

Universidade Federal de Juiz de Fora

Programa de Pós-Graduação em Química

Sandra de Oliveira Franco Patrocínio

**JOSÉ BONIFÁCIO DE ANDRADA E SILVA E OS ESTUDOS
QUÍMICO-MINERALÓGICOS: UMA VIDA PERPASSADA POR
COMPROMISSOS COM O ENSINO E A SOCIEDADE**

Juiz de Fora

2015

Sandra de Oliveira Franco Patrocínio

**JOSÉ BONIFÁCIO DE ANDRADA E SILVA E OS ESTUDOS
QUÍMICO-MINERALÓGICOS: UMA VIDA PERPASSADA POR
COMPROMISSOS COM O ENSINO E A SOCIEDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Química, área de concentração: Educação em Química, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ivoni de Freitas Reis

Juiz de Fora

2015

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Franco-Patrocínio, Sandra de Oliveira.

José Bonifácio de Andrada e Silva e os estudos químico-mineralógicos: : uma vida perpassada por compromissos com o ensino e a sociedade / Sandra de Oliveira Franco-Patrocínio. -- 2015.

103 f. : il.

Orientadora: Ivoni Freitas-Reis

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Química, 2015.

1. História da Ciência. 2. José Bonifácio de Andrada e Silva. 3. Minerais. 4. Docência. I. Freitas-Reis, Ivoni, orient. II. Título.

A Deus.

Para minha amada mãe, Angela, razão da minha alegria, por sempre me amar incondicionalmente.

Para minha querida orientadora, Ivoni, pela atenção, carinho e paciência nessa caminhada.

A elas:

*“Pois é tamanha bem-aventurança
O dar-vos quanto tenho e quanto posso,
Que quanto mais vos pago, mais vos devo.”
Luís de Camões*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida, por colocar em meu caminho pessoas amigas e preciosas, por propiciar tantas oportunidades de estudos, me dando condições de concluir mais essa etapa na minha vida;

À Professora Ivoni, por ter me orientado de forma tão competente e inspiradora. Além disso, me mostrou ser um exemplo de vida, ao qual quero seguir;

À minha mãe, Angela, que sempre me estimulou na busca do conhecimento e não mediu esforços para que eu estudasse, sem seu apoio e dedicação nunca chegaria até aqui, sendo sempre minha fonte de inspiração. Ao meu pai, Amilton (*in memoriam*), que mesmo não estando aqui, se faz presente em meu coração, eternamente. A minha avó materna, Missias (*in memoriam*), por sempre ter acreditado em mim.

Ao meu esposo, Marcelo, por ter permanecido ao meu lado, me incentivando a percorrer este caminho, por compartilhar angústias, dúvidas, estendendo suas mãos nos momentos difíceis; à minha enteada, Amanda, pelos sorrisos nos meus muitos momentos de mau humor;

Aos colegas do Grupo de Estudos em Educação Química (GEEDUQ) e do Núcleo de Estudos em História da Ciência (NEHC), por todas as colaborações. E ao meu amigo, Leonã, por sempre ter contribuído com minha formação desde a graduação.

Aos professores da banca de qualificação, José Guilherme da Silva Lopes e Daniel Cavalcanti de Albuquerque Lemos, que teceram virtuosas críticas para a composição do texto final;

Ao Professor Dr. João Batista Alves dos Reis, por sua imensa colaboração desde o início da minha trajetória na pós-graduação.

Ao Programa de Pós-Graduação em química da UFJF, pela oportunidade de me formar nesse programa de reconhecimento nacional;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior (CAPES) pela bolsa concedida.

RESUMO

O presente estudo discute os trabalhos desenvolvidos pelo pesquisador José Bonifácio de Andrada e Silva (1763-1838) ligados à Química e Mineralogia, bem como os trabalhos que demonstram seus esforços por trazer a ciência vigente na Europa do século XVIII e XIX para a realidade brasileira. Almejamos estudar essa vertente de Andrada e Silva uma vez que percebemos que os trabalhos sócio antropológicos e a forte influência política de Andrada e Silva já eram bastante exploradas por estudiosos de diversas áreas. Entretanto, quase não encontramos obras secundárias que discutissem a vertente de químico e mineralogista deste estudioso. Para tal pesquisa, realizamos uma busca por documentos de Andrada e Silva e também pela bibliografia que trata dos seus trabalhos enquanto filósofo natural. Realizamos uma abordagem mais geral do material objetivando separá-los de acordo com o enfoque. Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, os documentos, artigos, livros e teses - nossos dados - foram separados e analisados individualmente. Iniciados os trabalhos de interpretação dos dados, utilizamos de materiais históricos para podermos contextualizar histórica e socialmente os trabalhos do pesquisador. Os resultados mostraram que foram muitas as pesquisas dedicadas tanto à Química quanto à Mineralogia. A partir dos minerais *petalita* e *espodumênio*, foi possível, mais tarde, isolar o elemento químico Lítio, de ampla aplicabilidade nos dias atuais. Em relação ao ensino, Andrada e Silva ambicionou grandes mudanças para o curso de Filosofia Natural da Universidade de Coimbra, o que infelizmente não fora colocado em prática, mesmo com essa desilusão, ao retornar ao Brasil, propôs vários trabalhos que tinham como foco principal desenvolver a ciência na sua terra natal, na tentativa de equipará-la às demais nações por ele visitada. Por sua forte influência política, ainda teve a oportunidade de se tornar tutor de D. Pedro II, podendo assim, influenciar o seu gosto pelas ciências, em especial pela Química.

Palavras-Chave: História da Ciência. José Bonifácio de Andrada e Silva. Minerais. Docência.

ABSTRACT

This paper discusses the works developed by researcher José Bonifácio de Andrada e Silva (1763-1838) connected to Chemistry and Mineralogy as well as the works that demonstrate his efforts to bring the science in force in Europe of the eighteenth and nineteenth century for Brazilian reality. We aim to study this side of Andrada e Silva, once we noted that the socio-anthropological works and the strong political influence of Andrada e Silva was already explored enough by scholars of several areas. However, we almost did not find secondary works that discuss the side of chemist and mineralogist of this scholar. For such research, we performed a search for documents of Andrada e Silva and for bibliography that addresses his works while natural philosopher. We did a more general approach of the material aiming to separate it according to the approach. Due to being a qualitative research, the documents, papers, books and thesis- our data- were separated and analyzed individually. When the work of data interpretation began, we used historical material to contextualize historically and socially the works of the researcher. The results showed that there was much dedicated research both in Chemistry and Mineralogy. From minerals *petalite* and *spodumene*, it was possible, later, to isolate the chemical element Lithium, of broad applicability nowadays. In relation to teaching, Andrada e Silva aspired major changes to the course of Natural Philosophy of the University of Coimbra, which unfortunately was not put into practice. Even with this disillusion, when returning to Brazil, he proposed several works that had as main focus to develop the science in his homeland, in the attempt to equate it to other nations visited by him. With his strong political influence, he also had the opportunity to become tutor of D. Pedro II, thereby influencing his taste for sciences, especially Chemistry.

Keywords: Science History. José Bonifácio de Andrada e Silva. Minerals. Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Fluxo referente a vertente de químico e mineralogista de Andrada e Silva.....	17
Figura 2. Diagrama sobre as interfaces da História da Ciência.....	19
Figura 3. Perspectiva tradicional da Historiografia.....	21
Figura 4. Imagem ilustrando a importância de Andrada e Silva na Independência do Brasil.....	36
Figura 5. Certificados de Andrada e Silva.....	40
Figura 6. Certificado do curso com o professor Duhamel, na Escola de Minas de Paris.....	41
Figura 7. Viagem Filosófica de Andrada e Silva.....	41
Figura 8. Selo em homenagem à figura de Andrada e Silva.....	44
Figura 09. Roteiro de Viagem.....	48
Figura 10. Mineral <i>Espodumênio</i>	50
Figura 11. Mineral <i>Petalita</i>	50
Figura 12. Mineral <i>Criolita</i>	51
Figura 13. Mineral <i>Escapolita</i>	51
Figura 14. Mineral <i>Acanticônio</i>	51
Figura 15. Mineral <i>Salita</i>	51
Figura 16. Mineral <i>Ictioftalmo</i>	51
Figura 17. Mineral <i>Cocolita</i>	51
Figura 18. Mineral <i>Afrizita</i>	52
Figura 19. Mineral <i>Alocroíta</i>	52
Figura 20. Mineral <i>Indicolita</i>	52
Figura 21. Mineral <i>Vernerita</i>	52
Figura 22. Imagem de James Dana.....	54
Figura 23. Mineral <i>Petalita</i>	56
Figura 24. Mineral <i>Petalita</i>	56
Figura 25. Mineral <i>Espodumênio</i>	58
Figura 26. Mineral <i>Espodumênio</i>	58
Figura 27. Principais aplicações dos produtos de Lítio.....	60

Figura 28. Panorama da poluição da cidade industrial inglesa de Halton, Cheshire, Inglaterra, século XIX.....	67
Figura 29. Concepções de Andrada e Silva sobre as Ciências.....	76
Figura 30. Disposição das cadeiras do curso de Filosofia Natural.....	77
Figura 31. Casa da Moeda - Local onde era ministrada aulas de Química e Física.....	80
Figura 32. Localização do Laboratório químico da Casa da Moeda.....	81
Figura 33. Diagrama do curso de Filosofia pensado por Andrada e Silva.....	84
Figura 34. Decreto de D. Pedro I nomeando Andrada e Silva tutor de seus filhos.....	86
Figura 35. Protesto de Andrada e Silva.....	87
Figura 36. Imagem de Andrada e Silva enquanto tutor de D. Pedro II.....	88
Figura 37. Imagem do jornal Diário de Notícias.....	89
Figura 38. Estátua de Andrada e Silva.....	90

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Disciplinas do curso de Filosofia Natural.....	30
Quadro 2. Propriedades Físicas da <i>Petalita</i>	57
Quadro 3. Propriedades Físicas do <i>Esposdumênio</i>	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

HC História da Ciência

PIBID Programa de Iniciação de Bolsa à Docência

UC Universidade de Coimbra

UFJF Universidade Federal de Juiz de Fora

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	14
INTRODUÇÃO.....	16
OBJETIVOS.....	18
ELEMENTOS DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA PERTINENTES AO TRABALHO.....	19
PERCURSO METODOLÓGICO.....	25
1 UM BRASILEIRO DEDICADO ÀS CIÊNCIAS DOS SÉCULOS XVIII E XIX: A CONSTRUÇÃO DOS CAMINHOS.....	29
1.1 Elementos da biografia de Andrada e Silva.....	29
1.2 Formação científica durante suas viagens.....	38
2 ROTAS DE DESCOBERTAS E ESTUDOS: AS NECESSIDADES DE UMA ÉPOCA DITANDO OS CAMINHOS DA PESQUISA.....	43
2.1 Os trabalhos mineralógicos relacionados ao Brasil.....	45
2.2 Minerais.....	50
2.3 Quina.....	61
2.4 Desinfecção de cartas.....	63
2.5 Trabalhos de Andrada e Silva com uma vertente ambientalista.....	66
2.6 A organização do gabinete de História Natural e do Horto Botânico.....	68
3 O FILÓSOFO NATURAL: INQUIETAÇÕES DE UM ESTUDIOSO.....	71
3.1 A tentativa de uma nova estruturação curricular.....	71
3.2 Laboratório Químico da Casa da Moeda de Lisboa.....	79
3.3 As aspirações do estudioso para o Brasil.....	81
3.4 Andrada e Silva como mentor intelectual de D. Pedro II.....	85

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	91
REFERÊNCIAS.....	93
APÊNDICE.....	102

APRESENTAÇÃO

Sou um pouco de todos que conheci, um pouco dos lugares que fui, um pouco das saudades que deixei e sou muito das coisas que gostei. (SAINT-EXUPERY)

Durante toda a minha infância sempre fui muito apaixonada por livros. Tinha uma sede por conhecer as histórias e imaginar os personagens passando por aquelas situações que pareciam maravilhosas.

