

Acampamento na ponta de Serrambi, litoral de Pernambuco [1859/1860]
(Gravura: Yan d'Argent, 1865).

METEOROS TROPICAIS;

O Clima do Brasil Oitocentista sob o olhar de Emmanuel Liais*

Christina Helena da Motta Barboza**

1. Introdução

Foi em julho de 1858 que o astrônomo do Observatório de Paris, Emmanuel-Bernardin Liais, atravessou o Oceano Atlântico rumo ao Brasil, pela primeira vez. Nas suas primeiras estadas no país (1858-1864; 1867-1871), Liais foi contratado pelo governo imperial para realizar uma série de expedições pelo território, com finalidades antes de tudo topográficas e hidrográficas, mas também naturalistas. Apenas durante a terceira e última estada (1874-1881), a convite do imperador, assumiu a direção do Observatório do Rio de Janeiro, onde então “empreendeu uma ampla reforma [...], visando transformá-lo em uma instituição científica voltada à produção de conhecimentos” (BARBOZA, 1994, p. 29).

Sua atuação enquanto diretor do Observatório, ao longo da década de 1870 e início dos anos 1880, já foi bastante examinada pela historiografia das ciências no Brasil (MORIZE, 1987; MORAES, 1955; BARBOZA, 1994, 1995; VIDEIRA; OLIVEIRA, 2003; VIDEIRA, 2007; HEIZER, 2005; RODRIGUES, 2012). No entanto, as impressões da primeira estada de Liais no Brasil, as quais ficaram registradas nos seus livros sobre o país, e particularmente em *L'Espace Céleste* (1865), “a obra em que Liais mais colocou de si mesmo”, conforme avaliação de seu biógrafo, Jacques Ancellin (1975-1978, p. 90), ainda não receberam a mesma atenção da historiografia.

É importante destacar que Alda Heizer, em uma pesquisa de fôlego sobre os instrumentos científicos, em particular os do Imperial Observatório, no contexto das Grandes Exposições do século XIX, também se debruçou sobre *L'Espace Céleste*, e, mais detidamente, sobre outra obra de Liais produzida no mesmo período, *Traité d'Astronomie appliquée et de Géodesie pratique* (1867). O foco de sua análise, contudo, incidiu nos diversos significados e usos que podem ter os instrumentos científicos – preocupação também de Liais, sobretudo no caso de trabalhos de campo, não só na Astronomia, mas também na Geodesia e na Geografia. Um dos instrumentos projetados pelo astrônomo, o Alt-Azimut, foi tomado pela autora como exemplar para seus objetivos. Assim, embora concebido sem a finalidade de “confirmar teorias ou [...] ilustrar apresentações públicas” (HEIZER, 2008, p. 171), esse instrumento foi escolhido para ser levado à Exposição Universal de Paris, em 1889. No contexto desse evento, o Alt-Azimut – construído no Brasil, na oficina de José Maria dos Reis – teria pois assumido um outro “uso”, ao representar a intenção dos organizadores brasileiros em projetar “a imagem de um país na trilha do progresso” (HEIZER, 2005, p. 137).

Cláudia Santos também examinou *L'Espace Céleste* em pesquisa mais recente (2013), porém com outros objetivos. Sua análise incidiu sobre um grupo de 27 viajantes franceses e seus respectivos relatos de viagem. Ciente dos problemas teórico-metodológicos inerentes a estas fontes,

* Este texto é versão modificada de um dos capítulos de minha tese de doutorado, o qual não foi incluído na versão publicada em livro (BARBOZA, 2012).

** Com graduação em História e Engenharia mecânica, ingressou no MAST ainda como estagiária, em 1987. Obteve os títulos de mestre em História pela Universidade Federal Fluminense (UFF) e de doutora em História Social pela Universidade de São Paulo (USP). Foi coordenadora da área de História da Ciência do MAST no biênio 2007-2009, tendo assumido novamente o cargo em 2014. É pesquisadora titular da instituição, onde atua na Coordenação de História da Ciência, e também como docente no Programa de Pós-Graduação em História da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Suas pesquisas concentram-se em temáticas derivadas da história do Observatório Nacional, abrangendo suas diferentes práticas científicas e a trajetória de alguns de seus principais atores. E-mail: christina@mast.br.

de resto fartamente utilizadas na historiografia, Santos enfrentou-os em duas frentes: na primeira delas, buscou identificar os vínculos pessoais e profissionais desses personagens no Brasil, e levar em conta esse aspecto na leitura de suas obras. Na segunda, partindo de uma tipologia estabelecida com base nessas relações, concentrou-se sobre um tema em particular daqueles textos, o debate sobre a escravidão. Sua tese é que os viajantes não foram apenas testemunhas, mas atores dos processos sociais em curso, na medida em que envolvidos com as discussões sobre a chamada questão da mão-de-obra, ou seja, a emancipação do trabalho escravo, a incorporação dessa população à nação, e a imigração.

Dentre os cinco tipos de viagem identificados pela historiadora – turística, artística, de negócios, jornalística, e de investigação –, Liais foi evidentemente incluído na última categoria. No entanto, tendo em vista os objetivos de sua pesquisa, Santos deteve-se sobretudo nas descrições e considerações desse viajante sobre a cidade do Rio de Janeiro, as relações sociais no Brasil, o regime imperial, a escravidão. Assim, também sob esta perspectiva, o presente capítulo pretende preencher uma lacuna na historiografia, ao examinar as descrições de Liais sobre a natureza e particularmente o clima no Brasil, expostas na obra *L'Espace Céleste*.

2. As Viagens de Emmanuel Liais no Brasil

A primeira edição da obra conhecida como *L'Espace Céleste*, que traz o longo subtítulo *Description physique de l'Univers d'après des observations personnelles dans les deux hémisphères*, foi publicada em dezembro de 1865. Esgotado em pouco tempo, o livro ganhou uma segunda edição, também publicada na França, em 1881, com o subtítulo modificado para *Description de l'Univers, suivi de récits de voyages entrepris pour en compléter l'étude*. Outras modificações foram feitas entre uma e outra edição, como a inclusão de um apêndice onde Liais contava sua versão da criação da rede de meteorologia telegráfica do Observatório de Paris, reivindicando seu protagonismo nessa história (BARBOZA, 2012), e de cinco gravuras pintadas por sua esposa, Margaritha Trouwen van Kranenbroeck, falecida nesse meio tempo, em adição às inúmeras ilustrações de Yan d'Argent, pintor contratado para a primeira edição.

Na verdade, a mudança de subtítulo, combinada ao sucesso editorial da primeira edição, pode ser interpretada como um forte indicativo de que, a despeito de afirmar que seu livro não deveria ser confundido com um simples relato de viagem, tampouco com uma obra de “vulgarização científica”, o público-alvo visado por Liais eram menos seus colegas *savants* do que os cada vez mais numerosos “amigos da ciência” europeus e, eventualmente, brasileiros. Não obstante, o astrônomo e naturalista argumentava que, ao lado de descrições e impressões de viagem, o livro apresentava teorias inéditas e observações decisivas, muitas vezes realizadas sob o céu equatorial e tropical, em meio à natureza “virgem”. E que fora com o objetivo de tornar a leitura do denso volume, de 616 páginas, mais agradável, que suas ideias científicas foram distribuídas ao longo de 24 capítulos, ordenados com base na disposição dos planetas no sistema solar.

