

A “VIAGEM DE APERFEIÇOAMENTO TÉCNICO” DE JOSÉ BONIFÁCIO E MANUEL FERREIRA DA CÂMARA PELAS REGIÕES MINEIRAS DA EUROPA CENTRAL E SETENTRIONAL (1790-1800)

Alex Gonçalves Varela¹

Resumo: José Bonifácio de Andrada e Silva e Manuel Ferreira da Câmara foram arregimentados pelo governo português para realizar uma viagem de aperfeiçoamento técnico pela Europa setentrional e central por período de dez anos, ao longo dos quais visitaram as principais escolas de minas e importantes regiões mineiras. Como fruto dessa viagem, eles produziram importantes reflexões sobre a administração das minas e diversos minerais até então desconhecidos. Muitos desses estudos permaneceram manuscritos e desconhecidos por parte do grande público; também, a viagem, embora bastante citada na historiografia, é pouco estudada. Temos como objetivo recuperar a história desse empreendimento, destacando objetivos, locais percorridos, textos produzidos, desdobramentos para a trajetória dos estudiosos e a importância para o projeto reformista ilustrado político-científico do governo mariano que visava modernizar o Império português.

Palavras-chaves: José Bonifácio; Manuel Ferreira da Câmara; História das Ciências.

Abstract: José Bonifácio and Manuel Ferreira da Câmara were regimented to the Portuguese government to hold a philosophical journey through North and Central Europe for a time of ten years. During the trip, they visited the major schools of mines and visited important mining regions. As a result of that trip, they produced important discussions on the administration of mines and other unknown minerals. Many of these studies and manuscripts remained unknown by the general public, and travel is much cited but little studied. We aim to recover the history of this journey, highlighting the goals, places traveled, the texts produced, the ramifications of the venture for the trajectory of scholars and the importance of this for the project illustrated reformist political-science mariano government aimed to modernize the Empire Portuguese.

Key-Words: José Bonifácio; Manuel Ferreira da Câmara; History of Sciences.

A presença dos Ilustrados José Bonifácio de Andrada e Silva, e Manuel Ferreira da Câmara Bethencourt Aguiar e Sá na bibliografia especializada se dá

¹ Pós-doutorando da Coordenação de História da Ciência do MAST/MCT. Doutor em História das Ciências pelo Instituto de Geociências da Unicamp. O artigo é um produto do projeto de pós-doutorado intitulado *A Constituição de Redes de Informação Científica no Império Português (1800-1819)* que estou desenvolvendo na mencionada Coordenação. O projeto foi contemplado com uma bolsa PCI, nível pós-doutorado, do Ministério da Ciência e Tecnologia.

em função de seus perfis de homens públicos, evidenciando a atuação de ambos no mundo da política enquanto parlamentares e estadistas. Tais análises dão relevância à atuação dos personagens no período da Independência, como no caso de Bonifácio, quando atuou como ministro, ou, no caso de Câmara, como deputado, nas discussões da Assembléia Nacional Constituinte de 1823.²

José Bonifácio e Câmara notabilizaram-se não apenas como homens públicos, mas também como estudiosos e pesquisadores do mundo natural. Participaram de viagens filosóficas, associaram-se a inúmeras sociedades científicas européias, publicaram diversas memórias no âmbito da História Natural e administraram espaços governamentais no Império português ligados diretamente à mineração e à agricultura. Desse modo, em que pese a densidade da bibliografia sobre os personagens, há lacunas que estimulam o caminho da reflexão em novas direções.³

Ao deslocarmos o foco da análise das trajetórias de vida de José Bonifácio e Câmara da atuação enquanto políticos para a de estudiosos das ciências naturais localizamos, em diversas bibliotecas e instituições arquivísticas, inúmeros manuscritos que permaneceram inéditos até os dias de hoje. Por outro lado, a historiografia ao se interessar pelo viés político deu pouca relevância a determinados aspectos da trajetória de vida dos ilustrados no que compete à sua formação como naturalistas. Um desses casos é a viagem de aperfeiçoamento técnico pelas regiões mineiras da Europa central e setentrional.

Bonifácio e Câmara nasceram no ambiente colonial, no seio de famílias ricas, poderosas e de grande prestígio. Ingressaram na Universidade de Coimbra, nos cursos de Direito Canônico e Filosofia Natural, juntando-se às elites cultas da metrópole que ali estudavam (SILVA, 1999: 26).

A Faculdade de Filosofia foi criada no conjunto das reformas pombalinas com o objetivo de ensinar as Ciências Naturais e as Ciências Físico-Químicas, ao longo de quatro anos. Não havia nenhum curso preparatório, e, sobressaíam os compêndios de Antonio Genovese, Carl von Linné, Muskaembroeck, além de *História Natural*, de Plínio.

Durante o período em que estiveram na Universidade, os personagens receberam ampla formação. Na Faculdade de Direito, cursaram as cadeiras de Direito Natural, História do Direito Civil Romano e Português, Elementos de Direito Romano, Elementos de Direito Canônico, Direito Civil Pátrio e Jurisprudência. Na Faculdade de Matemática, frequentaram o curso de Geometria. E, na Facul

² Podemos mencionar alguns trabalhos que enfatizam o perfil político na trajetória de vida dos dois personagens. No caso de Bonifácio vale destacar os estudos de Sousa (1957), Nogueira (1973), Silva (1999), dentre tantos outros. No caso de Manuel Ferreira da Câmara destacam-se os estudos de Sigaud (1842) e Mendonça (1958).

³ Importantes trabalhos têm sido produzidos, no campo da História das Ciências, destacando o perfil de estudioso das ciências na trajetória de vida dos dois personagens. No caso de Bonifácio, conferir os estudos de Cavalcante (2001) e Varela (2006). Por sua vez, quanto à Câmara destacam-se os estudos de Figueirôa & Silva (2000), Pinto (1994) e Varela (2006; 2008).

dade de Filosofia, cursaram as cadeiras de História Natural, Física Experimental, Química Teórica e Prática.

Em função da titulação que receberam, optaremos por denominá-los filósofos ou naturalistas porque a palavra cientista ainda não era usada, evitando assim os anacronismos históricos (BARNES, 1987: 8). Além disso, cabe registrar que foi como filósofo que o próprio Bonifácio se auto-definiu em uma de suas notas:

Eu não sou partidista da mitosofia ou da teosofia. Sou filósofo, isto é, constante indagador da verdadeira e útil sabedoria. Deixo aos Platônicos velhos e novos o seu Autoagathon; e procuro somente conhecer os homens, e as coisas pelo lado do seu uso prático para deles adquirir o conhecimento útil. (IHGB L. 192 Pasta 59 – grifo do original)

Além de ter assinalado estas duas características que caracterizam o moderno pensamento científico, o pragmatismo e o utilitarismo, José Bonifácio não mencionou uma terceira atitude que vai estar também presente em suas ações e na de Câmara como estudiosos, e que complementa aquelas duas citadas, reforçando assim a modernidade de seu pensamento: identificar e classificar os elementos do mundo da natureza, sobretudo, os minerais.

Após receberem o grau de bacharel foram admitidos como sócios na Academia Real das Ciências de Lisboa. (MUNTEAL FILHO, 1993: 38) Na Academia, os dois estudiosos publicaram diversas memórias científicas. O pragmatismo e o utilitarismo estiveram presentes na prática científica dos dois personagens. Tais atributos, contudo, não foram exclusivos da Ilustração luso-americana. As ciências naturais modernas de perfil baconiano, em sua essência, pressupunham a utilidade e o bem-estar dos homens. Para Bacon, a história natural era uma forma de investigação destinada a registrar o conhecimento do mundo para uso e aperfeiçoamento da humanidade. E será na direção da procura da utilidade que o estudo da natureza convergirá no século XVIII, firmando-se, assim, como a crítica do conhecimento diletante. Novos museus, jardins botânicos, academias científicas e coleções tomaram o lugar dos gabinetes de curiosidades e dos jardins consagrados exclusivamente ao deleite aristocrático. A História Natural que se estabeleceu nas instituições européias, como, por exemplo, nas francesas da última década do século XVIII, era marcada por forte utilitarismo (KURY, 2001: 132).

Seguindo as considerações das historiadoras das ciências Lopes & Figueirôa (2003), vários trabalhos sobre o tema da Ilustração luso-americana do setecentos têm sido produzidos sob enfoque que prioriza as conotações político-econômicas do processo, o que deixa de lado a produção cultural-científica do período, não incorporando os entendimentos de ciências efetivamente veiculados e postos em prática para alicerçar os processos modernizadores de Portugal e do Ultramar. Na maioria dos casos, de acordo com as considerações das histo-

riadoras das ciências, reduz-se todo o movimento do Império português de adesão às ciências modernas a apenas “utilitarismos”, “pragmatismos”, “imediatismos”, de conotações pejorativas. Ademais, reforçam-se visões que partilham as noções do “atraso” científico português e, conseqüentemente brasileiro, e sua inviabilidade de participação nas ciências europeias do do período.⁴

Na Academia despertaram a atenção do Duque de Lafões, um dos fundadores da corporação, homem que tinha parentesco com a casa real e expressiva influência no Paço. No período pombalino, em função da pouca simpatia do primeiro ministro josefino à sua pessoa, ele se ausentara de Portugal viajando por diversas cortes europeias, tornando-se assim um típico representante do pensamento estrangeirado, a diagnosticar o atraso cultural do Reino. Tanto que, ao retornar, no ano de 1779, contrastou a situação da nação lusa com aqueles onde havia estado, e identificou o atraso cultural do país como um dos principais problemas a ser vencido na viabilização de sua prosperidade econômica e política. (SILVA, 2006: 111) Interessado, então, na difusão das “luzes” da civilização europeia pelo Reino, conseguiu que Bonifácio e Câmara fossem agraciados com uma pensão real para participar de uma ‘viagem filosófica’ por diversos países da Europa Central e Setentrional com o intuito de obter os modernos conhecimentos mineralógicos.

