhada através da troca de cartas publicadas no *Jornal do Comércio*, tendo como objeto o método correto para a determinação do meridiano do Morro do Castelo, onde se situava o IORJ.

A respeito da Figura 5.7 (Cometa) a explicação do menor interesse no assunto estar deslocado da década de 1860 para a de 1870 pode ser associada ao

fato de que em 26 de fevereiro de 1860 Liais ter descoberto em Olinda (Pernambuco), no observatório do Alto da Sé, um cometa que leva seu nome (também conhecido como Cometa de Olinda), o que despertou a curiosidade do público. Este fator também influenciou no comportamento do gráfico da Figura 5.10 (Liais), deixando o ajuste dos pontos praticamente linear. Na década de 1880, o forte aumento nas citações da palavra-chave deve-se a descoberta feita por Cruls de um grande cometa no segundo semestre de 1882, e que ficou visível no céu do Rio de Janeiro durante vários dias, despertando curiosidade e medo na população (vide Apêndice D). O mesmo vale para explicar o forte acréscimo na mesma década para a palavra “Cruls”, observado na Figura 5.8, que sofreu a contribuição também da visibilidade dada ao astrônomo pela organização da expedição de observação da passagem de Vênus pelo disco solar, também em 1882. Na Figura 5.16 vê-se um exemplo de citação das palavras “Cruls” e “Cometa” juntas.

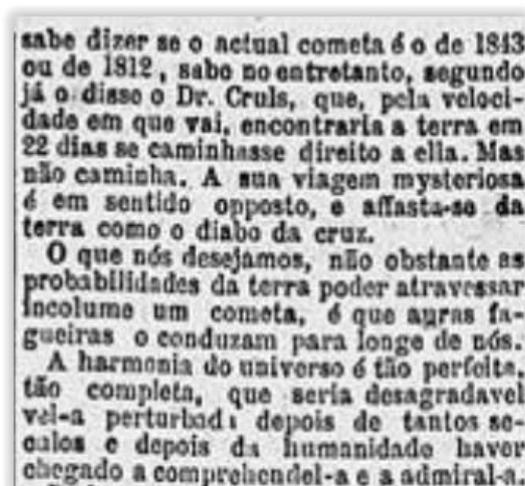


Figura 5.16: Exemplo de citação da palavra Eclipse e Cruls juntas (Gazeta de Notícias, 30/09/1882, p.1)

A análise da Figura 5.13 (Vênus) é um pouco mais difícil de explicar. Embora várias tentativas tenham sido feitas não foi possível identificar o motivo do comportamento dos ajustes, tanto o pico de citações na década de 1850 quanto uma quantidade abaixo da esperada para a década de 1880, devido a passagem de Vênus pelo disco solar em 1882.

Como foi dito no início deste capítulo, esta é uma análise apenas quantitativa, amparada em informações sobre eventos astronômicos em associação com eventos sociais e políticos. Aparentemente as informações resultantes da

interpretação destes resultados têm bom um grau de confiabilidade, tendo em vista a concordância do comportamento dos gráficos com os eventos a eles vinculados.

Se estendermos bastante o intervalo de tempo considerado o que se vê é um comportamento flutuando numa média, com alguns picos que seriam associados a eventos astronômicos pouco usuais e que causaram grande impacto popular e, por consequência, na imprensa.

Outra opção de refinamento seria fazer uma pesquisa cruzada entre palavras-chave, o que diminuiria a possibilidade de contaminação de termos como “Vênus”, que podem ser usados em vários contextos, ou cruzar as palavras “Eclipse” e “Liais” para obter resultados mais específicos. Infelizmente esta opção ainda não está disponível nos mecanismos de busca da Biblioteca Nacional.

CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

No Brasil do século XIX ocorreram várias expedições científicas chefiadas principalmente por naturalistas estrangeiros, para conhecer, estudar e explorar os recursos naturais encontrados. Dentre estas expedições existem as astronômicas ocorridas principalmente na segunda metade do século XIX (algumas de caráter internacional) e que foram pouco, ou quase nada, estudadas por pesquisadores em história das ciências no país. Estas expedições científicas astronômicas já aconteciam de uma forma esparsa pelo mundo, tendo algumas fases mais intensas como à época das duas passagens de Vênus pelo disco solar no século XVIII

Uma das propostas deste trabalho foi justamente estudar as duas comissões consideradas as mais importantes do período delimitado por esta tese no país.

Tanto o eclipse solar de sete de setembro de 1858 quanto as passagens de Vênus pelo disco solar em 1882 foram analisados e dissecados no que diz respeito aos métodos e equipamentos utilizados, encontrando-se inovações tanto nos métodos e instrumentos utilizados quanto nos resultados obtidos, alguns deles pioneiros,

Também ficou claro que durante todo o processo de criação das comissões estava sempre presente a figura de d. Pedro II, dando suporte político e até mesmo financeiro para que as comissões levassem a termo seus propósitos. Ficou patente o grande envolvimento que o soberano tinha especificamente por estas comissões por tudo que foi levantado nas páginas deste trabalho. Sua decisão de convidar Liais para participar da comissão que foi observar o eclipse em Paranaguá e mais tarde de dirigir o Imperial Observatório do Rio de Janeiro mostraram-se de importância fundamental para o desenvolvimento e reconhecimento do Brasil no exterior da Astronomia aqui praticada.

Quando chegou ao Brasil, Liais trouxe uma grande quantidade de instrumentos que utilizou durante o eclipse de 1858, e onde obteve alguns resultados notáveis. Nessa expedição é que se tem notícia do uso pela primeira vez no Brasil do uso da técnica fotográfica para registrar um evento astronômico. O método de determinação das longitudes, utilizando para isso a fotografia, também foi uma técnica por ele introduzida no país durante o eclipse. Conforme afirma Candido

Batista de Oliveira em seu Relatório, Liais reportava ter identificado pela primeira vez a existência de fraca polarização na coroa solar observada durante a fase máxima do eclipse, o que ele chamou de uma terceira atmosfera solar, exterior à fotosfera. Isto foi possível graças aos instrumentos por ele trazidos e de seu conhecimento das modernas técnicas e teorias que se difundiam na Europa sobre a nascente astrofísica.

Estes resultados inéditos tiveram influência direta e foram um divisor de águas entre a Astronomia utilitarista que antes se praticava no país e uma Astronomia mais moderna, alinhada ao que se praticava principalmente na Europa, um marco que dele participaram diretamente o Imperador e Liais.

Este evento foi citado em vários periódicos científicos, não só nacionais como também internacionais. Liais e o próprio d. Pedro II enviaram comunicados a revistas na Europa, como o *Comptes Rendus*, e em um dos capítulos do seu livro *L'Espace Céleste*, Liais narra a sua participação na expedição.

Além de o eclipse ter sido de fundamental importância para colocar o Brasil no mapa da ciência global, as notas publicadas nos jornais da corte sobre o eclipse deram uma maior visibilidade da Astronomia, o que pode ser constatado no Capítulo 5 desta tese, com o aumento perceptível de citações sobre o assunto, despertando o interesse da população.

Na observação de Vênus na passagem de 1882 teve-se novamente a presença influente do Imperador e de Liais, que embora na Europa afastado temporariamente da direção do IORJ, participou ativamente em nome do Brasil das reuniões em Paris que decidiram como deveriam ser feitas as observações do evento. Sobre a direção do competente Cruls, que planejou com minúcia de detalhes as quatro expedições dessa comissão, e a participação de outros astrônomos e do Barão de Teffé, a missão acabou sendo um sucesso, com Cruls obtendo para a paralaxe solar um valor muito próximo dos obtidos pelas comissões dos outros países envolvidos nas observações do fenômeno. Nos meios acadêmicos europeus os resultados obtidos pela comissão brasileira foram vistos como muito bons. No final de 1882 d. Pedro II envia uma carta ao *Comptes Rendus* relatando os últimos sucessos da Astronomia brasileira nesse ano e recebe um agradecimento de Hervé Auguste Étienne Albans Faye, que faz um breve explanatório da situação do IORJ de sua importância para as observações no hemisfério austral, terminando assim

sua resposta: “Ao terminar esta breve exposição, temos de render homenagem ao nosso eminente e respeitado confrade dom Pedro de d’Alcântara, o iniciador de todo o progresso nesta metade de século nessa parte do mundo.”¹, o que mais uma vez reafirma a importância do Imperador para a Astronomia nacional.

Na análise feita no Capítulo 5 confirmou-se a segunda hipótese de que aumento do interesse da população pela Astronomia devido a essas Comissões se refletia nas matérias nos periódicos publicados durante a época em estudo. Os resultados obtidos foram mostrados graficamente, onde a correlação estava claramente visível e na análise individual feita de cada palavra chave, excetuando-se o caso de “Vênus”, em que não se conseguiu identificar o fator que estava produzindo o comportamento anômalo da curva.

A produção de artigos, livros, dissertações e teses sobre história da Astronomia no Brasil ainda é muito incipiente. Muitos eventos históricos relacionados a essa ciência no país são mencionados de passagem ou são tratados em assuntos de áreas afins, como a Matemática, a Física e a Engenharia. A história da Astronomia é um vasto campo ainda muito pouco explorado, com muito material disperso disponível, abrindo diversas perspectivas para que mais pesquisadores os tragam à vida novamente.

¹ Comptes rendus hebdomadaires des séances de l’académie des sciences, Paris, 1882, tome quatre-vingt-quinzième, p.165.

REFERÊNCIAS

A - ARTIGOS

ABREU, Márcia. Leituras no Brasil Colonial. **Revista Remate de Males**, Departamento de Teoria Literária do Instituto de Estudos da Linguagem, UNICAMP, n. 22, p. 131-163, 2002.

ARAÚJO, Maria Walda de Aragão. **Dom Pedro II e a Cultura**. Rio de Janeiro, Arquivo Nacional, 1977, Publicações Históricas, 1ª. série, 82.

BARBOZA, Christina Helena. A **observação de eclipses totais do sol no Brasil. Com Ciência: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**. Disponível online em <http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=27&id=307>; Acessada em 27/02/2012.

----- . Ciência e natureza nas expedições astronômicas para o Brasil (1850-1920). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Humanas**, v. 5, n.2, p. 273-294, maio-agosto, 2010.

----- . **O Império e o Sol: Expedições Astronômicas e Imperialismo Cultural no Brasil Oitocentista, Usos do Passado** – XII Encontro Regional de História – ANPHU-RJ, 2006)

BÉGUET, B. Lectures de vulgarisation scientifique au XIXe siècle. In: BENSUAUDEVINCENT, B.; RASMUSSEN, A. (Org.). **La science populaire dans la presse et l'édition aux XIXe et XXe siècles** Paris: CNRS Éditions, 1997.

BRETONES, Paulo Sérgio; VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. A Astronomia no Ensino Superior Brasileiro entre 1808 e 1889. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v. 22, n. 3, p. 37-49, São Paulo, 2003.

CAMENIETZKI, Carlos Ziller. **Cientistas e Religiosos**. Disponível em: <http://www.gper.com.br/documentos/00106_cientistas_religiosos.pdf>. Acessada em: 11/06/2010.

----- . O Cometa, o Pregador e o Cientista, Antonio Vieira e Valentim Stansel observam o céu da Bahia no século XVII. **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, n. 14, p. 37-52, Jul./Dez. 1995. Disponível em:< http://www.sbhc.org.br/revistas_1995_2.php>. Acessada em: 15/04/2010.

CAMPOS, José Adolfo S. de. **Em Busca do Observatório Perdido. Anais do Scientiarum Historia III**, 14 a 16 de outubro de 2010, p. 145-152, Rio de Janeiro, Brasil, 2010.

CARDOSO, Luciene P. Carris. Novos horizontes para o saber geográfico: a Sociedade de Geografia do Rio de Janeiro (1883-1909). **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, v. 3, n. 1, p. 80-96, Jan./Jun. 2005. Disponível em: <http://www.sbhc.org.br/revistas_2005_1.php>. Acessada em: 05/09/2010.

DANTAS, Regina. M. M. C.; KUBRUSLY, Ricardo Silva. A pedra que caiu do céu e foi para a literatura de cordel: considerações sobre o meteorito de Bendegó. **Scientiarum Historia IV** livro de anais cd, v. 1, p. 136-143, 2011.

DANTAS, Regina., KUBRUSLY, Ricardo Silva.; NADER, Rundsthen Vasques de. **D. Pedro II e a Astronomia**, ANPUH – XXV SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, Fortaleza, 2009

DERBY, Orville Adalbert. **The Present State of Science in Brazil**, in *Science*, 1883, p.211-214.

DICK, S.J., Orchiston, W And Love, T., Simon Newcomb, Willian Harkness and the nineteenth-century American transit of Venus expeditions, **Journal for the History of Astronomy**, vol. XXIX, 1998, p. 221-255.

DOMINGUES, H. M. B. . **Uma evolução não-darwinista, no Brasil**. In: a. L. Pereira; h. M. B. Domingues; j. R. Pita; o. Salaverry. (org.). **Natureza: as suas histórias e os seus caminhos**. Coimbra: imrensa da universidade de coimbra, 2006, v. , p. 27-38.

FAYE, Hervé. 1859a. Informe sobre uma memoria dirigida por Mr. Liais á la Academia de Ciencias de Paris, com motivo del eclipse total de sol de 7 de setiembre de 1858. **Revista de los Progresos de las Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales 9**:321-340.

------. Rapport sur un Mémoire adressé par M. Liais à l'occasion de l'éclipse totale du Soleil du 7 septembre 1858. **Compte rendu des séances de l'Académie des Sciences**, Paris, v. 48, p. 159-174, 1859b.

FILHO, Almir Pita Freitas. As Oficinas e o Armazem d'Optica e Instrumentos Científicos de José Maria dos Reis e José Hermida Pazos. Relatório **de Pesquisa do Museu de Astronomia e Ciências Afins**. Rio de Janeiro: MAST, 1986.

FLAMMARION, Camille., **Etudes et Lectures sur l'Astronomie**, vol.8, 1877

FREITAS, Maria Helena. Considerações acerca dos primeiros periódicos científicos brasileiros. **Ciência da Informação**, v. 35, n. 3, p. 54-66, Brasília, DF, set/dez. 2006. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ci/v35n3/v35n3a06.pdf>. Acessada em 14/02/2012.

GOLDFARB, Ana Maria Afonso, MENDES FERRAZ, Marcia Helena, MENDONÇA FIGUERÔA, Silvia Fernanda de. **La science populaire dans la presse et l'édition – XIX^e et XX^e siècles**, Dirigé par Bernadette Bensaude-Vincet et Anne Rasmussen, p. 225-236, CNRS Editions, Paris, France, 1997.

GONÇALVES, Nuno da Silva. Baltasar Teles, Cronista da Companhia de Jesus. In: José Adriano de Freitas Carvalho (Org.). **Quando os Frades faziam História: de Marcos de Lisboa à Simão de Vasconcellos**, p. 95-102. Porto, 2002. Disponível em: <<http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/5270.pdf>>. Acessada em: 01/05/2011.

HEIZER, Alda. **Revista História & Ensino**, Londrina v.12, 2006.

KURY, Lorelay. **Viajantes-Naturalistas no Brasil oitocentista: Experiência, Relato E Imagem**. História, ciências e saúde – Manguinhos. Rio de Janeiro, v.8 (suplemento) p. 863-880, 2001

LEWENSTEIN, V. B. Communiquer la science au public: l'émergence d'un genre américain 1820-1939. In. BENSUAUDE-VINCENT, B.; RASMUSSEN, A. (Org.). **La science populaire dans l'apresse et l'édition aux XIX et XX siècles**. Paris: CNRS Éditions, 1997.

LEIRIA PINTO, José Luiz. José Maria Dantas Pereira, o Primeiro Diretor da Academia Real dos Guardas-Marinhas no Rio de Janeiro. **Revista da Armada**, Lisboa, n. 413, p. 16-18, Nov. 2007. Disponível em: <<http://www.marinha.pt/PT/noticiaseagenda/revistadaarmada/Pages/RevistadaArma da.aspx>>. Acessada em: 18/05/2010.

LIAIS, Emmanuel. **Relation des travaux exécutés par la Commision astronomique chargée par le Gouvernement brésilien d'observer dans la ville de Paranagua l'éclipse totale du soleil qui a eu lieu le 7 septembre 1858. Comptes rendus Hebdomadaires des Séances de l'Academia des Sciences 47**, 1858: p. 786-792.

----- **Détermination de la longitude de Paranagua au moyen d'épreuves photographiques de l'éclipse du 7 septembre 1858 - Comptes rendus hebdomadaires des scéances de l'Académie des Sciences 53** (1861): p. 29-32

----- **L'espace celeste et la nature tropicale: description physique de l'univers d'apres des observations personneles faites dans les hemispheres**. 2a edição. Paris, Garnier Frères Libraires Editeurs. 1865, 606 pp.

MASSARANI, L., & MOREIRA, I. C. **Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil**. In L. Massarani, I. C. Moreira & F. Brito (Eds.), *Ciência e público: Caminhos da divulgação científica no Brasil* (pp. 43-64). Rio de Janeiro, RJ: Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.