O Prefácio à obra, já na primeira edição, era assinado por um *savant* respeitado, membro da Academia de Ciências de Paris, Jacques Babinet. De fato, de acordo com Babinet, o livro era “um tratado completo de astronomia e de física celeste e terrestre”, assim como “uma viagem pitoresca, escrita com um estilo excelente” e fartamente ilustrada (BABINET, apud LIAIS, 1881, p. IX). Citando outros viajantes franceses que haviam se dirigido à América do Sul, como Pierre Bouguer e Charles-Marie de La Condamine, garantia inclusive que, do ponto de vista da ciência, Liais “fez infinitamente melhor que seus predecessores”, na medida em que, ao fixar residência no Brasil, tivera a oportunidade de explorar uma vasta extensão do continente (Ibidem, p. X). Qualificava-o de naturalista hábil e ávido, lembrando ainda as circunstâncias difíceis que haviam-no afastado do Observatório de Paris e da terra natal, embarcando para o Brasil por conta própria, “sem retribuição

alguma” (Idem). E concluía, prestando uma homenagem a D. Pedro II, o ilustrado imperador brasileiro que havia acolhido seu colega, e depositando um voto de confiança no futuro do Império do Brasil:

Em resumo, a obra do Sr. Liais se recomenda sob vários pretextos. Como retrato fiel do estado da ciência, como descrição enriquecida com descobertas pessoais, ela nos fornece as determinações mais exatas de todos os elementos do sistema do mundo. Na geografia física e na meteorologia, ela inclusive possui o mérito de associar a teoria à observação. Enfim, como viajante, o autor explorou (em longas estadas) um vasto império, situado em uma posição excepcional no que diz respeito ao clima, à população e ao progresso, com um soberano que conhece o passado, que compreende o presente e que prepara o futuro. O império do Brasil bem conduzido pode se tornar a honra da civilização humana (BABINET, apud LIAIS, 1881, p. XI; tradução da autora).

Munido de uma carta de recomendação e alguns instrumentos científicos, Liais embarcou em direção ao Rio de Janeiro, em julho de 1858, com o propósito de observar o eclipse total do Sol que teria lugar no dia 7 de setembro desse mesmo ano, visível no sul do país. Seu deslumbramento com a beleza natural da Baía de Guanabara, “a mais bela do universo”, ficaria registrado no livro *L’Espace Céleste* (LIAIS, 1881, p. 205). De todo modo, o astrônomo não se demorou muito na cidade nesta primeira ocasião. Convidado a juntar-se à comissão astronômica nomeada pelo governo imperial brasileiro para observar o eclipse, em meados de agosto já estava viajando de novo, para Paranaguá (Paraná). A comissão era formada pelo coronel do Corpo de Engenheiros Antônio Manuel de Mello, então diretor do Observatório do Rio de Janeiro, e por Cândido Batista de Oliveira, professor aposentado da Escola de Engenharia do Império – a Escola Militar –, e na época diretor do Jardim Botânico do Rio, além de funcionários do Observatório e oficiais, a título de ajudantes (BARBOZA, 2010).

A comissão teria recebido todo o apoio do governo imperial, que lhe colocou à disposição dois navios de guerra, o *Pedro II* e o *Tyetê*, e o material necessário para o estabelecimento das estações provisórias. Em Paranaguá, as autoridades e a elite local acolheram seus membros, especialmente Liais e a esposa, de forma calorosa, inclusive hospedando-os em suas casas. Sob esta perspectiva, e levando-se em conta a animosidade instalada entre Liais e Urbain Le Verrier, o poderoso diretor do Observatório de Paris, não nos deve surpreender o entusiasmo inicial de Liais com a ideia de fixar residência e trabalhar no Brasil, pelo menos por algum tempo.¹ Em carta enviada em outubro de 1858 ao amigo e conterrâneo Auguste Le Jolis, sua primeira e positiva impressão dos brasileiros apareceria expressa de maneira bem clara:

As coisas, meu caro amigo, são bem diferentes aqui. Eles têm um respeito por mim do qual é difícil fazer ideia. Eu sou um grande personagem. Todas as semanas, eu faço uma visita ao Imperador, que me retém geralmente de 3 a 4 horas para conversar sobre ciência, e, dentro em pouco, me será bastante fácil te arrumar uma compensação pelo esquecimento injusto do tio [Gustave] Rouland. Envie-me tuas memórias para que eu as apresente ao Imperador em tempo útil (LIAIS, apud ANCELLIN, 1975-1978, p. 68; tradução da autora).

Por outro lado, a possibilidade de explorar tanto o céu austral como a natureza tropical ainda em estado “selvagem” também possuía seus atrativos, sobretudo para um *savant* nascido e criado na Normandia, no norte da França. Para a Astronomia, como Liais justificaria em *L’Espace Céleste*, a região próxima ao Equador permitia a observação de estrelas dos dois hemisférios, e os planetas em uma posição favorável, sempre perto do zênite. Já nas regiões um pouco mais afastadas da linha do Equador, o céu austral apresentava objetos jamais vistos pelos europeus, tais como a

¹ Liais e Le Verrier envolveram-se em uma controvérsia científica a propósito da utilização da rede de meteorologia telegráfica do Observatório de Paris, criada em 1856, para um serviço de previsão do tempo. Esta controvérsia ampliou-se consideravelmente em termos de seu escopo e repercussão ao longo de 1857, e acabou resultando no afastamento de Liais da instituição (DAVIS, 1984; BARBOZA, 2012; LOCHER, 2008).

nebulosa de Tucano (na verdade, um aglomerado globular), e as constelações de Argo e Dorado. Liais argumentava ainda que a ausência de grandes variações barométricas na zona intertropical, em contraste com a existência de um sistema de “ondas atmosféricas” nas latitudes médias, aumentava o grau de precisão das medições astronômicas e geográficas feitas aqui. Finalmente, defendia a ideia elementar de que em Astronomia, a distância dos grandes centros urbanos só favorece a observação, “porque para a astronomia são precisos, não belos salões em vastos edifícios, mas um céu límpido e o afastamento da claridade e da fumaça das cidades” (LIAIS, op. cit., p. 182). Isto sem falar do “encanto particular” de se praticar a Astronomia em estações provisórias montadas em clareiras abertas no meio da mata “virgem”, como nas viagens à Paranaguá, a Pernambuco, ou a Minas Gerais:

Entretanto, seja lá qual for a precisão comparada das observações nas zonas temperadas e nos trópicos, a astronomia feita no deserto [aqui, os campos de Minas Gerais] tem um encanto particular. A ausência forçosa dos enormes instrumentos em razão das necessidades da viagem é compensada por outras vantagens; e, após ter trabalhado nos grandes observatórios e em estações fixas temporárias bem organizadas, experimentei ainda um grande prazer no meio dos vastos horizontes dos campos ao atacar novos problemas e ao montar, à noite, meu teodolito, a uma pequena distância das fogueiras que nós acendíamos para afastar os jaguares (LIAIS, op. cit., p. 22-23; tradução da autora).