O recebimento da bolsa de estudos para a realização da viagem oferecida pelo governo português deixou transparecer a inserção de José Bonifácio e Ferreira da Câmara na lógica do prestígio, posto que estavam sob a proteção do Estado (mediante cargos, pensões, mesadas, etc.). (ELIAS, 1995: 122) Vivendo literalmente às custas da Coroa portuguesa, passavam a ter junto a ela posição privilegiada e a participação em sua vida. Seu trabalho, portanto, não pode ser dissociado de seu papel enquanto cortesãos, uma vez que a vida na corte lhes moldaria o cotidiano e a atividade científica. E, naquele espaço social em que as regras eram determinadas pelo príncipe, a História Natural desfrutava de amplo reconhecimento, em função do papel central que teria nos projetos econômicos, políticos e culturais da segunda metade do século XVIII no Império português. (BIAGIOLI, 2006: 102).

Cabe registrar que José Bonifácio e Ferreira da Câmara, personagens que viviam na sociedade *Ancien Régime*, tiveram suas carreiras enquanto naturalistas e homens públicos pautando-se completamente pela fidelidade a uma espécie de dupla identidade, como constatou Ferrone (1997) em sua análise sobre o estudioso das ciências do século XVIII.

⁴ Nessa mesma linha historiográfica vale conferir o trabalho de Carvalho (2008). O autor procurou desfazer imagens comumente aceitas no que diz respeito às manifestações ilustradas portuguesas, tais como: ecletismo, “estrangeiramento”, isolamento cultural e defasagem temporal. Tais expressões utilizadas por diversos autores portugueses tendem a situar Portugal como um mundo à parte, principalmente quando comparado à conformação filosófico-científica – supostamente uniforme e radicalmente moderna - da Europa. Dessa forma, o autor considera que a expressão Iluminismo português é a que deve ser adotada para denominar o ambiente intelectual luso no início dos anos 1770.

Primeiro, observa-se a sua adesão ao modelo do homem de ciência organizado ligado ao Estado, que aceitava inteiramente a lógica e os valores de uma sociedade hierarquizada, estabelecida, organizada por ordens, classes e corpos diferenciados pelas dignidades, honras, onipresença do privilégio e categorias. O Estado atribuía ao estudioso das ciências honras e privilégios, conforme o costume e a lógica do *Ancien Régime*. O compromisso com o monarca e com o sistema de organização da vida intelectual assente no *patronage* permitia, aliás, desenvolver a fundo as potencialidades do método científico e aumentar o número dos protagonistas em virtude dos financiamentos, das pensões, dos privilégios distribuídos pelo soberano. O homem de ciência do século XVIII, no contexto do Antigo Regime, era basicamente um funcionário do Estado, cujas atividades eram financiadas pelos monarcas, revelando assim o pacto tácito com o poder.

Observam-se, entretanto, na prática científica dos naturalistas, a adesão ao enciclopedismo e sua difusão, a ideologia científica do progresso, o utilitarismo e o pragmatismo, assim como o desejo e a vontade de classificar os elementos do mundo natural, traços que caracterizam o moderno pensamento científico. Ademais, registremos o fato de serem membros da "República das Letras", com seus valores cosmopolitas, uma vez que participavam ativamente de inúmeras sociedades científicas e publicavam os trabalhos de suas pesquisas seguindo o método moderno da observação e da experimentação.

Apesar de inúmeras vezes, referida e citada nos principais estudos sobre os personagens, como também em artigos curtos (BARATA, 1963; LEINZ, 1963) falta, contudo, sobre a viagem, análise crítica e detalhada, que fuja da abordagem histórica tradicional privilegiando nomes, datas e fatos, dada sua extrema importância para a complementação da formação científica dos dois estudiosos no âmbito da história natural, com ênfase no campo da mineralogia. Percorrer o itinerário realizado, verificar as instituições que freqüentaram e as sociedades científicas a que se associaram, identificar os contatos com renomadas figuras do mundo da ciência e analisar as memórias que produziram constituem o objetivo principal deste estudo.

Para a realização da viagem, o ministro Luiz Pinto de Souza baixou uma minuciosa *Instrução para a realização da viagem de aperfeiçoamento técnico através da Europa* (31/05/1790), definindo que Manuel Ferreira da Câmara seria o "chefe da brigada", responsável pela "decisão do tempo dos estudos e das viagens, do destino de cada um dos sócios, e dos sítios aonde deviam empregar-se". (FALCÃO, 1963, II: 169).

Determinava também os locais por onde os estudiosos deveriam passar. O percurso, longe de ser delineado arbitrariamente, era estipulado pelo poder administrativo. E, em segundo lugar, lhes garantiria uma ampla rede de diplomatas por todos os locais em que visitassem, facilitando-lhes a entrada e permanência nos países estipulados pelo poder régio.

França

Primeiramente, eles foram à França, país expoente da Ilustração europeia, e palco da chamada “revolução química”, liderada por Antoine Laurent Lavoisier, importante centro em que se desenvolveu a Escola de Mineralogia Cristalográfica que teve como expoentes Romé de L’Isle e o abade René-Just Haüy. Lá permaneceram no período de 1790-1791; em Paris, fizeram um curso completo de Química com Mr. Fourcroy (Antoine François de Fourcroy - 1755-1809), entrando assim em contato com as principais idéias da “revolução química”, uma vez que Fourcroy colaborou para a formulação da “nova” nomenclatura química, que, baseada na teoria da oxidação e da combustão, negava a existência do flogisto. Aceitar a nova nomenclatura significava, assim, aderir às novas idéias. (BENSAUDE-VINCENT & STENGERS, 1996: 228).

Por sua vez, o curso de Mineralogia programado para ser feito com o professor Le Sage (Balthazar-Georges Sage, 1740-1824) não o foi, sendo substituído por outro, conduzido pelo professor Duhamel (Guillot-Duhamel), na Escola de Minas de Paris. Se tivessem feito o curso de Le Sage, teriam estudado a mineralogia docimástica; o que Duhamel oferecia na Escola de Minas incluía a “arte do minerador, a arte do metalurgista, a geometria elementar subterrânea, teórica e prática, ou o tratado dos filões ou veios mineralógicos e sua disposição pelo seio da terra”. (ARLET, 1991: 97).

Na França, José Bonifácio ingressou como sócio em duas associações científicas, a Sociedade Filomática de Paris (membro correspondente) e a Sociedade de História Natural de Paris. Nesta segunda, ele apresentou a *Memória Sobre os Diamantes do Brasil*, publicada, pela primeira vez, no ano de 1792, nos *Annales de Chimie*.⁵ A dissertação está inserida em uma das tradições da mineralogia do século XVIII denominada de cristalografia, que tinha como fim a identificação, descrição e classificação dos cristais, além de estudar a sua estrutura e formação. Entre os principais expoentes da escola de mineralogia cristalográfica estavam o abade René-Just Haüy e Romé de L’isle. (HOOYKAAS, 1994: 126)

Ao identificar cristalograficamente as produções diamantíferas do “Brasil”, Bonifácio utilizou dois sistemas de classificação dos minerais: o de Johann Gottschalk Wallerius e o de Romé de L’Isle. O sistema de classificação do primeiro baseava-se no uso do critério químico para a divisão dos minerais e distinguia as características internas das externas dos minerais. Os caracteres externos que permitiriam a classificação eram a cor, a forma, o gosto, o cheiro (propriedades físicas), os usos e a ocorrência. Caso estas características fornecessem um quadro incompleto e incerto, as análises químicas deveriam ser utilizadas.

Por sua vez, o sistema de classificação de Romé de L’Isle baseava-se nos aspectos formais do sistema de classificação proposto por Carl von Linneu, ou

⁵ Esse estudo de Bonifácio foi publicado em Falcão (1963, I).

seja, o uso da forma do cristal para classificação e a insistência na hierarquia das classes minerais. No *Ensaio de Cristalografia* (1772), Romé argumentou que os cristais foram ordenados de acordo com a sua forma e encadeados juntos em grupos de formas secundárias derivadas de algumas formas primárias por meio de partições imaginárias. Ele argumentou que os cristais eram compostos por pequenas "moléculas integrantes" salinas, eles próprios compostos por "moléculas constituintes" ácidas e alcalinas. Cada mineral possuía uma estrutura e composição fixas. Portanto, as classes minerais necessárias para a taxonomia lineana foram mantidas.

O uso de sistemas de classificação tão distintos na prática científica de José Bonifácio não era apanágio apenas deste estudioso. José Vieira Couto e Martim Francisco Ribeiro de Andrada, outros dois estudiosos da História Natural luso-americana, também utilizavam diversos sistemas taxonômicos para classificar os minerais. (SILVA, 2002: 98; VARELA, 2007: 178) Essa tendência é explicada pela formação dos personagens na Universidade de Coimbra, espaço que se caracterizava por apresentar um enfoque eclético e pragmático.

Da mesma forma que Couto, também um estudioso da mineralogia, Bonifácio foi aluno do paduano Domenico Vandelli, primeiro lente de Química da Universidade de Coimbra e também de História Natural, assim como principal expoente do já mencionado grupo de naturalistas da Academia Real das Ciências de Lisboa. Na Universidade conimbricense, Vandelli seguia o método de Linneu nas cadeiras em que lecionava. E, ele também teve uma atuação fundamental para a criação do "complexo museológico do Ajuda", que centralizava o vasto projeto de uma "história natural do Reino e das colônias". (BRIGOLA, 2003: 157)

A *Memória Sobre os Diamantes do Brasil* está inserida em uma das tradições da Mineralogia do século XVIII denominada de Cristalografia, que tinha como fim a identificação, descrição e classificação dos cristais, além de estudar a estrutura e formação destes materiais minerais. Os estudos cristalográficos foram desenvolvidos mantendo fortes ligações com a química, uma vez que o mineralogista retirava-se para o laboratório e realizava as análises das espécies para descobrir a sua verdadeira natureza. A emergência da cristalografia no final do século XVIII herdou algumas características dos trabalhos de classificação dos minerais. Dentre os principais expoentes da escola de mineralogia cristalográfica estavam o abade René-Just Haüy e Romé de L'Isle. (HOOPYKAAS, 1994: 32).

Áustria e Regiões da Saxônia e Boêmia

Após o período na França, seguindo a instrução, os estudiosos visitaram, no período de 1792-1794, diversas minas na Áustria, sobretudo as regiões da Estíria e Caríntia, e na Alemanha, as regiões da Saxônia e Boêmia, tendo como base a cidade de Freiberg, centro mais avançado em mineração da Europa e estudos correlatos, além de possuir uma das mais importantes academias de

minas do mundo, a *Bergakademie Freiberg*. Neste local, Bonifácio e Câmara assistiram ao curso de Oricognosia (Identificação e classificação dos minerais) e Geognosia (formação e história das rochas e minerais) dado pelo professor Abraham Gottlob Werner.