MEDEIROS, Alexandre; ARAÚJO, Fábio. **Conversando com Marcgrave: A origem da Moderna Astronomia no Hemisfério Sul. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 2, Limeira, 2005. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/num2/A1%20n2%202005.pdf>>. Acessada em: 11/07/2011.

MESTRE JOÃO. Carta de Mestre João Physico d'el Rei, para o mesmo Senhor. De Vera Cruz ao 1º de Maio de 1500. **Revista do IHGB**, tomo V, p. 364-366, 1843, Rio de Janeiro, Typographia Universal de Laemmert & C., 3ª edição, 1885. Disponível em: <<http://www.ihgb.org.br/rihgb.php?s=p>>. Acessada em: 05/02/2010.

MORAIS, ABRÃO DE, A ASTRONOMIA NO BRASIL. IN AZEVEDO, FERNANDO DE (ORG), **AS CIÊNCIAS NO BRASIL**. SÃO PAULO, ED. MELHORAMENTOS, 1955, V. 1 P. 81-161

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. Os Observatórios do Rio de Janeiro. **Revista do IHG do Rio de Janeiro**, ano 11, n. 11, p. 99-102, 2002.

----- **The Brazilian contribution to the observation of the transit of Vênus, Proceedings of the International Astronomical Union**, Volume 2004 / Issue IAUC196 / June 2004, p.154-160

----- **Nos braços de Vênus às poltronas da Academia**, Navigator nº 1, 2005, p.40

----- **Astronomia na Regência de Dom João. Revista do IHGB**, n. 442, p. 319-345, Rio de Janeiro, Jan./Mar. 2009. Disponível em: <<http://www.ihgb.org.br/rihgb.php?s=p>>. Acessada em: 08/02/2010.

----- **The Brazilian contribution to the observation of the transit of Venus. Proceedings IAU Colloquium n. 196**, D.W. Kurtz eds., p. 154-160, 2004.

NADER, Rundsthen Vasques de. Bento Sanches Dorta: um astrônomo da corte nos trópicos. **Anais do Scientiarum História II – Encontro Luso-Brasileiro de História da Ciência**, 28 a 30 de outubro de 2009, p. 529-533, Rio de Janeiro, Brasil, 2009.

NADER, Rundsthen Vasques de, PARAENSE, Nadja. O observatório particular do imperador. **Anais do Scientiarum História IV**, p. 473-480, Rio de Janeiro, Brasil, 19 a 21 de out. de 2011.

NUNES, Maria de Fátima. Instituições científicas em Trânsito: Portugal - Brasil, 1808 – 1821 (Versão de trabalho). **Colóquio Internacional – Portugal, Brasil e a Europa Napoleônica**, Lisboa, 4 a 6 dez. 2008.

----- **A imprensa especializada na segunda metade do século XIX. Estudos em homenagem a Luis António de Oliveira Ramos**, Faculdade de letras da Universidade do Porto, p. 797-804, 2004

----- **La presse scientifique et la popularization des connaissances au Portugal (1772-1850). La science populaire dans la presse et l'édition – XIX^e et XX^e siècles**, Dirigé par Bernadette Bensaude-Vincet et Anne Rasmussen, p. 217-224, CNRS Editions, Paris, France, 1997.

OLIVEIRA, Candido Baptista. **Relatório dos trabalhos executados pela Comissão astronômica encarregada pelo Governo Imperial de observar na cidade de Paranaguá o eclipse total do sol que ahi teve lugar no dia 7 de Setembro de 1858. Archivos da Palestra Científica**, p.254-293, 1858.

OLIVEIRA, Candido Baptista. MELLO, A.M.; LIAIS, E.; NUNES, F.D.; BARAÚNA, B.R.; GALVÃO, R.E.G. & COELHO-JÚNIOR, J.F. 1891. Eclipse total do Sol em 7 de setembro de 1858. **Revista do Observatório** 6(6):81-86; (7):97-100; (8):113-117; (9):131-134; (10):148-151.

OLIVEIRA, Candido Baptista. MELLO, A. M.; LIAIS, E.; NUNES, F. D.; BARAÚNA, B. da S.; COELHO-JÚNIOR, J. F. & GALVÃO, R. F. G. (1859). **Relation des travaux**

exécutés par la commision astronomique chargée par le Gouvernement Impérial d'observer dans la ville de Paranaguá l'eclipse totale de soleil qui a eu leiru le 7 septembre 1858. Astronomische Nachrichten 49(18-19) n°1170-1171:273-300.

OLIVEIRA, Januária Tive de; VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. **As Polêmicas entre Manoel Pereira Reis, Emmanuel Liais e Luiz Cruls na Passagem do século XIX para o século XX. Revista da SBHC**, Rio de Janeiro, v. 1, nº 1, p. 42-52, 2003. Disponível em: <http://www.sbhc.org.br/pdfs/revistas_anteriores/2003/1/artigos_4.pdf>. Acessada em: 15/03/2009.

OLIVEIRA, José Carlos de. **A cultura Científica e a Gazeta do Rio de Janeiro (1808-1821). Revista da SBHC**, Rio de Janeiro, nº 17, p. 29-58, 1997. Disponível em: <http://www.sbhc.org.br/pdfs/revistas_anteriores/1997/17/artigos_4.pdf>. Acesso em: 19/11/2010.

-----, **Ciências no Brasil monárquico. MAST – Notas técnico-científicas**, 003/94, Rio de Janeiro, 1985

OLIVEIRA, Rilavia Almeida de, SILVA, Ana Paula Bispo da. **A História da Ciência no Ensino: diferentes enfoques e suas implicações na compreensão da Ciência** - <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0227-1.pdf>. Acessada em 15/08/2011.

PANG, Alex Soojung-Kim. **The social event of the season: solar eclipse expeditions and Victorian culture. Isis**, v. 84, n.2, p. 252-277, 1993

PROCTOR, Richard Anthony. **Transits of Venus de 1882**, London, Ed. Longmans Green and Co., 1874

QUEIROZ, Cláudio M. T.; GALLIAN, Dante M. C. **Primeiras Experiências de Ciência Européia nos Trópicos: Maurício de Nassau, Willem Pies, George Marcgrave. Videtur**, n. 20, São Paulo. Disponível em: <<http://www.hottopos.com/videtur20/dante.htm>>. Acessada em: 02/05/2009.

REIS, Fernando Egídio. **Para a história da divulgação científica em Portugal. As ciências nos periódicos portugueses de finais do século XVIII e princípios do XIX. Disponível em: http://www.proformar.ora/revista/edicao13/divulaa_cienc_portuaal.pdf. Acessada em: 18/10/2011.**

ROCHA, José Monteiro da. **Carta em Memórias Astronômicas – Observatório da Marinha, 1798 – 1803. Revista do IHGB**, Rio de Janeiro, v. 163, n. 416, p. 231-274, jul/set 2002.

SANTOS, Fabrício Lyrio. **A expulsão dos jesuítas da Bahia: Aspectos Econômicos. Revista Brasileira de História**, v. 28, n. 55, São Paulo, Jan./Jun. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-01882008000100009>. Acessada em: 26/09/ 2010.

SANTOS, Francisco Marques. **O leilão do Paço Imperial**. *Anuário do Museu Imperial*, Petrópolis, v. 1, p. 151-316, 1940.

SCHREIBER, John. **Jesuit Astronomy – Part I. The Old Society, 1540-1773. Popular Astronomy**, USA, v. 12, p. 9-20, Jan. 1904. Disponível em: <<http://adsabs.harvard.edu/abs/1904PA.....12....9S>>. Acessada em: 20/01/2010.

SCHAEFER, B.E., **The transit of Venus and notorious black drop effect**, *Journal for the History of Astronomy*, vol. XXXII, 2001, p. 325-336.

SCHWARCZ, Lilia M.; DANTAS, Regina. **O Museu do Imperador: quando colecionar é representar a nação**. In: *Revista do Instituto de Estudos Brasileiros/USP*, São Paulo: IEB, nº 46, p. 123-164, 2008.

----- **Jesuit Astronomy II – Observations. Popular Astronomy**, USA, v. 12, p. 94-112, Feb. 1904. Disponível em: <<http://adsabs.harvard.edu/full/1904PA.....12...94S>>. Acessada em: 21/01/2010.

TODD, M. L. 1894. **Total eclipses of the sun**. Boston, Roberts Brothers. Columbian Knowledge Series, nº 1. 244 p.

TOPHAM, Jonathan R. **Scientific Publishing and the Reading of Science in Nineteenth-Century Britain: A Historiographical Survey and Guide to Sources. Stud. Hist. Phil. Sci.**, v. 31, n. 4, p. 559–612, 2000, printed in Great Britain, Pergamon Elsevier Science Ltd.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. **Sob os céus do Brasil. Os 150 anos do nascimento de Luis Cruls** Rio de Janeiro: ON / MCT, 1998

ZAMBONI, L. M. S. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica**. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2001.

B - PERIÓDICOS

A Reforma, edição de 25/7/1872

Anais do Parlamento Brasileiro, Câmara dos Deputados – 1º ano da 18ª legislatura, Vol. II, Rio de Janeiro, Tipografia Nacional, 1882, p. 47, 53 e 54.

Anais do Parlamento, Seção de 22 de Março de 1882, p.7

Anais do Senado Brasileiro, Tomo IV, p.75, 1882

Annales de L'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro, 1883, Tomo 2, p. 306

Assembléia Geral Legislativa na Quarta sessão da décima quinta legislatura (Rio de Janeiro: Typographia Carioca, 1875, p. 23)

Comptes rendus hebdomadaires des sciences de l'Académie des sciences, 93 (1881) p. 569-572.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences, Paris, 1882, tome quatre-vingt-quinzième, p.165.

Correio da Tarde, edição de 29/07/1858

Correio Mercantil de 1º de junho de 1858

Correio Mercantil, edição de 13/9/1858

Correio Mercantil, Edição de 30/5/1858

Diário do Rio de Janeiro, edição de 13/9/1858

Diário do Rio de Janeiro, edição de 20/08/1858

Diário do Rio de Janeiro, edição de 20/9/1858

Diário do Rio de Janeiro, edição de 24/9/1874, p.2

Diário do Rio de Janeiro, edição de 4/5/1877, p.2

Diário Oficial do Império, 1º de março de 1882. P. 5

Gazeta de Notícias, edição de 8/10/1875, p. 2.

l'Annee Scientifique et Industrielle, troisième année, Tome I, p 26, 1858

O Ceará de 24/08/1858

O Globo, edição de 16/2/1876, p.2.

Observations faites à Cherbourg sur l'eclipse du 15 mars 1858, CRAS, 1858

Revista Brasileira – Jornal de Sciencias, Letras e Artes, 1857

Revista Ilustrada, nº 332, p. 5-6 ,1883

Revista Ilustrada, ano7 nº 37, p. 1, 1882.

Revista Ilustrada, ano 7 nº 317, 1882

Revista Ilustrada, ano7 nº 324, p.1, 1882

Revista Ilustrada, ano 7 nº 324, p. 5-6, 1882

Revista Ilustrada, ano 7 no 325, p. 6, 1882

C - WEB

http://articles.adsabs.harvard.edu/cgi-bin/nph-article_query?1887AnRio...3....2.&defaultprint=YES&filetype=.pdf, consultado em 03/12/2014

<http://chicomiranda.wordpress.com/tag/fotos-antigas-do-recife/>, consultado em 15/07/2013

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Halley_1716_proposal_of_determining_the_parallax_of_the_sun.jpg, consultado em 04/08/2014

<http://doc.brazilia.jor.br/HistDocs/Medidas-antigas-nao-decimais.shtml>, consultado em 11/09/2013

<http://eclipse.gsfc.nasa.gov>, consultado em 03/01/2015

<http://eclipse.gsfc.nasa.gov>, consultado em 03/01/2015

<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>, consultado em 23/01/2015

<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEcat5/SE1801-1900.html>, consultado em 11/12/2014.

http://eclipse-maps.com/Eclipse-Maps/Gallery/Pages/Transits_of_Venus,_1631_to_2125.html, consultado em 03/01/2015

http://en.wikipedia.org/wiki/Transit_of_Venus,_1874#mediaviewer/File:Die_Gartenlaube_%281874%29_b_695.jpg, consultado em 07/08/2014

<http://lcweb2.loc.gov/diglib/ihis/html/venus/venus-gallery.html>, consultado em 17/01/2015

http://objdigital.bn.br/acervo_digital/div_musica/mas230273/mas230273.pdf, consultado em 04/02/2015

http://objdigital.bn.br/objdigital2/acervo_digital/div_iconografia/icon578154/icon578154.jpg, consultado em 07/10/2014

http://pt.wikipedia.org/wiki/Delfim_da_C%C3%A2mara#/media/File:Delfim-Pedroii-MHN.jpg, consultado em 01/05/2013

http://pt.wikipedia.org/wiki/Trânsito_de_Vênus#cite_note-27, consultado em 20/01/15

<http://spacefellowship.com/news/art28817/venus-transit-and-the-search-for-other-worlds.html>, consultado em 10/08/2014

<http://www.bluelightlady.com>, consultado em 03/01/2015

http://www.brasiliana.com.br/pop/pop_bio/5/, consultado em 13/09/2014

<http://www.eclipsewise.com>, consultado em 19/01/2015

<http://www.exploratorium.edu>, consultado 20/01/15

<http://www.liveauctioneers.com/>, consultado em 11/2/2015

<http://www.luzdegaia.net>, consultado em 17/01/2015

<http://www.sao.ac.za/about/history/>, consultado em 10/01/2015

<http://www.skyandtelescope.com/astronomy-news/observing-news/transits-of-venus-in-history-1631-1716/>, consultado em 09/12/2014

<http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-218-60.htm>, consultado em 12/12/2014

<http://www.uranometrianova.pro.br/circulares/c17/CIRC0017.htm>, consultado em 20/01/15

<http://www.wdl.org/pt/item/9620/>, (*Note sur Le passage de Vénus em 1882*, escrita por Victor Alexandre Puiseux) consultado em 15/01/2015

MCCLURE, Bruce 29 May 2012. <http://earthsky.org/astronomy-essentials/last-transit-of-venus-in-21st-century-will-happen-in-june-2012>, consultado em 02/06/2012.

SHORTT, David.. <http://www.planetary.org/blogs/guest-blogs/Some-Details-About-Transits-of-Venus.html>, consultado em 22/05/2012.

D - DOCUMENTAÇÃO

Arquivo Nacional do Rio de Janeiro, Fundo Série Interior IJJ1 566 doc. 80 cx 12 pc 1.

Arquivo Nacional do Rio de Janeiro, CRI, Mm, doc. 80, cx.12, pc. 01 de 1845. SDE 027A

ARQUIVO NACIONAL. Manuscritos e Documentos. Série Educação e Série Justiça.

BIBLIOTECA NACIONAL. **Hemeroteca Digital**. Centenas de periódicos digitalizados. Disponibilizado em <<http://hemerotecadigital.com.bn.br>>. Acessada em 25/11/2010.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. **Cópias digitais do Diário Oficial da União desde 1890**. Disponível em: < <http://www.jusbrasil.com.br>>. Acessada em 05/03/2010.

Documento do Museu Imperial/IBRAM/MinC - BR MI Doc. 1036 Cat. B D4.

Documento do Museu Imperial/IBRAM/MinC - BR MI Doc. 1036 Cat. B D3.

Documento do Museu Imperial/IBRAM/MinC - BR MI Doc. 1036 Cat. B D2 P1 e B D2 P2.

Documento do Museu Imperial/IBRAM/MinC - BR MI Doc. 1036 Cat. B D5 P2.

Documento do Museu Imperial/IBRAM/MinC - BR MI Doc. 1036 Cat. B D7 P3

IMPÉRIO DO BRASIL. **Coleção das Leis do Império do Brasil**. Rio de Janeiro: Tipografia Nacional. Disponível em: < <http://www2.camara.gov.br/atividade-legislativa/legislacao/Pesquisa/livre>>. Acessada em 01/06/2012.

LAEMMERT, Eduardo e Henrique. **Almanak Laemmert de 1844 a 1889**. Rio de Janeiro: Eduardo e Henrique Laemmert. Disponível em: < <http://www.crl.edu/pt-br/brazil/almanak>>. Acessada em 05/11/2011.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Relatórios Ministeriais de 1860 a 1960**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. Disponível em: < <http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial/agricultura>>. Acessada em 05/09/2012.

MINISTÉRIO DA GUERRA. **Relatórios Ministeriais de 1827 a 1939**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. Disponível em: <<http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial/guerra>>. Acessada em 05/09/2012.

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA. **Relatórios Ministeriais de 1825 a 1928**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. Disponível em: < <http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial/justica>>. Acessada em 05/09/2012.

MINISTÉRIO DA MARINHA. **Relatórios Ministeriais de 1827 a 1959**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. Disponível em: <<http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial/marinha>>. Acessada em 05/09/2012.

MINISTÉRIO DO IMPÉRIO. **Relatórios Ministeriais de 1832 a 1888**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. Disponível em: < <http://www.crl.edu/pt-br/brazil/ministerial/imperio>>. Acessada em 05/09/2012.