A ideia de Liais de fixar residência e trabalhar no Brasil provavelmente ganhou um reforço substantivo depois que o governo imperial lhe acenou com a promessa de torná-lo responsável pela concepção e direção de um novo (talvez apenas renovado) Observatório no país. Encontramos indícios de uma proposta nessa linha, supostamente feita pelo ministro da Guerra, José Maria da Silva Paranhos, o Visconde do Rio Branco, no relatório que Liais lhe escreveu em resposta, com data de 10 de fevereiro de 1859 – uma espécie de memorial onde vinham enumeradas e justificadas as funções que poderia exercer no Brasil, “no caso do [Governo de Sua Majestade o Imperador do Brasil] ser obrigado por considerações particulares a adiar a criação do Observatório do qual V. Exc. me havia falado anteriormente”.²

Entre estas funções, Liais destacava aquelas relacionadas aos “interesses materiais do país”, como por exemplo a orientação na instalação de linhas telegráficas e de estradas de ferro sobre seu vasto território. A título de credenciais para exercê-las, destacava sua passagem, entre 1854 e 1858, pelo Observatório de Paris, uma das mais tradicionais e respeitadas instituições científicas europeias. De acordo com o memorial, Liais teria adquirido ali uma larga experiência em algumas áreas das chamadas “ciências aplicadas”, já que fora responsável por uma colaboração estabelecida desde 1855 entre o Observatório e a Administração dos Telégrafos, e por isso podia assumir tarefas do mesmo gênero no Brasil.

Liais mencionava também a contribuição que podia dar ao que ele denominava “ciência militante”, isto é, a “ciência de pesquisas e de descobertas” – em outras palavras, a Astronomia e a Física (ou, mais precisamente, a Meteorologia), áreas onde ele declarava ter investido seu futuro profissional, quando trocara um emprego bem remunerado na Normandia, de engenheiro na Companhia de Estradas de Ferro do Oeste, pelo trabalho de pesquisa, no Observatório de Paris. Também neste caso, a principal credencial apresentada ao governo brasileiro guardava relação com sua passagem pelo Observatório francês, tanto porque fora ali que Liais tivera a oportunidade de aprender e praticar aquelas duas ciências, como porque, e ele mesmo o lembrava, seu “patrono” no fechado mundo acadêmico francês, o astrônomo François Arago, havia sido diretor da instituição. Na verdade, segundo Liais, teria sido sobretudo “pelo desejo de se aproximar deste homem célebre” que ele aceitara trabalhar ali. E concluía:

² Copie d'une Lettre et d'un Rapport adressés à M. le Ministre de la Guerre à Rio de Janeiro, 10/02/1859. Museu Imperial, Arquivo D. Pedro II, M. 127, doc. 6289. (Tradução da autora).

Resulta pois da natureza das questões das quais eu me ocupei na França que eu posso ser encarregado da mesma maneira seja de funções exclusivamente científicas, seja de funções relativas à ciência aplicada e, em particular, às estradas de ferro e aos telégrafos elétricos. Meus pendores me levam tanto para um como para outro destes ramos e eu aceitaria com o mesmo prazer um ou outro desses gêneros de trabalho. Tenho pois a honra de oferecer meus serviços ao Governo Brasileiro deixando a Seu Alto Discernimento, a escolha da especialidade na qual ele acha que lhe poderei ser mais útil, e prometendo que qualquer que seja a função que ele se digne conferir-me, aproveitarei com diligência todas as oportunidades para fazer também nos outros gêneros de trabalho todas as pesquisas que, no limite de minhas faculdades, possam servir à glória do País.³

O memorial vinha acompanhado de um projeto de pesquisas a ser desenvolvido no Brasil, um trabalho que, na avaliação de Liais, iria provocar “uma grande repercussão no mundo científico”, na medida em que propunha-se a resolver algumas das “questões mais importantes e mais controversas da Meteorologia”.

Antes de mais nada, deve-se notar que, para Liais, a Meteorologia não era por definição uma “ciência aplicada”, à semelhança da Eletricidade ou da Mecânica. Assim, o projeto de pesquisas, intitulado “Questões interessantes de meteorologia resolvidas com duas estações de nível bastante diferente”, arrolava um total de 43 itens a serem investigados, dos quais apenas três, relativos à chamada “meteorologia agrícola”, podiam ser indubitavelmente classificados como tal.⁴ Para a execução do projeto, Liais solicitava do governo brasileiro alguns escravos e cavalos, sendo que a necessária colaboração com o Observatório do Rio de Janeiro já estaria acertada com seu diretor, Antônio Manoel de Mello.

Esse projeto de pesquisas jamais foi levado adiante. Ainda assim, no dia 10 de maio de 1859, Liais assinou com o Ministério da Guerra um contrato de trabalho com validade de três anos, segundo o qual ficava comprometido a realizar “trabalhos de direção de operações astronômicas, geodésicas, hidrográficas, e físicas, ou a organização e direção de observatórios, bem como a de projetos, direção e inspeção de linhas telegráficas e de vias de comunicação” em território brasileiro.⁵

A primeira grande viagem realizada sob a vigência desse contrato tinha o objetivo de realizar o levantamento topográfico do litoral de Pernambuco. Liais permaneceu nessa província, inicialmente, entre novembro de 1859 e junho de 1860 – simultaneamente portanto à presença, na província vizinha do Ceará, da Comissão Científica do Império (KURY, 2009). Como vimos acima, além dos estudos geográficos, hidrográficos e topográficos, estava previsto no contrato que ele poderia eventualmente ser encarregado da organização e direção de observatórios astronômicos. De fato, Liais assumiu a montagem de um observatório provisório em Olinda (ainda hoje existente, e conhecido como Observatório do Alto da Sé). O local escolhido foi uma colina onde se situava o antigo palácio do bispo, e de início o observatório não passava de uma construção de madeira, destinada a proteger os instrumentos dos curiosos e dos animais. “É bem modesta, se comparada esta construção àquela de nossos grandes observatórios”, avaliava Liais (LIAIS, op. cit., p. 276), argumentando, contudo, que a qualidade dos instrumentos ali disponíveis, uma luneta munida de aparelho fotométrico e uma luneta “azimutal” – esta última, “invenção” sua –, compensavam a precariedade das instalações. D. Pedro II, em viagem pela parte norte de seu Império, teria visitado o observatório duas vezes, em dezembro de 1859. Conforme o relato de Liais, da primeira vez era dia claro, e por isso o imperador não teria conseguido observar muita coisa. E apesar de na segunda oportunidade o céu ter se apresentado bastante encoberto, esta nova visita teria se prolongado por

³ Idem.

⁴ Questions intéressantes de météorologie à résoudre avec deux stations de niveau très différent, 14/01/1859. Museu Imperial, Arquivo D. Pedro II, M. 130, doc. 6415. (Tradução da autora).

⁵ Contrato celebrado com o astrônomo Emm. Liais para, pelo tempo de três anos, servir no Brasil e desempenhar as comissões e serviços declarados, 10/05/1859. Société Nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg, Arquivo Emmanuel Liais, Caixa 5, Pasta 50.

nada menos do que quatro horas, fazendo jus à imagem do imperador brasileiro, de “amigo” e protetor das ciências.