Na mencionada escola de minas, Câmara publicou dois artigos no *Bergmannisches Journal*, periódico institucional. Os dois estudos foram: *Sobre o comportamento da obsidiana sob o tubo de sopro* e *Carta do Sr. Câmara de Bethencourt ao Sr. Hawkins acerca de alguns experimentos com obsidiana*, ambos de 1794.⁶

Muitas são as implicações e variados são os pressupostos envolvidos na única frase de Manoel Ferreira da Câmara, com a qual termina a carta enviada ao Sr. Hawkins:

Quem ama a verdade, e procura por ela não só nos fatos, mas também nas observações dos netunistas e vulcanistas, ao mesmo tempo em que evita, na medida do possível, os enganos da imaginação, não precisa, acredito eu, poupar um ou outro partido, e se eu me desvio do meu caminho, saberei agradecer a quem a ele me reconduzir. (Apud VARELA & FIGUEIRÔA, 2008: 69)

A fim de permitir melhor compreensão dos dois textos de Câmara, necessário se faz apresentar como se encontrava o conhecimento relativo à Terra, seus debates e mesmo a nomenclatura utilizada na época – mesmo porque estas informações são ainda pouco conhecidas pela comunidade brasileira de História das ciências.

A princípio, a análise de um material inorgânico como a obsidiana – desde há muito aceito como “vidro vulcânico” e considerado, portanto, um mineralóide – pode parecer um detalhe de significado menor, um aspecto quase irrelevante nos debates que envolviam os diversos ramos da História Natural na transição para o século XIX. No entanto, esse pequeno detalhe está diretamente conectado a uma ampla controvérsia a respeito da gênese das rochas – em particular, o granito e o basalto – que opôs os partidários de uma origem num oceano primordial (chamados “netunistas”, cujo expoente foi Abraham Gottlob Werner (1749-1817), professor em Freiberg) aos defensores de uma origem pelo resfriamento de massas em fusão (chamados “vulcanistas” e, depois, acompanhados dos “plutonistas” – cujos expoentes foram, dentre outros, Nicolas Desmarest (1715-1815) e James Hutton (1726-1797), respectivamente). Câmara, como está claramente perceptível nos textos originais, foi discípulo de Werner e defensor das concepções netunistas.

Assim, como era concebida a constituição da Terra? Havia um entendimento comum aos filósofos e historiadores naturais a este respeito. Acreditava-se que as porções externas do planeta eram compostas por quatro grandes

⁶ O dois artigos foram traduzidos para o português e publicados em Varela & Figueirôa (2008).

classes minerais: as “terras”, os “metais”, os “sais” e as “substâncias betuminosas”, que poderiam ser distinguidas por suas reações ao calor e à água, e encontravam-se arranjadas em extensas massas como rochas, veios e estratos. Estes minerais haviam sido fluidos e, mais tarde, teriam se solidificado pela remoção do fogo ou água. O conjunto destes saberes compunha o acervo de conhecimentos que integrava a Mineralogia. A ‘consolidação’, como era chamada a transição da fluidez para a solidificação, era tão central que constituía um grande – se não o maior – problema enfrentado até o final do século XVIII.

A Mineralogia não era uma mera subdisciplina, mas compreendia a maior parte dos temas do que é atualmente Geologia – a saber, Cristalografia, Mineralogia, Petrologia e Paleontologia – e também interpenetrava muito do que é hoje domínio da Química. No transcorrer do século XVIII, seu escopo ampliou-se. No começo do último quarto desse século – mais precisamente em 1774, Werner definiu ‘Mineralogia’ como envolvendo as três maiores subdivisões que, consideradas conjuntamente, estão muito próximas do escopo da moderna Geologia: a Oritognosia, a Geografia Mineral e a Geognosia. (LAUDAN, 1987: 92) As classes minerais desempenharam um papel chave nas teorias sobre a estrutura ou História da Terra. Por um lado, mineralogistas tiveram de explicar porque a crosta terrestre era diferenciada nessas classes e, por outro, usaram as classes minerais para explicar as grandes feições da crosta – suas rochas e, por fim, sua Geografia Física e, desse modo, reconstruir a história da Terra.

Até a revolução química do final do século XVIII, os químicos explicavam o mundo natural, incluindo os minerais, referindo-se a um pequeno número de “elementos” ou “princípios”: terra, ar, fogo e água. Cada elemento era caracterizado por um par de suas qualidades – calor, *secura*, umidade e friquidez. Assim, a terra era fria e seca, a água, fria e úmida, o ar, quente e úmido e o fogo, quente e seco. Teorias químicas de consolidação foram particularmente importantes para os mineralogistas, uma vez que a mudança da fluidez para a solidificação servia para individualizar minerais e para caracterizar os estágios mais significativos da História da Terra. Mudanças de estado eram mudanças nas propriedades dos corpos. (LAUDAN, 1987: 94).

Químicos e mineralogistas distinguiam dois grandes processos de consolidação – “concreção” e “congelamento”. Uma substância tornava-se fluida por adição de água (argila úmida, por exemplo), solidificava-se (ou “concrecionava”) quando a água era removida por secagem ou por compressão. Uma substância tornava-se fluida por adição de calor (vidro fundido, metais fundidos ou água, por exemplo), solidificava-se (ou “congelava”) quando o calor era removido. Minerais consolidavam-se também quando o frio expelia seu calor ou quando o calor expelia sua mistura. Todos estes diferentes processos de consolidação produziam minerais (ou rochas) com texturas características, por isso os mineralogistas podiam usar a textura mineral para inferir o modo de sua formação. Substâncias vítreas, que eram relativamente pouco encontradas na natureza, teriam sido resfriadas a partir de matéria fundida. Substâncias pétreas, as quais constituíam a maioria dos minerais, teriam sido depositadas pela água. A ex-

pressão 'fóssil', até o final do século XVIII, possuía significado muito mais amplo do que apenas a referência a restos orgânicos petrificados, sendo sinônimo de qualquer material que tivesse sido escavado do solo. (GUNTAU, 1996: 218)

O fogo e a água foram considerados não somente como princípios, mas como os principais agentes para a investigação de minerais em laboratório. Ocorrendo naturalmente, o fogo e água eram, na verdade, somente aproximações dos princípios – calor e umidade –, os quais ninguém tinha a expectativa de encontrar em forma pura ou ser capaz de isolar em laboratório. O mais fraco dos dois agentes era a água. O fogo, todavia, era tido como mais poderoso e foi o agente escolhido pelos químicos até os séculos XVII e XVIII, quando a água veio tomar a dianteira.

Abraham Gottlob Werner, baseado em idéias e modelos de seus predecessores, concebeu o Netunismo, uma teoria de larga influência no pensamento geológico em seu tempo. Segundo seu modelo, as rochas primitivas, as mais antigas, teriam se precipitado num oceano primordial, cuja composição seria muito diferente da atual. Na verdade, muitos elementos teriam sido retirados pelo processo de precipitação das rochas e os oceanos, na atualidade, apresentariam a composição remanescente. Na seqüência, teria ocorrido a deposição das camadas de rochas de transição e de *flötz*. As rochas aluviais e vulcânicas teriam resultado de acontecimentos relativamente recentes no planeta, também em ambiente aquoso. É nítido o papel capital da água na formação da crosta terrestre, de onde decorre o modelo ser chamado Netunista, numa referência ao deus Netuno. Os netunistas tampouco admitiam que o calor e a fusão participassem dos processos geológicos e, em decorrência, rochas como o basalto e o granito, que hoje sabemos ser de origem ígnea, teriam sido depositadas no oceano primitivo. (OLDROYD, 1996: 58).

A origem do basalto, rocha hoje reconhecida como resultante do resfriamento de lavas, deu início a uma controvérsia entre os netunistas e os que defendiam sua origem vulcânica, chamados vulcanistas. (HALLAM, 1982: 84) Nicolas Desmarest (1715-1815), a partir de observações de campo na França, afirmou que o basalto era uma rocha vulcânica. Porém, observações de campo em outras regiões, como a Saxônia de Werner, forneciam evidências de deposição no oceano. O próprio Desmarest reconheceu que se tivesse tido experiências de campo apenas na Saxônia, tal como Werner, provavelmente teria chegado às mesmas conclusões. Mesmo discordando quanto à origem do basalto, muitos vulcanistas também aceitavam uma origem sedimentar para a maioria das rochas, inclusive o granito. Desta forma, nem vulcanistas, nem netunistas admitiam que o calor e a fusão desempenhassem papéis importantes nos processos geológicos.

Foi o escocês James Hutton (1726-1797), a partir de estudos na região de Edimburgo, onde tinha suas propriedades agrícolas, quem propôs uma nova teoria, destacando o papel do calor e da fusão como elementos centrais nos processos que conformavam a crosta terrestre, daí o nome de Plutonismo (do deus Plutão) atribuído à teoria huttoniana. Para Hutton, os terrenos atuais seriam

resultantes do soerguimento, em função do calor interno do planeta, de materiais consolidados no fundo oceânico, contrapondo-se assim aos netunistas. Ao observar que nos estratos havia substâncias que a água não seria capaz de dissolver, concluiu que os estratos, em geral, não foram consolidados por meio de soluções aquosas. O calor e a fusão seriam os meios “competentes” para consolidar os estratos, posto que o calor é capaz de fundir qualquer substância.

Para Hutton, a existência dos vulcões seria a prova do poder do fogo, pois estes seriam “erupções de matéria inflamada” que funcionariam como válvulas de segurança por onde escapariam os “poderes supérfluos ou redundantes” – tal e qual uma máquina a vapor. Hutton e os vulcanistas tinham explicações coincidentes sobre a origem do basalto. No entanto, para ele o granito também era de origem ígnea.

Os debates entre netunistas, vulcanistas e plutonistas que alimentaram as controvérsias geológicas na transição para o século XIX envolveram protagonistas de vários calibres e de várias nacionalidades, dentre eles Manuel Ferreira da Câmara e suas amostras “aparentemente insignificantes” de obsidiana.