Mais tarde, no Ensino Médio, continuei apaixonada pelos livros, mas também comecei a buscar conhecer cada vez mais a história do mundo e do meu país. Na época do vestibular, passei por um período de muitas dúvidas, sabia que gostaria de ser professora, mas não bastava só isso. O que fazer? Seguir a minha paixão pela história e geografia ou buscar conhecer o que me intrigava, no caso a química e a física?

Depois de muita reflexão optei pela química, minha vontade de desvendar um universo tão desconhecido por mim era imensa.

Com isso, iniciei minha graduação em Licenciatura em Química na Universidade Federal de Juiz de Fora. Logo no início do curso me envolvi numa iniciação científica voltada para a educação com enfoque nos Saberes Populares. Durante esse percurso iniciou-se na Universidade o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), ingressei nesse programa e tive a oportunidade de participar de projetos inovadores para a Educação. Essa etapa da minha formação foi muito enriquecedora e me fez aprender muito sobre a profissão de professor e também o perfil de profissional que gostaria de ser.

Findada a graduação, prestei a seleção para o mestrado na mesma instituição que cursei a licenciatura. Com a aprovação me surgiu a dúvida: com o que trabalhar agora? Na época da graduação experienciei tantas possibilidades que me via imersa num mar de ideias.

Na minha busca, encontrei trabalhos da Professora Dra. Ivoni de Freitas Reis, que mais tarde seria minha orientadora. Com as leituras que fiz, percebi que a História da Ciência seria uma fonte fértil de trabalho, pois uniria minhas paixões, a história e a química. A partir desse momento começou a minha jornada por essa fascinante área que aqui me debruço, mais especificamente, na personalidade de José Bonifácio de Andrada e Silva.

Intitulada “*José Bonifácio de Andrada e Silva e os estudos químico-mineralógicos: uma vida perpassada por compromissos com o ensino e a sociedade*”, a presente pesquisa está estruturada em duas partes. A primeira é composta por introdução, objetivos, uma breve discussão sobre a historiografia da História da Ciência, e por último, o percurso metodológico. Já a segunda parte é composta de três capítulos e das considerações finais.

Na *Introdução* enfatizamos os caminhos que nos levaram a escolher trabalhar com a personalidade de Andrada e Silva, com ênfase na sua vertente de químico, mineralogista e professor, mostrando, para isso, um diagrama de fluxo em que contempla a gama de trabalhos do estudioso nessas áreas. Posteriormente, explicitamos nossos objetivos e discutimos brevemente a historiografia da História da Ciência, com ênfase nos elementos de contribuição para o presente trabalho, encerrando essa primeira parte com o percurso metodológico que construímos para analisar os trabalhos do filósofo natural.

No primeiro Capítulo, “*Um brasileiro dedicado às Ciências dos séculos XVIII e XIX: a construção dos caminhos*”, abrangemos sucintamente a biografia de Andrada e Silva, enfatizando a sua carreira de pesquisador e colocando em segundo plano seus trabalhos políticos.

No segundo Capítulo, “*Rotas de descobertas e estudos: as necessidades de uma época ditando os caminhos de pesquisa*”, discutimos os principais trabalhos do estudioso no ramo da mineralogia, química e aqueles que mostravam preocupação ambiental.

O terceiro Capítulo, “*O Filósofo Natural: Inquietações de um estudioso*”, enfatiza os trabalhos de Andrada e Silva em que desenvolveu atividade docente, bem como suas opiniões sobre o ensino de Filosofia Natural na Universidade de Coimbra; e mais tarde, o projeto por ele criado de fundar uma universidade no Brasil, findando na discussão sobre o trabalho de tutor do futuro imperador, D. Pedro II. Por fim, apresentamos as *Considerações Finais* deste trabalho, expondo reflexões sobre os resultados alcançados e as contribuições desta pesquisa.

INTRODUÇÃO

Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade continua misterioso diante de meus olhos. (ISAAC NEWTON)

A História da Química como um processo sociocultural sempre foi, como qualquer construto humano, tendenciosa e em seu percurso deixou de dar o devido crédito a muitos dos seus estudiosos. Acreditamos que José Bonifácio de Andrada e Silva (1763-1838) é um desses pesquisadores, mormente no que tange a sua relação com a ciência.

Num primeiro momento, intentamos centralizar nosso foco de pesquisa em algumas obras produzidas por Andrada e Silva durante o período em que esteve em Portugal e naquelas memórias¹ que resultaram da sua expedição mineralógica por vários países da Europa. Logo percebemos que nosso personagem iria exigir de nós muito mais do que antevíamos nas lacunas biográficas do cientista político.

O tema da pesquisa havia sido selecionado a partir de buscas que indicavam claramente que os trabalhos sócio antropológicos e a forte influência política de Andrada e Silva já eram bastante explorados por estudiosos de diversas áreas. Entretanto, quase não encontramos obras secundárias que discutissem a vertente de químico e mineralogista deste estudioso². Em nossas buscas por temas periféricos, víamos que o estudioso era citado por Johan August Arfwedson (1792-1841), Claude Louis Berthollet (1748-1822) e James Dwight Dana (1813-1895), ou seja, por respeitados estudiosos de sua época que ligavam seus estudos e suas descobertas à possibilidade do isolamento do elemento químico lítio. No entanto, as literaturas luso-brasileiras careciam de traçados genealógicos que apontassem o estudioso nascido me Santos, no estado de São Paulo, como um elo fundamental destes trabalhos.

Destarte, esta pesquisa pretende entretecer a trama de fios ou memórias que delineiam um estudioso de Ciências Naturais cujos trabalhos desenvolvidos durante cerca de quatro décadas, em diferentes centros europeus e no Brasil, dão conta de configurar um professor-pesquisador preocupado com currículos, universidades, minerais e transmissões de doenças nos finais do século XVIII até meados do século XIX.

Assim, a pesquisa busca responder as seguintes questões: qual o perfil do estudioso luso-brasileiro José Bonifácio de Andrada e Silva em relação à sua primeira formação -

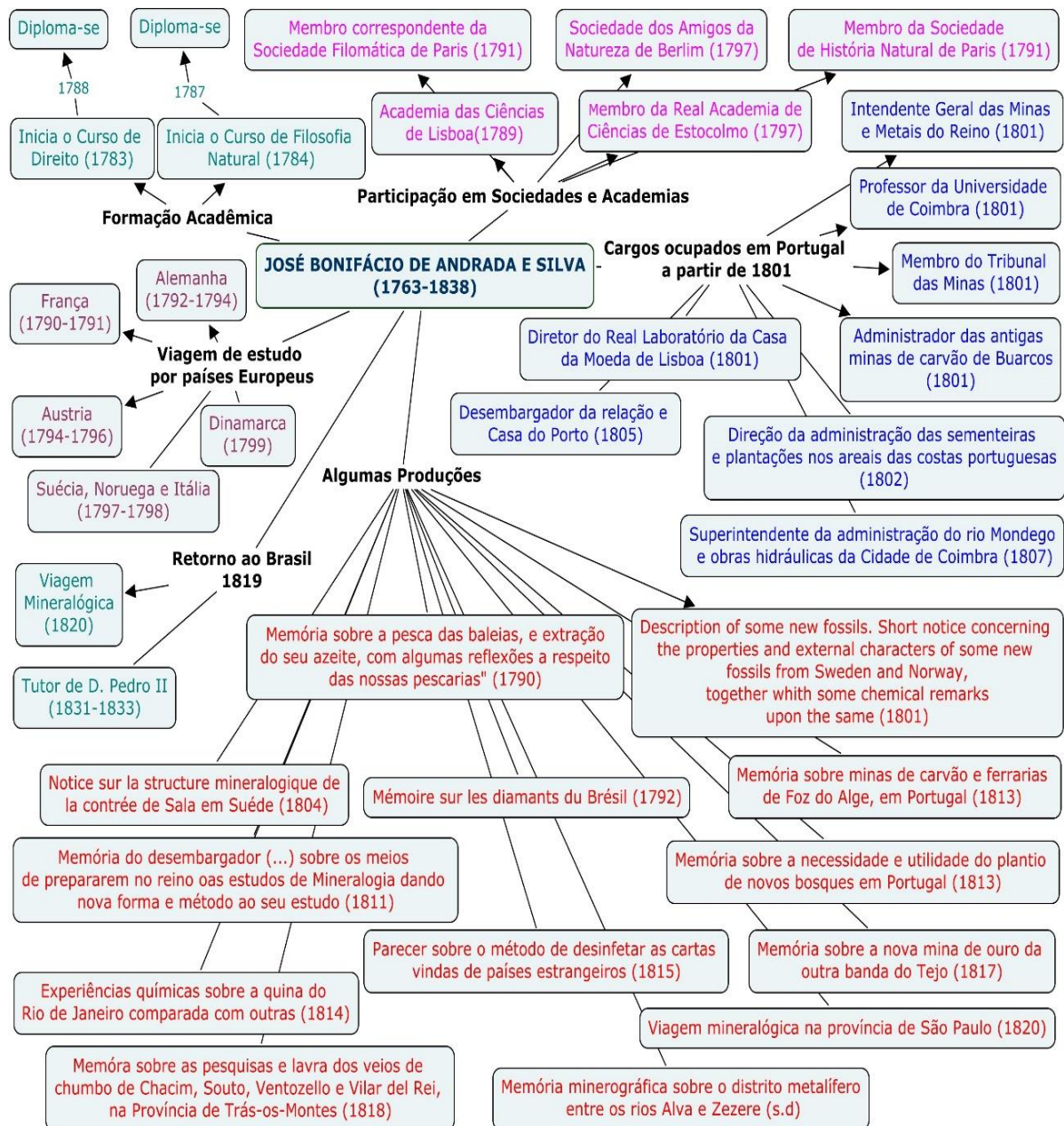
¹Termo utilizado para designar o que hoje chamaríamos de relatório, artigo ou *paper*.

²Neste ponto necessitamos ressaltar a importância dos trabalhos desenvolvidos por Varela (2006). E muitas das biografias e compilação dos trabalhos de Andrada e Silva, como: Sousa (1922), Sousa (1988).

Filosofia Natural - e de que maneira os trabalhos por ele desenvolvidos, no que tange a química, a mineralogia, e o ensino de Filosofia Natural na Universidade de Coimbra foram acolhidos.

Esboçamos a seguir um diagrama de fluxo que nos oferece a possibilidade de vislumbrar a trajetória deste luso-brasileiro (figura1), mormente no campo das ciências naturais.

FIGURA 1: Diagrama de Fluxo referente à vertente de químico e mineralogista de Andrada e Silva.



OBJETIVOS

Objetivo Geral:

- Analisar alguns dos trabalhos de José Bonifácio de Andrada e Silva e sua relação com os saberes químicos no final do século XVIII e início do século XIX, levando em conta suas articulações e significados.