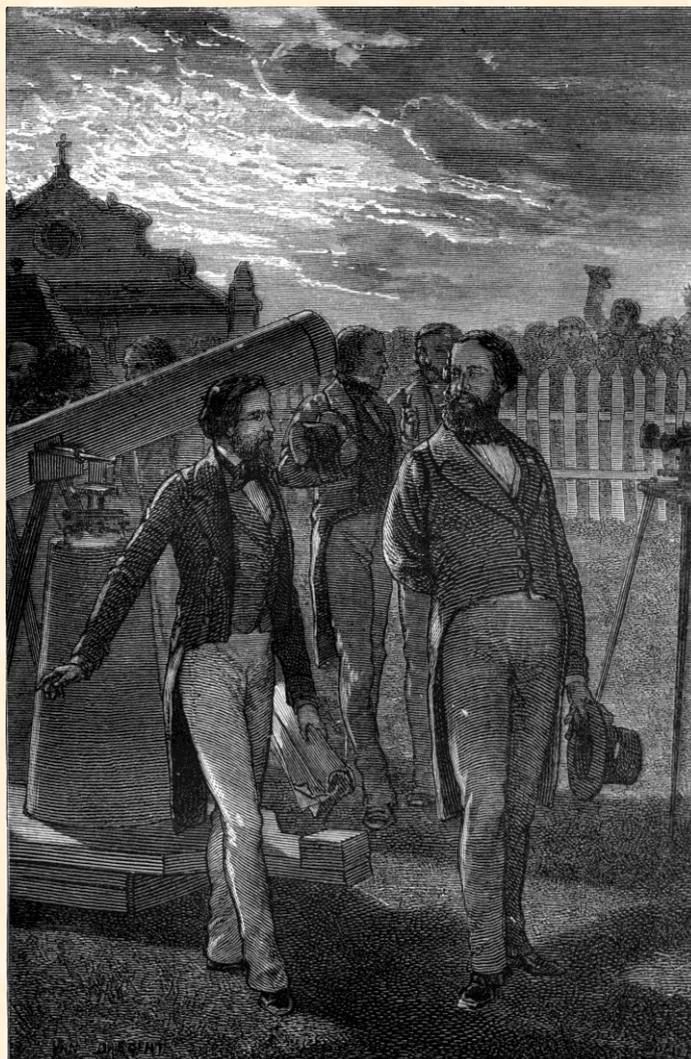


Figura 1 – Emmanuel Liais e D. Pedro II durante visita do Imperador ao Observatório de Olinda (Gravura: Yan d’Argent, 1865).

Dois meses depois da visita imperial, Liais observava no céu de Olinda um fenômeno astronômico por ele computado entre os mais raros e importantes: um cometa duplo, ou, em outras palavras, um cometa com dois núcleos, como o famoso cometa de Biela. Ladislau Neto (futuramente diretor do Museu Nacional, mas na época apenas um jovem aprendiz, ex-aluno da Academia Imperial de Belas Artes) era seu ajudante nessa expedição, e ficou encarregado de fazer o croqui do novo astro. Mas o fato é que a finalidade imediata do observatório provisório de Olinda não era a Astronomia “militante”, mas tão somente a determinação precisa das coordenadas do local, que servisse de referência para o mapeamento posterior do litoral de Pernambuco.

Outra viagem importante realizada sob a vigência desse contrato dirigiu-se à província de Minas Gerais, entre 1862 e 1863. O principal objetivo desta viagem – na qual Liais estava acompanhado pela esposa, alguns escravos, e dois ajudantes brasileiros, Ladislau Neto e Eduardo

José de Morais – era investigar as condições de navegação dos Rios São Francisco e das Velhas, indicando os possíveis melhoramentos a fazer.

Conforme assinalado pela historiografia, e em particular alguns historiadores das ciências do MAST (DOMINGUES, 1995; MARINHO, 2002), a ocupação e a integração do imenso território brasileiro estavam na pauta dos dirigentes do Império, em seu projeto de “construção da nação”. O Rio São Francisco era considerado, na época, uma via natural de interligação, pelo interior, entre as regiões norte e sul do país. Com efeito, outras comissões já haviam sido organizadas nessa linha de atuação, como aquela liderada pelo engenheiro de origem germânica Henrique Guilherme Fernando Halfeld, que realizara seus trabalhos entre 1852 e 1854. O relatório dessa comissão ficara pronto em 1858. Mas sua análise sobre a navegabilidade do São Francisco concentrara-se na parte inferior do curso do rio, ou seja, na parte compreendida entre o oceano e Pirapora, na sua confluência com o Rio das Velhas. Caberia pois a Liais examinar a parte superior do rio, de Pirapora até o encontro com o Rio Paraopeba, bem como o curso do Rio das Velhas até as proximidades da respectiva nascente.

O relatório de Liais sobre esse trabalho foi publicado na França, em formato in-fólio, com o título de *Hydrographie du Haut San-Francisco et du Rio das Velhas* (1865). Em síntese, Liais recomendava a realização de melhoramentos preferencialmente no Rio das Velhas, de modo a torná-lo navegável em todo seu percurso por embarcações a vapor de baixo calado. Como, segundo o relatório de Halfeld, o Rio São Francisco já era navegável em quase toda sua extensão, da barra do Rio das Velhas até a cachoeira de Paulo Affonso, obter-se-ia desta forma uma imensa via fluvial atravessando o interior do país. As obras no Rio das Velhas, localizadas uma a uma nos mapas de Liais, e devidamente orçadas, consistiam na destruição de bancos de pedras e na dragagem de bancos de areia, além da retificação de algumas curvas mais acentuadas. De acordo com sua avaliação, elas ainda seriam menores e menos dispendiosas do que aquelas exigidas no caso do alto São Francisco. Quanto ao aspecto socioeconômico da questão, argumentava que a população numerosa que habitava o alto do Rio das Velhas – um vale de solo fértil e rico em minérios –, poderia se beneficiar de maneira significativa com o estabelecimento de uma via eficiente de comunicação e de transporte de mercadorias.

A ida de Liais a Minas Gerais rendeu-lhe muito mais do que o estudo sobre a navegação dos Rios São Francisco e das Velhas. Boa parte de seu trabalho de campo no Brasil, em Ciências Naturais, foi realizado paralelamente à realização desse estudo. E mais, como desdobramentos da viagem a Minas, Liais ainda publicou, igualmente na França, além de *Hydrographie*, outros dois livros – ambos financiados pelo governo imperial, por força de novo contrato, dessa vez de quatro anos, assinado em 9 de março de 1864:

Art. 1º. O Sr. Dr. Emmanuel Liais obriga-se a prestar ao Governo Imperial os serviços inerentes à sua profissão, pelo espaço de quatro anos a contar da data do presente contrato, percebendo em remuneração a gratificação mensal de seiscentos mil réis (600\$000). Fica entendido que o Sr. Emmanuel Liais servirá sempre sob as ordens imediatas do Governo.

Art. 2º. O Governo Imperial permitirá ao Sr. Emmanuel Liais passar dois anos na Europa vencendo a gratificação acima estipulada, podendo chamá-lo para o Brasil antes de findo este prazo, se assim convier ao serviço público.

Art. 3º. Durante a sua estada na Europa terá o Sr. Emmanuel Liais, além da obrigação de cumprir as ordens do Governo Imperial em tudo que for relativo a sua profissão, a incumbência de fazer imprimir sob a sua imediata direção, e por conta própria, ou por conta de algum editor de sua escolha, o relatório dos trabalhos que ele ultimamente executou na Província de Minas, e que deverá conter as matérias seguintes [...] ⁶

⁶ Contrato celebrado com o Sr. Liais para prestar ao Governo Imperial os serviços de sua profissão pelo tempo de quatro anos, 09/03/1864. Sociétés Nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg, Arquivo Emmanuel Liais, Caixa 5, Pasta 50.

O contrato estabelecia que o relatório de Liais deveria conter, além do estudo detalhado dos cursos dos Rios da Velhas e São Francisco, incluindo mapas de ambos e da região por eles atravessada, informações sobre os métodos astronômicos e respectivos cálculos empregados na determinação das coordenadas geográficas fornecidas, e ainda uma descrição da flora, da fauna, das culturas agrícolas, da distribuição demográfica, das formações geológicas, do clima, e finalmente dos fenômenos meteorológicos registrados durante a expedição.