Itália

Os estudiosos também estiveram na Itália, no período de 1794-1796, onde fizeram importantes contatos com estudiosos renomados, como o físico Alexandre Volta, em Pávia, na província de Turim. Ao visitar as montanhas Euganei, no sul de Pádua, Bonifácio escreveu uma memória lida na Academia Real das Ciências de Lisboa, dissertação que se encontra perdida, sobre a sua viagem geognóstica aos Montes Eugâneos no território de Pádua. Neste estudo, o Andrada seguiu as idéias netunistas do geognosta Werner, em oposição àqueles que admitiam a origem vulcânica das rochas, como se observa na seguinte passagem: “(...) fundado em observações mineralógicas, diversifico da opinião de Strange, Ferber, Fortis e Spallanzani, que atribuem origem vulcânica às rochas que formam estes outeiros”. (FALCÃO, 1963, I: 145).

Após estarem juntos em todos os locais até agora mencionados, em janeiro de 1796, partiram para rumos distintos. Câmara foi visitar as minas da Transilvânia e do Banat⁷. Por sua vez, Bonifácio foi em direção à Alta Hungria. Depois, individualmente, visitaram regiões mineiras dos países nórdicos (Suécia, Noruega e Dinamarca). Câmara ainda esteve na Inglaterra, visitando as minas de carvão e as de extração de metais, enquanto Bonifácio não esteve por lá. Pelas informações que obtivemos os estudiosos não visitaram as minas de Ekhatharinemburgo, na Rússia, e também não foram à Espanha, visitar as minas

⁷ Região geográfica e histórica da Europa Central dividida em três países: na Romênia (os condados de Timis, Caras-Severin, Arad e Mehedinti), na Sérvia (localizado em sua maior parte na Voivodina) e uma pequena parte na Hungria (Condado de Csongrád).

de Almadén e Biscaia.

Região da Transilvânia

Na região da Transilvânia, importante centro europeu de tradição de exploração de metais nobres, Câmara elaborou um texto intitulado *Nota sobre a Extração das Minas do Principado da Transilvânia*⁸ escrita em Zalathna aos cinco dias do mês de março de 1796.

A primeira parte do estudo versa sobre a legislação mineira e a administração das minas nos Estados Austríacos, que tinha como base a alemã. E, na segunda parte, Câmara informou detalhadamente as “diferentes partes da administração montanhística da Transilvânia”, mencionando os diversos metais extraídos e a forma como o Soberano considerava a importância de cada um em particular. Ademais, Câmara forneceu detalhes sobre os “corpos institucionais” da administração das minas nos Estados austríacos e na Transilvânia em particular.

Em diversos momentos do estudo, Câmara fez referências à mineração na América Portuguesa e em Portugal, especificando os itens da atividade mineradora que deveriam ser “reformados”. O sistema alemão era o que deveria ser seguido, como ocorrera na Transilvânia e em outros Estados austríacos, com o objetivo de modernizar, regularizar e simplificar a indústria das minas. Também fez diversas sugestões técnicas, apontou a necessidade de se mudar a legislação das minas em Portugal, e aconselhou o governo português a tomar medidas administrativas similares às da Transilvânia em relação ao ouro em pó e ao ouro nativo. Câmara recomendou à Rainha de Portugal que seria mais fácil tomar medidas administrativas com o intuito de realizar uma boa extração e práticas de fundição levando em consideração as especificidades das leis fundamentais do Estado português e a diversidade das comunidades que residiam pelo “vasto” Império, como procedeu o Soberano Austríaco na Transilvânia.

Países Nórdicos (Suécia, Noruega e Dinamarca)

Nos países nórdicos, Bonifácio esteve na Suécia, tendo recebido autorização para “penetrar as usinas de ferro e de prata, bem como ter ingresso nas minas desses metais”, além de ter visitado a região de Svenska Bergslagen, rica

⁸ Região da Europa Central que constitui a atual zona centro-ocidental da Romênia. De acordo com Pinto (2003, p.363), as razões que fizeram Câmara viajar para Zalathna e visitar a Transilvânia passando lá o inverno de 1795/1796 foram: o excelente conceito das técnicas de fundição lá praticadas; a administração das atividades de mineração deveriam ser estudadas e comparadas com aquelas realizadas no Brasil; e, a administração geral da Transilvânia era centrada em Zalathna. Ainda seguindo Pinto, no momento da visita de Câmara, o soberano Habsburgo era Leopoldo II. A Transilvânia estava sob a dominação austríaca desde a ocupação feita por Leopoldo I em 1691.

em minas e minérios na Suécia Central. Cabe registrar que Bonifácio foi admitido como membro da Real Academia de Ciências de Estocolmo no dia 25 de outubro de 1797. (FALCÃO, 1963, II: 145) Já na Dinamarca, na cidade de Kungsberg, ele visitou as usinas e minas de ferro e de prata. Sabemos que esteve também na Noruega, uma vez que recebeu autorização para a realização da viagem após a estadia na Suécia.

Desta viagem pelos países nórdicos, Bonifácio escreveu a memória *Exposé Sucinte des Caracteres et des Propriétés de plusieurs nouveaux minéraux de Suède et de Norwége, avec quelques observations chimiques faites sur ces substances*, publicada em francês no *Journal de Physique, de Chimie et de Histoire Naturelle*, em 1800, e em inglês no *A Journal of Natural Philosophy, Chemistry and the Arts*, em 1801.⁹

O estudo consiste na descrição das espécies minerais pesquisadas pelo autor durante as suas viagens pela Suécia e Noruega, descrição essa enviada a Beyer, inspetor de minas em Schneeberg. Ao todo foram 12 espécies minerais, sendo que quatro eram minerais até então desconhecidos e as outras oito eram variedades de minerais. Para tais pesquisas, como o próprio Andrada afirmou, foi de extrema importância a ajuda do professor Abilgaard (Peter Christian Abilgaard, 1740-1801), que lhe auxiliou nas análises em Copenhague. A descrição dos minerais foi feita seguindo a "sua própria maneira, assim como os resultados das análises que já havia feito de alguns deles, junto com os outros, que no momento são o objeto da minha ocupação, e daqueles que o Professor Abilgaard havia se comprometido em fazer as análises em Copenhague". (FALCÃO, 1963, I: 87)

Embora Bonifácio tenha anunciado que as descrições dos minerais eram baseados em seu próprio método, esse pouco diferia dos métodos utilizados pelas escolas cristalográficas da época e por Werner, que descreveu os minerais com base em suas propriedades e características externas.

Werner também foi o responsável pela classificação do reino mineral, uma vez que rejeitou a aplicação a esse reino do sistema de classificação proposto por Lineu para o reino vegetal baseado no sistema sexual das plantas. O mineralogista saxão afirmou que os minerais deveriam ser classificados de acordo com a sua composição, uma vez que nela residia a sua característica essencial. Os minerais seriam classificados levando em conta as suas características externas e sua composição química. (LAUDAN, 1987: 129)

No ano de 1774, Werner publicou uma obra intitulada *Sobre as Características Externas dos Minerais*, em que apresentou uma técnica para identificar os minerais por meio dos sentidos humanos. Entre essas características formas dos fragmentos, a transparência, a cor, os traços, a dureza, a flexibilidade, a adesão à língua e ao som. Ele descreveu as características individuais dos minerais de maneira detalhada e as subdividiu de uma forma que os maximizava

⁹ Esse estudo de José Bonifácio foi publicado em Falcão (1963, I).

pela utilidade da identificação mineral. Apenas para a cor vermelha, Werner distinguiu treze variedades diferentes.

Werner estava convencido da importância das características externas não apenas para a identificação dos minerais, mas também para o estudo de sua composição. Ele justificava que uma vez que a aparência de um mineral muda quando sua composição química é alterada, deve haver uma correlação entre a composição e as características externas. Por outro lado, ele reconhecia que as características externas não podiam formar a base de um sistema natural. Ele escreveu: "One can indeed recognize in the external character of minerals the differences of their composition, provided both are previously determined, but the correlation between these two features cannot be discovered in them." (Apud OSPOVAT, 1987: 69).

Dessa forma, Werner estava convencido, em definitivo, que os sistemas minerais deveriam ser baseados na composição química e nas propriedades e características externas.

Por meio do diagnóstico de combinações específicas de qualidades, baseado em características externas, os tipos minerais poderiam ser reconhecidos com rapidez e por meios relativamente simples. Werner tornou-se muito famoso, sendo considerado como o supremo mestre de um método de identificação incomparável na mineralogia. Com seu trabalho, ele estabeleceu uma perfeita versão do método da História Natural de identificação mineral, e, simultaneamente, uma metodologia para a mineralogia como uma disciplina, que começou a emergir como uma ciência distinta da História Natural. (LAUDAN, 1987: 37).

Além de Werner, o cristalógrafo francês Romé de L'Isle (1736-1790) também dispôs um conjunto de características externas como determinantes das espécies minerais. Entre elas estavam a forma cristalina, a dureza e o peso específico. Contudo, o trabalho desse homem de ciência francês difere-se daquele do saxão pelo fato de aplicar o sistema de classificação de Lineu ao reino mineral.

Bonifácio ao descrever os minerais baseou-se em propriedades e características externas como a cor, o peso específico, a forma dos fragmentos, a textura, a transparência, o brilho, a presença de "formas cristas", a clivagem e o local de ocorrência, ou seja, as mesmas utilizadas por Werner e Romé de L'Isle em seus diferentes sistemas de classificação dos minerais.

A importância do estudo reside no fato de Bonifácio descrever pela primeira vez, quatro novos minerais: o espodumênio ($\text{Li Al}[\text{Si}_2\text{O}_6]$), a petalita ($\text{Li}[\text{Al Si}_4 \text{O}_{10}]$), a criolita ($\text{Na}_3 \text{AlF}_6$) e a escapolita (um grupo de minerais semelhante ao grupo de feldspatos da classe dos plagioclásios, constituindo uma série de cristais mistos). Por sua vez, as variedades de minerais descritas foram: acantônio (variedade de epítoto), salita (mineral da série dos piroxênios – silicato de cálcio, magnésio e ferro), cocalita (mineral de ferro da série de piroxênios), ictioftalmo (silicato de cálcio e potássio contendo flúor; nome atual: apofilita), indicolita (variedade de turmalina, silicato de boro), afrizita (variedade negra, férrea de turmalina; já havia sido descrita em 1524 por J. Mathesius e conhecida

sob o nome de schörl), wernerita (denominada assim em homenagem ao mestre Abraham Gottlob Werner); essa denominação hoje está em desuso ou é usada como sinônimo para escapolita), alocroíta (variedade de granada entre andradita e silicato de ferro e cálcio) e grossulária (silicato de alumínio e cálcio; a denominação alocroíta está em desuso).