Objetivos Específicos:

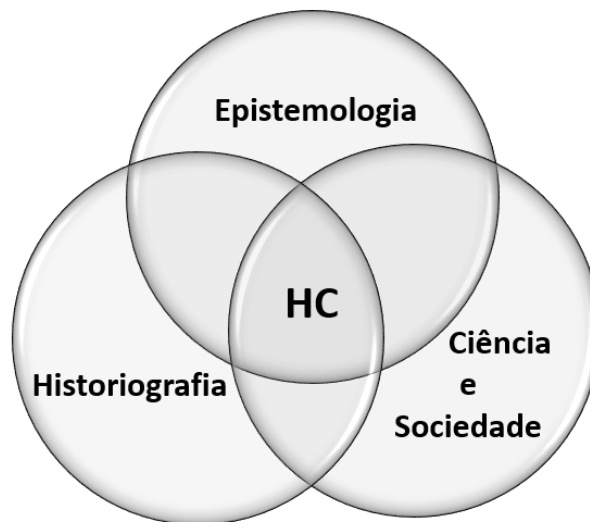
- Estudar os trabalhos desenvolvidos pelo pesquisador ligados à Química e a Mineralogia.
- Mostrar, através de comparação, que os métodos de classificação e análise dos minerais utilizados nas cadeiras de mineralogia e cristalografia das universidades brasileiras do século XXI não distam daqueles traçados por José Bonifácio de Andrada e Silva.
- Considerar os trabalhos de Andrada e Silva que apresentavam cunho ambientalista.
- Evidenciar os trabalhos de Andrada e Silva e seus esforços por trazer a ciência vigente na Europa do século XVIII e XIX - da qual ele era personagem ativo e reconhecido - para a realidade brasileira, especificamente, no que tange a Mineralogia e a Química.
- Analisar a proposta curricular de Andrada e Silva para o curso de Filosofia Natural e da cadeira de Metalurgia na Universidade de Coimbra no início do século XIX.

ELEMENTOS DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA PERTINENTES AO TRABALHO

É comum da prática humana buscar o conhecimento sobre épocas passadas. Com a ciência não é diferente. Essa necessidade de conhecer como ela se desenvolveu, seus principais personagens e fenômenos gerou, mais tarde, uma linha de pesquisa delimitada, conhecida como História da Ciência (HC).

Beltran; Saito e Trindade (2014, p. 15) assim definem essa área de conhecimento: “História da Ciência é o estudo da(s) forma(s) de elaboração, transformação e transmissão de conhecimentos sobre a natureza, as técnicas e as sociedades, em diferentes épocas e culturas”. Os autores ainda afirmam, que a HC teria “a construção de seu objeto na interface entre a epistemologia, a história e a sociologia” (p. 16), como ilustrado na figura 2:

FIGURA 2: Diagrama sobre as interfaces da História da Ciência.



FONTE: Adaptado de Beltran; Saito e Trindade, 2014.

Podemos afirmar que a História da Ciência tem objeto próprio, constituindo uma área específica de conhecimento, interdisciplinar por excelência. Uma área que, embora distinta da história, da sociologia, da ciência, da epistemologia e da filosofia da ciência, estabelece interfaces com estas e outras áreas, pela própria natureza do seu objeto (BELTRAN; SAITO e TRINDADE, 2014, p. 17).

D’Ambrósio (2004) afirma que a HC tem como objetivos relacionados ao conhecimento científico: 1) A descrição do conhecimento científico de outros tempos e civilizações e 2) A compreensão da evolução do conhecimento humano, no qual a ciência se

insere, assim como as artes, religiões, valores e comportamentos que se relacionam e influenciam mutuamente.

Martins (2004) descreve que há quatro níveis discursivos: a *história*, que pode-se considerar como existente “independentemente da existência dos historiadores” (p. 115), sendo construída a partir da atividade humana ao longo dos anos; a *historiografia*, que “é o produto primário da atividade dos historiadores” (p. 115); a *meta-historiografia* é “a reflexão sobre a atividade dos historiadores” (p. 116) e a *meta-historiografia da ciência*, que “trata-se de uma reflexão sobre as atividades dos historiadores da ciência” (p. 117). O autor caracteriza a história da ciência como um trabalho meta-científico, pois: “A esses estudos não interessa por desvendar os fenômenos da natureza ou refletir sobre eles e sim esclarecer alguns aspectos da atividade dos cientistas que estão envolvidos no estudo dos fenômenos naturais” (p. 117).

O produto do trabalho dos historiadores da ciência não é a história da ciência e sim a historiografia da ciência [...]. A história da ciência pode ser considerada como algo que existe independentemente da existência dos historiadores da ciência. Ela é constituída pelas atividades e produções dos cientistas e seu contexto. A historiografia da ciência, por outro lado, só pode existir se houver historiadores da ciência (MARTINS, 2004, p. 117).

Martins (2005) enfatiza que a História da Ciência apresenta várias subáreas e vários enfoques diferentes. Sendo uma delas, a abordagem conceitual (interna, internalista), em que a premissa está em discutir os fatos científicos (evidências, fatos da natureza científica) que estejam diretamente relacionados ao tema trabalhado. Já na abordagem não conceitual (externa, externalista) o foco está nos fatos extra científicos (influências sociais, políticas, econômicas, etc). Para que um trabalho em HC possa ser considerado completo, deveria contemplar ambas as abordagens.

Estabelecido pois, a delimitação e o objeto de estudo dessa área, passemos agora à compreensão de como ocorreu sua institucionalização. Seria ingênuo pensar que historiografar mais de cem anos de uma linha de pesquisa em poucas páginas seria um trabalho fácil, logo no presente trabalho iremos nos ater aos pontos principais de desenvolvimento da HC.

Não se pode precisar quando a HC começou a ser escrita, mas sua institucionalização ocorreu apenas no século XX, aproximadamente em 1910 (MARTINS, 2001).

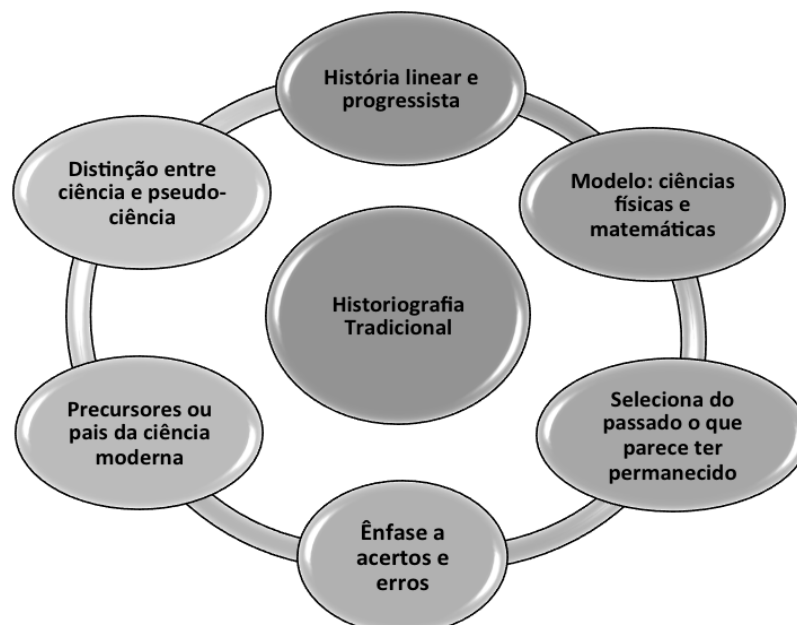
Até o final do século XIX a história da ciência era escrita por cientistas [...] e por alguns filósofos. Quase sempre eles exibiam uma visão simplista e anacrônica do passado, separando os “bons” dos “maus” cientistas,

interpretando e julgando o passado a partir das crenças mais recentes e desprezando as ideias que não haviam sido incorporadas ao corpo de conhecimentos de seu tempo, não existia muito cuidado na análise de fontes, e muitos trabalhos eram escritos sem apresentar referências bibliográficas. Os melhores historiadores da ciência do final do século XIX eram pessoas que estudavam a evolução histórica das teorias científicas aceitas, focalizando quase exclusivamente os “grandes pesquisadores” do passado e as ideias “vitoriosas” (MARTINS, 2001, p. 23).

Em 1912, essa linha de pesquisa conquistou seu primeiro periódico, a revista *Isis*³. Seu fundador e editor, George Sarton (1884-1956) - químico e historiador belga - teve papel fundamental na divulgação dessa nova área. Além da revista, fundou várias sociedades para a HC em diversas partes do mundo, escrevendo muitos livros (DEBUS, 2004).

Sarton, como seguidor do positivismo, fazia uma HC que estava relacionada com o tempo presente e de tendência historiográfica internalista. Ele escolhia um tema da ciência contemporânea e o estudava, buscando suas origens e a importância das descobertas envolvidas naquele tema, descrevia os grandes feitos e os pesquisadores eram vistos como heróis. “Tudo o que não coubesse nesse quadro e não houvesse perdurado até o presente era considerado erro, não merecia um estudo mais aprofundado e não fazia parte da história da ciência” (BELTRAN; SAITO e TRINDADE, 2014, p. 34). Os autores ainda afirmam que essa perspectiva tradicional de historiografia tinham como premissas:

FIGURA 3: Perspectiva tradicional da Historiografia.



FONTE: Adaptado de Beltran; Saito e Trindade, 2014.

³ Até a atualidade, a revista *Isis* está entre as mais conceituadas em História da Ciência.

Beltran; Saito e Trindade (2014) afirmam que essa perspectiva historiográfica perdurou até a década de 1930, nesse período a HC em um modelo continuísta começou a sofrer modificações. Inicialmente, pelos estudos de Lynn Thorndike⁴ (1882-1965), “que pensava a transformação da ciência a partir de uma perspectiva operativa” (p. 36) em que sugeriu trabalhos que iam da magia ao experimentalismo. Já Boris Hessen (1893-1936) considerou o desenvolvimento da ciência do ponto de vista social e político, consolidando, assim, uma nova corrente historiográfica, a externalista, oposta à historiografia tradicional, internalista. No II Congresso Internacional de História da Ciência e da Tecnologia, realizado em Londres no ano de 1931, ele apresentou um trabalho:

Defendendo a tese (aqui descrita de modo muito breve) de que as ideias científicas de Newton a respeito da mecânica e da teoria da gravitação universal decorreram unicamente das necessidades da sociedade mercantil inglesa. Em palavras certamente superficiais, Hessen defendeu que o conteúdo da ciência é determinado pelas estruturas sociais e econômicas, existentes numa determinada classe social. Suas ideias foram bem recebidas principalmente pelos marxistas ingleses, entre os quais John D. Bernal e Joseph Needham, levando-os a desenvolverem projetos de pesquisa em história da ciência através dos quais procuraram mostrar a estreita relação de condicionamento entre sociedade e ciência (VIDEIRA, 2007, p. 125).

John Desmond Bernal (1901-1971), foi outro representante da corrente externalista, que colaborou para a consolidação da história social da ciência (ALFONSO-GOLDFARB; FERRAZ e BELTRAN, 2004; BELTRAN; SAITO e TRINDADE, 2014).

Outro ponto a ser considerado no âmbito da HC foram as discussões relacionadas ao *continuísmo* e o *descontinuísmo* dos trabalhos na área. Gaston Bachelard (1884-1962), em seu trabalho intitulado “A formação do espírito científico” (1938), defendeu uma abordagem descontinuísta da ciência, rompendo com a ideia de progresso contínuo da ciência, mas defendia que a HC deveria ser contada a partir das ciências do presente. Segundo Beltran; Saito e Trindade (2004, p. 38-39), esse estudioso:

Introduziu a ideia de que a ciência não se desenvolveu de maneira contínua, mas que sofrera algumas rupturas no seu percurso. Contudo, permanecia o objetivo de ilustrar os grandes feitos da ciência, alocando-os cronologicamente numa cadeia de eventos.