Contudo, com a justificativa de que o formato in-fólio dado ao relatório, apesar de apropriado para a reprodução dos vinte mapas nele incluídos, era de difícil manuseio, tanto os métodos astronômicos quanto as descrições da natureza local foram deixados de fora da obra *Hydrographie*. Com isso, apenas alguns anos mais tarde o restante das exigências contratuais foi completamente atendido, através da publicação dos livros respectivamente dedicados a cobrir aqueles dois pontos: no primeiro caso, *Traité d'Astronomie appliquée et de géodesie pratique* (1867), e, no segundo, *Climats, géologie, faune et géographie botanique du Brésil* (1872).

É possível encontrar alguns fragmentos de descrições da natureza local em *L'Espace Céleste*, cuja primeira edição é praticamente contemporânea à publicação do relatório sobre a expedição a Minas. Na verdade, segundo Ladislau Neto, seu empenho na publicação dessa obra, financiada com recursos próprios, simultaneamente à campanha que empreendeu para ser admitido na Academia de Ciências de Paris, é que teria atrasado a finalização e impressão do relatório e demais livros.⁷ Na próxima seção examinaremos alguns desses fragmentos, particularmente aqueles devotados aos “meteoros”. Por ora, gostaria de acrescentar a justificativa do próprio Liais para a inclusão de elementos das Ciências Naturais em uma obra, a princípio, dedicada à Astronomia:

Além disso, admito francamente, apaixonado pelas ciências naturais tanto quanto pela astronomia e tendo estudado com cuidado seus diversos ramos, me teria sido impossível, ao visitar as ricas regiões que eu percorri, reduzir-me ao simples papel de astrônomo, e longe de ter encontrado nesse outro tema de pesquisas, sobre o qual na verdade fui conduzido a publicar uma obra especial [*Climats, géologie, faune et géographie botanique du Brésil*], um obstáculo para meus trabalhos astronômicos, a prática me ensinou, ao contrário, o grande partido que se pode tirar do emprego simultâneo e constante dos métodos dedutivos das ciências matemáticas e dos métodos indutivos e analógicos das ciências naturais propriamente ditas. Ou se é observador ou não se é, e sendo verdadeiramente observador, pode-se e deve-se saber tudo observar e comparar (LIAIS, op. cit., p. VII; tradução da autora).

3. Os Meteoros e o Clima no Brasil

Em meados do século XIX, a Meteorologia encontrava-se na fronteira entre as Ciências Naturais e o que Liais classificava como “Ciências Matemáticas”, entre as quais, como depreende-se do trecho acima, ele incluía a Astronomia (naquela época, ainda restrita à Astronomia de posição). Paradoxalmente, do ponto de vista das instituições, a criação e a rápida expansão das primeiras redes de estações meteorológicas interligadas pelo telégrafo, em diversos países europeus e parte dos Estados Unidos, conduziam um processo de autonomização da Meteorologia, até então praticada, em caráter profissional, dentro dos Observatórios astronômicos (ou nos trabalhos de campo, em expedições científicas). Do ponto de vista epistemológico, em um processo simultâneo e intrinsecamente relacionado com a consolidação do novo formato institucional, o momento era marcado por outro tipo de ruptura. Brevemente, ao longo das décadas de 1850 e 1860 foram apagados os últimos vestígios de uma tradição que remontava a Aristóteles, e se caracterizava pela descrição de fenômenos meteorológicos concebidos como locais, irregulares e imprevisíveis – os chamados “meteoros” –, e iniciados os estudos sobre um novo objeto, o “tempo”, cujo

⁷ Relatório de Ladislau Neto, 28/09/1866. Museu Imperial, Arquivo D. Pedro II, M. 138, doc. 6781.

comportamento era por definição regular e passível de tradução em linguagem matemática (JANKOVIC, 2000; BARBOZA, 2012).

Um rápido olhar sobre as matérias tratadas em *L'Espace Céleste* já nos permite entrever esta situação ambígua, reproduzida na obra. São três, os capítulos especialmente dedicados à Meteorologia, inseridos entre os demais onde os temas astronômicos predominam: o primeiro deles, na ordem em que aparecem, intitula-se “Les Climats” (Capítulo 3); o segundo, “La Terre” (Capítulo 14); e o terceiro leva o nome “Les Météores” (Capítulo 15). Da mesma forma que no resto do texto, não vamos encontrar equações matemáticas em nenhum desses capítulos, ainda que a Matemática tenha sido ferramenta privilegiada na explicação dada por Liais ao comportamento tanto dos chamados elementos climáticos, como a temperatura e a umidade do ar, quanto de fenômenos globais – no caso, o movimento dos ventos sobre a superfície da Terra, ou, para usarmos uma expressão atual, a circulação atmosférica.

Não vamos nos deter aqui sobre as teorias e equações desenvolvidas por Liais para explicar a circulação geral da atmosfera. Quanto à variação das temperaturas, elemento climático fundamental, é importante notar que ele já havia realizado estudos estatísticos antes da viagem ao Brasil, ainda na França, apresentados na Academia de Ciências de Paris pelo próprio Arago (BARBOZA, 2012). Sua conclusão com aqueles estudos, exposta de maneira resumida e didática em *L'Espace Céleste*, indicava que as temperaturas mínima e máxima de um determinado local eram mais significativas do que as temperaturas médias para a definição do seu clima. Paris, por exemplo, situada próxima à latitude 49°, possuía uma temperatura média de 17°, baixa para os padrões tropicais, e no entanto apresentava extremos de temperatura que podiam tornar seu clima bastante quente e desagradável. Como principais fatores a contribuir para isto, Liais apontava, por exemplo, o número de horas em que o Sol permanecia no céu, ainda que sem atingir o zênite, e a influência exercida pelos ventos desérticos oriundos da África. Em contrapartida, para minimizar o efeito provocado pelas temperaturas médias relativamente altas dos trópicos, colocava em cena outra ordem de fatores, como a cobertura vegetal dos solos e, no caso específico do Rio de Janeiro, a proximidade dos oceanos.

Digamos todavia, para dar uma ideia nítida das estações sob os trópicos, que a temperatura do inverno é aquela do verão da França, descontados apenas alguns dias sufocantes acidentais. A temperatura de verão se diferencia pela presença de grandes calores, os quais são bem mais suportáveis que entre nós [na França]. É a estação das tempestades, graças às quais, porém, de tempos em tempos, esta temperatura forte se encontra moderada (LIAIS, op. cit., p. 107; tradução da autora).

As tempestades tropicais atuavam pois como moderadoras das altas temperaturas médias características dos trópicos, e certamente por isso despertaram a atenção de Liais. Cumpre-nos ainda acrescentar que no século XIX este fenômeno havia alcançado um tal grau de interesse entre os meteorologistas, que dificilmente uma obra dita “científica” poderia passar pelo tema sem se deter nele. De fato, em *L'Espace Céleste*, as tempestades são tema recorrente. De todo modo, neste caso, como no dos demais fenômenos meteorológicos observados no Brasil – conteúdo por excelência do capítulo intitulado “Les Météores” –, o tratamento adotado por Liais, tanto nas suas descrições quanto nas explicações que as acompanhavam, foi pautado menos pelo rigor das Ciências Matemáticas do que pela subjetividade de um relato de viagem comum. Vejamos alguns exemplos.

Um dos fenômenos que chamou a atenção de Liais foram os redemoinhos de ar (*trombes d'air, dust devils*) observados nos campos (ou seja, no cerrado) de Minas Gerais. Como o nome sugere, este fenômeno – segundo Liais, verificado apenas no Saara e no Brasil – consiste em uma coluna giratória de ar seco, com dois a três metros de diâmetro e até 100 metros de altura, que se desloca pela superfície do solo e, ao contrário dos tornados, não chega a causar maiores estragos.