REPÚBLICA DO BRASIL. **Coleção das Leis da República do Brasil**. Disponível em: < <http://www2.camara.gov.br/atividade-legislativa/legislacao/Pesquisa/livre>>. Acessada em 05/09/2012. em 05/07/2011.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE BENEFICENCIA. **Juntas Diretivas**. Rio de Janeiro. Disponível em:< <http://www.comsut.com.br/seb/pdf/juntasdiretivas.pdf>>. Acessada em 05/09/2012. em: 10/11/2009.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE BENEFICENCIA. **Transcrições de Documentos**. Rio de Janeiro. Disponível em:< <http://www.comsut.com.br/seb/pdf/transcricoes.pdf>>. Acessada em 05/09/2012. em: 10/11/ 2009.

E - LIVROS

ALBUQUERQUE, Antonio Luiz Porto e. **Da Companhia de Guardas-Marinhas e Sua Real Academia à Escola Naval: 1782-1982**. Rio de Janeiro: Xerox do Brasil/Escola Naval, 1982.

ALMEIDA JÚNIOR, Francisco Antonio de. **Da França ao Japão: Narração de viagem e descrição histórica, usos e costumes dos habitantes da China, do Japão e de outros países da Ásia**, publicado no Rio de Janeiro em 1879

AUBIN, David. **La métamorphose des éclipses de soleil. La recherche**, Paris, n° 321, p. 78-83, 1999

AULER, Guilherme, **Os Bolsistas do Imperador**, Cadernos do Corgo Seco, Tribuna de Petrópolis, 1956.

AZEVEDO, Fernando de. (org.) **As Ciências no Brasil**. 2 Vol. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1994.

----- . **A Capitalidade do Rio de Janeiro. Um exercício de reflexão histórica**, In: **Anais do Seminário Rio de Janeiro: Capital e Capitalidade**, 2000.

BARATA, Mário. **Escola Politécnica do Largo de São Francisco: Berço da Engenharia Brasileira**. Rio de Janeiro: Associação dos Antigos Alunos da Politécnica/Clube de Engenharia, 1973.

BELLUZZO, Ana Maria de Moraes, **O Brasil dos Viajantes**. 2. ed., São Paulo/Rio de Janeiro, Metalivros/Objetiva

BERNAL, John Desmond. The Emergence of Science. In: **Science in History**, 3.rd., v. 1. Cambridge, USA: M.I.T Press, 4 v., 1971.

BLUTEAU, Rafael. **Vocabulário Português & Latino: aulico, anatomico, architectonico ...** Coimbra: Collegio das Artes da Companhia de Jesu, 8 v., 1712-1728. Disponível em:< <http://www.brasiliana.usp.br/dicionario/edicao/1>>. Acesso em: 10 ago. 2010.

CALMON, Pedro. História de Dom Pedro II. t. 1. Rio de Janeiro – Brasília: José Olympio, 1975

CAMARGO, Ana Maria de Almeida; MORAES, Rubens Borba de. **Bibliografia da Imprensa Régia no Rio de Janeiro, 1808-1822**. Rio de Janeiro: Edusp/Livraria Cosmos Editora, 2 v., 1993.

CARVALHO, Rómulo de. **A Astronomia em Portugal no século XVIII**. Lisboa: Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, 1985.

CARVALHO, José Murilo de. **D. Pedro II**, São Paulo: Companhia das Letras, 2007, p.79.

CAVALCANTI, Nireu Oliveira. **Arquitetos & Engenheiros: Sonho de Entidade desde 1798**. Rio de Janeiro: CREA-RJ, 2007.

COLEÇÃO DAS LEIS DO IMPÉRIO DO BRASIL. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1808-1889. Disponível em: < <http://www2.camara.gov.br/atividade-legislativa/legislacao/publicacoes/doimperio>>. Acessada em 15/01/2012

CRUZ, Ana Lúcia Barbalho Rocha da. **Verdades por mim vistas e observadas oxalá foram fábulas sonhadas. Cientistas brasileiros do setecentos, uma leitura auto-etnográfica.** Curitiba, 2004. Tese (Doutorado em História) – Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal do Paraná. Disponível em: < <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/handle/1884/10388>>. Acessada em: 02/06/2011.

ESPARTEIRO, Antonio Marques; CALMON, Pedro; ALBUQUERQUE, Antonio Luiz Porto e. Transmigração da Família Real para o Brasil – A Academia Real dos Guardas-Marinha. In: **História Naval Brasileira**, v. 2, t. 2, parte III. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação Geral da Marinha, Ministério da Marinha, 1979.

GOMES, Angela de Castro. **Escrita de Si escrita da História.** Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2004.

HOSKIN, Michael. **Cambridge Illustrated History of Astronomy.** Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 1997.

KURY, Lorelai (org.). **Illuminismo e império no Brasil – O Patriota (1813 – 1814).** Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ 2007.

LEITE, Padre Serafim. **História da Companhia de Jesus no Brasil.** Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro, 10 v., 1938-1950.

LIMA, Lílian Martins de. **A História em Revistas: periodismo cultural e conhecimento histórico no Rio de Janeiro Oitocentista.** Franca, 2008. Dissertação (Mestrado em História) – Programa de Pós-Graduação em História – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Disponível em: < <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp>>. Acessada em 06/05/2011.

LOBO, Eulalia Maria Lahmeyer. **História do Rio de Janeiro (do capital comercial ao capital industrial e financeiro)**, v. 1. Rio de Janeiro: IBMEC, 2 v., 1978.

LOPES, Maria Margaret. **O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX.** São Paulo: Ed. HUCITEC, 1997.

MACEDO, Joaquim Manuel de. **Luneta Mágica.** Rio de Janeiro: Departamento Nacional do Livro/ Fundação da Biblioteca Nacional. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/>>. Acessada em 19/05/2011.

MACEDO, Joaquim Manuel de. **Memórias da Rua do Ouvidor.** Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://www.dominiopublico.gov.br/>>. Acessada em: 01/07/2011.

MARTINS, Silvia Lorenz (Ed.). **Coleção de Instrumentos Científicos do Observatório do Valongo.** Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2010.

MIRANDA, Antonio Carlos de. **As Raízes do Ensino da Ciência no Brasil**. Campinas, 1998. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Unicamp.

Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000126744>. Acessada em: 17/07/2011.

MORAES, Abrahão de. A Astronomia no Brasil. In: Fernando Azevedo (Org.). **As Ciências no Brasil**, cap. II, p. 84-161. São Paulo: Editora Melhoramentos, 1955.

MORAES, Abrahão de. **A Astronomia no Brasil**. In: AZEVEDO, Fernando (org.) **As ciências no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 1994, v. 1.

MORIZE, Henrique. **Observatório Astronômico: um século de história (1827-1927)**. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins/Salamandra, 1987.

MOURA, Carlos Francisco. **Astronomia na Amazônia no Século XVIII (Tratado de Madri)**. Rio de Janeiro: Real Gabinete Português de Leitura, 2008.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. **A Astronomia no Brasil**. In: Mário Guimarães Ferri, Shozo Motoyama (Org.), **História das Ciências no Brasil**, v. 2, cap. 10, p. 409-441. São Paulo: EDUSP/EPU/CNPq, 3 v., 1980.

----- **A Astronomia na época dos descobrimentos: a importância dos árabes e dos judeus nas descobertas**. Rio de Janeiro: Lacerda ed., 2000.

OLIVEIRA, José Carlos de. **D. João VI: Adorador do Deus das Ciências?** Rio de Janeiro: E-Papers Serviços Editoriais, 2005.

----- **D. João VI e a cultura científica**. EMC Edições, Rio de Janeiro, 2008.

Pang, Alex Soojung-Kim. **Empire and the sun: victorian solar eclipses expeditions**. Stanford: Stanford Universit Press, 2002

PINHEIRO, Rachel. **O que nossos cientistas escreviam: algumas das publicações em ciências no Brasil do século XIX**. Campinas, São Paulo, jan. 2009. Tese apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências da UNICAMP. Disponível em <http://www.sapientia.pucsp.br//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1632>, Acessada em 18/12/2012.

PINTO, Luiz Maria da Silva. **Diccionario da Lingua Brasileira** por Luiz Maria da Silva Pinto, natural da Provincia de Goyaz. Ouro Preto: Typographia de Silva, 1832. Disponível em: < <http://www.brasiliana.usp.br/diccionario/edicao/3>>. Acessada em 09/02/2011.

ROCHA, José Monteiro da. **Sistema Físico-Matemático dos Cometas**. Edição atualizada, introdução e apêndice por Carlos Ziller Camenietzki e Fabio Mendonça Pedrosa. Rio de Janeiro: MAST, 2000.

RODRIGUES, Teresinha de Jesus Alvarenga. **Um Estudo sobre a Institucionalização da Astronomia no Brasil**. Rio de Janeiro, 2007. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Coordenação dos Programas de Pós-graduação em Engenharia – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

RUGENDAS, João Maurício. **Viagem Pitoresca Através do Brasil**, São Paulo, ed: Livraria Martins, 1976.

SANTOS, Eulália Aparecida Moraes dos. **Dos Cometas do Nordeste aos Tesouros da Amazônia: os Jesuítas João Daniel e José Monteiro da Rocha no contexto das ciências naturais do século XVIII**. Curitiba, 2006. Tese (Doutorado em História) – Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal do Paraná. Disponível em <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/handle/1884/14055>>. Acessada em: 01/08/2011.

SCHWARCZ, Lilia Moritz. **As barbas do imperador: D. Pedro II, um monarca nos trópicos**, São Paulo, Companhia das Letras, 1998.

SENNA, Ernesto. **O Velho Comércio do Rio de Janeiro**. Re-edição. Rio de Janeiro: Associação Comercial do Rio de Janeiro/G. Ermakoff Casa Editorial, 2006.

SILVA, Antonio de Moraes. **Dicionário da língua portuguesa** - recompilado dos vocabulários impressos até agora, e nesta segunda edição novamente emendado e muito acrescentado, por ANTONIO DE MORAES SILVA. Lisboa: Typographia Lacerdina, 1813. Disponível em < <http://www.brasiliana.usp.br/dicionario/edicao/2>>. Acessada em: 07/11/2011.

SILVA, Maria Cristina Miranda da. **A Presença dos Aparelhos e Dispositivos Ópticos no Rio de Janeiro do século XIX**. São Paulo, 2006. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica) - Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Semiótica – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em <<http://www.univerciencia.org/index.php/browse/index/53?sortOrderId=&recordsPage=6>>. Acessada em: 22/03/2011.

TAUNAY, Visconde de. **Pedro II**. São Paulo: Editora Nacional, 1993

TELLES, Pedro Carlos da Silva. **História da Engenharia no Brasil: Séculos XVI a XIX**. 2.ed. Rio de Janeiro: Clube de Engenharia, 2 v., 1994.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. **A História do Observatório Nacional: A persistente construção de uma identidade científica**. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 2007.

-----; ROBERTY, Heloisa Maria Boechat. **Imagens da Astronomia na Cidade do Rio de Janeiro: Os 120 anos do Observatório do Valongo**. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2001.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. **A História do Observatório Nacional: A persistente construção de uma identidade científica**. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 2007.

WULF, Andrea. **Os caçadores de Vênus – A corrida para medir o céu**. Editora Paz e Terra, São Paulo, 2012.

F - TESES E DISSERTAÇÕES

BIZARRO, Sara. **Internalismo e Externalismo: Um debate em filosofia da mente e da psicologia**. Dissertação de Mestrado Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa Lisboa, 2000, 116 pp.

CAMPOS, José Adolfo Snajdauf de. Tese: Engenheiros e Astrônomos: O Ensino de Astronomia aplicada e a prática de Astronomia observacional na Escola Politécnica/ Escola Nacional de Engenharia do Rio de Janeiro (1874 – 1965), 2012

COSTA, Bernardo Esteve Gonçalves da. **Ciência na Imprensa Brasileira no Pós-Guerra: O Caso do Suplemento “Ciência para Todos” (1948-1953)**. Rio de Janeiro, 2005. Dissertação (Mestrado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://teses.ufrj.br/COPPE_M/BernardoEstevesGoncalvesDaCosta.pdf>. Acessada em: 03/04/2011.

CRUZ, Ana Lúcia Barbalho Rocha da. **Verdades por mim vistas e observadas oxalá foram fábulas sonhadas. Cientistas brasileiros do setecentos, uma leitura auto-etnográfica**. Curitiba, 2004. Tese (Doutorado em História) – Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal do Paraná. Disponível em <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/handle/1884/10388>>. Acessada em: 02/06/2011.

DANTAS, Regina. **A Casa do Imperador: do Paço de São Cristóvão ao Museu Nacional**. Rio de Janeiro: 2007. Dissertação (Mestrado em Memória Social) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

FREITAS, Maria Helena de Almeida. **Origens do Periodismo Científico no Brasil**. São Paulo, 2005. Dissertação (Mestrado em História da Ciência) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em: <http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1632>. Acessada em: 18/12/2012.

HEIZER, Alda Lúcia. **Observar o Céu e medir a Terra: Instrumentos científicos e a participação do Império do Brasil na Exposição de Paris de 1889**. Campinas, 2005. Tese (Doutorado em Ciências) – Pós-Graduação em Ensino de História e Ciências da Terra, Unicamp. Disponível em <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000347078>>. Acessada em: 12/12/2010.

LIMA, Lílian Martins de. **A História em Revistas: periodismo cultural e conhecimento histórico no Rio de Janeiro Oitocentista**. Franca, 2008. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em História – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Disponível em <

<http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp>>. Acessada em 06/05/2011.

MASSARANI, Luisa. **A divulgação científica no Rio de Janeiro: Algumas reflexões sobre a década de 20**. Rio de Janeiro: UFRJ/ECO, 1998, Dissertação de Mestrado. Disponível em http://casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/Dissertacoes/Massarani_tese.PDF. Acessada em: 05/06/2013

MIRANDA, Antonio Carlos de. **As Raízes do Ensino da Ciência no Brasil**. Campinas, 1998. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, Unicamp. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000126744>. Acessada em: 17/07/2011.

PINHEIRO, Rachel. **O que nossos cientistas escreviam: algumas das publicações em ciências no Brasil do século XIX**. Campinas, São Paulo, jan. 2009. Tese apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências da UNICAMP. Disponível em http://www.sapientia.pucsp.br//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1632. Acessada em 18/12/2012.

RODRIGUES, Teresinha de Jesus Alvarenga. **Um Estudo sobre a Institucionalização da Astronomia no Brasil**. Rio de Janeiro, 2007. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Coordenação dos Programas de Pós-graduação em Engenharia – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

SANTOS, Eulália Aparecida Moraes dos. **Dos Cometas do Nordeste aos Tesouros da Amazônia: os Jesuítas João Daniel e José Monteiro da Rocha no contexto das ciências naturais do século XVIII**. Curitiba, 2006. Tese (Doutorado em História) – Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal do Paraná. Disponível em <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/handle/1884/14055>>. Acessada em: 01/08/2011.

SILVA, Maria Cristina Miranda da. **A Presença dos Aparelhos e Dispositivos Ópticos no Rio de Janeiro do século XIX**. São Paulo, 2006. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica) - Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Semiótica – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em <http://www.univerciencia.org/index.php/browse/index/53?sortOrderId=&recordsPage=6>. Acessada em: 22/03/2011.

VERGARA, Moema de Rezende. **A Revista Brasileira: Vulgarização científica e construção da identidade nacional na passagem da Monarquia para a República**. Rio de Janeiro, 2003. Tese (Doutorado em História) - Programa de Pós-Graduação em História Social da Cultura, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Disponível em http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/9916162_03_pretextual.pdf. Acessada em: 31/08/2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A - O OBSERVATÓRIO PARTICULAR DO IMPERADOR

Qual a importância do Imperador D. Pedro II no desenvolvimento das ciências no Brasil, e especificamente à Astronomia, durante a segunda metade do século XIX?

O monarca, revisitado na historiografia contemporânea, tem seu nome associado ao desenvolvimento das ciências naturais e antropológicas, devido aos seus diferentes estudos identificados nos documentos existentes no Arquivo Histórico do Museu Imperial e associados aos objetos que figuraram no museu particular de D. Pedro II (basicamente voltado para as ciências naturais), era constituído de quatro salas e localizado na parte térrea de sua residência - o Paço de São Cristóvão¹. O acervo de seu museu foi apropriado pelo atual Museu Nacional, após a transferência da instituição do Campo de Santana para o Paço de São Cristóvão na Quinta da Boa Vista em 1892, por consequência do banimento da família imperial do Brasil em 1889.

D. Pedro II no constante incentivo aos estudos científicos, muito fortaleceu o desenvolvimento das ciências no Brasil ao longo do século XIX². Suas ações contribuíram para o enriquecimento das ciências naturais que, na segunda metade do século XIX, eram saudadas como as responsáveis pelo progresso do país³.

Partindo do perfil de um governante envolvido com as discussões científicas do seu tempo, foca-se no monarca especificamente envolvido com os seus estudos de Astronomia, através da apresentação do local em que realizava suas observações com alguns dos objetos que figuraram neste local, e parte de seus apontamentos sobre o assunto⁴.