⁴ “Sua monumental obra intitulada *History of Magic and Experimental Science*, publicadas entre 1923 e 1958, em oito volumes, apresentava evidências de que a magia precedera a ciência moderna. Essa obra, entretanto, não teve grande impacto naquela época, visto que a orientação geral dos historiadores e cientistas ainda era positivista e excluía investigações dessa natureza. [...] Todavia, a obra tornou-se referência para a História da Ciência por seu levantamento bibliográfico que influenciaria gerações posteriores” (BELTRAN; SAITO e TRINDADE, 2014, p. 36).

Após a Segunda Guerra Mundial, a HC passou por crescimento acentuado. Isto pode ser facilmente observado se atentarmos para o número significativo de revistas e livros publicados na área, para o número de congressos, colóquios e simpósios e para o número de sociedades internacionais e nacionais dedicadas à História da Ciência (VIDEIRA, 2007). E prossegue:

Depois da Segunda Guerra Mundial, [a História da Ciência] passou a ser objeto de pesadas críticas, oriundas de todos os segmentos sociais. Para muitos cientistas e administradores de ciência, a história da ciência seria capaz de explicar e legitimar, ainda que em linhas gerais, algumas das principais características das ciências. Até então, a corrente majoritária pensava que a história da ciência exemplificaria teses filosóficas importantes, como a crença na existência do progresso científico, quase sempre encarado como linear e cumulativo (VIDEIRA, 2007, p.117).

Alexandre Koyré (1892-1964) trabalhou com uma história intelectual da ciência, tendo colaborado com o estabelecimento da filosofia da ciência (ALFONSO-GOLDFARB; FERRAZ e BELTRAN, 2004; BELTRAN; SAITO e TRINDADE, 2014). Seu trabalho centralizou-se na análise da estrutura conceitual do texto de cientistas como Newton e Galileu, formulando uma historiografia com forte inclinação idealista. Entre as décadas de 1940 e 1960, Koyré trabalhou na França e nos Estados Unidos, onde suas ideias exerceram enorme influência, contribuindo de forma expressiva para expansão da História da Ciência como disciplina independente, principalmente, nos Estados Unidos (CRUZ, 2006).

A partir da década de 1960, houve uma ruptura entre as ideias antes defendidas por Sarton, sendo um dos pesquisadores de grande importância nessa fase, Thomas Kuhn⁵ (1922-1996), que enfatizava as rupturas que houve na ciência, desmitificando a ideia de ciência contínua.

Kuhn elaborou um estudo com característica internalista e focado nas revoluções científicas pontuais, que pode ser entendido como o momento em que um paradigma é substituído por outro. Mesmo sendo acusado de relativista em função da imprecisão das ideias ali expostas, evidenciou rupturas ocorridas na ciência, permitindo observar a incomensurabilidade entre teorias de diferentes períodos (BELTRAN; SAITO e TRINDADE, 2014, p. 41).

Alfonso-Goldfarb (1994), afirmou que essa quebra de paradigma foi uma oportunidade para que a ciência pudesse ser estudada a partir de outro contexto, afirmando que:

⁵ “Thomas Kuhn, em *As estruturas da revolução científica*, propôs a quebra da ideia de progresso contínuo para explicar o desenvolvimento da ciência, ainda assim, permanece a ideia de que a ciência evolui” (BELTRAN; SAITO e TRINDADE, 2014, p. 42). O autor teve a primeira edição de seu livro publicada em 1962.

À História da Ciência ficava aberta a porta para vasculhar o passado e o presente numa nova busca. A busca de como cada cultura, cada comunidade científica e cada época construiu, de acordo com seus objetivos e suas formas de ver o mundo, os critérios das verdades que regeriam sua ciência. E se as ciências de várias épocas e diversas culturas teriam, cada uma, seus próprios critérios do que fosse verdadeiro ou falso, a ciência moderna deixava de ser o padrão. Tornava-se tão-só uma ciência entre muitas, nem melhor nem mais completa, apesar da *pujança*. A ciência moderna deveria, a partir daí, ser estudada historicamente para que se pudesse entender a constituição dos critérios que lhe deram formação (ALFONSO-GOLDFARB, 1994, p. 86).

Na mesma década de 1960, Frances Yates (1899-1981), desenvolveu trabalhos que “foram largamente discutidos e seu grande mérito foi inserir na História da Ciência tópicos importantes para o entendimento do mundo natural quando do surgimento da ciência moderna” (BELTRAN; SAITO e TRINDADE, 2014, p. 43). Surgiu também Walter Pagel (1898-1983) que se dedicou “aos estudos sobre a manipulação da matéria, especialmente a personagens e ideias que não cabiam naquela linha de progresso estabelecida por Sarton” (BELTRAN; SAITO e TRINDADE, 2014, p. 43).

A partir de seus trabalhos, foi aberto um caminho inédito para as pesquisas em História da Ciência, que foi ampliado por diferentes vias, particularmente por Allen G. Debus (1926-2009) e Pyo Rattansi. [...] Essa perspectiva historiográfica articula-se com as propostas de Canguilhem, que retoma a ideia de ruptura admitida por Bachelard, mas acrescenta que há ideologias próprias por trás de diferentes visões historiográficas. De acordo com o epistemólogo, estudiosos com formações, filiações ou relações institucionais diferentes produzem histórias da ciência de modos distintos (BELTRAN; SAITO e TRINDADE, 2014, p. 44-46).

Portanto, a partir da abordagem historiográfica delineada por Pagel, Canguilhem, Debus e Rattansi, passa a assumir em suas análises um viés não continuísta, e que não negligenciam também as permanências. Atentas a esse viés é que nos debruçamos sobre os trabalhos do estudioso de Ciências Naturais, Andrada e Silva.

PERCURSO METODOLÓGICO

Nessa pesquisa, pretendemos analisar os trabalhos de Andrada e Silva e sua relação com os saberes químicos no final do século XVIII e início do século XIX. Para tanto, utilizamos da pesquisa qualitativa uma vez que:

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 1995, p. 21-22).

O historiador da ciência deve buscar a pesquisa bibliográfica e documental como forma de conhecer o seu objeto de estudo e, a partir disso, explicar um problema utilizando o conhecimento disponível em fontes primárias, como manuscritos e textos da época; e fontes secundárias, como livros, artigos, teses entre outros documentos. “Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados” (SEVERINO, 2007, p. 122).

Gil (2008, p. 51) afirma que “a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico”. Pádua (1997, p. 62) complementa, afirmando que a:

Pesquisa documental é aquela realizada a partir de documentos, contemporâneos ou retrospectivos, considerados cientificamente autênticos (não fraudados); tem sido largamente utilizada nas Ciências Sociais, na investigação histórica, afim de descrever/comparar fatos sociais, estabelecendo suas características ou tendências; além das fontes primárias, os documentos propriamente ditos, utilizam-se das fontes chamadas secundárias, como dados estatísticos, elaborados por Institutos especializados e considerados confiáveis para a realização da pesquisa.

Cellard (2008), ainda afirma que a pesquisa documental permite acrescentar a dimensão temporal à compreensão do social. A análise documental favorece a observação do processo de amadurecimento ou de evolução de indivíduos, grupos, conceitos, conhecimentos, comportamentos, mentalidades, práticas, entre outros. Martins (2004, p. 139) afirma:

O historiador da ciência estuda os cientistas (no sentido amplo), suas obras e seu contexto histórico. Se tiver estudando um passado mais distante, ele não terá acesso direto a essa realidade histórica. Utilizará documentos escritos da época (publicados ou não) e outros vestígios não verbais (aparelhos, fotografias, desenhos, amostras e outros objetos antigos). Analisando esses documentos e vestígios (e baseando-se também em literatura secundária, ou seja, outras obras historiográficas) o historiador da ciência tentará

compreender esse passado científico e irá escrever sobre ele, produzindo sua obra historiográfica.

Neste mesmo caminho, Gil (2008) irá afirmar que a pesquisa bibliográfica, utiliza essencialmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, sendo desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Oliveira (1997, p. 119) ainda complementa afirmando que a pesquisa bibliográfica tem por “finalidade conhecer as diferentes formas de contribuição científica que se realizaram sobre determinado assunto ou fenômeno”.

Nesse sentido, a pesquisa bibliográfica torna-se uma grande ferramenta metodológica na busca da construção do conhecimento científico, “capaz de gerar, especialmente em temas pouco explorados, a postulação de hipóteses ou interpretações que servirão de ponto de partida para outras pesquisas” (MIOTO e LIMA, 2007, p. 44).

Nossos capítulos e suas subdivisões foram organizados utilizando-se da análise de conteúdo, que segundo Bardin (2011, p. 48) é definida como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção [...] destas mensagens.

Essa metodologia estuda a palavra e procura conhecer o que está por trás dela, estando as condições contextuais, de quem a produz, diretamente relacionadas. Nesse processo, o contexto dá real significado à mensagem, a qual pode ser “verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada” (FRANCO, 2007, p. 12).

• **Obtenção dos dados**

Obtivemos os textos escritos por Andrada e Silva a partir da Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro, que disponibiliza acesso digital às obras, das reproduções fac-símile que Falcão⁶ (1963) realizou e também de artigos de Varela em que o autor adicionou manuscritos de Andrada e Silva intentando colaborar com sua ampla divulgação. Utilizamos também, da ampla biografia disponível sobre Andrada e Silva, contemplando livros e muitos artigos que

⁶ A obra de Falcão é composta por três volumes destinados a tratar da biografia e obra de Andrada e Silva. Um deles trata-se de um compilado dos textos produzidos pelo naturalista durante sua vida. Nesta coletânea, podemos encontrar memórias escritas pelo estudioso em que ele rememora sua trajetória de estudos, enriquecendo ainda mais, nossa análise da biografia de Andrada e Silva.

tratam da carreira política do estudioso; além de dissertações e teses que analisaram diferentes vertentes do estudioso.

Depois de termos acesso ao material produzido pelo naturalista, bem como dos materiais bibliográficos, realizamos uma pré-análise do material, objetivando separá-los de acordo com o enfoque (BARDIN, 2011).

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, os documentos, artigos, livros e teses - nossos dados - referentes aos trabalhos do estudioso no ramo da mineralogia, química, educação e política foram separados, reorganizados por categorias formadas *a priori*⁷ e analisados individualmente⁸, uma vez que buscávamos responder a questões particulares, perceber as aspirações e crenças que Andrada e Silva transmitiu em seus escritos.

• O processo de análise dos dados

A partir do que afirmam Bogdan e Biklen (1994), o processo de análise requer do investigador a organização dos dados construídos, a procura de aspectos semelhantes e significativos, a interpretação, sintetização e definição do que será discutido. Nesse sentido, dispusemos de 08 memórias compiladas por Falcão (1963); 02 memórias disponibilizadas por Varela em artigos produzidos pelo autor, nos anos de 2003 e 2006; 02 textos do estudioso contidos no livro de Dolhnikoff (1998), bem como de 02 obras disponibilizados pela Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro.

Utilizamos também, de muitas fontes bibliográficas em que buscávamos informações sobre a biografia de Andrada e Silva, bem como de materiais que abordassem a História do Brasil e de Portugal, desde o último quartel do século XVIII até a metade do século XIX buscando entender a ambiência em que viveu o estudioso, para podermos contextualizar histórica e socialmente os trabalhos do pesquisador.