Liais tivera a oportunidade de testemunhar a ocorrência de dois redemoinhos de ar durante sua viagem por aquela região, ambos no início de outubro de 1862, mas apenas a primeira foi descrita em detalhes:

O primeiro dos dois redemoinhos em questão teve lugar em 1º de outubro, por volta do meio-dia. Nós nos dirigíamos então em caravana do vilarejo de Arraial Novo ao Porto das Andorinhas, onde nós devíamos atravessar o Rio São Francisco, e nós atravessávamos a cavalo uma planície muito extensa, coberta de arbustos mirrados e espaçados, como encontramos frequentemente na região dos campos. De repente, eu escutei um barulho de folhas secas fortemente remexidas, e, dirigindo o olhar para este lado, vi uma coluna de poeira animada de um movimento giratório, a uns cinquenta metros à esquerda do atalho que nós seguíamos. Esta coluna se dirigia para nosso caminho, que ela ia atravessar um pouco antes de mim. Eu então apressei meu cavalo para ir de encontro ao turbilhão e eu consegui atravessá-lo. Eu tinha na mão uma pequena sombrinha branca, como se tem o hábito de fazer quando se viaja sob o sol vertical destes climas. Assim que eu me encontrei no limite da coluna, senti esta sombrinha fortemente arrastada em direção ao eixo do meteoro e levantada com violência. Querendo segurá-la, quase fui derrubado do cavalo, e só a recuperei rasgada. Ao mesmo tempo, eu percebi claramente o odor sulfuroso do ozônio. Depois que o turbilhão passou por mim, eu o vi ainda aumentar de altura e logo desaparecer a uma pequena distância (LIAIS, op. cit., p. 371-72; tradução da autora).

A duração do fenômeno era sempre muito breve. Além disso, os redemoinhos de ar, por definição, eram súbitos e absolutamente imprevisíveis. “Este fenômeno, de uma duração de alguns minutos somente, se desenvolve de repente no meio de uma planície e com tempo calmo, sem que nada possa nos fazer prever com antecedência sua formação”, afirmava Liais (LIAIS, op. cit., p. 370). Com tais características, sua explicação se tornava difícil, e até um tanto inútil. Ainda assim, Liais arriscava uma hipótese: os redemoinhos de ar seriam provavelmente de origem elétrica. Segundo ele, o ar sobre um ponto excepcionalmente quente e seco da superfície, ao ser aquecido e eletrizado, era atraído para as camadas mais altas da atmosfera, dando então início à corrente ascendente cuja existência o movimento da sombrinha havia se encarregado de provar.

Igualmente de origem elétrica eram os redemoinhos de vapor (*trombes de vapeur*, *waterspouts*, ou trombas d’água). Em uma ocasião, pelo menos, em julho de 1871, Liais pudera observar um deles bem de perto, a bordo de um navio, no litoral da Bahia, e o descreveu no livro. Com dimensões em geral maiores que as dos redemoinhos de ar (sua altura estende-se até a base das nuvens tempestuosas), os redemoinhos de vapor, formados sobre a superfície dos mares, podiam provocar estragos mais sérios – para ele, um indício da existência de correntes elétricas mais intensas em ação (LIAIS, op. cit., p. 375-378). De qualquer modo, nada que se comparasse aos estragos provocados pelos tornados (*tornados*) e pelos ciclones (*cyclones*), ambos incluídos por Liais na mesma categoria de “turbilhões” (*tourbillons*), isto é, de ventos giratórios. Esses últimos eram fenômenos muito mais intensos; no Brasil, porém, não se tinha registro de sua ocorrência.

Em contrapartida, certas regiões do país, como o Rio de Janeiro, eram palco privilegiado para a ocorrência de tempestades tropicais. Os ventos que as precediam em geral não tinham a força dos tornados e furacões; além disso, possuíam a mesma direção do deslocamento das tempestades. De acordo com sua teoria, as tempestades no Rio eram “violentas” devido ao choque dos “glóbulos de vapor” presentes na atmosfera da cidade, extremamente úmida, contra os flancos das montanhas que a rodeavam, o que aumentava a carga elétrica “naturalmente” contida nestas partículas. Ao mesmo tempo, as montanhas funcionavam como uma verdadeira parede, forçando o movimento ascendente do ar e a acumulação, no seu cume, daquela imensa quantidade de vapor. Por convecção, esse vapor que se condensava no alto das montanhas propiciava a formação das fortes rajadas de vento, que em geral sopravam antes da chuva, e não duravam mais do que meia hora (LIAIS, op. cit., p. 359-360).

No caso das tempestades tropicais “violentas” e sem ventos fortes, particularmente aquelas do Rio de Janeiro, Liais acreditava ainda ter “descoberto” um aspecto inédito. É que, aqui, o eixo giratório dos “turbilhões” podia não ser vertical, mas horizontal. Ao encontrar a barreira das montanhas, o ar nas camadas mais baixas da atmosfera era forçado a realizar um movimento ascendente, fazendo o eixo do ciclone girar em até 90°. Enquanto isso, o ar descendente na outra extremidade do “turbilhão”, que retroalimentava os ciclones conhecidos, “verticais”, de energia, impulsionando-os para frente, dificilmente descia além das camadas mais altas da atmosfera, por onde corria o eixo do “meteoro”. Essa hipótese permitia explicar porque o fenômeno podia passar despercebido cá embaixo.

Está claro que, neste caso, ao invés de um ciclone, trata-se de um turbilhão de eixo horizontal, cuja marcha se torna mais ou menos curva ou sinuosa pela rotação da terra ou pela influência das irregularidades do solo. Estes ventos adquirem frequentemente uma intensidade considerável ao subir os vales e dão origem, sucessivamente, às tempestades, por sobre uma longa faixa de terreno. Os turbilhões de eixo horizontal existem em praticamente todas as tempestades, mas não se estendem sempre até a superfície do solo, onde então a calma persiste; apenas se reconhece sua presença pelo movimento dos *ascitizi* inferiores às grossas nuvens de chuva. É este turbilhão, ascendente na frente, descendente atrás, que determina a propagação rápida das nuvens no sentido da marcha da tempestade, e sua força viva é mantida pela abundante condensação de vapor à qual ele dá lugar. A corrente de retorno parece geralmente se operar bem embaixo da grossa nuvem da tempestade; este importante fenômeno é sem cessar confundido com os tornados pelos meteorologistas. Eu creio ser meu dever chamar sua atenção sobre isto (LIAIS, op. cit., p. 382; tradução da autora).

Liais teve a oportunidade de testemunhar diversas tempestades tropicais durante sua estada no Rio de Janeiro. Na tempestade ocorrida no dia 30 de janeiro de 1859, porém, outro fenômeno aparentemente inédito lhe havia chamado a atenção: a presença de raios com um “número imenso de ramos”. Segundo sua descrição pormenorizada, aquele fora uma dia típico de verão nos trópicos: começara com temperaturas elevadas, céu claro, e um vento fraco de sudeste. Durante a tarde, nuvens do tipo Cirrus e Stratocumulus foram se aglomerando aos poucos no céu, até que às 19 horas finalmente irrompera a forte tempestade. Dez minutos depois, tivera início uma sequência de raios em *zigzag*, separados entre si por um intervalo de um a dois segundos. Com traços “sinuosos como aqueles que desenha uma mão trêmula”, alguns deles eram brancos e “muito vivos”, outros eram ligeiramente coloridos, azulados ou alaranjados (LIAIS, op. cit., p. 361-363). Poucos vinham acompanhados pelo barulho longínquo de um trovão. Chovera forte apenas nesse início; de qualquer modo, às 20h30 a tormenta já havia acabado, e o céu estava de novo limpo.