Com a descoberta dos quatro novos materiais e a sua descrição, o estudioso passou a pertencer, em 1800, a um grupo de mineralogistas reconhecidos, como I. Born, A. G. Ekeberg, R. J. Haüt, A. G. Werner, por ter descoberto toda uma série de novas espécies, num período em que a mineralogia estava em ascensão. O reconhecimento do trabalho de Bonifácio ocorreu no ano de 1868, quando o mineralogista americano J. Dana designou em sua homenagem a granada de ferro e cálcio como andradita ($\text{Ca}_3\text{Fe}_2(\text{SiO}_4)_3$). (GUNTAU, 2000: 244).

Bonifácio produziu também outra memória intitulada *Notice Sur La Structure Mineralogique de La Contrée de Sala en Suède*, publicada no *Journal des Minas ou Recueil de Memoires sur l'exploration des Minas, et sur les Sciences et les Arts qui s'y Rapportent* (décimo quinto volume, primeiro semestre, ano XII).¹⁰

O estudo de caráter mineralógico descreve a jazida metalífera de Sala, na Suécia. Na introdução do trabalho, Bonifácio fez o apanhado geológico da região, constituída por uma porção montanhosa e outra plana. A primeira, segundo o autor, é riquíssima de minerais metalíferos, principalmente de minério de ferro e de cobre. Já a região plana, denominada *Westmannie*, apresenta como minerais componentes o feldspato, a hornblenda e a mica. O estudioso passou, então, a descrever a jazida de Sala denominada *Salberget*, constituída por blocos montanhosos e isolado de mármore, sobre rocha sienítica. Nas camadas metalíferas ocorriam diversos minerais como o ferro arsenical (arsenopirita), galena, ferro magnético (magnetita), malaquita, prata nativa, pirita, petalita, quartzo, entre outros.

Nessa memória, o autor tratou das matrizes em que se encontravam os diferentes materiais minerais. Essa preocupação do naturalista em descrever os locais de ocorrência dos metais, assim como sua matriz, era prática compatível com as modificações pelas quais passava a Mineralogia no final do século XVIII, quando já não importava apenas coletar e identificar os materiais minerais, mas verificar como se dava sua distribuição no espaço. (RUDWICK, 1997: 98) A Mineralogia ia deixando de ser ciência essencialmente de laboratório que objetivava tão somente registrar e sistematizar objetos minerais, e passava a ter dimensão geográfica. Em decorrência disso, tornou-se consensual a idéia de que rochas e minerais colecionados em gabinetes podiam dar muito prazer, mas não trariam nenhuma luz à razão se não fossem observados no local de sua ocorrência. (HAMM, 1997, p. 121) .Portanto, Bonifácio seguia os caminhos próprios de sua ciência, no estádio em que se encontrava naquele momento. Estava atento ao que ocorria em relação à ciência que praticava, como bem mostram seus textos. (KURY, 2004: 128; MATOS, 1998: 38)

¹⁰ Esse estudo de José Bonifácio foi publicado em Falcão (1963, I).

O Diário da Viagem

Um documento bastante interessante relativo à viagem é o *Diário de Observações, e Notas Sobre as Minhas Leituras, Conversações e Passeios*, que José Bonifácio escreveu quando estava na Dinamarca.¹¹

No primeiro dia (22 de outubro), apresentou o método estabelecido para os estudos, que compreendia pela manhã, o ler e ver e, à tarde, o conversar e perguntar. Ele somava aos estudos a conversação com os sábios, com os homens de ciência, o que lhe permitiria “iluminar” o espírito e alcançar o conhecimento. Ademais, afirmou que os livros mais interessantes lia duas vezes e fazia extratos à maneira de “Gibon (Edward Gibbon – historiador inglês) e Forster, o filho (Georg Foster)”.

Após se referir a sua chegada à Dinamarca e a sua recepção por João Rademacker, militar e diplomata português que desempenhava a função de representante de Portugal naquele país, Bonifácio comentou sobre as leituras que realizou, sobretudo as do campo da mineralogia. Nesse primeiro dia, ele afirmou ter lido as obras de Ezmark, principalmente as suas idéias sobre Oricognosia e as notícias de Petersen sobre as práticas montanísticas na Suécia. E entre as outras obras mineralógicas que faziam parte das suas leituras estavam:

Li vários cadernos do *Magazin Encyclopédique*, o terceiro volume da *Mineralogia de Esthner*, o tratado *Über Mineralogie, und das Mineralogische Studium*; não acabei *Schelling, Ideen zu einer Philosophie der Natur*, a *mineralogia de Lienu* [...]. (DOLHNIKOFF, 1998: 349)

Aos livros de estudos mineralógicos, adicionava as memórias de literatura portuguesa e os trabalhos de Edward Gibbon.

Porém, para melhorar os seus escritos, uma vez que reclamava que eles eram “secos” por causa do “estudo dos nomencladores e sistemáticos que tem apagado a minha imaginação”, Bonifácio se propunha a exercitar-se na arte de “*débrouiller* *mês idées* com clareza, dignidade e graça”. (DOLHNIKOFF, 1998: 349-350) Para conseguir alcançar o talento da narração e dos detalhes importantes, deveria ler e imitar Tito Lívio, Cícero, Aristóteles, Tácito, autores da antiguidade clássica, assim como Voltaire, Gibbon, Buffon, Herder, autores da Ilustração.

Retornando à análise do Diário, no segundo dia (23 de outubro), José Bonifácio iniciou relatando – em francês – que deveria ler determinados autores e as suas respectivas obras. Entre esses estudiosos estava Leclerc e a sua *Ars critica*, além de outras obras filosóficas e científicas; as obras de Pierre Gassendi, “filósofo dos literatos e literato dos filósofos”; o *Leibiniz literário*; e o *Dicionário Histórico e Crítico* de Pierre Bayle. Em outra passagem argumentou que cumpria

¹¹ Esse documento redigido por Bonifácio foi publicado em Dolhnikoff (1998).

“reler o Journal des Savants, da Bibliothèque universelle et raisonnée de Le Clerc, et La Republique des lettres de Bayle. Le rsobre a sidéias físicas dos antigos mr. Frenet, Mendel, Abc des belles lettres”. (DOLHNIKOFF, 1998: 354)

O cruzamento das leituras de autores e das suas respectivas obras, tanto os da Ilustração quanto os da tradição clássica, é uma característica que percorre as páginas do diário do Andrada. Ele não separava os autores por suas épocas, lendo-os conjuntamente e fazendo assim as suas respectivas sínteses. Portanto, associava as leituras dos “modernos”, como Bacon, Leibiniz, Fontenelle, Bayle, Montesquieu, entre outros, com os “antigos”, como Aristóteles, Sêneca, Tácito, Virgílio, Plutarco, etc.

O Retorno à Portugal

Após dez anos viajando por diversos países da Europa Central e Setentrional, em que receberam formação teórica e prática no campo da metalurgia e da mineração, Bonifácio e Câmara retornaram à Portugal.¹² A viagem fazia parte da política portuguesa que visava arregimentar os estudiosos portugueses, nascidos ou não na metrópole, com o intuito de ajudar a promover a regeneração do Império. (DIAS, 1968; LYRA, 1994; CARDOSO, 2001) Não foi por acaso que a maioria desses ilustrados coloniais, entre os quais os dois mencionados naturalistas, pertenciam ao grupo de D. Rodrigo de Sousa Coutinho, ministro de D. Maria I desde 1796, que defendia a fundação de um Império luso-americano, com sede na sua porção mais rica, o Brasil, como solução à crise que se abatia sobre o Reino.¹³

O intuito do empreendimento foi o de observar o estado das ciências nos países visitados e de se aperfeiçoar, para assim poderem levar para Portugal os “ares da modernidade”. Essa prática de adesão às ciências modernas era buscada em diferentes lugares, selecionando os conhecimentos que mais lhes interes

¹² José Bonifácio retornou à Portugal somente em 1800. Por sua vez, Câmara retornou em 1798, e, logo foi contratado pelo Estado português para ser o consultor do governo em assuntos de minas e metalurgia. Ele foi convidado a emitir diversos pareceres pelo governo português, dentre os quais se destacaram: o parecer sobre a *Memória Sobre o Melhoramento dos Domínios de Sua Majestade na América*, do ministro D. Rodrigo de Souza Coutinho; realizou um estudo sobre as montanhas da região do Centro de Portugal; elaborou um parecer sobre o estado em que se encontrava o Pinhal de Leiria; foi também incumbido de dar consultoria ao governo português sobre os meios de obtenção de ferro para a fabricação de armas e sobre o projeto de restabelecimento das ferrarias de Portugal, em especial a de Figueiró dos Vinhos. (Varela: 2006)

¹³ Bonifácio e Câmara comporiam, no período da Independência, aquilo que Neves (2003) chamou de “elite coimbrã”, a facção mais conservadora da elite brasileira. Formada por elementos que, em sua maioria, tinham frequentado a Universidade de Coimbra, esse grupo assumia uma postura de crítica em face da estrutura do poder estabelecido, o Antigo Regime, sem traduzir, porém, sua proposta de uma ordem nova por meios revolucionários; além disso, partilhava a idéia de um grande Império luso-americano, característico da geração de 1790, da qual fazia parte. Cf. também Maxwell (1999).

savam, uma vez que os centros científicos nem sempre eram os mesmos. A viagem, portanto, deixava transparecer o caráter exterior e eclético da Ilustração portuguesa. (NOVAIS, 1995; FALCON, 1982)

A dimensão política vinha acoplada à dimensão científica. A viagem fazia parte do processo de modernização do Estado português no período do governo de D. Maria I. O Estado português buscou, na época, incentivar a formação de funcionários especializados com o intuito de ocupar cargos públicos estratégicos, sobretudo no campo da administração das minas. Após a realização dessa viagem, José Bonifácio e Manuel Ferreira da Câmara viriam a ocupar importantes funções no campo da mineração em Portugal e na colônia, destacando-se ambos na administração conjunta das minas, matas e bosques. Os dois naturalistas aplicaram os conhecimentos científicos úteis adquiridos em prol da nação portuguesa, com o intuito de contribuir para as reformas que visavam regenerar o Império Lusitano. Acima de tudo, eles eram portugueses, fiéis vassalos da Monarquia dos Braganças, comungando uma "identidade política coletiva" que remetia ao Estado português. (JANCSÓ & PIMENTA, 2000:140)

Para Câmara e José Bonifácio, a viagem foi imprescindível para a especialização de suas respectivas trajetórias como naturalistas. Os dois tornaram-se, como eles próprios afirmavam, "metalurgistas de profissão".