Analisando o prédio do atual Museu Nacional e evidenciando os espaços do antigo Paço de São Cristóvão, pode-se identificar os lugares de estudo do monarca:

¹ Antiga residência Real e Imperial, adquirida por d. João VI por ocasião da transferência da corte portuguesa para o Brasil. D. Pedro II nasceu e viveu no Paço de São Cristóvão na Quinta da Boa Vista até a ocasião de seu banimento do país, em 1889, que representou o fim do regime monárquico.

² Grande incentivador das pesquisas científicas e das novas idéias que proporcionassem a “modernização” do país. Há uma vasta documentação sobre os estudos do imperador na Seção de Arquivo do Museu Imperial. Sobre seus interesses e incentivos, ver publicação do Arquivo Nacional (ARQUIVO NACIONAL, 1977).

³ Lopes, 1997, p.156-157.

⁴ A descrição dos objetos que constituíam o Observatório Astronômico consta no Arquivo Nacional do Rio de Janeiro: AN. CRI, Mm, doc. 80, cx.12, pc. 01 de 1845. SDE 027A.

o museu, a biblioteca, os gabinetes de estudos (literários, de física e de química) e o observatório astronômico do imperador (Figura A1).



Figura A1: Fotografia do Paço de São Cristóvão nos primeiros anos da República. Em cima, à direita, o Observatório Astronômico de d. Pedro II (Fonte: Museu Nacional).

O observatório representou um dos espaços de uso privativo de D. Pedro II e ficava localizado no terraço ao lado direito do palácio (ala norte)⁵. Construído em 1862, pelo engenheiro Francisco Joaquim Bettencourt da Silva⁶, era constituído de um quarto com paredes envidraçadas contendo equipamentos para a observação de corpos celestes e a realização de estudos do monarca na área de astronomia.

Nesse espaço translúcido, o monarca utilizava diversos equipamentos⁷ dentre eles os que necessitavam da luz solar. Um relógio de Sol (Figura A2), identificado com o auxílio do registro do Leilão do Paço Imperial⁸, equipamento supostamente do século XVII, é caracterizado por base de mármore espesso (3 cm)

⁵ Dantas, 2007, p.190-242.

⁶ O mesmo engenheiro que foi o responsável pelas obras de adaptação da ex-residência imperial após o banimento (1889), visando a preparar o espaço para abrigar a primeira Assembléia Constituinte Republicana em 1891. O engenheiro que servia ao monarca atuou na reforma de 1910 para alterar a ex-residência imperial.

⁷ Lista dos equipamentos do Observatório. AN Fundo Série Interior IJ1 566 doc. 80 cx 12 pc 1.

⁸ Santos, 1940, p.157.

com mostrador gravado e o ponteiro (gnomon) de metal em forma triangular, sendo uma lateral recortada em curva.



Figura A2: Relógio de Sol (Fonte: Museu Imperial de Petrópolis)

Outra peça de uso pessoal do Imperador e que necessitava da luz solar para funcionar é o canhão do meio-dia⁹, tendo exercido uma dupla função, tanto como relógio de Sol quanto como alarme no observatório astronômico do Imperador (Figura A3).

O canhão do meio-dia funcionava como alarme de aviso. Quando exposto ao Sol, exatamente ao meio-dia, a pólvora era estourada pela ação dos raios solares concentrados pelas lentes, fazendo barulho semelhante ao estampido de um canhão. O objeto é caracterizado por uma base de mármore de 22 cm de diâmetro e 3 cm de largura, com quadrante solar, no qual está montada a miniatura de um canhão com 16 cm de comprimento e dois apoios de metal que seguram uma lente giratória.

⁹ Alguns objetos pessoais do monarca foram encontrados no cofre da Diretoria que estava trancado por longas décadas, devido à perda da chave. Por ocasião de sua reabertura, os objetos foram classificados após exaustiva pesquisa utilizando o relatório do Leilão do Paço (SANTOS, 1940) e os cadernos dos diários do monarca.

Após o banimento da família imperial, em 1890 o Paço de São Cristóvão passou por um rápido processo de venda dos pertences do Imperador, no chamado Leilão do Paço de São Cristóvão (SANTOS, 1940), realizado ao longo do ano de 1890. Além disso, o palácio sofreu fortes alterações arquitetônicas na reforma de Pereira Passos, em 1910, ocasião em que as marcas da monarquia foram apagadas e o Observatório de D. Pedro II foi demolido.



Figura A3: Canhão do meio-dia (Fonte: Museu Imperial de Petrópolis)

O leilão de arte do Paço de São Cristóvão, feito com os bens da família imperial banida pela República, foi realizado entre 8 de agosto a 5 de dezembro de 1890, durando, portanto, 5 meses. Ao todo, foram realizados 18 pregões, incluindo-se os três leilões efetuados na Fazenda Imperial de Santa Cruz.

Francisco Marques dos Santos, historiador e ex-diretor do Museu Imperial, fala dos absurdos, da desordem, da avaliação arbitrária e da venda forçada dos bens da família e também dá informação sobre o observatório do Imperador:

O leilão não atingiu ao terraço superior, espaçosa câmara, coberta e cercada de vidraças, onde existia uma luneta de alcance, de G. Dolond, daí posteriormente levada para a sala nº 19 sob o número 1357 [segundo anúncio no Jornal do Comércio de 30/09/1890], onde não encontrou comprador, figurando no último lote do leilão final, onde foi vendida não sabemos por que preço (...). O terraço foi apodrecendo, até que desapareceu. Sobre o balcão existia um relógio de sol, com disco de pedra. Outrora ali passaram sóis felizes! Nada mais existe: onde andar a luneta? Seguro, acabou espichada e inerte, fixando nas lentes baças um panorama pungente, de névoa e de morte!

Atualmente, poucas peças que pertenceram ao Observatório do monarca estão identificadas, entretanto, uma de suas lunetas pode ser vista na sala da exposição permanente do Museu Imperial, em Petrópolis (Figura A4).

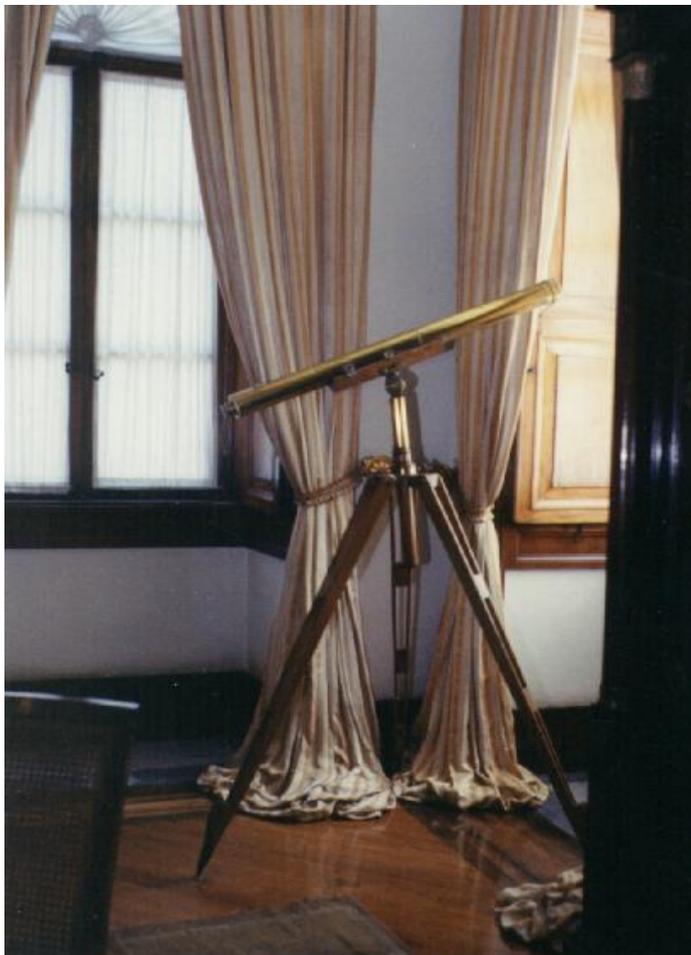


Figura A4: Luneta de d. Pedro II que pertenceu ao seu Observatório Astronômico (Fonte: Museu Imperial de Petrópolis)

A luneta de D. Pedro II no Museu Imperial, classificada como óculo de alcance, é um tubo de latão sobre um tripé de madeira clara, com um comprimento de 1,350 m, diâmetro da lente de 0,073 m e 1,370 a altura do tripé. Não apresenta nenhuma marca ou assinatura aparente, todavia há uma indicação na ficha cadastral para procurar na bibliografia de José Maria dos Reis, conhecido fabricante e vendedor de instrumentos ópticos e científicos na época do Império. Outra informação relevante é que este instrumento foi adquirido nos leilões do Paço Imperial pelo general Honório de Lima, pai do doador, Coronel Dias Lima, pela quantia de 60\$000 réis.

A outra luneta de alcance (de campanha) a que Santos se refere no texto, na verdade pertenceu a D. Pedro I e era feita de mogno com acessórios de latão e um sistema de quatro lentes de seção longitudinal cônica da Marca Dollond, de fabricação inglesa. Este objeto foi comprado do leiloeiro Afonso Nunes pelo Museu Imperial na década de 1970.

D. Pedro II ainda ia completar 2 anos quando a instituição que tanto ajudaria estava sendo criada. Em 15 de outubro de 1827 foi criado o Observatório Astronômico por resolução da Assembléia Geral Legislativa. Infelizmente, até 1845 não existem registros sobre o observatório, somente a partir de 1850, ano em que Soulier de Sauve (?-1850) assumiu as atividades do então Imperial Observatório do Rio de Janeiro (IORJ). Soulier foi um entusiástico batalhador do aparelhamento do IORJ para se desenvolverem as observações astronômicas sistemáticas, sendo inclusive ajudado por D. Pedro II, que cedeu alguns de seus instrumentos para o observatório¹⁰.

Nos anos de 1858, 1865 e 1868 foram organizadas expedições científicas para observação de eclipses solares, dando início à fase de colaboração com cientistas franceses, alguns dos quais vieram a dirigir a instituição. É o caso de Emmanuel Liais, que foi chamado por D. Pedro II e que observou um cometa no Brasil no início de 1858 usando equipamento fotográfico pela primeira vez e, em 1874, já como diretor do IORJ, importou moderno equipamento óptico, dando início a dois projetos importantes. O primeiro era o de estudar com maior precisão as órbitas de Mercúrio, Vênus e Marte; e o segundo gerar um mapa cartográfico mais preciso do Brasil.

Sobre o interesse do monarca pela Astronomia, destaca-se as correspondências¹¹ trocadas com os diretores da instituição, como, por exemplo, Emmanuel Lias (1826-1900), astrônomo francês e diretor do Observatório entre os anos 1870 e 1881, que muito impulsionou as atividades científicas no campo da astronomia brasileira.

Outro diretor que mantinha correspondência com o monarca foi o sucessor de Liais, Luis Cruls (1848-1908), que dirigiu as pesquisas do Observatório no

¹⁰ Moraes, 1994, p. 129-131.

¹¹ As correspondências entre o monarca e alguns diretores da instituição encontram-se no Arquivo Histórico do Museu Imperial.

período de 1881 a 1908, além de ter coordenado e orientado trabalhos relevantes da época, como a passagem de Vênus pelo disco solar em 1882¹². Em suas viagens ao exterior, fazia questão de visitar alguns observatórios e manter-se inteirado das pesquisas recentes sobre a constituição física do Sol, mecânica celeste e as recentes descobertas sobre o planeta Marte.

O Imperador também se correspondia com o astrônomo francês Camille Flammarion (1842-1925), de quem se tornou amigo. Em 1887, em sua segunda viagem ao exterior, visitou o observatório de Flammarion, em Juvisy, acompanhado de Cruls. Nessa ocasião, inaugurou-se a grande luneta de 25 cm de diâmetro, com a observação de Vênus, e Flammarion apresentou os resultados e progressos da astronomia, anunciando que graças à iniciativa de D. Pedro II, o Observatório Imperial do Rio de Janeiro tornara-se o 5º colaborador na grande tarefa internacional de elaboração do levantamento fotográfico do céu, a Carte du Ciel, projeto que infelizmente não pode ser levado a cabo por Cruls por falta de instalações adequadas no IORJ, que à época situava-se no Morro do Castelo.

Embora fizesse visitas frequentes ao IORJ, onde tinha até um gabinete, D. Pedro II tinha seu observatório particular, localizado no pavilhão norte do palácio da Quinta da Boa Vista, e lá passava horas observado o céu, consultando seus livros e fazendo anotações em seu livro de assento¹³.

O Imperador se deteve em estudar e tentar compreender o Universo, seus constituintes e como ele funcionava. Assim, escreveu em um livro de assento, seus estudos com anotações sobre eclipses, cometas, meteoritos, estrelas e vários comentários sobre outros assuntos astronômicos.

Dentre os seus apontamentos sobre o assunto, identificou-se um desenho do Imperador (Figura A5) contendo a órbita de um cometa e explicações dos pontos principais, seguido da definição do objeto de estudos: “É um astro animado por um

¹² Moraes, 1994, p.139-144.

¹³ As anotações se encontram catalogadas no Museu Imperial de Petrópolis. O diário, ou “livro de assento”, era uma forma de apontamento comum entre os chefes de família no Brasil imperial, utilizado para fortalecer a memória e impedir o esquecimento de determinados acontecimentos (GOMES, 2004, p.198).

movimento próprio, que corre uma elipse de tal excentricidade que deixa de ser visível durante uma parte de sua revolução”¹⁴.

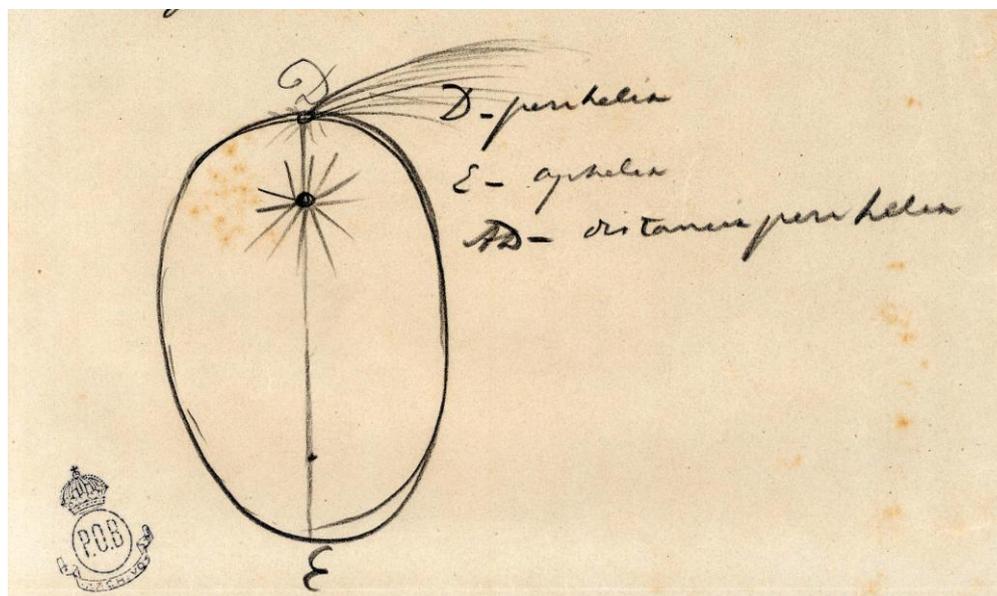


Figura A5: Desenho esquemático da órbita de um cometa feito por D. Pedro II (Fonte: Museu Imperial de Petrópolis)

Outro documento interessante é a descrição, feita por D. Pedro II, do eclipse lunar de 12 de junho de 1862, no qual anotou e desenhou detalhadamente cada etapa do eclipse, desde sua entrada na penumbra, em que escreve: “2h menos 13m começa a sombra”, e prossegue por toda a noite anotando, descrevendo, desenhando e anotando o horário de cada evento¹⁵. Na fase máxima do eclipse chega a anotar os segundos e descreve a aparência típica que a Lua tinha nestas ocasiões: “2h 59m e 4s. A parte mais escura tem cor de tijolo carregada, parece que oscila alguma coisa para cima a parte mais escura; ...”. Seu interesse pelo fenômeno foi grande, pois passou praticamente a noite toda em claro e sua última anotação foi às “4h e 5m” (Figura A6).

¹⁴ Documento do Museu Imperial/IBRAM/MinC - BR MI Doc. 1036 Cat. B D4.

¹⁵ Documento do Museu Imperial/IBRAM/MinC - BR MI Doc. 1036 Cat. B D3.

A Via Láctea também foi objeto de suas reflexões identificadas em dois documentos¹⁶. Nele começa definindo o objeto de estudo: “Esta larga zona, que abrange uma circunferência do céu, é um montão de estrelas muito apertadas, que se distinguem muito bem com o telescópio”. Em outro trecho cita o astrônomo inglês John Herschell (1792-1871), falando sobre as distâncias entre as estrelas e nosso planeta: “... se uma estrela de 7ª grandeza se apagasse, só depois de 21 anos se daria por isto, se uma de 16ª grandeza desaparecesse só depois de 1000 anos se saberia de seu desaparecimento.” Ele associa a grandeza (hoje chamada magnitude) à distância da estrela, ou seja, quanto mais distante maior a grandeza (mais fraca). Sabe-se hoje que esta relação não é considerada correta.