Figura 2 – Tempestade no sopé da Serra dos Órgãos, perto do Rio de Janeiro (Gravura de Yan d'Argent).

Pelas suas contas, mais de um terço dos raios em *zigzag* verificados nessa noite, ou era bifurcado, ou possuía entre três e quatro ramos. E não decorreram um minuto sem que surgisse entre eles um fenômeno “curioso”: “raios arborescentes” (*éclairs arborescents*), cujos ramos já numerosos se subdividiam em outros tantos, de maneira análoga aos galhos de uma árvore.

Eu passo agora à parte mais curiosa do fenômeno. Além dos raios bifurcados, e daqueles de três ou quatro ramos, igualmente muito frequentes, não se passava um minuto sem que fosse visto o que se poderia chamar de raios arborescentes. Eram traços de fogo se dividindo em vários ramos principais os quais se subdividiam, por sua vez, em uma multidão de ramículos. Um dos que eu observei particularmente, e que parecia propagar-se descendo, se dividia primeiro em três partes, e estas se subdividiam em seguida de maneira a formar no total uma quinzena de ramos (LIAIS, op. cit., p. 362; tradução da autora).

Liais considerava o fenômeno inédito, visto que sequer constava da classificação dos raios deixada por Arago. Ele havia confirmado esses fatos com duas testemunhas idôneas, que se achavam em pontos distintos da cidade na ocasião (ele próprio se achava em sua casa, na praia de São Domingos, em Niterói). A primeira delas era o conselheiro Cândido Batista de Oliveira, já mencionado, que acompanhara a tempestade do Jardim Botânico; a segunda, o pintor Félix Émile Taunay, um de seus amigos no Brasil, que estava em casa, na Tijuca. Convencido de sua “descoberta”, Liais acabou propondo o acréscimo à tipologia de Arago dos raios “arborescentes” e dos chamados “globos de fogo” (LIAIS, op. cit., p. 363), a fim de contemplar os formatos variados que frequentemente assumiam os raios nas tempestades tropicais do Brasil.

Se, por um lado, as tempestades tropicais amenizavam os verões no Brasil – pelo menos no Rio de Janeiro –, sem causar a devastação vista em outras regiões do planeta, como as Antilhas, por outro lado, a ignorância da população brasileira que vivia nos campos, podia provocar a destruição das ricas flora e fauna locais. Em outro capítulo de sua obra, Liais não deixou de pronunciar-se sobre uma prática tradicional em Minas, que consistia em tocar fogo nos campos, no

final da estação seca, na crença de que isto ajudaria o capim a crescer mais forte, “e frequentemente por simples diversão” (LIAIS, op. cit., p. 484-485). Segundo sua avaliação, os incêndios iniciados desta forma muitas vezes se estendiam por superfícies imensas, e só eram detidos por algum obstáculo natural, como um riacho ou uma colina rochosa. E apesar de constituírem um “belo espetáculo”, de que Liais já fora testemunha, causavam a morte de animais e ainda colocavam a vida dos viajantes em perigo.

Além disso, incêndios de tamanhas proporções davam origem a um fenômeno meteorológico denominado “nevoeiro seco”. O fenômeno consistia na ofuscação do Sol pela fumaça espessa. Um aspecto grave era que, segundo Liais, esta fumaça podia ser transportada a distâncias consideráveis pelos ventos que têm lugar nas camadas mais altas da atmosfera, e inclusive chegar até a Europa.

Outros “meteoros” tropicais mereceram destaque na narrativa de Liais sobre sua viagem ao Brasil. Devido à linguagem e ao estilo empregados nas suas descrições e explicações, é possível considera-las meras digressões, em uma obra que se propunha híbrida, entre um “tratado de astronomia e física terrestre” e um “relato de viagem”. Entretanto, com base nos exemplos apresentados nesse trabalho, gostaríamos de defender a ideia de que tais descrições e explicações enquadravam-se nos parâmetros que haviam pautado as práticas científicas em Meteorologia até meados do século XIX. De fato, no momento em que *L’Espace Céleste* foi publicado, esse quadro estava atravessando uma fase de mudança profunda, que acabaria por relegar essa tradição epistêmica, de origem aristotélica, aos “amigos da ciência” (nos termos atuais, aos cientistas amadores). Em seu lugar, consolidava-se uma Meteorologia baseada na observação regular de elementos climáticos registrados em instrumentos, como o termômetro e o barômetro, cada vez mais disseminados desde o século anterior (GOLINSKI, 1999). A expansão das chamadas redes de meteorologia telegráfica se encarregaria da circulação dos instrumentos (em alguns casos, já elétricos e autorregistradores), das novas práticas, e dos novos objetos de investigação – como o “tempo”, passível de previsão – através dos territórios nacionais e até dos continentes. Simultaneamente, também restringiria a legitimidade e a autoridade científicas, no campo dessa ciência, aos meteorologistas nelas engajados.

Liais estava bastante consciente desses processos e suas implicações. Tanto que, ao apresentar sua candidatura a membro titular da Academia de Ciências de Paris, em 1866, portanto no ano seguinte ao da publicação de *L’Espace Céleste* e *Hydrographie*, foi uma vaga na seção de Geografia e Navegação que pleiteou – ele que autodenominava-se astrônomo “militante”, e orgulhava-se de ter sido o criador da rede de meteorologia telegráfica do Observatório de Paris.⁸

4. Considerações finais

Em inúmeros trechos do livro *L’Espace Céleste*, mesmo quando chamava a atenção para o caráter espetacular dos “meteoros tropicais”, Liais sempre defendeu a superioridade do clima do Brasil. A média das temperaturas seria alta, porém os verões mais suportáveis do que em cidades como Paris. Os ventos seriam mais regulares do que nas latitudes ditas “médias”, ou seja, as regiões temperadas. As tempestades, conquanto “violentas”, não causariam a mesma destruição que os tornados e os furacões verificados inclusive em outras regiões tropicais. Enfim, a própria natureza daqui seria mais exuberante, e o céu mais límpido, graças à elevada umidade do ar.

⁸ Não podemos ignorar o fato de que o número de membros da Academia de Ciências nas categorias titular e correspondente era fixo; em outras palavras, em ambos os casos, uma vaga nova só podia ser aberta após o falecimento de algum *académicien*. No início de 1866, contudo, um decreto imperial criara três vagas para a seção de Geografia e Navegação. Liais, evidentemente, também levou em conta a abertura dessa brecha.

O aspecto dessas esplêndidas paisagens tropicais no momento mesmo da maior ação solar, do espetáculo da vida que sob mil formas as animam, está longe da ideia que os antigos faziam das regiões equatoriais, olhadas por eles como queimadas pelo fogo do sol. Desta ideia bizarra veio o nome tórrida dado à zona terrestre compreendida entre os trópicos. Mas em todos os lugares onde há umidade na atmosfera, os raios do sol, longe de serem destrutivos, são geradores de fenômenos vitais (LIAIS, op. cit. p. 103; tradução da autora).