Assim, inicialmente separamos os trabalhos de Andrada e Silva em quatro categorias distintas, sendo elas: biografia e formação intelectual do naturalista; trabalhos no ramo da química e mineralogia; trabalhos de cunho ambientalista e por último as atividades relacionadas ao ensino.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, percebemos que não havia sentido categorizar diferentemente os trabalhos químicos e mineralógicos dos trabalhos

⁷ As categorias formadas *a priori* são determinadas, inicialmente, a fim de responder a uma questão do pesquisador (FRANCO, 2007).

⁸ Não pretendemos quantificar os dados e sim observar os significados de cada obra.

ambientalistas; pois vimos que existia muitas convergências nas obras, uma vez que todas tinham por finalidade melhorar as condições de saúde e preservação da natureza, conseqüentemente, gerar aumento na qualidade de vida do povo português. A partir disso, criamos a categoria dedicada à biografia e formação intelectual do estudioso, a segunda categoria delimitou os trabalhos químicos, mineralógicos e ambientalistas e a última categoria incluiu o percurso trilhado por Andrada e Silva relacionada diretamente com atividades educativas, seja ela docente, ou de responsabilidade sobre a formação intelectual de outros.

CAPÍTULO 1

UM BRASILEIRO DEDICADO ÀS CIÊNCIAS DOS SÉCULOS XVIII E XIX: A CONSTRUÇÃO DOS CAMINHOS

Neste capítulo mostraremos alguns elementos da biografia do estudioso José Bonifácio de Andrada e Silva necessários à História da Ciência, enfatizando seu percurso nos primeiros estudos e os caminhos trilhados pelo pesquisador em busca de conhecimento. Assim como a bagagem cultural adquirida durante sua formação acadêmica e posteriormente, na excursão que realizou por vários centros científicos renomados da Europa, que foram essenciais para a formação do caráter de pesquisador de Andrada e Silva. Essa formação foi essencial para os estudos que posteriormente ele iria realizar, os quais serão discutidos detalhadamente nos próximos capítulos.

1.1 Elementos da Biografia de Andrada e Silva pertinentes à pesquisa

Nascido José Antônio em Santos, no estado de São Paulo, ainda na adolescência adota o nome de José Bonifácio de Andrada e Silva. Filho de Maria Bárbara da Silva⁹ e de Bonifácio José de Andrada, sendo este membro de família da aristocracia portuguesa¹⁰. O pai o havia destinado à carreira eclesiástica, e Andrada e Silva chegou a requerer a habilitação de *genere*¹¹ em 1779, contudo, nunca chegou a iniciar seus estudos nessa área (CAVALCANTE, 2001).

Durante a infância recebeu educação informal orientada por seus familiares devido à baixa qualidade das escolas disponíveis na época. Como conta Sousa (1988, p. 55):

Entretanto, à míngua de boas escolas, José Bonifácio não se viu, como outros de seu tempo, forçado a estudar com os caixeiros das casas comerciais, vindos de Portugal pouco menos que analfabetos e improvisados em professores: seu pai foi o primeiro mestre, e sua mãe também, que sabia ler e escrever com facilidade, sem falar na assistência de alguns dos tios

⁹ Foi determinante na formação educacional de seus filhos e era tida como uma benfeitora para a população mais carente da cidade. Ficou conhecida pelo cognome de *Mãe da Pobreza* (SOUSA, 1988).

¹⁰ Ele possuía a segunda maior fortuna do próspero Porto de Santos (MARQUES, 2011).

¹¹ Para ser sacerdote, era necessário passar pelos processos de habilitação de *genere*, em que se investigava sua ascendência e a limpeza de seu sangue, principalmente, se não havia a “nódoa de judeu” em sua genealogia.

padres, talvez João Floriano, aquele que alegou ser “suficiente gramático e filósofo” e deixou a lembrança de homem de boas letras.

Para dar continuidade aos estudos, mudou-se para a capital, São Paulo, aos quatorze anos, frequentando o curso preparatório ministrado pelo frei Manuel da Ressurreição, com ênfase na cultura clássica, além das aulas de Gramática, Retórica e Filosofia (SILVA; NEVES e MARTINS, 2011; SOUSA, 1988). Em 1783, Andrada e Silva segue seus estudos em Coimbra, onde se matricula na Faculdade de Direito e um ano depois na de Filosofia.

No curso de Filosofia dedicou-se ao estudo das Ciências Naturais e as Ciências Físico-Químicas (Quadro 1). Cujas organização era a seguinte:

QUADRO 1: Disciplinas do curso de Filosofia Natural.

1º ano	Filosofia Racional e Moral. Professor: Dr. Antonio Soares Barbosa (1734-1801). Disciplinas: Prolegômenos ¹² Gerais da Filosofia; História da Filosofia, Lógica, Metafísica e Moral.
2º ano	História Natural. Professor: Dr. Domingos Agostinho Vandelli (1735-1816). Disciplinas: Zoologia, Botânica, Mineralogia e História de Plínio; Geometria, cursada na Faculdade de Matemática.
3º ano	Física Experimental. Professor: Dr. João Antonio Dalla Bella (1730-1823). Disciplinas: Propriedades gerais dos corpos, equilíbrio e movimentos, gravidade, propriedade dos: fluidos, meteoros, acústica, a água, o fogo, o arco-íris, espelhos e lentes.
4º ano	Química . Professor: Dr. Domingos Vandelli. Disciplinas: Princípios e elementos dos corpos, afinidades das substâncias salinas, ácidas, alcalinas, metálicas e oleosas, fermentações, operações de análise, destilações, dissoluções, etc.

FONTE: CARVALHO, 2001, p. 479.

Em 1787, o estudioso recebeu o diploma de bacharel em Filosofia e no ano seguinte o de Leis. Embora formado em Direito, Andrada e Silva logo se inclinou para a carreira nas ciências, como afirma Guntau (2000, p. 254):

Estava especialmente interessado nas ciências naturais e tentava aprimorar seu conhecimento, sobretudo nesse campo. Assim, Andrada orientou-se para

¹² O termo *prolegômenos* significa a introdução a um estudo mais particular de qualquer ciência. É uma espécie de estudo preparatório para que se possa compreender melhor o assunto numa exploração posterior.

um desenvolvimento na ciência, que começou a impor-se, mesmo àquela altura, sob a influência do Iluminismo e que se expressiu no surgimento de uma série de novas disciplinas das ciências naturais, como a química, geologia ou física.

Depois da formatura na Universidade de Coimbra, Andrada e Silva fez parte da Academia das Ciências de Lisboa. Sendo esta instituição composta por:

Três classes, duas de Ciências (Ciências da Observação - Meteorologia, Química, Anatomia, Botânica e História Natural - e Ciências do Cálculo - Aritmética, Álgebra, Geometria, Mecânica e Astronomia) e uma de Belas Letras, que se dedicava ao estudo dos vários ramos da Literatura portuguesa. Cada uma das classes tinha oito sócios efetivos, além dos sócios supranumerários, honorários e correspondentes. A Academia possuía observatório matemático, laboratório químico e dois museus de História Natural, ou seja, espaços voltados para pesquisas no campo da História Natural baseadas na observação e experimentação (SILVA; NEVES e MARTINS, 2011, p. 28).

Na instituição se aproximou de seu antigo professor na Universidade de Coimbra (UC), Domingos Vandelli¹³ (DOLHNIKOFF, 2012). “Na Academia Real atingiria o cargo de Secretário Perpétuo, em 1812” (MARQUES, 2011, p. 60).

Andrada e Silva, em um discurso para a Academia Real das Ciências, ocupando o cargo de secretário, pouco antes de retornar para o Brasil, rememora a sua trajetória na instituição da seguinte maneira:

Acabado o curso de meus estudos Juridicos, e Philosophicos na Universidade de Coimbra, minha primeira Mestra, e chegado apenas a Lisboa para entrar na carreira trilhada e vulgar dos denominados lugares das Letras, vós generosos Academicos, me recebestes em vosso grêmio, e me associastes ás vossas tarefas e destinos. Se por culpa de meus acanhados talentos, e apenas encetada erudição, não pude logo briosamente seguir-vos na larga carreira e longo estádio das Sciencias, que me abríeis; ao menos pelo meu constante zelo e amor ás Letras, tenho ainda agora o desvecimento de que vos não fui então de todo inútil (ANDRADA e SILVA, in Falcão, 1963, p. 446).

Com o destaque que o jovem estudioso estava recebendo, inicia-se assim, no ano de 1790, sua jornada por vários países europeus em busca de aperfeiçoamento dos conhecimentos nas ciências. No mesmo ano, casou-se com Narcisa Emília O’Leary (1770-1829). Nascida na Irlanda, órfã de pai e mãe, Narcisa foi criada por uma tia, com quem migra para Portugal. Conhece Andrada e Silva em Lisboa, no ano de 1788. Em 1790, já grávida, Narcisa fica em Portugal aguardando o marido durante sua viagem de estudos.

¹³ Italiano, nascido em Pádua, fora discípulo de um dos mais importantes cientistas da época, o naturalista sueco Carl Linneu (1707-1778), criador da classificação binária, que mais tarde foi a base da taxonomia moderna (DOLHNIKOFF, 2012).

Juntos, tiveram duas filhas, Carlota Emília de Andrada (1790-1850) que veio a se casar em 1819, com Alexandre Antonio Vandelli (1784-1862)¹⁴, assistente de Andrada e Silva a partir de 1813, tanto no Laboratório Químico da Casa da Moeda de Lisboa quanto na Intendência Real das Minas e Metais do Reino (MARQUES e FILGUEIRAS, 2009). Já Gabriela Frederica Ribeiro de Andrada (1799-?) casou-se em 1820 com seu tio, Martim Francisco Ribeiro de Andrada (1776-1844). Também teve uma filha chamada Narcisa Cândida de Andrada (?-1903), gerada fora do casamento¹⁵ (SOUSA, 1922).

Retornando a Portugal em 1800, ocupou vários cargos importantes, tais como: Docente na UC¹⁶ (1801), Intendente Geral das Minas e Metais do Reino (1801) e Diretor do Real Laboratório da Casa da Moeda de Lisboa (1801), dentre tantos outros.

Esse número demasiadamente grande de funções que Andrada e Silva desempenhava fazia com que ele necessitasse dar prioridade a algumas, seja pela urgência do trabalho ou por sua maior aptidão, assim como Dolhikoff (2012, p. 53-54) afirma:

O acúmulo de cargos, que, inclusive, deveriam ser exercidos em pontos diferentes de Portugal, exigia dedicação intensa de Bonifácio, comprometendo a qualidade de seu trabalho e, mais do que isso, a viabilidade de exercê-los de fato. Isso levou a que ele e D. Rodrigo de Sousa Coutinho¹⁷ (1745-1812) estabelecessem uma espécie de escalonamento. Em carta de julho de 1802, enviada a D. Rodrigo a partir de Lisboa, Bonifácio agradece a compreensão do ministro e especifica no que consistia esse escalonamento. De acordo com o plano, Bonifácio ficava dispensado de ministrar aulas em Coimbra por um ou dois anos.

Andrada e Silva também esteve envolvido na busca por controlar a invasão francesa à Portugal¹⁸. Em 1807, “chefiou o Corpo Militar Acadêmico, tendo sido major, tenente coronel e comandante, como também ajudou no Serviço Secreto e colaborou na construção de fortificações” (VARELA, 2006, p. 225). Com a retirada das tropas francesas do território de Portugal, ele voltou a desenvolver suas atividades anteriores. Nesta época, o pesquisador já manifestava vontade de retornar ao Brasil. Em carta que enviara a D. Rodrigo, afirmou já estar doente, aflito e cansado (SOUSA, 1922).