Assumindo Cargos Estratégicos no Âmbito da Administração Central do Império Português

A formação científica em Coimbra e sua respectiva complementação por meio da viagem credenciaram a inserção de Bonifácio e Câmara no âmbito da "elite do conhecimento" interessada no estudo da natureza e do homem, em função do programa de exploração científica, sistemática e metodológica do Reino e das colônias, relacionando com aspectos geográficos. (DOMÍNGUES, 1991: 127) Os dois estudiosos foram arregimentados por D. Rodrigo de Souza Coutinho¹⁴, ministro da Marinha e do Ultramar, para assumirem postos importantes no âmbito da administração central do Império Português, para a aplicação firme e eficiente da sua política reformista. A associação entre os "homens da política" e os "homens de ciência", ou melhor, entre aqueles que produziam o conhecimento científico e os que eram capazes de arregimentar apoio e recursos financeiros necessário ao desenvolvimento das ciências estava selada. (MUNTEAL FILHO, 1998: 48-49)

D. Rodrigo compreendia muito bem a importância que a mineração tinha para a geração de riquezas e tratou de incentivar tal atividade. Além de promo-

¹⁴ D. Rodrigo era o líder dos chamados racionalistas esclarecidos, que concebiam o mundo como um espaço para a atuação da razão e da vontade daqueles dotados das verdadeiras Luzes, de modo a transformá-lo, à medida das necessidades e conveniências dos homens. (NEVES, 2007)

ver a repressão ao contrabando e aos “descaminhos”, ele insistiu na tecla de que o resgate da mineração só seria possível tendo por base a aplicação das ciências a ela relacionadas (Mineralogia, Montanística e Metalurgia), o aprimoramento técnico e a melhor instrução dos mineiros. (PINTO, 2000)

Ao contrário de muitos portugueses que afirmavam na época ter sido a mineração a razão da decadência de Portugal, o Estadista contra-argumentou com a dissertação intitulada *Discurso Sobre a Verdadeira Influência das Minas de Metais Preciosos na Indústria das Nações que a Possuem e, em especial, da Portuguesa*, na qual defendia a recuperação do setor de produção mineral, sobretudo de ouro, como atividade chave para a regeneração do Reino. (SILVA, 2004)

No século XVIII, a exploração das minas conheceu um nível considerável graças ao crescimento das necessidades ligadas à Revolução Industrial. (GOHAU, 1988) Países como a Inglaterra, França e Prússia incentivaram o estudo do seu solo e a exploração das suas jazidas minerais. Logo também surgiram várias escolas de minas, com o intuito de ensinar a arte e a ciência da pesquisa mineral.

No Reino, D. Rodrigo criou a Intendência Geral das Minas e Metais e nomeou Bonifácio para exercer o cargo de Intendente por Carta Régia de 18 de maio de 1801, Intendente Geral das Minas e Metais do Reino, órgão estatal que seria responsável pela política de pesquisa e exploração dos recursos minerais em Portugal. Portanto, tal cargo deveria ser ocupado por uma pessoa que tivesse conhecimentos profundos e experiência na área da mineração. Isso porque com a Revolução Industrial, tornava-se imperioso a todos os países saberem utilizar, da melhor forma possível, os seus recursos minerais.

José Bonifácio redigiu, fruto da visita à região da Saxônia, a *Memória Sobre a Administração Pública das Minas no Eleitorado de Saxônia* (s.d., s.l.). Este estudo foi elaborado quando o estudioso já havia retornado à Portugal e, então, se encontrava no cargo de Intendente Geral das Minas e Metais do Reino.¹⁵ Ele se propôs a apresentar um quadro da legislação e administração montanística dos principais Estados mineiros da Europa, enfatizando a região da Saxônia. Como o próprio Bonifácio afirmou no manuscrito, a região da Saxônia era um local que deveria servir de modelo para a administração das minas em Portugal: “Felizes os portugueses se pudermos regulado uma a uma e fomentado o aproveitamento de nossas riquezas subterrâneas; correr de algum modo parelha com esta Nação sobremaneira instruída, e laboriosa!”. (SILVA: s.d., s.l., folha 02).

No estudo, Bonifácio apresentou como ocorreu a divisão das minas da Saxônia constituindo quinze distritos montanísticos, sendo que cada um era dirigido e administrado pela Junta das Minas do Distrito e pela Superintendência de

¹⁵ Sobre a atuação de José Bonifácio no cargo de Intendente Geral das Minas e Metais do Reino, bem como a legislação sobre o cargo e o funcionamento da Intendência, conferir o trabalho de Varela (2006).

Minas de Freiberg. Ele detalhou e apresentou a estrutura e organização de cada um destes órgãos da administração mineira da região da Saxônia.

No manuscrito observam-se os conhecimentos empíricos sobre administração das minas adquiridos por Bonifácio durante a visita à Freiberg. Estes conhecimentos foram aplicados no Alvará de 30 de janeiro de 1802, legislação que definiu o regimento administrativo das minas e bosques portugueses. Um dos pontos de aproximação do Alvará português e das leis da Saxônia reside justamente no fato das minas e metais serem uma propriedade exclusiva do Soberano, não podendo ser exploradas por particulares. Outro ponto de aproximação é o fato de conjuntamente minas e bosques estarem subordinadas à Intendência, sob a vista rigorosa do Intendente. Em Portugal, a associação da administração de minas e metais à dos bosques ocorreu por meio da Carta Régia de 01 de julho de 1802, que ordenava ao naturalista José Bonifácio assumir a direção das sementeiras e plantações nos areais das costas portuguesas.

A competência do Intendente Geral das Minas e Metais do Reino português é bastante próxima da relativa do Intendente das Minas de Freiberg. Em ambos os locais, o Intendente Geral das Minas era o responsável pela boa economia e direção das minas, assim como responsável por toda a administração financeira dos estabelecimentos metálicos. Em território luso, o intendente somente perderia essa responsabilidade financeira por Decreto de 04 de maio de 1804, quando foi concedida à Real Fábrica das Sedas e Obras da Águas Livres a administração das ferrarias, minas de carvão de pedra de Buarcos e do Porto, e mais minas de metais do Reino.

Além do cargo de Intendente, Bonifácio foi contemplado com o lugar de diretor do Laboratório de Docimástica da Casa da Moeda de Lisboa, lente da Cadeira de Metalurgia da Universidade de Coimbra, membro do Tribunal de Minas, Superintendente do Rio Mondego e Obras Públicas da cidade de Coimbra. Recebeu também carta de mercê (08/08/1806) concedendo-lhe o cargo de Desembargador da Relação do Porto, posto honorífico importante na magistratura, e o Hábito de Cavaleiro da Ordem de Cristo. Todos estes cargos e mercês foram uma recompensa pelos serviços prestados durante a "viagem filosófica" quando honrou, entre as nações e sábios da Europa, "o nome de Acadêmico, e Português". (VARELA, 2006: 158)

Os recursos minerais da América Portuguesa também estavam sob a mira dos olhares atentos dos agentes metropolitanos. E, D. Rodrigo, sabendo das potencialidades das produções naturais minerais do Ultramar, mandou logo nomear Manuel Ferreira da Câmara para desempenhar a função de Intendente Geral das Minas na Capitania de Minas Gerais e Serro do Frio.

Nomeado por Carta Régia de 07 de novembro de 1800, para o mencionado cargo, Câmara só assumiu a função efetivamente seis anos depois. Uma nova Carta Régia datada de 22 de dezembro de 1806 nomeou o naturalista para o cargo de Intendente dos Diamantes do Serro do Frio. Agora, não mais Intendente Geral das Minas na capitania de Minas Gerais e Serro do Frio como havia sido designado na primeira Carta Régia. Câmara tomou posse do cargo no dia 27 de

outubro de 1807, quando o governador Pedro Maria Xavier d'Ataíde e Melo pôs o cumpra-se e registre-se nas suas duas cartas de nomeação.

Câmara foi o autor do Alvará com força de lei de 13 de maio de 1803 que atualizou a regulamentação da atividade mineral na América Portuguesa. (FIGUEIRÔA, 2002) Diversos pontos que aparecem no Alvará foram tratados por Câmara nos seus escritos elaborados em Lisboa, como também naqueles produzidos durante a sua viagem de especialização científica realizada por vários países da Europa Central e Setentrional. Portanto, o Alvará é um dos reflexos mais importantes da experiência europeia de Câmara.