Na polêmica em torno do Novo Mundo (GERBI, 1996), pelo menos no que diz respeito à natureza, Liais opunha-se pois claramente a uma visão herdada da Antiguidade, ainda vigente entre muitos de seus colegas europeus, de que as partes da Terra situadas entre os trópicos seriam inabitáveis. Nesse sentido, na tipologia proposta por Cláudia Santos (2013, p. 119), ele se enquadraria entre os “amigos” do Brasil, e *L’Espace Céleste*, a despeito de não ter recebido subsídio governamental direto, pode também ser lida como uma obra de propaganda em favor da imigração europeia.

Referências

- AHRENS, C. Donald. *Essentials of Meteorology: an invitation to the atmosphere*. New York: West Publishing Co., 1993.
- ANCELLIN, Jacques. Un homme de science du XIX^{ème} siècle: l'astronome Emmanuel Liais. In: DURCHON, M. Maurice (Dir.). *Mémoires de la Société Nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg*. Coutances: Imprimerie OCEP, 1975-1978. t. LVII.
- BARBOZA, Christina Helena da Motta. *As viagens do tempo: uma história da meteorologia em meados do século XIX*. Rio de Janeiro: E-papers, Faperj, 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, 2010.
- _____. BARBOZA, Christina Helena. Emmanuel-Bernardin Liais. In: KOERTGE, Noretta (Ed.). *New Dictionary of Scientific Biography*. Detroit: Charles Scribner's Sons, 2007. v. 4, p. 293-94.
- _____. Entre o céu e a terra: astrônomos e engenheiros na polêmica sobre o meridiano absoluto. *Perspicillum*, v. 9, n. 1, p. 5-23, 1995.
- _____. *O encontro do Rei com Vênus; a trajetória do Observatório do Castelo no ocaso do Império*. Dissertação de Mestrado (História). Instituto de Ciências Humanas e Filosofia, Universidade Federal Fluminense. Niterói, 1994.
- DAVIS, John L. Weather forecasting and the development of meteorological theory at the Paris Observatory, 1853-1878. *Annals of Science*, v. 41, n. 4, p. 359-382, 1984.
- DOMINGUES, Heloísa Maria Bertol. *Ciência: um caso de política; as relações entre as ciências naturais e a agricultura no Brasil-Império*. Tese de Doutorado (História). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1995.
- FIGUEIRÔA, Sílvia. *As ciências geológicas no Brasil: uma história social e institucional, 1875 - 1934*. São Paulo: Hucitec, 1997.
- FRÄNGSMYR, Tore; HEILBRON, John; RIDER, Robin (eds.) *The Quantifying Spirit in the Eighteenth Century*. Berkeley, Los Angeles: University of California Press, 1990.
- GERBI, Antonello. *O Novo Mundo. História de uma polêmica (1750-1900)*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- GOLINSKI, Jan. Barometers of change: meteorological instruments as machines. In: CLARK, William; GOLINSKI, Jan; SCHAFFER, Simon (Eds.). *The Sciences in Enlightened Europe*. Chicago, London: The University of Chicago Press, 1999.
- HEIZER, Alda Lúcia. O tratado, o astrônomo e o instrumento. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 1, n. 2, p. 167-177, 2008.
- _____. *Observar o Céu e medir a Terra: Instrumentos científicos e a participação do Império do Brasil na Exposição de Paris de 1889*. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005.
- JANKOVIC, Vladimir. *Reading the Skies: a Cultural History of English Weather, 1650-1820*. Chicago, London: The University of Chicago Press, 2000.
- KURY, Lorelai (Org.). *Comissão Científica do Império, 1859-1861*. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson, 2009.
- KUTZBACH, Gisela. *The thermal theory of cyclones; a history of meteorological thought in the nineteenth century*. Lancaster: Lancaster Press, American Meteorological Society, 1979.
- LIAIS, Emmanuel (1865). *L'Espace Céleste, ou Description de l'Univers, suivi de récits de voyages entrepris pour en compléter l'étude*. 2^a. Edição. Paris: Garnier Frères, Libraires-Éditeurs, 1881.
- _____. *Climats, géologie, faune et géographie botanique du Brésil (ouvrage publié par ordre du gouvernement impérial du Brésil)*. Paris: Garnier Frères, Libraires-Éditeurs, 1872.

_____. *Traité d'Astronomie appliquée et de géodesie pratique*, comprenant l'exposé des méthodes suivies dans l'exploration du rio de San-Francisco et précédé d'un rapport au gouvernement impérial du Brésil. Paris: Garnier frères, 1867.

_____. *Le San Francisco au Brésil*. Paris: Imprimerie de E. Martinet, [s.d.]

_____. *Hydrographie du Haut San-Francisco et du Rio das Velhas*; ou Résultats au point de vue hydrographique d'un voyage effectué dans la province de Minas-Geraes (ouvrage publié par ordre du gouvernement impérial du Brésil et accompagné de cartes levées par l'auteur, avec la collaboration de MM. Eduardo José de Moraes et Ladislao de Souza Mello Netto). Paris: Garnier-Frères, Libraires-Éditeurs, Rio de Janeiro: B.L. Garnier, Libraire-Éditeur, 1865.

LOCHER, Fabien. *Le savant et la tempête: étudier l'atmosphère et prévoir le temps au XIXe siècle*. Paris: Presses Universitaires de Rennes, 2008.

LOPES, Maria Margaret. *O Brasil descobre a pesquisa científica: os Museus e as ciências naturais no século XIX*. São Paulo: Hucitec, 1997.

MATTOS, Ilmar Rohloff de. *O Tempo Saquarema*. São Paulo: Hucitec, 1987.

MARINHO, Pedro Eduardo de Mesquita Monteiro. *Engenharia Imperial: o Instituto Politécnico Brasileiro - 1862-1880*. Dissertação (Mestrado em História). Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2002.

MORAES, Abrahão de (1955). A astronomia no Brasil. In: AZEVEDO, Fernando de (Org.). *As ciências no Brasil*. São Paulo: Melhoramentos, 1955. v. 1.

MORIZE, Henrique. *Observatório Astronômico; um século de História (1827-1927)*. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, Salamandra, 1987.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. A astronomia no Brasil. In: FERRI, M.G. & MOTOYAMA, S. (Coords.). *História das Ciências no Brasil*. São Paulo: Edusp, 1979-1980. v. 2.

PEREIRA, José Veríssimo da Costa. A Geografia no Brasil. In: AZEVEDO, Fernando de (Org.). *As Ciências no Brasil*. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 1994. v. 1.

PYENSON, Lewis. Functionaries and seekers in Latin America: missionary diffusion of the exact sciences, 1850 - 1930. *Quipu*, v. 2, n. 3, p. 387-420, 1985.

RODRIGUES, Teresinha de Jesus Alvarenga. *Observatório Nacional 185 anos: protagonista do desenvolvimento científico-tecnológico do Brasil*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 2012.

SANTOS, Cláudia. *Narrativas de Viagem e Escritas da História; os franceses no processo abolicionista brasileiro (1850-1899)*. Rio de Janeiro: 7 Letras, Faperj, 2013.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. *História do Observatório Nacional: A persistente construção de uma identidade científica*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 2007.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos, OLIVEIRA, Januária Teive de. As polêmicas entre Manoel Pereira Reis, Emmanuel Liais e Luiz Cruls na transição do século XIX. *Revista da SBHC*, v. 1, n. 1, p. 42-52, 2003.

Fonte das imagens:

LIAIS, Emmanuel. *L'Espace Céleste*, ou Description de l'Univers, suivi de récits de voyages entrepris pour en compléter l'étude. 2^a. Edição. Paris: Garnier Frères, Libraires-Éditeurs, 1881.

Reprodução de Luci Meri Guimarães.