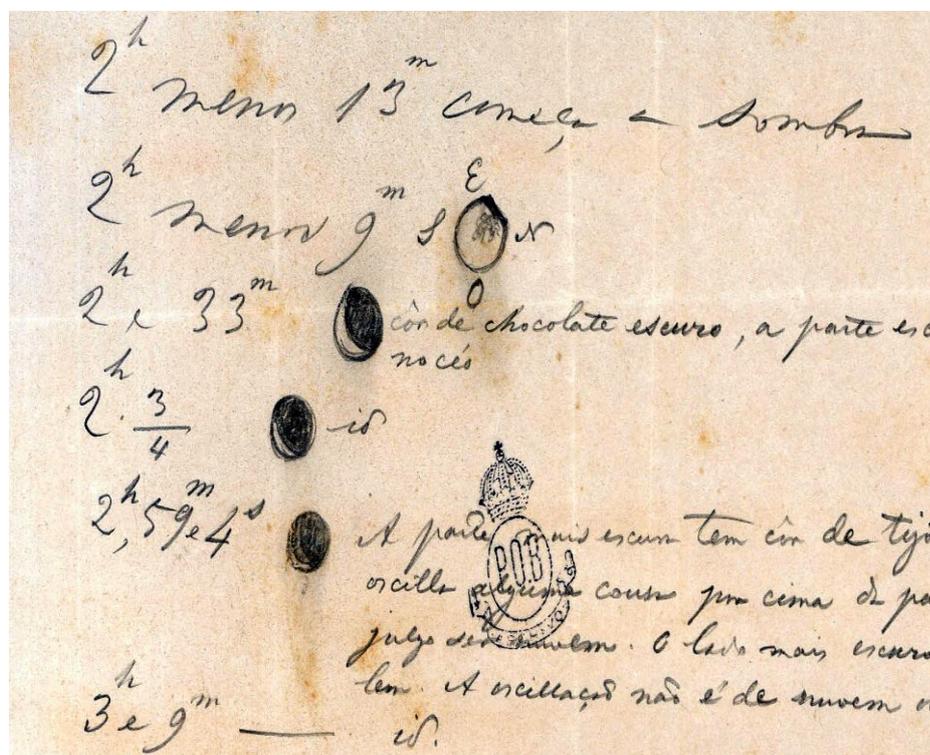


Figura A6: Anotações sobre um eclipse lunar (Fonte: Museu Imperial de Petrópolis)

Alguns questionamentos estão anotados em seus registros, como por exemplo, uma pergunta que ele tenta responder: “Se a luz dos cometas é própria ou é refletida?”¹⁷ (Figura A7). Destaca-se o seguinte questionamento: se “Há relação entre cometas e os meteoros luminosos”, chegando a separá-los em 5 classes: “1ª estrelas cadentes que são muito pequenas; 2ª as mais brilhantes com a grandeza

¹⁶ Documento do Museu Imperial/IBRAM/MinC - BR MI Doc. 1036 Cat. B D2 P1 e B D2 P2.

¹⁷ Documento do Museu Imperial/IBRAM/MinC - BR MI Doc. 1036 Cat. B D5 P2.

incompreensão que sofreu, registrada em caricaturas e críticas representando o seu amor às ciências como um homem “no mundo da lua” acompanhado de sua luneta.

D. Pedro II teve uma educação esmerada e sempre atenta as mais atuais descobertas da ciência e às novas teorias do pensamento de seu tempo e foi uma pessoa notável do século XIX, principalmente pelo apoio que deu à cultura e à ciência, tanto em ideias quanto em ações.

Como governante, empenhou-se em dar destaque ao ensino e à cultura, além de ter mantido contato, com inúmeros pensadores, cientistas e artistas de várias nações, tendo também sido membro de várias instituições científicas. Apoiou missões científicas dentro e fora do país, assim como incentivou a saída de brasileiros para estudos e aperfeiçoamento na Europa.

D. Pedro II foi um pesquisador, na essência da palavra. Estava envolvido com novas ideias visando alargar seus horizontes e proporcionar o desenvolvimento do país. Tinha enorme necessidade de acompanhar acontecimentos científicos e associá-los, com uma visão inter e transdisciplinar, percebendo que a natureza não era feita de reinos diferentes e imiscíveis, mas que se interpenetravam uns sobre os outros. D. Pedro II tinha a noção do todo, do Universo, e por isso a Astronomia tanto o fascinava: nela não havia limites para sua imaginação.

A união entre pesquisadores das áreas de História e Astronomia no viés da História das Ciências, articulando documentos e objetos, proporcionou análises que tanto comprovam o envolvimento do Imperador com a Astronomia, quanto mostra qual era o conhecimento dos astrônomos sobre o Universo na segunda metade do século XIX. Estas conclusões são parciais, pois sugerem estudos comparativos entre o que se sabia sobre Astronomia naquela época e o que sabemos hoje, o que nos daria um bom quadro evolucionário desta ciência do segundo império até nossos dias.

Na verdade, a evolução das ciências no Brasil e, notadamente, da Astronomia encontram-se visceralmente ligadas à D. Pedro II.

APÊNDICE B - OS ECLIPSES SOLARES

Alguns dos primeiros fenômenos celestes a atrair a curiosidade do homem foram certamente os eclipses, em particular os totais do Sol e da Lua. A fascinação pela sua beleza e o impacto visual que causavam, conduziu a associar a sua ocorrência a acontecimentos da vida cotidiana que eventualmente viessem a ocorrer um pouco antes, durante ou logo após como sinais da intervenção do sobrenatural sobre as pessoas. Se por um lado os eclipses estimularam o lado místico e supersticioso da mente humana, por outro sua observação teve um importante papel no desenvolvimento da razão humana.

O interesse pelo registro dos eclipses, assim como o estudo das possibilidades de prevê-los, tinha como objetivo a preparação contra catástrofes que poderiam vir a ocorrer por causa do fenômeno. Alguns cronistas acentuaram no passado a influência dos eclipses em eventos políticos, como a queda de impérios, guerras e a morte de governantes.

Os eclipses também se constituem em elementos úteis para os historiadores na determinação da correspondência entre os diferentes calendários e na retificação de algumas cronologias antigas.

Ao tomar consciência da regularidade dos eclipses e dos mecanismos capazes de explicá-los e prevê-los, o homem sentiu a importância de compreender a regularidade da sucessão dos fenômenos naturais. Prever um fenômeno natural era a primeira medida para o racionalismo: a natureza estava submetida a leis e não aos caprichos dos deuses.

Realmente, a previsão dos eclipses, mesmo sob a forma mais empírica de um ciclo, estabeleceu no homem a confiança em poder prever, com boa antecipação, eventos na natureza. O eclipse foi um dos primeiros fenômenos celestes cujo mecanismo o homem desvendou, embora estivesse longe de compreender o que realmente se passava. Esta descoberta estimulou-o a explicar outros fenômenos naturais, numa tentativa mais ousada de entender a Natureza.

Os eclipses podem ser classificados, simplificadaamente, em dois tipos: eclipse da Lua, quando a Terra se interpõe entre o Sol e a Lua e a sombra da Terra se projeta sobre a Lua Cheia; e eclipse do Sol quando a Lua Nova se interpõe entre

o Sol e a Terra e a sombra da Lua se projeta sobre a Terra (Figura B1).

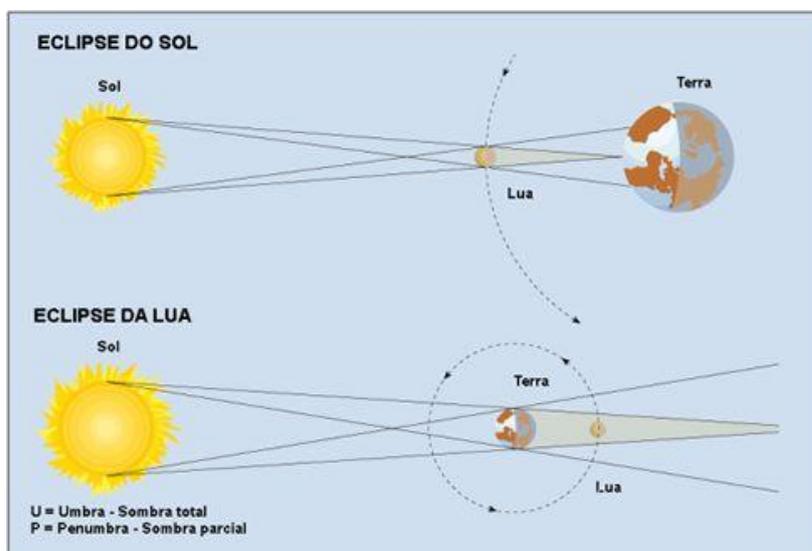


Figura B1: Tipos de eclipses (Fonte: <http://www.luzdegaia.net>, visitado em 17/01/2015)

Durante a fase de Lua Nova, a Lua encontra-se entre a Terra e o Sol, projetando no espaço um cone de sombra cujo vertex pode atingir regiões da superfície terrestre, onde a superfície do Sol será ocultada total ou parcialmente.

Se o plano da órbita da Lua estivesse contido no plano da órbita do Sol ocorreria um eclipse do Sol a cada Lua Nova e um eclipse da Lua a cada Lua Cheia, o que não acontece. Isto é devido ao fato de o plano da órbita da Lua estar inclinado de um ângulo de 5 graus em relação ao plano da eclíptica (plano que contém a órbita aparente do Sol). Esta inclinação é responsável pela ocorrência de eclipses somente em posições específicas da Lua na sua órbita.

Para que um eclipse do Sol seja visível na superfície da Terra, é necessário que a Lua esteja em conjunção¹⁹, e não muito afastada de um dos nodos da sua órbita, isto é, de um dos pontos em que ela intercepta a órbita da Terra que define o plano da eclíptica. Tais circunstâncias favoráveis ocorrem algumas vezes por ano e, assim, em todos os anos há eclipses do Sol, visíveis em regiões limitadas da Terra. Quando as circunstâncias são mais favoráveis, pode até haver cinco eclipses do Sol no mesmo ano; caso contrário, haverá apenas dois.

¹⁹ Na conjunção do eclipse os centros do Sol e da Lua estão alinhados.

Como um eclipse do Sol é visível somente na região onde a projeção da sombra da Lua alcança a Terra. Ele não poderá ser observado ao mesmo tempo de todos os pontos do globo, mesmo que tenham nesse momento o Sol acima do horizonte. Além disso, o aspecto do eclipse varia conforme o local de onde é observado.

Os eclipses do Sol podem ser *centrais* ou *parciais*. Um eclipse central ocorre quando o eixo do cone de sombra se encontra com a Terra. O deslocamento deste ponto sobre o solo terrestre define a *linha de centralidade* do eclipse (em vermelho na Figura B2). Todas as regiões compreendidas entre as faixas azuis verão o eclipse total, enquanto às regiões exteriores verão somente um eclipse parcial do Sol, isto é, no momento de máxima ocultação a superfície aparente do Sol não será completamente obstruída pela Lua.

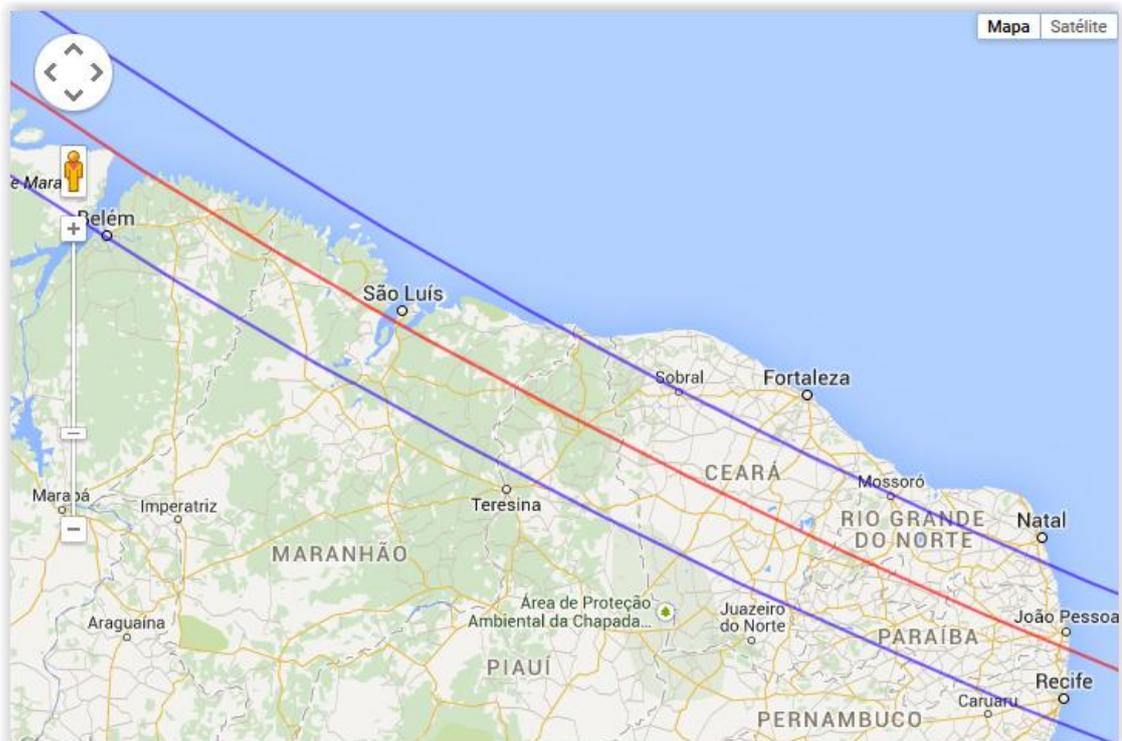


Figura B2: Trajetória parcial do próximo eclipse total do Sol visível no Brasil, previsto para ocorrer 12 de agosto de 2045 (Fonte: <http://eclipse.gsfc.nasa.gov>, visitado em 03/01/2015)

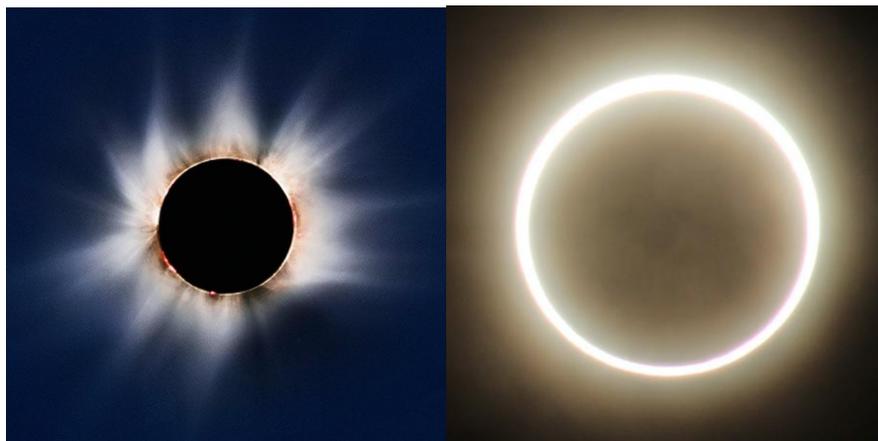


Figura B3: Eclipse Total (esquerda) e Eclipse Anular (direita)
(<http://www.bluelightlady.com>, visitado em 03/01/2015).

Um eclipse central será um *eclipse total* (Figura B3 - esquerda) quando a extremidade do cone de sombra varrer a superfície terrestre segundo uma oval de intersecção, cujas dimensões irão depender da distância da Lua à Terra. Um eclipse central será um *eclipse anular* quando o vértice do cone de sombra não atingir a Terra, que será, neste caso, varrida somente pelo prolongamento deste cone, segundo uma faixa igualmente definida por uma oval de intersecção (Figura B4). O fenômeno visível no interior dessa faixa é um eclipse anular (Figura B3 - direita).

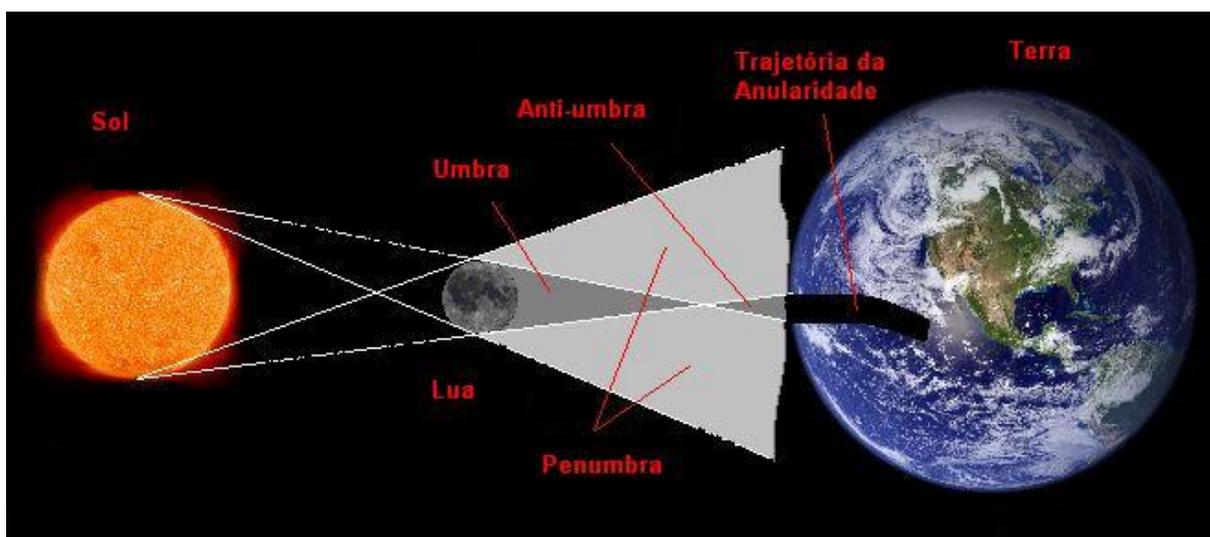


Figura B4: Situação quando ocorre um eclipse anular do Sol (Fonte:<http://www.bluelightlady.com>, visitado em 03/01/2015)

É importante ressaltar que um eclipse total ou anular pode ser visto como *eclipse parcial* para os observadores situados numa zona que se estende a alguns

milhares de quilômetros de cada lado da faixa de centralidade de um eclipse total ou anular. Além dessa zona, não se vê eclipse.