O novo instrumento legal abolia a circulação do ouro em pó em todas as capitanias. Todos os "mineiros e faisqueiros" passavam a ter a obrigação de levar às Casas de Permuta todo o ouro que recolhessem, ou prestarem informações nas mesmas, caso o quisessem levar à Casa da Moeda que havia sido estabelecida na capitania de Minas Gerais. Esse item que aparece no Alvará já havia sido sugerido por Câmara no estudo, já mencionado, intitulado *Nota sobre a Extração das Minas do Principado da Transilvânia escrita em Zalathna aos cinco dias do mês de março de 1796*. Na seguinte passagem ele comentou a necessidade de se tentar aplicar em Portugal e no Brasil o sistema de controle de circulação do ouro em pó utilizado na Transilvânia:

Ao estabelecimento de uma semelhante administração entre nós, somente pelo que respeita ao ouro em pó ou nativo; pelo meio da qual Sua Majestade iria sucessivamente apoderar-se da maior parte total do ouro extraído e a perceber realmente o quinto ou todo e qualquer imposto que Sua Majestade julgasse necessário estabelecer; se compõem diretamente a correr os países mineiros o ouro em pó como moeda donde a meu parecer vêm grandes danos, não só a Sua Majestade e a Sua Real Fazenda, mas a todos os seus estados em geral; sendo infelizmente verdade que nenhuma entre todas as moedas pode ser, tanto pela arte, como pela natureza mesma, mais falsa, assim como nenhuma se parte mais facilmente. Um dia eu pedirei à Sua Majestade liberdade de submeter ao seu Conselho reflexões mais desenvolvidas sobre esta importante matéria... (CÂMARA, março de 1796, folha 22)

Dos itens que apareciam no Alvará, alguns foram devidamente executados como o estabelecimento de Casas de Permuta para troca do ouro e compra dos diamantes, e de casas de fundição para o ouro em pó. A circulação do ouro em pó foi proibida, pois se acreditava ser esta a principal fonte do contrabando e dos "descaminhos".

Pelos serviços realizados na Intendência dos Diamantes e, depois, na Fábrica de Ferro do Pilar¹⁶, Câmara recebeu do Príncipe Regente títulos honoríficos

¹⁶ Câmara trabalhou intensamente para o projeto do governo joanino, tendo à frente D. Rodrigo de Sousa Coutinho, agora na função de ministro dos Negócios Estrangeiros e da Guerra, de fomento ao desenvolvimento econômico do Brasil, por meio do fomento às atividades siderúrgicas. O estabelecimento de fábricas de ferro como motor de desenvolvimento do Brasil foi um dos motes do projeto, e, dentre as que foram criadas estava a *Real Fábrica de Gaspar Soares ou do Pilar*, sob a direção do Intendente Câmara. Cf. Figueirôa (1997) e Varela (2008).

como a nomeação de desembargador dos Agravos da Casa de Suplicação, conselheiro honorário da Fazenda no Conselho de D. João VI e foro de Fidalgo Cavaleiro da Casa Real. Para o intendente, maior não poderia ser sua glória que ver recompensado com tanta Real Grandeza, os serviços que a obrigação de fiel vassalo lhe impunha. (RAMINELLI, 2008)

O recebimento pelo Intendente dessas mercês régias fazia parte da política de Dom João de distribuir títulos de nobreza a todos os vassallos que prestassem serviços à Coroa. (SILVA, 2005) Por outro lado, essa política de distribuição de favores régios mostra o quanto a América Portuguesa encontrava-se perpassada pelas mentalidades e práticas do Antigo Regime. Enquanto esses títulos honoríficos podiam aumentar o *status quo* através do reforço da grandeza e da nobreza, eles contribuíam para a reprodução de uma sociedade altamente hierarquizada e excludente. (FRAGOSO et al, 2001)

Considerações Finais

A viagem de aperfeiçoamento técnico por diversos países da Europa Central e Setentrional é um capítulo importante da trajetória de vida dos naturalistas José Bonifácio e Manuel Ferreira da Câmara. Formados em Filosofia na Universidade de Coimbra, com ênfase nas ciências naturais, o empreendimento complementou e especializou a formação científica dos ilustrados. Eles tornaram-se especialistas nas “artes mineiras e metalúrgicas”. Ao retornar à Portugal, eles foram nomeados para assumir cargos estratégicos no âmbito da administração das minas. A nomeação dos naturalistas para os cargos de Intendente é um reflexo imediato das suas respectivas experiências europeias. O governo português reconhecia as suas aptidões para exercerem uma função central no âmbito do programa político-reformista do governo de D. Maria I. O cargo público de Intendente das Minas, longe de ser meramente burocrático, era de suma importância, e, por isso, deveria ser ocupado por pessoas que tivessem conhecimentos profundos e experiência na área da mineração. Isso porque com a expansão comercial mundial do século XVIII tornava-se imperioso a todos os países saber utilizar melhor os seus recursos mineiros.

Fontes

Manuscritos de José Bonifácio de Andrada e Silva:

Memória sobre a Administração Pública das Minas no Eleitorado de Saxonia, S/d., S/l. Loc.: Museu Paulista I.1 I.2.1 292.

Notas Filosóficas, algumas em francês. S.d., S.l. Loc.: IHGB L. 192 Pasta 59.

Manuscrito de Manuel Ferreira da Câmara:

Nota sobre a Extração das Minas do Principado da Transilvânia escrita em Zalahna aos cinco dias do mês de março de 1796. Loc.: Arquivo Nacional da Torre do Tombo. Núcleo do Ministério dos Negócios Estrangeiros, Caixa 526.

Textos de José Bonifácio de Andrada e Silva que foram publicados:

SILVA, José Bonifácio de Andrada e. **Memória Sobre os Diamantes do Brasil**, publicada, nos Annales de Chimie, em Paris, no ano de 1792. In: In: FALCÃO, Edgard Cerqueira de (Org.) **Obras científicas, políticas e sociais de José Bonifácio de Andrada e Silva**. Vol. II. Santos: Revista dos Tribunais, 1963, p. 49-56.

SILVA, José Bonifácio de Andrada e. Diploma de Membro da Real Academia de Ciências de Estocolmo. Estocolmo, 25 de outubro de 1797. In: FALCÃO, Edgard Cerqueira de (Org.) **Obras científicas, políticas e sociais de José Bonifácio de Andrada e Silva**. Vol. II. Santos: Revista dos Tribunais, 1963, p. 145.

SILVA, José Bonifácio de Andrada e. Notice Sur La Structure Mineralogique de La Contrée de Sala en Suède, publicada no Journal des Minas ou Recueil de Memoires sur l'exploitation des Minas, et sur les Sciences et les Arts qui s'y Rapportent (décimo quinto volume, primeiro semestre, ano XII). In: FALCÃO, Edgard Cerqueira de (Org.) **Obras científicas, políticas e sociais de José Bonifácio de Andrada e Silva**. Vol. I. Santos: Revista dos Tribunais, 1963, p. 95-107.

SILVA, José Bonifácio de Andrada e. Exposé Succincte des Caracteres et des Propriétés de plusieurs nouveaux minéraux de Suède et de Norwège, avec quelques observations chimiques faites sur ces substances. In.: Journal de Physique, de Chimie et de Histoire Naturelle, 1800. In: FALCÃO, Edgard Cerqueira de (Org.) **Obras científicas, políticas e sociais de José Bonifácio de Andrada e Silva**. Vol. I. Santos: Revista dos Tribunais, 1963, p. 75-84.

SILVA, José Bonifácio de Andrada e. Discurso Contendo a História da Academia Real das Ciências, desde 25 de junho de 1812 até 24 de junho de 1813. Memórias de Matemática e Física da Academia das Ciências de Lisboa. Lisboa, 1814. In: FALCÃO, Edgard Cerqueira de (Org.) **Obras científicas, políticas e sociais de José Bonifácio de Andrada e Silva**. Vol. I. Santos: Revista dos Tribunais, 1963, p. 131-153.

SILVA, José Bonifácio de Andrada e. Diário de Observações, e Notas Sobre as Minhas Leituras, Conversações e Passeios. S/d.In: DOLHNIKOFF, Miriam. **José Bonifácio de Andrada e Silva: projetos para o Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998, p. 347-354.

Textos de Manuel Ferreira da Câmara que foram publicados:

CÂMARA, Manuel Ferreira da. Sobre o comportamento da obsidiana sob o tubo de sopro; Carta do Sr. Câmara de Bethencourt ao Sr. Hawkins acerca de alguns experimentos com obsidiana, ambos publicados no Bergmanniches Journal, em Freiberg, no ano de 1794. In: VARELA, Alex Gonçalves & FIGUEIRÔA, Silvia Fernanda de Mendonça. Textos em Contexto: comentários às experiências de Manuel Ferreira da Câmara com a obsidiana da Ilha de Kandia. **Revista Brasileira de História da Ciência**. Rio de Janeiro, v. 1, p. 57-70, 2008.

Outros Documentos Publicados:

Instrução para a realização da viagem de aperfeiçoamento técnico através da Europa (31/05/1790). In: FALCÃO, Edgard Cerqueira de (Org.) **Obras científicas, políticas e sociais de José Bonifácio de Andrada e Silva**. Vol. I. Santos: Revista dos Tribunais, 1963, p. 169-170.

Referências Bibliográficas

ARLET, Gabriele. **D'héphasitos à Sphia Antipolis-mimeurs et forgérons**. Vol. I. Paris: St. Etienne, Gédim, 1991.

BARATA, Mario. Viagens de estudos científicos e atividades na Intendência das Minas de Portugal. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**. Rio de Janeiro, v.260, p.238-57, jul.-set. 1963.

BARNES, B. **Sobre ciência**. Barcelona: Labor, 1987.

BENSAUDE-VINCENT, Bernadette; STENGERS, Isabelle. **História da Química**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

BIAGIOLI, Mario. **Galileu, cortesão**. A prática da ciência na cultura do absolutismo. Porto: Porto Editora, 2006.

BRIGOLA, João Carlos Pires. **Coleções, gabinetes e museus em Portugal no século XVIII**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian; Fundação Para a Ciência e a Tecnologia; Ministério da Ciência e do Ensino Superior, 2003.

CARDOSO, José Luis. Nas malhas do Império: a economia política e a política colonial de D. Rodrigo de Sousa Coutinho. In: CARDOSO, José Luis (Org.) **A economia política e os dilemas do Império luso-brasileiro (1790-1822)**.

Lisboa: Comissão Nacional Para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses, 2001, p. 63-109.

CARVALHO, Flávio Rey de. **Um Iluminismo Português?** A Reforma da Universidade de Coimbra (1772). São Paulo: Annablume, 2008.

CAVALCANTE, Berenice Oliveira. **JOSÉ BONIFÁCIO. Razão e Sensibilidade, uma história em tres tempos.** Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2001.

DIAS, Maria Odila da Silva. Aspectos da Ilustração no Brasil. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro.** Rio de Janeiro, vol. 278, p. 105-170, jan.-mar., 1968.

DOLHNIKOFF, Miriam. **José Bonifácio de Andrada e Silva: projetos para o Brasil.** São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

DOMINGUES, Ângela. **Viagens de exploração geográfica na Amazônia em finais do século XVIII:** política, ciência e aventura. Lisboa: s.n., 1991.