¹⁴ Filho de Domingos Vandelli (1735-1816), ex-professor de Andrada e Silva em Coimbra.

¹⁵ Foi legitimada legalmente. Quando Andrada e Silva fez seu testamento, no ano de 1834, deixou como tutor e curador de sua filha, Martim Francisco de Andrada, seu irmão (SOUSA, 1922). Não sabemos ao certo a data de nascimento de Narcisa, embora compreendemos que ele (Andrada e Silva) foi para o exílio sem esta filha e ao retornar já trazia a menina. Foi esta filha que cuidou dele até a morte, em Paquetá.

¹⁶ Este cargo, ocupado pelo estudioso, será tratado com mais detalhes adiante.

¹⁷ Foi um diplomata e político português, ministro de D. Maria I. Responsável pelas numerosas e importantes nomeações recebidas por Andrada e Silva em Portugal, acumulando-lhe incumbências, cargos e designações (VARELA, 2006).

¹⁸ “Foi o responsável pelo fabrico de munição e pólvora no Laboratório Químico da Universidade de Coimbra para a luta contra o invasor” (MARQUES e FILGUEIRAS, 2009, p. 254).

Em 1818, Bonifácio parece ter atingido o auge da sua angústia e da melancolia que o afligiam por ver-se obrigado a permanecer no reino. Em carta cujo destinatário é desconhecido, afirma que voltara a ser atingido por antigas moléstias, e chega ao ponto de escrever: “Quantas vezes, como o bom Jô, não tenho amaldiçoado a hora em que fui concebido e ainda mais a hora em que fui pai! Porém ao mesmo tempo, devo confessar que esta mesma família, que me é tão cara, é que me tem impedido de não ter já tomado alguma resolução heroica”, referindo-se provavelmente ao suicídio. Nesse mesmo ano, porém, obteve finalmente a tão desejada autorização para voltar ao Brasil (DOLHNIKOFF, 2012, p. 88).

O naturalista volta ao Brasil, desembarcando no Rio de Janeiro em 1819. Não tinha pretensões em seguir carreira política, nos seus planos voltaria à sua cidade natal, Santos. Nesta época, seu irmão, Martim Francisco, era diretor de Minas e Matas da Capitania de São Paulo.

Confirmando suas declaradas intenções de retirar-se da vida pública, logo ao chegar recusou convites feitos por D. João VI para assumir o posto de ajudante do ministro Tomás António de Vila Nova Portugal (1755-1839) e a reitoria do Instituto Acadêmico, núcleo de uma futura universidade a ser criada no Rio de Janeiro (CAVALCANTE, 2001, p. 71).

No ano de 1820, viaja juntamente com seu irmão Martim Francisco, realizando uma viagem mineralógica pelo interior do estado paulistano. Dessa excursão, escreveu a memória “Viagem mineralógica na província de São Paulo”, publicada somente em 1846.

Quando Andrada e Silva retornou a Santos, conforme é sabido, a família real estava habitando no solo brasileiro, e nesse período os portugueses reivindicavam o retorno de D. João VI¹⁹ à Portugal. Um dos maiores movimentos revolucionários nesse sentido foi a revolução Liberal do Porto²⁰, de 1820. Assim, pressionado pelos súditos em Portugal, D. João VI anunciou sua partida, entregando a seu filho D. Pedro I²¹ a regência do Brasil (CAVALCANTE, 2001; SCHWARCZ, 1998).

Com o contexto político vivido pelo país nessa época, Andrada e Silva ignora sua intenção de não retornar às atividades administrativas. Em 1821, tornou-se vice-presidente da Junta Provisória da província de São Paulo, organizada em consequência das modificações ocorridas com a revolução do Porto. Assim, dá-se o início da sua trajetória política no Brasil.

¹⁹ João Maria José Francisco Xavier de Paula Luís António Domingos Rafael de Bragança (1767-1826).

²⁰ Com a vinda da família real para o Brasil, a situação de Portugal tornou-se calamitosa. A regência portuguesa, era marcada pela tirania. Agravava-se a crise econômica e com ela o descontentamento popular, esses fatores aliados às ideias iluministas resultaram na revolução, considerada o “grito da liberdade” (FAORO, 2001, p. 330).

²¹ Pedro de Alcântara Francisco António Carlos Xavier de Paula Miguel Rafael Joaquim José Gonzaga Pascoal Cipriano Serafim de Bragança e Bourbon (1798-1834), Pedro I (do Brasil) ou Pedro IV (de Portugal).

Também no ano de 1821, é publicado no Rio de Janeiro, pela Tipografia Nacional, “Lembranças e apontamentos do governo provisório da província de São Paulo para os deputados. Mandadas publicar por ordem de Sua Alteza Real, o príncipe regente do Brasil; as instâncias dos deputados”, “com instruções para os deputados que deveriam representar São Paulo nas Cortes de Lisboa. Embora o texto seja assinado por todos os membros do governo paulista, sua autoria é atribuída a José Bonifácio” (DOLHNIKOFF, 1998, p. 40).

Há de se considerar outro fator marcante da personalidade de Andrada e Silva em relação à Independência do Brasil, a sua relação com a Maçonaria. No ano de 1812, ainda em Portugal, o naturalista começou a frequentar a maçonaria, como a maioria dos intelectuais e políticos liberais da época. Já na colônia portuguesa, Andrada e Silva:

Foi um dos fundadores da maçonaria no Brasil, sendo o primeiro Grão-Mestre do Grande Oriente do Brasil, empossado em 19 de julho de 1822. Exerceu o cargo por duas oportunidades e ainda foi designado para a função de soberano grande comendador do Supremo Conselho, a mais alta hierarquia, responsável pelos maiores graus da Ordem Maçônica (SILVA; NEVES e MARTINS, 2011, p. 32).

Segundo Almeida Filho (2005, p. 21), o primeiro ato de Andrada e Silva como líder “foi iniciar D. Pedro I, fazendo-o galgar os graus maçônicos em apenas um dia e, logo depois, fazendo-o Grão Mestre da Obediência”.

No ano de 1822, com a independência do Brasil, o estudioso foi nomeado por D. Pedro I ministro²² do Reino e dos Estrangeiros. Em 1823, pede demissão do ministério do Império e assume a função de deputado da Assembleia Constituinte (GUNTAU, 2000; SOUSA, 1988).

José Bonifácio chegou a propor a criação, em 1823, de uma Universidade, como vemos no manuscrito de sua autoria “O esboço de uma Universidade no Brasil”, mostrando que sua preocupação pedagógica e de construção de um país com base em um projeto civilizador, incluindo os vários setores sociais, mantinha-se vivo após a Independência do Brasil (1822) (MARQUES, 2011, p. 67).

Em relação à organização do poder político Andrada e Silva propôs:

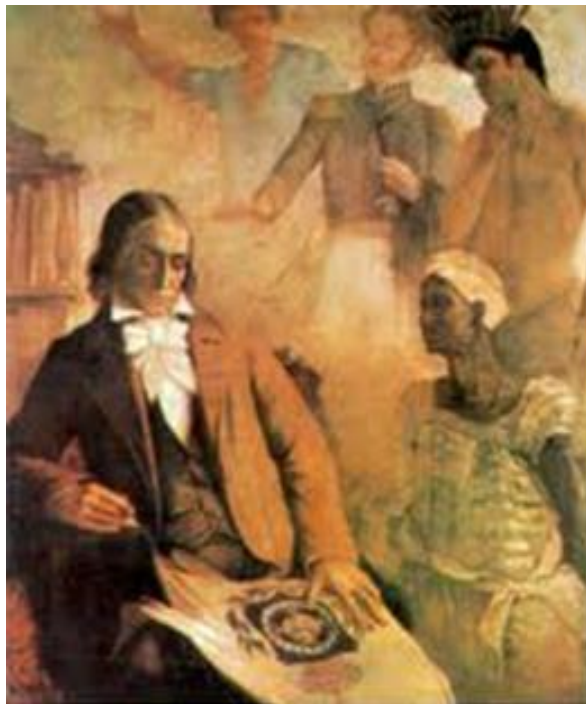
A ideia de transferir a capital brasileira para o centro do país, presente em pelo menos três textos de Andrada e Silva, também evidencia tais preocupações em seu pensamento. Nas suas Notas sobre a Organização Política do Brasil, quer como Reino unido a Portugal, quer como Estado independente, provavelmente de 1821, o cientista-estadista sugere a criação

²² Como ministro, arquitetou a política interna e externa, esboçando em apenas dois anos o projeto do novo Estado nacional.

de “uma cidade central no interior do Brasil para o assento da Regência, que poderá ser em 15 graus de latitude, em sítio sadio, ameno, fértil e junto a algum rio navegável”, de onde seriam abertos “caminhos de terras para as diversas províncias e portos de mar”. Surpreendentemente, em uma pequena memória direcionada à Assembleia Constituinte de 1823, Andrada e Silva ainda revelaria sua pretensão de batizar o novo centro administrativo com o nome de Brasília. Consta na ata da Assembleia que a sugestão [...] fora recebida com agrado. Apesar da recepção aparentemente positiva, o tema não chegou ao centro das discussões (BUBLITZ, 2007, p. 180).

Na Assembleia Constituinte, propôs dois projetos de lei que versavam sobre a integração dos índios na sociedade brasileira, e outro sobre a abolição da escravidão e emancipação gradual dos escravos.

FIGURA 4: Imagem ilustrando a importância de Andrada e Silva na Independência do Brasil.²³



FONTE: SCHWARCZ, 1998, p. 61.

O projeto do pesquisador para civilização dos índios apresenta-se dividido em duas partes. A primeira versava sobre as dificuldades a serem enfrentadas na prática de uma política indigenista. Já a segunda apresentava 44 propostas que colaborariam para com a viabilização da civilização dos índios. No seu texto, Andrada e Silva aponta a importância de catequizar os índios, afirmando ser de extrema necessidade, mesmo sendo uma atividade

²³ “Óleo sobre tela inspirado na obra de Eduardo Sá denominada Fundação da pátria brasileira. Anônimo. Em destaque, os tipos nacionais cujas cores estão ainda mais realçadas. O branco na figura do pintor Debret, o indígena guerreiro e a negra (em posição que revela submissão) observam a cena. Ao centro D. Pedro I e José Bonifácio aparecem como os verdadeiros artífices da independência” (SCHWARCZ, 1998, p. 61).

difícil de ser realizada (COSTA, 2002). O trecho a seguir, deixa claro suas restrições e sua esperança de catequizaçã:

Tenho pois mostrado pela razão, e pela experiência, que apesar de serem os índios bravos uma raça de homens inconsiderada, preguiçosa, e em grande parte desagradecida e desumana para conosco, que reputam seus inimigos, são contudo capazes de civilização, logo que se adotam meios próprios, e que há constância e zelo verdadeiro na sua execução. Nas atuais circunstâncias do Brasil e da política europeia, a civilização dos índios bravos é objeto de sumo interesse e importância para nós (ANDRADA e SILVA, in Nogueira, 1973, p. 75-76).

Para colaborar com a catequizaçã dos índios, Andrada e Silva propõe a criaçã de um colégio de missionários:

Criar para a catequizaçã dos índios um colégio de missionários, cuja organizaçã religiosa seja pouco mais ou menos como a dos padres da congregaçã de São Felipe Néri, os quais, além da probidade e zelo pelo cristianismo, devem instruir-se pelo menos na língua geral ou guarani, e se possível for também nas particulares das raças numerosas; e nos usos e costumes dos mesmos índios bravos; pois foi ignorância crassa, para não dizer brutalidade querer domesticar e civilizar os índios à força de armas, e com soldados e oficiais pela maior parte sem juízo, prudência, e moralidade (ANDRADA e SILVA, in Dolhnikoff, 1998, p. 104).