Um eclipse central do Sol, no seu todo, envolve de maneira diferente os observadores terrestres situados em diferentes regiões do planeta, tanto no seu aspecto como em sua duração. Dentro da faixa descrita pela sombra da Lua na superfície terrestre o eclipse será total; na região exterior à faixa o eclipse será parcial. Próximo às regiões equatoriais, a duração do eclipse é sempre maior do que em latitudes mais altas.

Eclipses totais do Sol têm uma duração bem curta. Nas circunstâncias mais favoráveis nunca é superior a cerca de 8 minutos, quando observado de um ponto na faixa central da totalidade. A duração de um eclipse parcial que precede e que sucede a totalidade pode ultrapassar 3 horas, em uma determinada região, em geral muito mais extensa do que a estreita faixa da totalidade, como pode ser constatado na figura B2.

Até meados do século XIX, os astrônomos estavam mais voltados para os aspectos ligados aos cálculos e às previsões de ocorrências de eclipses. As descobertas feitas na química e física, aliadas a novas teorias e instrumentos aliadas ao surgimento de novas áreas do conhecimento, como a espectroscopia, que daria início a um novo campo da Astronomia (a Astrofísica), começaram a predominar a partir de então, e os astrônomos passaram a dedicar mais atenção à Coroa solar e às Protuberâncias solares, aspectos que maior impacto visual provocavam durante a fase de totalidade dos eclipses solares.

O eclipse total do Sol de 8 de julho de 1842, marcou o início do grande interesse pelos fenômenos físicos que os eclipses revelavam. Foi durante esse eclipse, que Francis Baily (1774-1844) usou pela primeira vez o vocábulo Coroa para descrever a luminosidade, segundo ele, "*branca (nem de cor pérola, nem amarela, nem vermelha)*" que surgia ao redor do disco solar no instante da totalidade.

No eclipse total do Sol de 18 de agosto de 1868 o astrônomo Pierre Jules Cesar Janssen (1824-1907) descobriu um método para observar erupções solares, mesmo sem haver a necessidade de um eclipse, e notou uma linha amarela brilhante na região do vermelho do espectro (chamada de H α), o que indicava a

presença de elemento desconhecido. Joseph Norman Lockyer (1836-1920), em observações feitas em 20 de outubro do mesmo ano verificou a existência das mesmas raias brilhantes. Eles haviam descoberto o elemento químico Hélio, fato que só foi confirmado anos mais tarde. Ambos receberam o crédito da descoberta.

Até 1930, a observação da Cromosfera e da Coroa solar só eram possíveis durante os poucos minutos de totalidade de um eclipse do Sol. Neste ano, o astrónomo francês Bernard Lyot (1897-1952) inventou o Coronógrafo. Isto levou a um melhor conhecimento da atmosfera solar e de sua estrutura física. Desta forma, eliminou-se a necessidade viajar a pontos remotos do planeta e de recorrer a expedições de alto custo, que continuaram a ocorrer, mas em escala muito menor, que com objetivos diferentes dos anteriores.

No período entre o início da década de 1850 e o fim do Império 6 eclipses solares puderam ser vistos a partir de alguns locais do Brasil (Quadro B1), dos quais três tiveram missões de observação – 7/9/1858, 25/4/1865 e 23/02/1868.

Quadro B1 Eclipses solares com visibilidade no Brasil entre 1846 e 1889

Data	Tipo	Observação	Região
30/11/1853	Eclipse total	Região de difícil acesso	Figura B5
20/11/1854	Eclipse total	Sol muito próximo do horizonte	Figura B6
07/09/1858	Eclipse total	Ótimas condições	Figura B7
30/10/1864	Eclipse anular	Ótimas condições	Figura B8
25/04/1865	Eclipse total	Boas condições	Figura B9
23/02/1868	Eclipse anular	Ótimas condições	Figura B10

A faixa de visibilidade do eclipse de 1853 (Figura B.5) dentro do território brasileiro estava situada em regiões do interior da Amazônia, de difícil acesso. No ponto de mais fácil acesso, mais próximo do litoral maranhense, o eclipse iniciaria no final da tarde quando o Sol estaria muito próximo do horizonte a oeste, portanto em condições pouco adequadas para a observação.



Figura B5: Região de visibilidade do eclipse total de 30/11/1853
(Fonte: <http://eclipse.gsfc.nasa.gov>, visitado em 03/01/2015).

Embora a faixa de visibilidade do eclipse de 1854 (Figura B6) passasse no litoral da Bahia, as condições de observação nestes pontos não eram favoráveis porque o Sol estava também muito baixo no horizonte, neste caso a leste, já no final do evento.

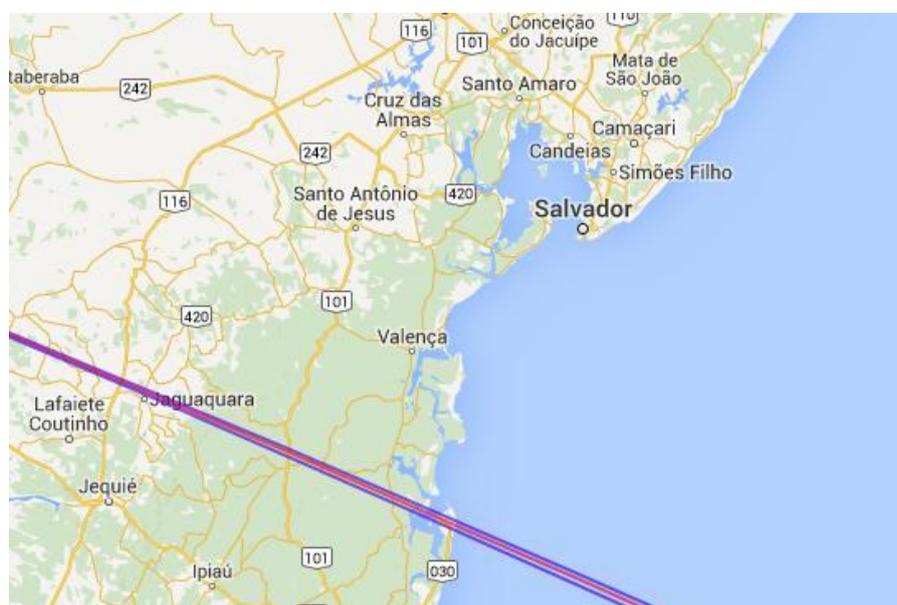


Figura B6: Região de visibilidade do eclipse total de 20/11/1854
(Fonte: <http://eclipse.gsfc.nasa.gov>, visitado em 03/01/2015.)

As condições de visibilidade do eclipse de 1858 (Figura B7) eram ótimas e isto ajudou a que fosse feita a primeira expedição astronômica no Brasil conforme discutido no capítulo 2 desta tese.

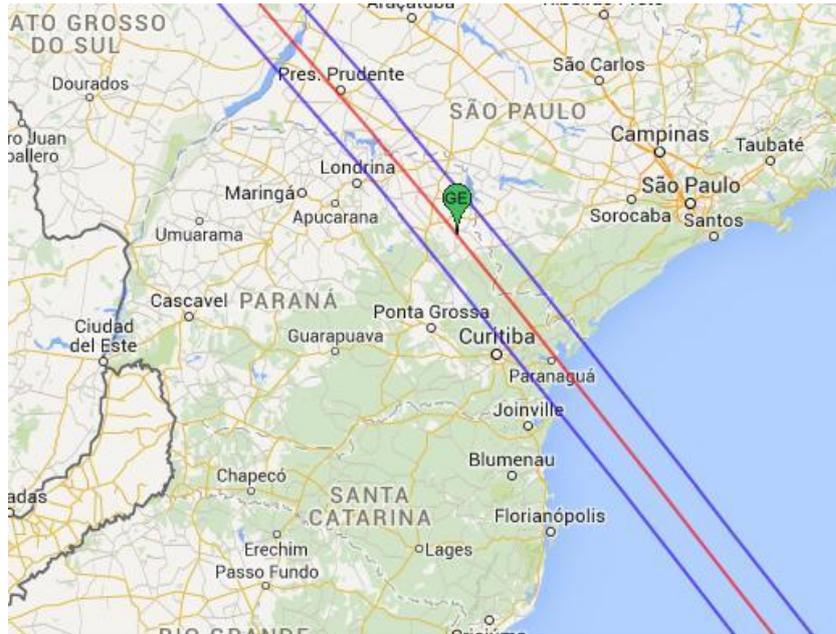


Figura B7: Região de visibilidade do eclipse total de 7/9/1858
(Fonte: <http://eclipse.gsfc.nasa.gov>, visitado em 03/01/2015)

Apesar das condições de visibilidade do eclipse de 1864 (Figura B8), no litoral de Santa Catarina, serem excelentes não há registro de que tenha sido feita nenhuma expedição científica para a observação do fenômeno. Talvez tenha sido porque era um eclipse anular e também porque as condições políticas na região sul do país estavam muito instáveis com a curta guerra contra o Uruguai (agosto de 1864 a fevereiro de 1865) em andamento e o agravamento das tensões que viria a dar início à guerra contra o Paraguai, esta bem mais longa (dezembro de 1864 a março 1870).

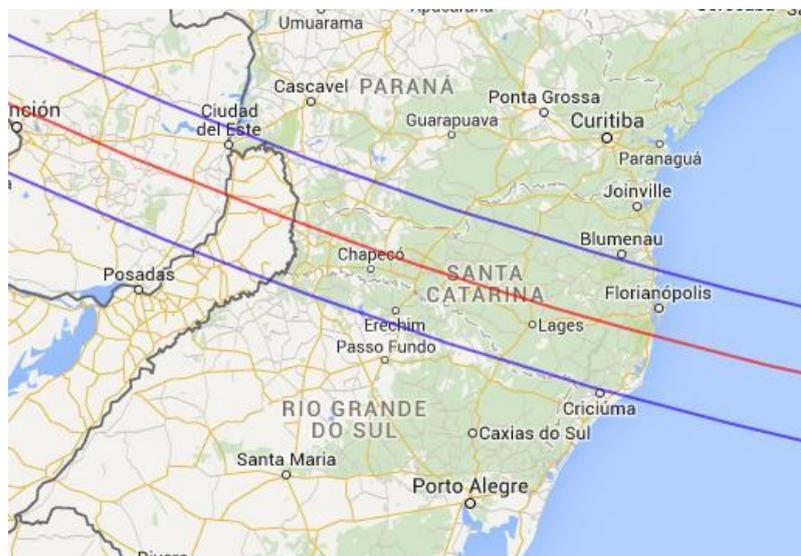


Figura B8: Região de visibilidade do eclipse anular de 30/10/1864
(Fonte: <http://eclipse.gsfc.nasa.gov>, visitado em 03/01/2015)

Já para o eclipse de 1865 (Figura B9), foi montada uma expedição para a observação do eclipse em Camboriú pelo IORJ, mas não se tem notícia dos resultados, pois aparentemente o tempo estava encoberto no instante do eclipse (BARBOZA, 2010). A expedição era composta por Antonio Manoel de Mello²⁰, Candido Baptista de Oliveira²¹ e Antonio Joaquim Curvello d'Avila, diretor do IORJ.

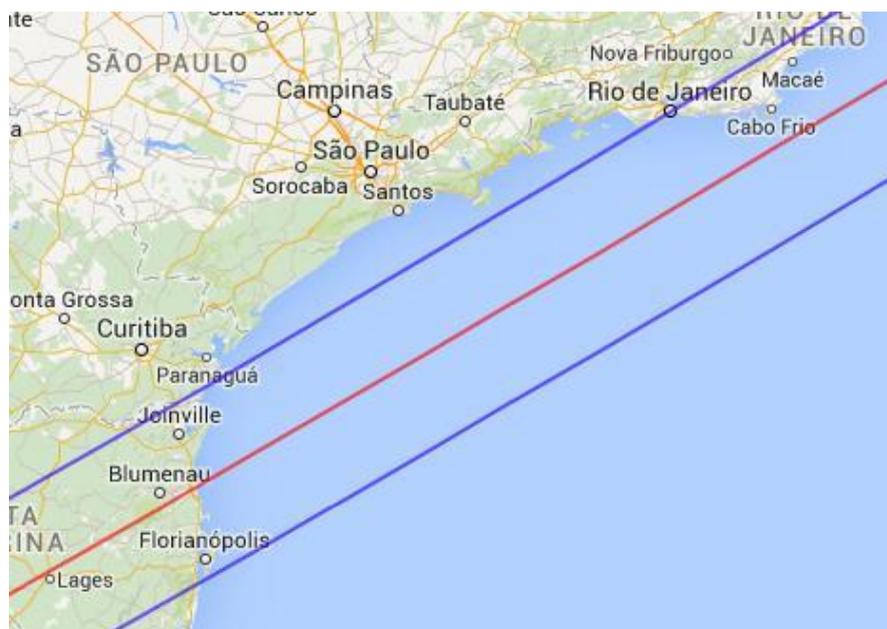


Figura B9: Região de visibilidade do eclipse total de 25/4/1865
(Fonte: <http://eclipse.gsfc.nasa.gov>, visitado em 03/01/2015)

As condições de visibilidade do eclipse anular de 1868 (Figura B10) eram excelentes e o IORJ enviou uma equipe à Paraíba (João Pessoa), chefiada por Curvello d'Avila, ainda diretor do observatório. Infelizmente não foi encontrado nenhum relatório desta expedição. Todavia há um registro fotográfico muito raro de se encontrar num evento astronômico de caráter científico, indicando que certamente há algum registro por escrito deste evento, que infelizmente esta tese não conseguiu encontrar.

²⁰ Ex-diretor do IORJ.

²¹ Interessante observar que Candido Baptista morreu num naufrágio de um navio nas costas da Bahia em 26 de maio de 1865, praticamente 1 mês depois desta expedição.

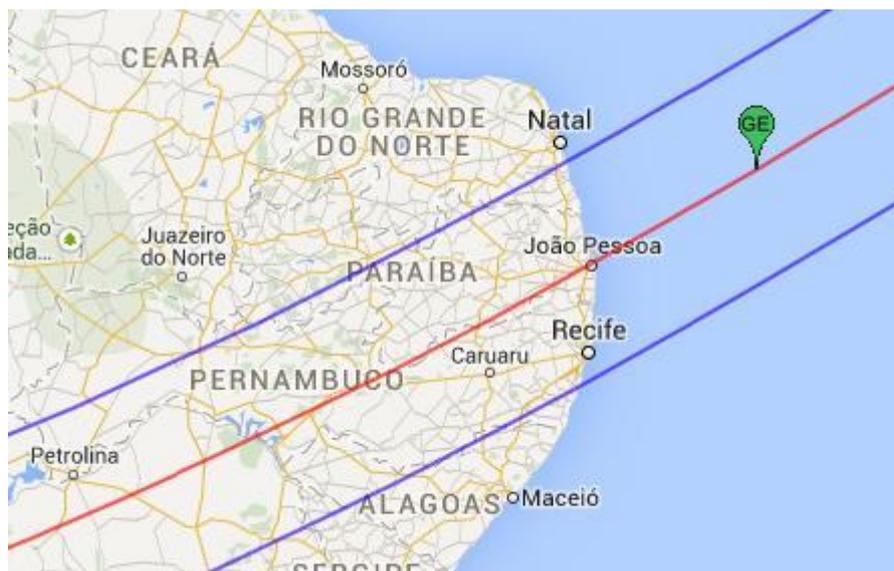


Figura B10: Região de visibilidade do eclipse anular de 23/02/1868 (Fonte: <http://eclipse.gsfc.nasa.gov>, visitado em 03/01/2015)

Nesta montagem fotográfica, na parte superior da folha está escrito: “Eclipse observado da igreja de Nossa Senhora da Penha, na Paraíba do Norte pela Comissão Astronômica do Rio de Janeiro, em 23 de fevereiro de 1868.” No centro há uma foto da Comissão no local da observação, preparando-se para o registro do evento. Esta foto é circundada por 22 pequenas fotos, organizadas no sentido horário, a partir das “12 horas”, das diversas fases do eclipse, com os respectivos horários de cada exposição. Na parte inferior da folha há a informação dos horários dos contatos²². Realmente um trabalho científico registrado com grande sensibilidade estética (Figura B11).