ELIAS, Nobert. **A Sociedade de Corte.** Lisboa: Editorial Estampa, 1995.

FALCÃO, Edgard Cerqueira de (Org.) Obras científicas, políticas e sociais de José Bonifácio de Andrada e Silva. Santos: **Revista dos Tribunais**, 1963.

FALCON, Francisco J. C. **A época pombalina (política econômica e monarquia ilustrada).** São Paulo: Ática, 1982.

FERRONE, Vincenzo. O homem de ciência. In: VOVELLE, Michel (Org.) **O homem do Iluminismo.** Lisboa: Presença, 1997, p. 155-182.

FIGUEIRÔA, Sílvia Fernanda de Mendonça. **As Ciências Geológicas no Brasil: uma História Social e Institucional, 1875-1934.** São Paulo: HUCITEC, 1997.

FIGUEIRÔA, Sílvia Fernanda de Mendonça; SILVA, Clarete Paranhos da. Enlightened mineralogists: mining knowledge in colonial Brazil, 1750-1825. **Osiris.** New York, v. XV, p. 101-116, 2000.

FIGUEIRÔA, Sílvia Fernanda de Mendonça. Ciência Mineralogia/Mineração. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro.** Rio de Janeiro, julho-setembro, pp.287-293, 2002.

FRAGOSO, João; BICALHO, Maria Fernanda; GOUVÊA, Maria de Fátima (Org.) **O Antigo Regime nos trópicos:** a dinâmica imperial portuguesa (séculos XVI-XVIII). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001.

GOHAU, Gabriel. **História da geologia.** Lisboa: Publicações Europa-América, 1988.

GUNTAU, Martin. The natural history of the earth. In: JARDINE, N.; SECORD, J. A.; SPARY, E. C. (eds.) **Cultures of Natural History.** Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1996, p. 211-229.

GUNTAU, Martin. José Bonifácio de Andrada e Silva – estudos e trabalhos científicos na Europa Central. In: FIGUEIRÔA, Sílvia Fernanda de Mendonça. (org.) **Um olhar**

sobre o passado: história das ciências na América Latina. Campinas: Editora da Unicamp, 2000, p. 253-282.

HALLAM, Anthony. **Grandes controversias geológicas**. Barcelona: Ed. Labor, 1982.

HOOYKAAS, R. The historical and philosophical background of Hauy's theory of crystal structure. **AWLSK**, Klasse der Wetenschappen, v.56, n.2, 1994.

JANCSÓ, István; PIMENTA, João Paulo Garrido. Peças de um Mosaico (apontamentos para o estudo da emergência da identidade nacional brasileira). In: MOTA, Carlos Guilherme (org.). **Viagem Incompleta 1500-2000 – A Experiência Brasileira**. São Paulo: SENAC São Paulo Editora, 2000, p. 127-176.

KURY, Lorelai Brilhante. Entre utopia e pragmatismo: a história natural no Iluminismo tardio. In: SOARES, Luiz Carlos (Org.) **Da revolução científica à big (business) science**. São Paulo: Hucitec; Niterói: Eduff, 2001, p. 105-154.

KURY, Lorelai Brilhante. Homens de Ciência no Brasil: Impérios Coloniais e Circulação de Informações (1780-1810). **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**. Rio de Janeiro, vol.11, suplemento I, p. 109-130, 2004.

LAUDAN, Rachel. **From mineralogy to geology: the foundations of a science, 1650-1830**. Chicago: The University of Chicago Press, 1987.

LEINZ, V. Manoel Ferreira da Câmara e José Bonifácio de Andrada e Silva ingressando na escola de minas de Freiberg. **Engenharia, mineração e metalurgia**. Rio de Janeiro, v.38, n.227, 1963, pp.213-215.

LYRA, Maria de Lourdes Viana. **A utopia do poderoso Império: Portugal e Brasil: Bastidores da Política, 1798-1822**. Rio de Janeiro: Sette Letras, 1994.

LOPES, Maria Margaret & FIGUEIRÔA, Silvia Fernanda de Mendonça. **Relatório Científico final do projeto Emergência e Consolidação das Ciências Naturais no Brasil (1770-1870)**. Campinas: DGAE/IGE/UNICAMP, 2003 (mimeografado).

MATOS, Ana Maria Cardoso de. **Ciência, tecnologia e desenvolvimento industrial no Portugal oitocentista. O caso dos lanifícios do Alentejo. Lisboa: Estampa, 1998**.

MAXWELL, Kenneth. A geração de 1790 e a idéia do império luso-brasileiro. In: **Chocolate, piratas e outros malandros**. Ensaios tropicais. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

MENDONÇA, Marcos Carneiro de. **O Intendente Câmara**. São Paulo: Cia. Ed. Nacional, 1958.

MUNTEAL FILHO, Oswaldo. **Domenico Vandelli no anfiteatro da natureza: a cultura científica do reformismo ilustrado português na crise do antigo sistema colonial (1779-1808)**. Dissertação (Mestrado em História) – PUC-Rio. Rio de Janeiro, 1993.

MUNTEAL FILHO, Oswaldo. **Uma sinfonia para o novo mundo:** a Academia Real das Ciências de Lisboa e os caminhos da Ilustração luso-brasileira na crise do antigo sistema colonial. Tese (Doutorado em História) – UFRJ. Rio de Janeiro, 1998.

NEVES, Guilherme Pereira das. Em busca de um ilustrado: Miguel Antônio de Melo (1766-1836). **Revista Convergência Lusíada**. Real Gabinete Português de Leitura. Rio de Janeiro, n.º 24, p. 25-41, 2º semestre – 2007.

NEVES, Lúcia Maria Bastos Pereira das. **Corcundas e constitucionais: a cultura política da Independência (1820-1822)**. Rio de Janeiro: Revan; Faperj, 2003.

NOGUEIRA, Otaciano. **Obra política de José Bonifácio**. Brasília: Centro Gráfico do Senado Federal, 1973.

NOVAIS, Fernando A. **Portugal e Brasil na crise do antigo sistema colonial**. 6 ed. São Paulo: Hucitec, 1995.

OLDROYD, David. **Thinking about the earth: a history of ideas in geology**. London: Athlone Press, 1996.

PINTO, Manuel Serrano. A experiência europeia de Manoel Ferreira da Câmara e seus reflexos no Brasil - algumas notas. In: FIGUEIRÔA, S. F. de M. & LOPES, M. M. (orgs.). **Geological Sciences in Latin America. Scientific relations and exchanges**. Campinas, SP: UNICAMP/IG, 1994, pp. 245-264.

PINTO, Manuel Serrano. Aspectos da história da mineração no Brasil colonial. In: FREITAS, Fernando Antônio de Lins. **Brasil 500 anos: a construção do Brasil e da América Latina pela mineração**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2000, p. 23-40.

RAMINELLI, Ronald. **Viagens ultramarinas. Monarcas, vassallos e governo a distância**. São Paulo: Alameda, 2008.

RUDWICK, Martin. Minerals, strata and fossils. In: JARDINE, N.; SECORD, J.A.; SPARY, E. C. (Ed.) **Cultures of natural history**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997, p. 266-286.

SIGAUD, J. F.. Dr. Manoel Ferreira da Câmara de Bittancourt e Sá. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**, Rio de Janeiro, tomo IV, p. 515-518, 1842.

SILVA, Ana Rosa Coclet da. **Construção da nação e escravidão no pensamento de José Bonifácio de Andrada e Silva (1783-1823)**. Campinas: Ed. Unicamp/ Centro de Memória, 1999.

SILVA, Ana Rosa Coclet da. **Inventando a nação**. Intelectuais ilustrados e estadistas luso-brasileiras na crise do antigo regime português (1750-1822). São Paulo: Editoras HUCITEC; FAPESP, 2006.

SILVA, Clarete Paranhos da. **O desvendar do grande livro da natureza:** um estudo da obra do mineralogista José Vieira Couto, 1798-1805. São Paulo: Annablume/Fapesp; Campinas (SP): Ed. Unicamp, 2002.

SILVA, Clarete Paranhos da. **Garimpendo memórias**: as ciências mineralógicas e geológicas no Brasil na transição do século XVIII para o XIX. Tese (Doutorado) IG/DGAE/Unicamp. Campinas (SP), 2004.

SILVA, Maria Beatriz Nizza da. **A cultura luso-brasileira**: da reforma da universidade à Independência do Brasil. Lisboa: Editorial Estampa, 1999.

SILVA, Maria Beatriz Nizza da. **Ser Nobre na Colônia**. São Paulo: Editora UNESP, 2005.

SOUSA, Octavio Tarquínio de. **História dos fundadores do Império do Brasil**: José Bonifácio de Andrada e Silva. v.I. Rio de Janeiro: Livr. J. Olympio, 1957.

VARELA, Alex Gonçalves. **"Juro-lhe pela honra de bom vassalo e bom português"**: análise das memórias científicas de José Bonifácio de Andrada e Silva (1780-1819). São Paulo: Annablume, 2006.

VARELA, Alex Gonçalves. O Processo de Formação, Especialização e Profissionalização do Ilustrado Manuel Ferreira da Câmara (1783-1800). **Revista de História (USP)**. São Paulo, v. 155, p. 223-260, 2006.

VARELA, Alex Gonçalves. **As viagens Científicas realizadas pelo naturalista Martim Francisco Ribeiro de Andrada na capitania de São Paulo (1800-1805)**. **Topoi**. Rio de Janeiro, v. 8, n. 14, jan.-jun. 2007, p. 172-205.

VARELA, Alex Gonçalves. A Atuação do Naturalista e Homem Público Manuel Ferreira da Câmara na Política Siderúrgica do Governo Joanino (1808-1822). **Revista do Arquivo Geral da Cidade do Rio de Janeiro**, v. 2, p. 42-57, 2008.

VARELA, Alex Gonçalves & FIGUEIRÔA, Silvia Fernanda de Mendonça. Textos em Contexto: comentários às experiências de Manuel Ferreira da Câmara com a obsidiana da Ilha de Kandia. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 1, p. 57-70, 2008.

Artigo recebido em 31/07/2009

Artigo aceito em 30/10/2009