Ele considerava importante, também, a dedicaçã às crianças, por julgar que seria mais fácil moldá-las à civilizaçã.

Na aldeaçã dos índios não forçarão os missionários a que os velhos e adultos deixem logo seus erros e maus costumes; porque é trabalho baldado querer de repente mudar abusos inveterados de homens velhos e ignorantes, ou obriga-los a trabalhos seguidos e penosos; por isso se esmerarão principalmente em ganhar a mocidade com bom modo e tratamento, instruindo-a na moral de Jesus Cristo, na língua portuguesa, em ler, escrever, e contar (ANDRADA e SILVA, in Dolhnikoff, 1998, p. 107).

Em relaçã à escravidã, Andrada e Silva desenvolve sua proposta, composta de 32 artigos que versavam sobre como deveria ser conduzido o processo de emancipaçã dos escravos. Primeiramente, enfatiza a importância de abolir o tráfico negreiro, de melhorar a sorte dos cativos e, ainda, de promover a progressiva emancipaçã dos escravos. Em seu texto, o estudioso utiliza-se de argumentos religiosos, econômicos e políticos para mostrar quão prejudicial para a naçã era o tráfico negreiro e a escravidã. Ele ainda sublinhava a importância de dar condições aos escravos de se tornarem livres, que a aboliçã não poderia ser um processo somente de tornar os negros livres:

Torno a dizer porém que não desejo ver abolida de repente a escravidão; tal acontecimento traria consigo grandes males. Para emancipar escravos sem prejuízo da sociedade, cumpre fazê-los primeiramente dignos da liberdade; cumpre que sejamos forçados pela razão e pela lei a convertê-los gradualmente de vis escravos em homens livres e ativos (ANDRADA e SILVA, in Dolhnikoff, 1998, p. 62-63).

Ele via a abolição da escravidão uma forma de melhorar as condições de produção no Brasil, pois acreditava que os escravos eram mal trabalhadores por causa da condição em que estavam, e que poderia haver uma mudança de postura caso se sentissem livres.

Eis pois, legisladores do vasto Império, basta de dormir: é tempo de acordar do sono amortecido, em que há séculos jazemos. Vós sabeis, senhores, que não pode haver indústria segura e verdadeira, nem agricultura florescente e grande com braços de escravos viciosos e boçais. Mostra a experiência e a razão que a riqueza só reina onde impera a liberdade e a justiça, e não onde mora o cativo e a corrupção (ANDRADA e SILVA, in Dolhnikoff, 1998, p. 80-81).

Assim, percebemos que Andrada e Silva apresentava argumentos que convergiam para o desenvolvimento de sua terra natal, e que conseguia vislumbrar os caminhos que deveriam ser traçados para que o império brasileiro se tornasse próspero. Como afirma Nogueira (2008, p. 261):

Defendia o fim do tráfico de escravos, a abolição da escravatura, a integração dos índios à comunhão nacional, a miscigenação (antecipando que seríamos uma nação de mestiços), a reforma agrária, a preservação dos recursos naturais, a instalação de uma universidade e a exploração mineral das riquezas do país. Alguém que tinha a exata noção do que era o Brasil, com seus vícios e ranços, que abominava o clero corrupto e dissipado, era contra os empréstimos externos e que, com visão profética, antecipava os vícios da corrupção.

Em 1823, também começou “a circular o jornal *O Tamoio*, redigidos por amigos do naturalista e considerado um porta-voz dos Andradas” (DOLHNIKOFF, 1998, p. 41). Na Assembleia, ele tornou-se um opositor sistemático do regente. Os irmãos Andrada foram acusados de incitar a população à desordem, favorecendo a crise política do governo. Por discordar do projeto muito liberal de Constituição, D. Pedro I dissolveu a Constituinte, com isso, o estudioso e seus irmãos foram exilados na França (CAVALCANTE, 2001; DOLHNIKOFF, 2012).

Andrada e Silva embarcou “junto com seus dois irmãos, a esposa d. Narcisa, a filha Gabriela, casada com Martim Francisco, criados e o amigo Vasconcelos Drumond” (CAVALCANTE, 2001, p. 95). No exílio, que se iniciou em 1823 e perdurou por seis anos, dedicou-se à poesia, com o pseudônimo arcádico de *Américo Elysio*. Tendo vários poemas

publicados, neles eram exaltados os índios e a abolição da escravatura (DOLHNIKOFF, 1998).

Em 1829, retornou ao Brasil²⁴, e dois anos depois foi indicado como tutor do futuro imperador, D. Pedro II e seus irmãos. Depois de quase duas décadas de vida política, em 1834, Andrada e Silva retornou à sua casa, em Paquetá, lá residindo com sua filha mais nova, Narcisa. Com a saúde muito debilitada, sua filha primogênita levou-o para Niterói - Rio de Janeiro, com a intenção de que o pai ficasse mais próximo dos cuidados médicos. Em 1838, sofreu uma convulsão cerebral, vindo a falecer (GUIMARÃES, 1988).

1.2 Formação Científica Durante suas Viagens

Para retomar a formação científica de Andrada e Silva, torna-se impositivo um retorno cronológico. Depois de ser admitido como sócio da Academia Real de Ciências de Lisboa, Andrada e Silva despertou a atenção do Duque de Lafões²⁵, este por sua vez, era conhecedor dos grandes centros científicos europeus e tinha consciência do atraso de Portugal em relação aos outros países (VARELA, 2009). Assim,

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 (VARELA, 2009, p. 78).

Essa viagem filosófica, que se iniciou em 1790, era uma espécie de “bolsa de estudos”²⁶ que Andrada e Silva recebeu do Governo Português. Nas escolas europeias ele teve sua formação aprofundada em Química e Mineralogia, conforme podemos notar no recorte que fizemos de um discurso recitado na Academia Real das Ciências em 1819, no qual ele afirma os objetivos de sua viagem:

Em junho de 1790 foi preciso separar-me da vossa presença, e perder a instrução e estímulos que recebia em vossas assembleas. Mandado pela Augusta Rainha a Senhora D. Maria I, de imortal memoria, a viajar a Europa e aprofundar-me nas Sciencias naturaes, principalmente nos ramos da

²⁴ D. Narcisa, esposa de Andrada e Silva veio a falecer durante a viagem de navio, quando retornavam ao Brasil.

²⁵ Dom João Carlos de Bragança e Ligne de Sousa Tavares Mascarenhas da Silva (1719-1806), foi o segundo Duque de Lafões, político e membro destacado da alta nobreza portuguesa. Também foi um dos sócios fundadores da Academia Real das Ciências de Lisboa.

²⁶ “A viagem de estudos foi realizada por três estudiosos, sendo dois brasileiros, José Bonifácio e Manuel Ferreira da Câmara (1762–1835), e um português, Joaquim Pedro Fragoso (1760–1833)” (DOLHNIKOFF, 2012, p. 32).

Chimica, Mineralogia, e Montanistica²⁷, vós me persuadistes e animastes a obedecer às Soberanas Ordens (ANDRADA e SILVA, in Falcão, 1963, p. 446).

Em 1790, Andrada e Silva foi para a França, lá permanecendo durante um ano. Matriculado na Escola Real de Minas, fez um curso completo de Química com Antoine-François Fourcroy, (1755-1809) que elogiou seu “zelo e assiduidade” (GUIMARÃES, 1988). Além de participar de várias sociedades de estudos químicos-mineralógicos esteve trabalhando nos laboratórios de pesquisadores renomados do momento, conforme podemos ver:

Na capital francesa teve por mestres nos seus estudos de Química os continuadores de Lavoisier – Jean-Antoine Chaptal [1756-1832] e Antoine-François Fourcroy [1755-1809]. Estudou Botânica com Antoine-Laurent de Jussieu [1748-1836]. Foi discípulo de René Just Haüy [1743-1822], o fundador da Mineralogia em França, aprendendo com ele Cristalografia e Mineralogia. Os seus conhecimentos em Metalurgia foram aprofundados sob a supervisão de Balthazar Georges Sage [1740-1824], que, na época, era o director da Escola de Minas de Paris. Este naturalista, reconhecendo a competência científica de Andrada e Silva, incitou-o a prosseguir a sua peregrinação europeia. Na Escola de Minas de Freiburg foi discípulo de Abraham Gottlob Werner [1749-1817] (MARTINS e FIOLHAIS, 2006, p. 92).

Dentre as associações científicas das quais Andrada e Silva fez parte estão a Sociedade Filomática de Paris²⁸ e a Sociedade de História Natural de Paris, escrevendo para esta última, uma memória sobre os diamantes no Brasil. Ao identificar cristalograficamente as produções diamantíferas do Brasil, ele utilizou dois sistemas de classificação dos minerais: o de Johann Gottschalk Wallerius²⁹ (1709-1785) e o de Romé de L’Isle³⁰ (1736-1790). Durante essa estadia na França, Andrada e Silva também participou de um curso de mineralogia ministrado pelo professor Jean-Pierre-François Guillot-Duhamel (1730-1816), na Escola de Minas de Paris (VARELA, 2009).

Dando continuidade aos seus estudos, seguiu para a Alemanha, desenvolvendo pesquisas com um dos maiores mineralogistas, Abraham Gottlob Werner (1749-1817), como afirma Liberalli (1963, p. 262): “Graças a Werner é que tomaram corpo os conhecimentos de José Bonifácio no setor científico onde ele se iria distinguir”:

²⁷ Parte da metalurgia que se ocupa da extração e fusão dos metais.

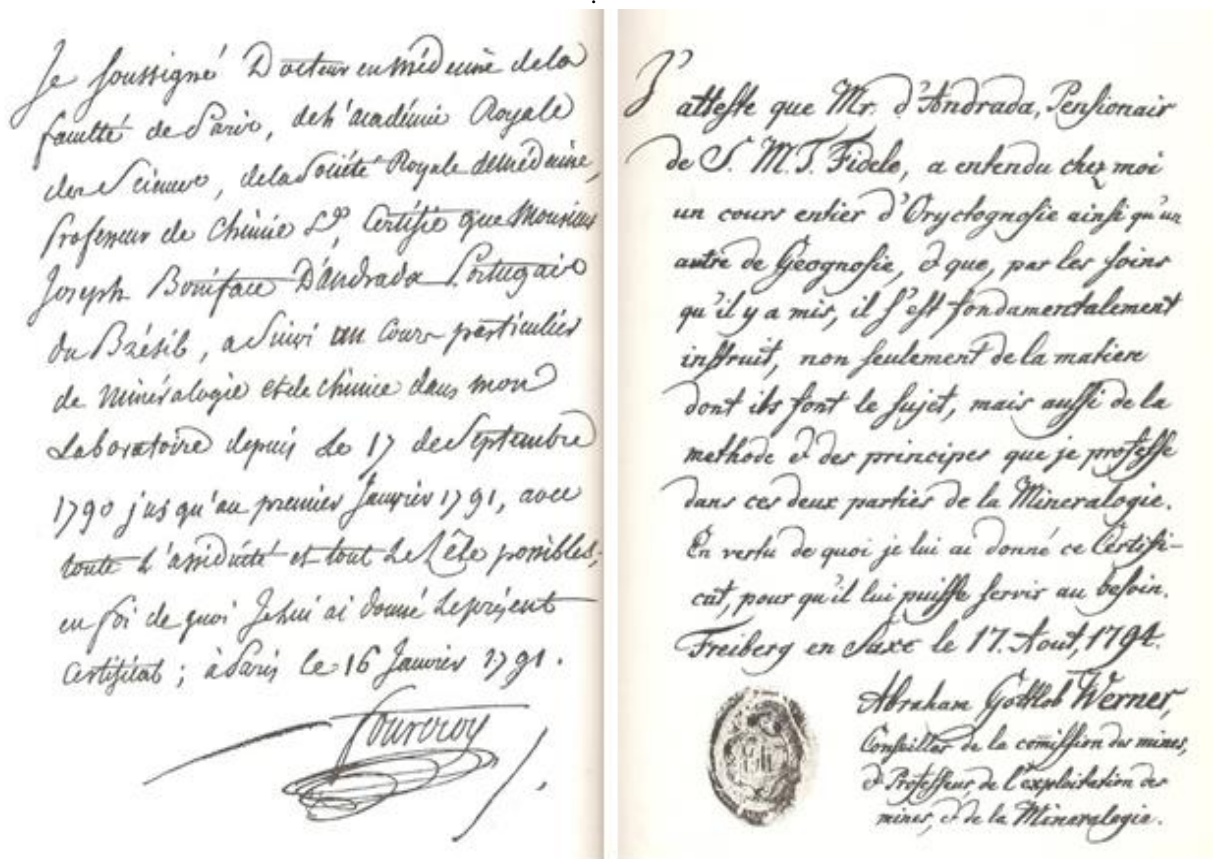
²⁸ É uma sociedade científica e filosófica pluridisciplinar, criada em 10 de dezembro de 1788, por iniciativa de Augustin-François Silvestre (1762-1851) e Alexandre Grongniart (1770-1847).