²² http://objdigital.bn.br/objdigital2/acervo_digital/div_iconografia/icon578154/icon578154.jpg, acesso em 07/10/2014.

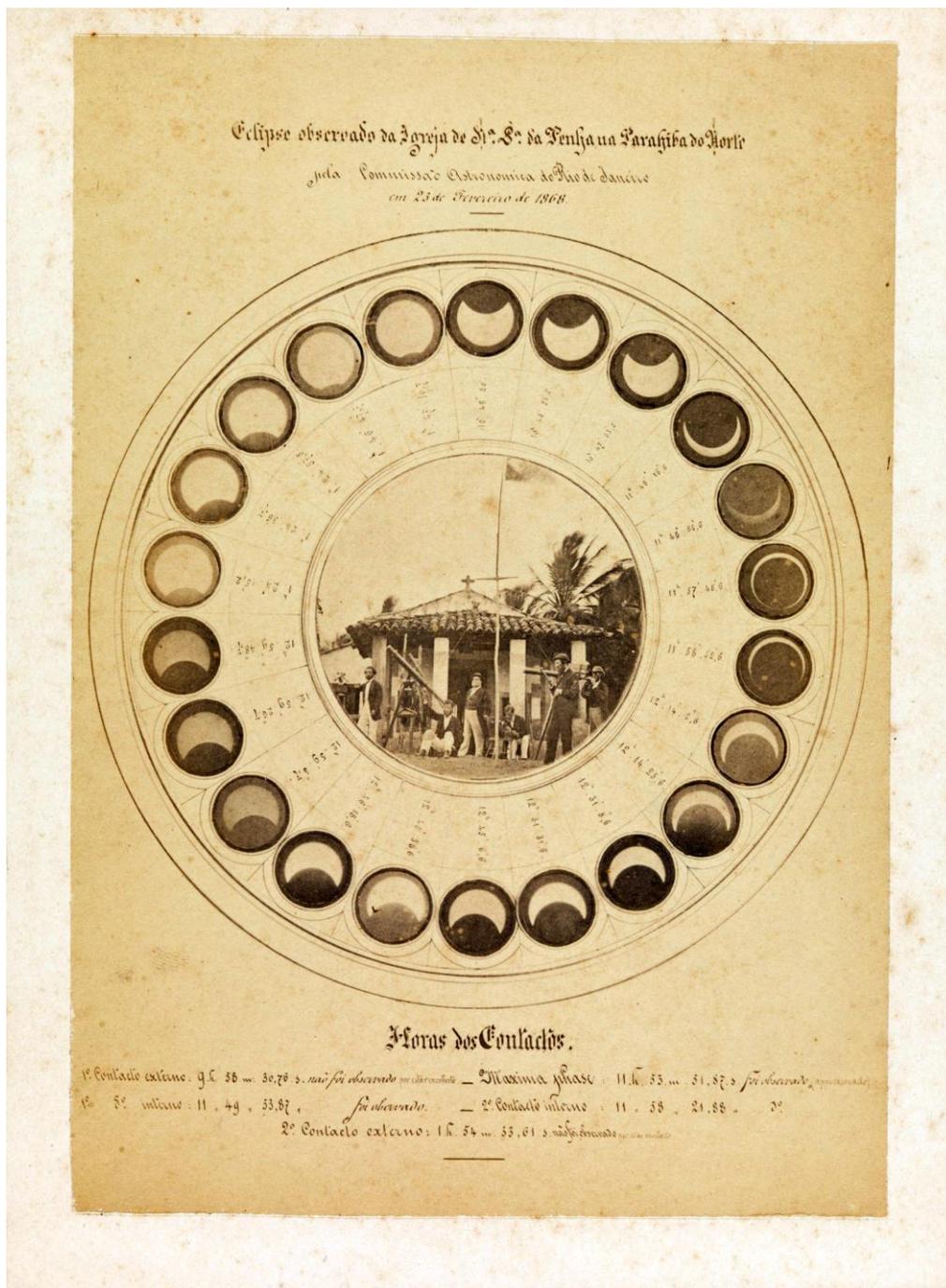


Figura B11: Registro fotográfico do eclipse anular de 23/02/1868 feito pela Comissão Astronômica do IORJ

APÊNDICE C – OS TRÂNSITOS PLANETÁRIOS

Os trânsitos planetários ocorrem quando um planeta cruza o disco solar. Um observador situado na Terra somente pode ver trânsitos dos planetas internos (Mercúrio e Vênus) em frente ao Sol.

Para que isso ocorra é necessário que, primeiramente, o planeta esteja entre a Terra e o Sol, num evento chamado de *Conjunção Inferior*²³, como visto na Figura C1.

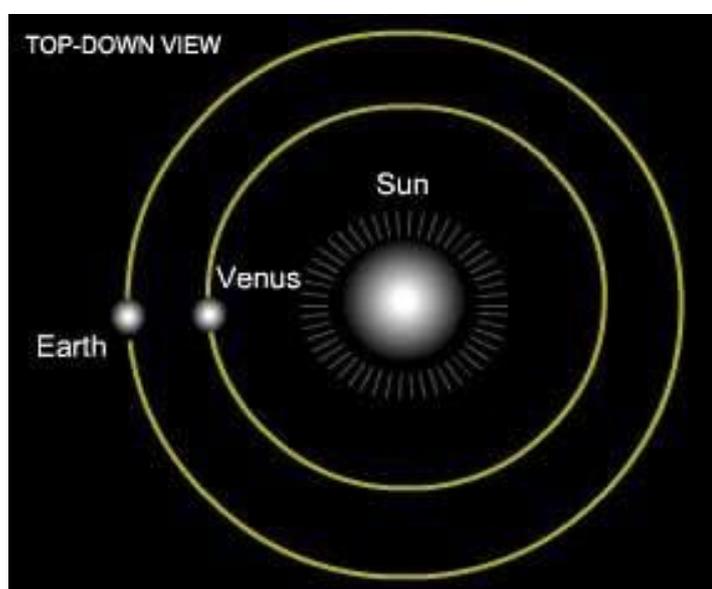


Figura C1: Visão de cima para baixo das órbitas dos planetas Terra e Vênus quando estão em conjunção inferior (Fonte: <http://www.exploratorium.edu>, acesso 20/01/15)

Vênus fica entre a Terra e o Sol a cada 584 dias aproximadamente, e não se vê seu trânsito sempre que isto acontece porque o plano de sua órbita tem uma inclinação de $3^{\circ},4$ em relação à órbita da Terra. Quando vistas do Sol, as órbitas se cruzam em dois pontos (chamados nodos) e é somente nestes pontos que os planetas e o Sol estão alinhados diretamente, criando as condições para a ocorrência dos trânsitos. (Figura C2).

²³ Na conjunção inferior Vênus está diametralmente oposto à Terra em sua órbita e estará passando por trás do Sol.

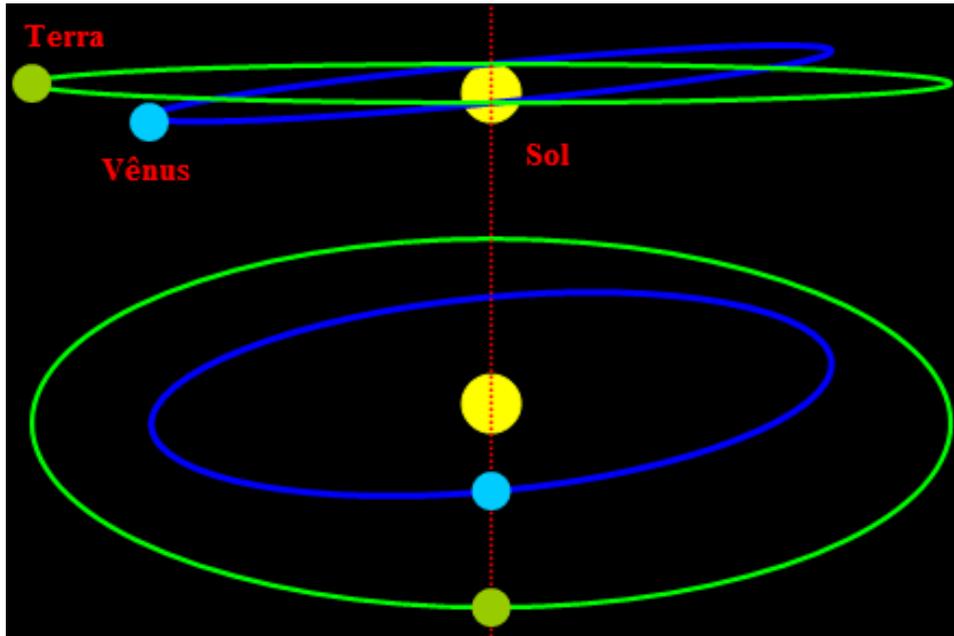


Figura C2: Vista lateral das órbitas da Terra e de Vênus quando existe conjunção, mas não trânsito (acima), e quando existe conjunção e trânsito (abaixo) (Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Trânsito_de_Vênus#cite_note-27, acesso 20/1/15)

Os trânsitos de Vênus são eventos raros. Desde a invenção do telescópio somente 8 trânsitos ocorreram até agora (Quadro C1).

Quadro C1 Trânsitos de Vênus desde 1609 (Fonte: <http://eclipse.gsfc.nasa.gov>)

Data	Instante da separação mínima (TU)	Separação mínima (")(1)
7/12/1631	05:19	940
4/12/1639	18:25	522
6/06/1761	05:19	573
3/06/1769	22:25	608
9/12/1874	04:05	832
6/12/1882	17:06	634
8/06/2004	08:19	627
6/06/2012	01:28	553

(1) Separação aparente entre o centro do Sol e Vênus no instante de mínima separação.

As sequências de trânsitos geralmente ocorrem em pares, num padrão que se repete a cada 243 anos, com os pares acontecendo com uma diferença de oito anos, seguida de um espaço de tempo de 121,5 anos, depois um espaço de oito anos e mais um longo espaço de 105,5 anos. O padrão se repete porque 243

períodos orbitais siderais²⁴ da Terra (365,25636 dias) são 88.757,3 dias, enquanto que 395 períodos orbitais siderais de Vênus (224,701 dias) são 88.756,9 dias. Por isso, após este período, Vênus e Terra retornam praticamente ao mesmo ponto nas suas órbitas respectivas. Este período de tempo corresponde a 152 períodos sinódicos²⁵ de Vênus.

O padrão 105,5 – 8 – 121,5 – 8 anos não é o único possível no ciclo de 243 anos, devido à pequena diferença entre os tempos em que a Terra e Vênus chegam ao ponto de conjunção. Antes do ano de 1518, o padrão de trânsitos era 8 – 113,5 – 121,5 anos, e os oito períodos entre trânsitos antes do trânsito do ano de 546 foram de 121,5 anos. O padrão atual continuará até 2846, quando será substituído pelo padrão 105,5 – 129,5 – 8 anos. Portanto, o ciclo de 243 anos é relativamente estável, mas o número de trânsitos e a época em que ocorrem dentro do ciclo variam com o tempo.

Os trânsitos de Mercúrio são muito mais comuns – cerca de 13 por século - e sua duração pode chegar até 8h.

Em 1716, Edmund Halley descreveu um método para usar os trânsitos de Vênus para medir as distâncias Sistema Solar. Este método, com alguns aperfeiçoamentos, foi utilizado com sucesso nas observações dos séculos XVIII e XIX. Para entendermos o que Halley propôs, consideremos a Figura C3.

Nos momentos do trânsito, um observador no hemisfério norte em **A** veria o disco de Vênus sobre o Sol no ponto **A'**. Um observador em **B** no hemisfério sul veria Venus no local **B'** no Sol. Comparando estas observações, a separação angular entre **A'** e **B'** (ângulo θ) pode ser determinada. Como sabemos o tamanho da Terra e as coordenadas dos locais do observados, podemos encontrar a distância **AB**, onde **AB** é a base do triângulo isósceles **ABV**. A partir do comprimento da base e o ângulo θ , podemos calcular a altura do triângulo, e assim encontrar a distância até Venus e depois até ao Sol.

²⁴ Tempo que um astro leva para fazer uma órbita completa em torno de outro, tendo as estrelas fixas como referência.

²⁵ Tempo que um astro leva para reaparecer no mesmo local em sucessiva conjunções com o Sol, sendo também o período orbital aparente (a partir da Terra) desse astro.

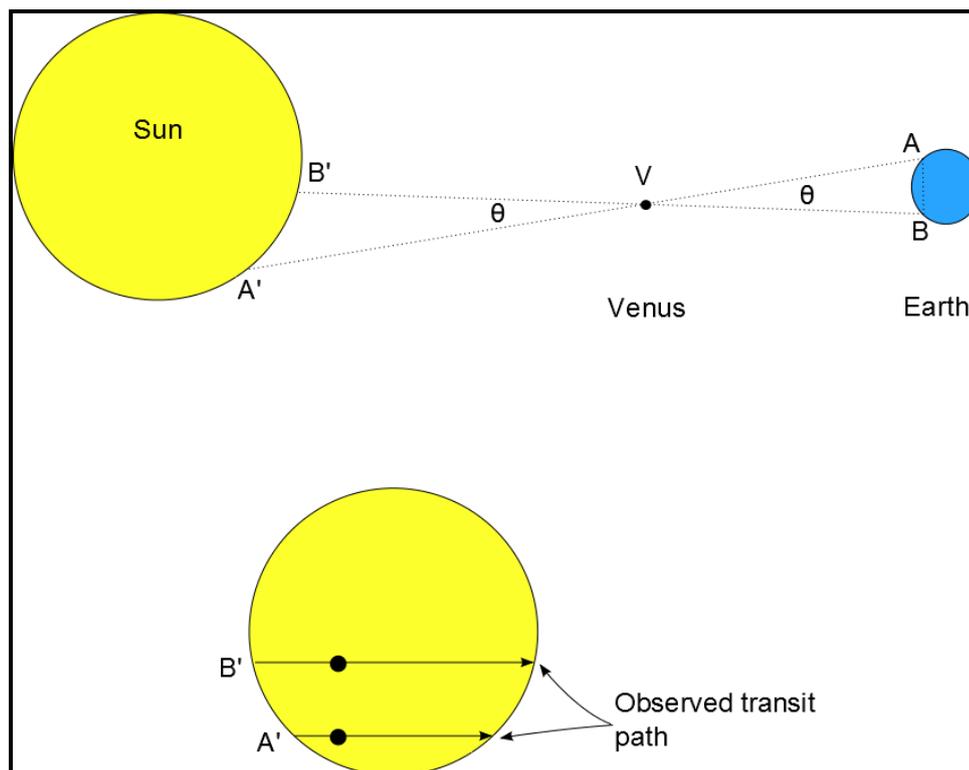


Figura C3: Representação gráfica de como o trânsito de Vênus é visto no disco solar, de diferentes localizações na Terra. (Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Trânsito_de_Vênus#cite_note-27, acesso 20/01/15)

Halley sabia que, na prática, isto não seria tão fácil assim, pois as duas trajetórias do planeta sobre o disco solar seriam muito próximas, o que impossibilitaria uma medida rigorosa da separação entre elas. Para resolver este problema imaginou uma forma de contorná-lo. Em vez de medir somente as posições de Vênus ele considerou que os observadores anotassem os tempos de duração do trânsito.

Tanto para o observador em **A** quanto em **B**, a taxa com que Vênus se desloca pelo disco solar é a mesma. Todavia, para o observador em **B** Vênus permanecerá por mais tempo cruzando o disco do Sol e, conseqüentemente, a corda **B'** será maior que a corda **A'**. Desta forma os tempos medidos pelos vários observadores serão diferentes, e com precisão de centésimo de segundo (já obtida com os equipamentos existentes no século XIX), por intermédio dos cálculos necessários, calcular θ mesmo que as cordas estejam muito próximas e a diferença de comprimento entre elas muito pequena.

Para padronizar quando os tempos seriam medidos de forma a se cometer o menor erro possível na avaliação visual do fenômeno, escolheu 4 pontos de

referência. O 1º contato (ou 1º contato exterior), quando o disco de Vênus toca pela primeira a borda do Sol; o 2º contato (ou 1º contato interior), quando o disco de Vênus se descola da borda do Sol; o 3º contato (ou 2º contato interior), quando o disco de Vênus toca pela segunda vez a borda do Sol, saindo dele; o 4º contato (ou 2º contato exterior), quando o disco de Vênus se descola da borda do Sol, desaparecendo logo após (Figura C4).

A duração do trânsito, considerada entre o instante do primeiro contato da borda de Vênus com a superfície aparente do Sol até o último contato na saída, pode durar até 7h, dependendo da localização do observador na superfície terrestre.

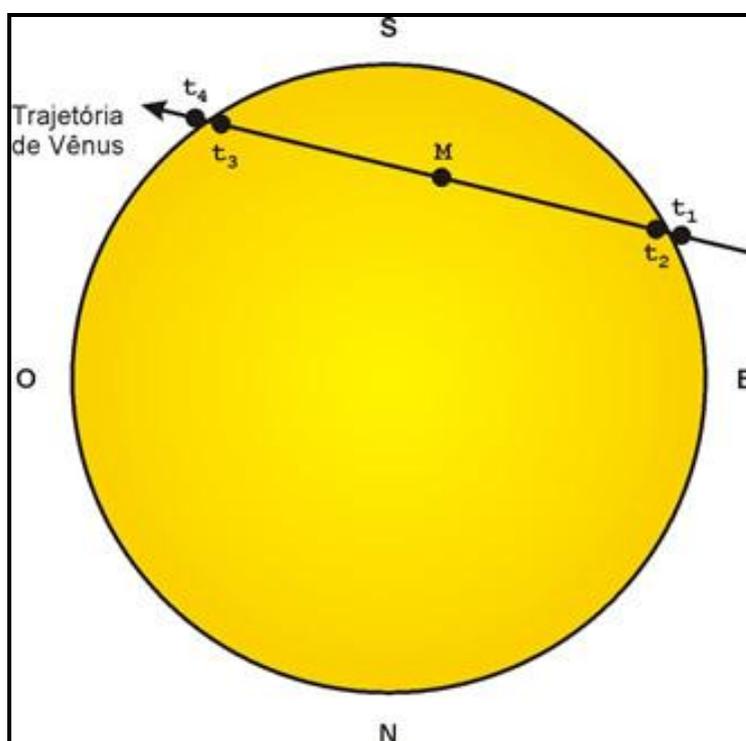


Figura C4: Representação gráfica do trânsito de Vênus com a sua trajetória e os pontos de entrada e saída do disco solar. (Fonte: <http://www.uranometrianova.pro.br/circulares/c17/CIRC0017.htm>, acesso 20/01/15)

APÊNDICE D - O COMETA CRULS

O ano de 1882 foi de grande exposição da Astronomia à população da Corte. Além de toda a agitação provocada pela criação e envio das expedições para observar a passagem de Vênus pelo disco solar houve a descoberta, atribuída também a Cruls, de um cometa (Figura D1) que causou grande impressão à população. Este foi o segundo cometa a ter sua descoberta feita no Brasil que se conhece até hoje (a primeira foi feita por Liais na cidade de Olinda, em 1861, e que também leva seu nome).



Figura D1: Imagem do cometa Cruls, obtida em 1882, no observatório da Cidade do Cabo, África do Sul (<http://www.sao.ac.za/about/history/>, acesso em 10/01/2015)

No dia 10 de setembro, Cruls foi informado que um cometa podia ser visto, a olho nu, a leste, próximo ao Sol. Devido às péssimas condições atmosféricas,

somente no dia 12, às 5h 15m, pode observá-lo²⁶. O cometa era visível em todo o Brasil, e as informações que continuavam a chegar davam conta de sua visibilidade até mesmo durante o dia, a poucos graus de distância do Sol, entre os dias 18 e 20 de setembro. Cruls enviou uma comunicação à Academia de Ciências de Paris, relatando que:

Enfim, no dia 25, às 4 horas da manhã, o céu no horizonte se mostra límpido e foi possível assistir a um espetáculo de uma beleza acima de toda a expressão. Nesse momento, uma parte somente da cauda emergia do horizonte e o aspecto era verdadeiramente imponente, pois parecia mais uma coluna de fogo do que um feixe de luz.²⁷

A sua cauda estava quase vertical sobre a linha do horizonte. De acordo com relatos da época, nada podia dar uma ideia do efeito grandioso que produzia aquela enorme coluna de fogo a se refletir nas águas da baía de Guanabara.

Observando o cometa em 25 de setembro, D. Pedro II comparou-o com o grande cometa de 1843, que ele havia observado quando tinha 17 anos, e considerado uma das aparições de cometas mais impressionantes do século XIX. Segundo ele, o cometa de 1882 se destacava pelo brilho de seu núcleo e cauda, e o de 1843 pela sua extensa cauda, uma das maiores já registrada na história.²⁸

O cometa Cruls às vezes recebe também a designação Cometa Cruls-Finlay, pois o astrônomo Willian Henry Finlay (1849-1924), do Observatório do Cabo, África do Sul, observou o cometa na manhã do dia 8 de setembro, portanto antes de Cruls. Na verdade, alguns outros o fizeram até antes, porém a prioridade era dada ao que primeiro comunicasse oficialmente a observação à Academia de Ciências de Paris. Por ter sido observado por várias pessoas, ficou também conhecido como Grande Cometa Austral de 1882.

Mas certamente a discussão de a quem caberia o privilégio de nomear o cometa de 1882 fica em segundo plano, pois o acontecimento pioneiro nesta efeméride astronômica foi de que foi feita a primeira análise espectroscópica de um cometa no Brasil, por meio de um espectroscópio de Hoffman de visão direta, munido de 5 prismas (Figura D2). Com esse instrumento, Cruls conseguiu detectar a

²⁶ http://www.brasiliana.com.br/pop/pop_bio/5/

²⁷ *Ibidem*.

²⁸ *Ibidem*.

existência dos elementos Sódio e Carbono, tanto no núcleo quanto na cauda do cometa. Este foi, certamente, um grande marco, talvez até possa ser considerado o início da astrofísica no país.²⁹



Figura D2: Espectroscópio de Hoffman do século XIX, semelhante ao usado por Cruls (Fonte: <http://www.liveauctioneers.com/>, acesso em 11/2/2015)

Para completar esta sequência de oportunidades únicas para a Astronomia brasileira, além das observações feitas no IORJ, em 16 de novembro, em Olinda, Lacaille, que já se encontrava na cidade para observar o trânsito de Vênus pelo Sol, relatou ter observado que o núcleo do cometa havia se fragmentado. Em 8 de janeiro de 1883, já de volta ao Rio de Janeiro, Lacaille faz observações no IORJ do cometa com a luneta equatorial Dollond de 25 centímetros e consegue divisar que o núcleo do cometa havia se partido em 4 fragmentos (Figura D3).³⁰

²⁹ Ibidem.

³⁰ http://www.brasiliana.com.br/pop/pop_bio/5/

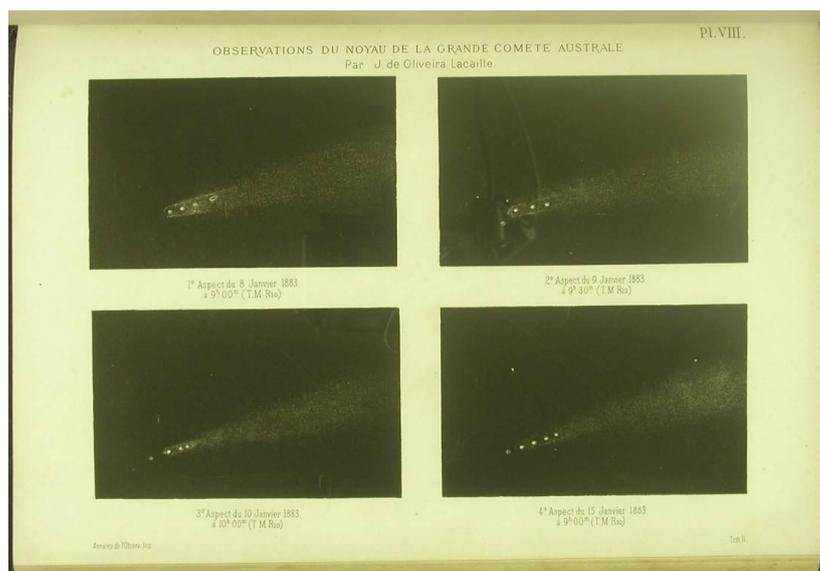


Figura D3: Desenho do cometa Cruls feito por Lacaille, em 1883, no IORJ (Annales de L'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro, 1883, Tomo 2, p. 306)

A comunicação desse conjunto de observações feita por Cruls à Academia de Ciências de Paris despertou o interesse de astrônomos de outros países e, em consequência disto, acabou a Academia outorgando-lhe, juntamente com William Huggins (1824-1910), o Prêmio Vals.³¹ O astrônomo Hervé Faye (1814-1902), responsável pela relatoria da Comissão da premiação resalta em suas justificativas:

Sr. Cruls se fez conhecido por suas descobertas de cometas, sob a proteção benevolente do nosso ilustre confrade, Sua Majestade o Imperador do Brasil³². O Sr. Cruls tem mostrado, através de seu trabalho, a utilidade de uma instituição astronômica de primeira ordem, nas regiões austrais. Suas recentes comunicações à Academia, o estudo que tem realizado sobre a constituição física do cometa mais brilhante deste ano, por uma aplicação inteligente dos métodos da análise espectral foi recebida com grande interesse. O prêmio que lhe atribuímos será considerado, ao mesmo tempo como um estímulo e uma manifestação da alta ideia que fazemos dos serviços que o Observatório do Rio tem prestado à Ciência. A Academia aprova as conclusões deste parecer.³³

Embora tudo isso tenha sido de extrema importância para Cruls e para o IORJ, a sobreposição de dois grandes eventos astronômicos, a passagem de Vênus, no qual era responsável pela montagem de três expedições e pelas observações a serem feitas no Morro do Castelo e a chegada inesperada do cometa

³¹ Ibidem.

³² D. Pedro II era membro da Academia de Ciências de Paris.

³³ http://www.brasiliana.com.br/pop/pop_bio/5/

que, segundo suas palavras, o levou “a uma sobrecarga de trabalho, de que bem gostaria pudesse ter sido poupado”.³⁴

Não era incomum que Cruls (que morava no observatório com sua família) recebesse a visita do soberano com o intuito de observar algum objeto celeste ou discutir novas teorias³⁵. Não como Imperador, mas como um apaixonado pelas coisas do Universo. Os arquivos do Museu Imperial guardam uma significativa troca de correspondência entre d. Pedro II e Cruls (e também com Flammarion e Liais), a cerca de assuntos sobre Astronomia.

Obviamente que Angelo Agostini (1843-1910)³⁶ não ia perder mais uma oportunidade de satirizar a atenção que o Imperador dava a estes eventos, ainda mais dentro da efervescência que a passagem de Vênus estava causando na população. Esse humor ferino de Agostini pode ser visto na Figura D4.

³⁴ Ibidem.

³⁵ Ibidem.

³⁶ Desenhista italiano que foi um dos primeiros cartunistas brasileiros e considerado o mais importante artista gráfico do Segundo Reinado.

ANEXO

ANEXO A - FÉ DE OFICIO

(Publicado no Jornal do Commercio em 28-5-1891)

Creio em Deus.

Fez-me a reflexão sempre conciliar as suas qualidades infinitas: presidência, onisciência e misericórdia.

Possuo o sentimento religioso: inato ao homem, é despertado pela contemplação da natureza.

Sempre tive fé e acreditei nos dogmas.

O que sei devo-o, sobretudo, à pertinácia.

Reconheço que sou muito somenos no que é relativo aos dotes da imaginação, que posso bem apreciar nos outros.

Muito me preocuparam as leis sociais; e não sou o mais competente para dizer a parte que de continuo tomei em seu estudo e aplicação.

Sobremaneira me interessei pelas questões econômicas, estudando com todo o cuidado as pautas das alfândegas no sentido de proteger indústrias naturais até o período do seu próspero desenvolvimento.

Invariavelmente propendi para a instrução livre, havendo somente inspeção do Estado quanto á mora e á higiene, devendo pertencer à parte religiosa às famílias e aos ministros das diversas religiões.

Pensei também no estabelecimento de duas universidades, uma no Norte e outra no Sul, com as faculdades e institutos necessários e portanto apropriados às diferentes regiões, sendo o provimento das cadeiras por meio de concurso.

Igreja livre no Estado livre; mas isso quando a instrução do Povo pudesse aproveitar de tais instituições.

Estudei com cuidado o que era relativo à moeda corrente e se prendia à questão dos bancos. Quanto à legislação sobre privilégios, opus-me aos que se ligam á propriedade literária, sustentando assim as opiniões de Alexandre Herculano, antes que ele as tivesse manifestado.

Cautelosa e insistentemente estudei questões de imigração sobre a base da propriedade e o aproveitamento das terras, explorações para o conhecimento das

riquezas naturais, navegação de rios e diferentes vias de comunicação. Pensava na instalação de um observatório astronômico, moldado nos mais modernos estabelecimentos desse gênero. Segundo minhas previsões e estudos, poderia ser superior ao de Nice.

Cogitei sempre em todos os melhoramentos para o Exército e a Marinha, a fim de que estivéssemos preparados para qualquer eventualidade. Embora contrário às guerras, buscava assim evitá-las.

Preocupavam-me certamente os estudos de higiene pública e particular, de modo a nos livrar das epidemias; e isso sem grande vexame para as populações.

Acompanhava-me sempre a ideia de ver o Brasil, que me é tão caro, o meu Brasil, sem ignorância, sem falsa religião, sem vícios e sem distâncias.

Para mim, o homem devia ser regenerado e não suprimido; e por isso muito estudava a penalidade tomando grande parte no que se fez relativamente a prisões e pesando todas as Questões modernas Que tendiam a seu melhoramento.

Procurei abolir a pena capital, tendo-se encarregado o Visconde de Ouro Preto de apresentar às Câmaras um projeto para a abolição legal da mesma pena.

Pacientemente compulsava todos os processos para a comutação da pena última; quando não encontrava base para isso, guardava-os, sendo a incerteza já uma pena gravíssima para os réus.

Muito me esforcei pela liberdade das eleições e como medida provisória pugnei pela representação obrigada do terço; preferindo a representação uninominal de círculos bem divididos, pois o sistema, ainda por ora impraticável, deve ser o da maioria de todos os votantes de uma nação.

Conselho de Estado, organizado o mais possível como o da França, reformando a Constituição para que pudesse haver direito administrativo contencioso.

Provimento de 1o lugar da magistratura por concurso perante tribunal judiciário para formar lista dos mais habilitados, onde o governo pudesse escolher; concurso também para os lugares de administração; categorias de presidências para que se preparassem os que deviam regê-las, conforme a importância de cada uma.

Trabalhei muito para que só votasse quem soubesse ler e escrever, o que supõe riqueza moral e intelectual, isto é, a melhor.

Sempre procurei não sacrificar a administração á política.

Cogitava na construção de palácios para os ramos legislativo e judiciário e para a administração, para biblioteca e exposições de diferentes espécies, para conferências públicas,

Nunca me descuidei da sorte física do povo, sobretudo em relação a habitações salubres e a preço cômodo e á sua alimentação. Nunca deixei de estudar um só projeto, discutindo com os seus autores e procurando esclarecer-me,

O meu dia era todo ocupado no serviço público, e jamais deixei de ouvir e falar a quem quer que fosse.

Lia todas as folhas e jornais da capital e alguns das províncias para tudo conhecer por mim quanto possível, e mandava fazer e fazia extratos nos das províncias dos fatos mais importantes que se ligavam á administração com a ideia constante de justiça a todos,

Assistia a todos os atos públicos para poder ver e julgar por mim mesmo.

Em extremo gostei do teatro dramático e lírico, cogitando sem cessar na ideia de um teatro nacional.

Nunca me esqueci da Academia das Belas-Artes, pintura, escultura, desenho e gravura e fiz o que pude pelo Liceu de Artes e Ofícios,

Desejava estabelecer maior número de dioceses conforme comportasse o território, assim como diferentes seminários.

Sempre me interessei pelas expedições científicas, desde a do Ceará, que publicou trabalhos interessantes, lembrando-me agora da de Agassiz e de algumas que ilustraram nossos patrícios no continente europeu.

Presidia ultimamente a comissão encarregada do Código Civil e esperava que em pouco tempo apresentasse ela trabalho digno do Brasil.

Pensava na organização de um instituto científico e literário como da França; utilizando para isso alguns estabelecimentos de instrução superior que já

possuíamos; e para isso encarreguei o Dr. Silva Costa e outros de formarem projeto de estatutos.

Sempre procurei animar palestras, sessões, conferências científicas e literárias, interessando-me muito pelo desenvolvimento do Museu Nacional. O que ali fez o Dr. Conty tornou esse estabelecimento conhecido na Europa: muitos dos trabalhos do museu são hoje citados e aplaudidos.

Preocuparam-me as escolas práticas de agricultura e zootecnia.

Dei toda a atenção às vias de comunicação de todas as espécies no Brasil, tendo feito, além de outros, estudo especial dos trabalhos do célebre engenheiro Hauksbaw relativos aos melhoramentos da barra do Rio Grande do Sul. Do mesmo modo, tudo quanto se referia a estabelecer a circulação do Brasil por água desde o Amazonas até o Prata e dali ao S. Francisco, da foz para o interior, ligando-se por estradas de ferro a região dos Andes às bacias do Prata e Amazonas.

Oxalá pudesse a navegação por balões aerostáticos tudo dispensar e, elevando-se bem alto, assim como a submarina aprofundando-se bastante, nos livrassem ambas das tempestades.

São, porém, devaneios...

Nas preocupações científicas e no constante estudo é que acho consolo e me preservo das tempestades morais...

D. Pedro de Alcântara (Cannes, 23 de abril de 1891).