²⁹ “Baseava-se no uso do critério químico para a divisão dos minerais e distinguia as características minerais internas das externas” (VARELA, 2004, p. 690).

³⁰ “Baseava-se nos aspectos formais do sistema de classificação proposto por Linneu, ou seja, o uso da forma do cristal para classificação e a insistência na hierarquia das classes minerais” (VARELA, 2004, p. 690).

Em 1792 José Bonifácio começou a frequentar as aulas da Escola de Minas de Freiberg, matriculado sob o nº 383, tendo-lhe sido permitido visitar e inspecionar as minas e as fundições da Saxônia. Dois anos mais tarde, em agosto de 1794, recebia um atestado fornecido por Abraham G. Werner em que testemunhava a assiduidade com que acompanhara um curso completo de Orictognosia [Parte da História Natural, que ensina a conhecer e a distinguir os metais] e outro de Geognosia [Ciência que estuda a estrutura e a composição da parte sólida da Terra], demonstrando conhecimentos profundos (SOUSA, 1988, p. 71).

FIGURA 5: Certificados de Andrada e Silva³¹.



FONTE: FALCÃO, 1963, p. 44-65.

³¹ Andrada e Silva recebeu um certificado de frequência no curso de Mineralogia e Química com o professor Fourcroy e outro de Orictognosia e Geognosia com o professor Werner.

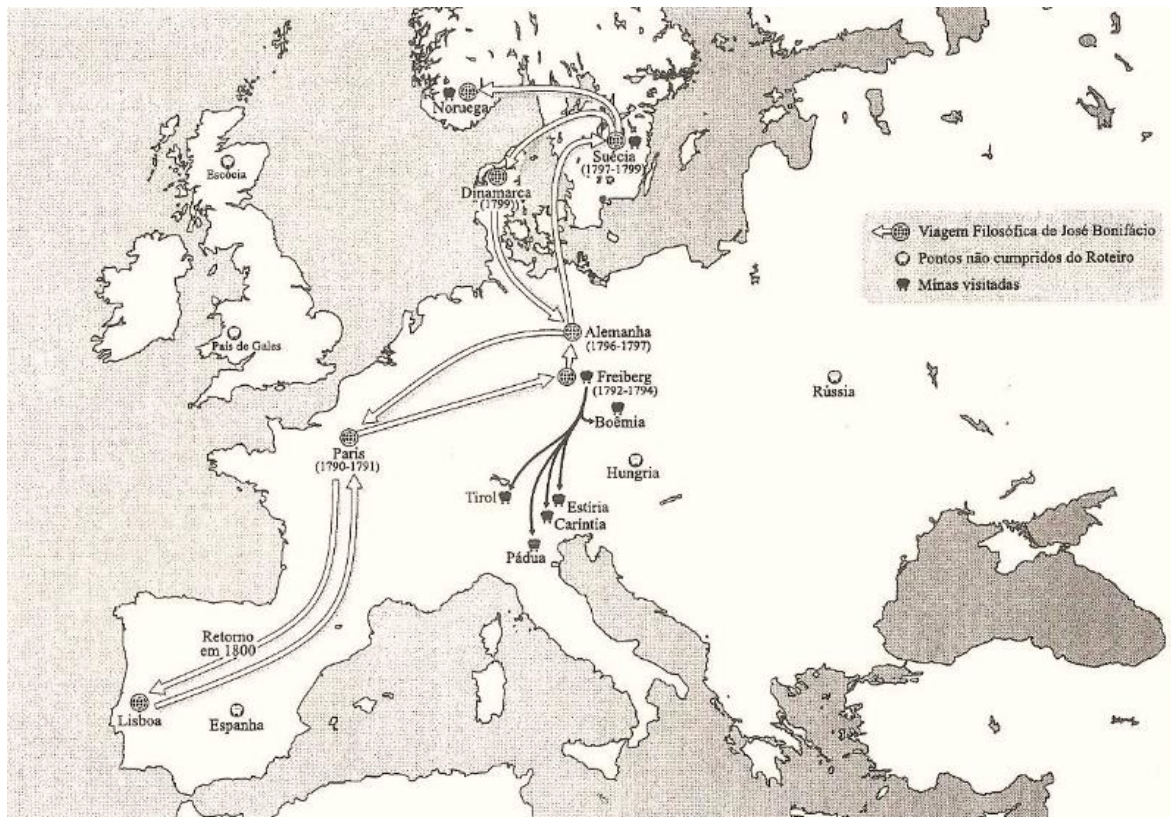
FIGURA 6: Certificado do curso com o professor Duhamel, na Escola de Minas de Paris.

*Je soussigné professeur de l'école Royale des mines,
certifie que Monsieur Andrada _____
a suivi mon cours avec la plus grande exactitude, en
foi de quoi je lui ai délivré le présent pour lui
servir au besoin.
en Paris le premier avril mil sept cents quatre vingt onze
Duhamel*

FONTE: FALCÃO, 1963, p. 53.

Na Suécia, Noruega e Dinamarca Andrada e Silva inspecionou diversas usinas e minas conforme representado no mapa, figura 7, a seguir:

FIGURA 7: Viagem Filosófica de Andrada e Silva.



FONTE: CAVALCANTE, 2001, p. 52.

“Em outubro de 1797, foi admitido como membro da Real Academia de Ciências de Estocolmo” (FALCÃO, 1963, p. 145). Depois de concluir sua viagem, ele escreveu a memória “Curta Notícia das Propriedades e Caracteres de alguns novos fósseis da Suécia e da Noruega, com Algumas Observações Químicas sobre os mesmos”, a qual será melhor descrita mais adiante nesse trabalho.

Entretanto, vale lembrar que nessas memórias Andrada e Silva já seguia um sistema próprio de classificação e identificação dos minerais, que trazia características do sistema classificatório da botânica de Linneu e muito daquilo que ele aprendeu em suas viagens de estudo, especialmente com seu mestre alemão Werner.

CAPÍTULO 2

ROTAS DE DESCOBERTAS E ESTUDOS: AS NECESSIDADES DE UMA ÉPOCA DITANDO OS CAMINHOS DE PESQUISA

Neste capítulo analisaremos algumas descobertas e pesquisas realizadas por Andrada e Silva que envolviam Mineralogia e Química.

As análises mineralógicas realizadas por ele impressionam pela coerência e recorrência em consulta³². Não seria pretensioso admitir que seus métodos ainda imperam nas análises geológicas, uma vez que grande parte dos currículos das universidades brasileiras tem como livro-texto o Manual de Mineralogia de James Dana, e este, conforme procuraremos demonstrar, segue os mesmos preceitos utilizados por Andrada e Silva.

Primeiramente, faremos uma releitura dos trabalhos que o estudioso realizou no ramo da mineralogia que tinham como foco o Brasil. Iniciaremos pela memória sobre os diamantes do Brasil, que mesmo apresentando um caráter informativo, com breves comentários mineralógicos, teve grande importância no reconhecimento do estudioso no cenário da pesquisa em mineralogia. E depois, a viagem mineralógica pela província de São Paulo que o estudioso realizou juntamente com seu irmão Martim Francisco.

Em seguida, mostraremos uma breve biografia de Dana, com o intuito de apresentar os motivos que nos levaram a crer que Dana conhecia os trabalhos desenvolvidos por Andrada e Silva. Analisaremos a obra “Curta Notícia das Propriedades e Caracteres de alguns novos fósseis da Suécia e da Noruega, com Algumas Observações Químicas sobre os mesmos” (1800). A descoberta dos novos minerais fez com que o pesquisador fosse reconhecido perante a sociedade científica como grande mineralogista e metalurgista, como consta no diploma da Sociedade Mineralógica de Iena³³ (LIBERALLI, 1974).

Em seguida analisaremos o trabalho intitulado “Experiências químicas, sobre a quina do Rio de Janeiro comparada com outras” (1814). Esta obra foi produzida a partir de experiências realizadas objetivando concluir se a quina do Rio de Janeiro tinha as mesmas

³² Pode-se consultar no apêndice algumas das Universidades brasileiras que utilizam das obras de Dana em suas bibliografias. Este levantamento se mostrou árduo uma vez que muitas universidades – incluindo alguns departamentos de ensino da Universidade Federal de Juiz de Fora – não disponibilizam as ementas das disciplinas oferecidas.

³³ A cidade de Iena ou Jena está localizada na Turíngia, Alemanha.

propriedades farmacológicas que outras quinas, especialmente aquelas originárias do Peru, que na época estavam sendo muito utilizadas em toda a Europa para combater a malária.

Trataremos também da obra “Parecer sobre o método de desinfetar as cartas vindas de países estrangeiros” (1815) que trata da busca de um método de desinfecção de cartas que vinham do continente sem ter a necessidade de abri-las ou danificá-las.

Também discutiremos nesse capítulo os trabalhos desenvolvidos por Andrada e Silva que apresentavam cunho ambientalista. Perceberemos que o estudioso procurava em suas memórias, mostrar como a exploração indevida dos recursos naturais poderia trazer danos ao meio ambiente e a população. Logo abaixo, na figura 08, podemos ver um selo que lembra do sesquicentenário da morte do estudioso, no qual percebemos o título de algumas das memórias produzidas por Andrada e Silva, bem como as pesquisas realizadas por ele de cunho mineralógico. Muitos são os símbolos presentes neste selo comemorativo, uma análise minuciosa deste seria um ótimo exercício de compreensão da biografia do estudioso. Ressaltamos aqui, aquela que mais remete aos nossos estudos, em suas mãos Andrada e Silva segura um “mineral” e um martelo.

FIGURA 08: Selo em homenagem à figura de Andrada e Silva.



FONTE: <http://liberdadeeamorcassia.mvu.com.br/site/maconaria-nos-selos/eVV5ShVCih0-3/atr.aspx>
Acesso em: 15.02.2015

2.1 Os trabalhos mineralógicos relacionados ao Brasil

2.1.1 Sobre os Diamantes do Brasil

O Brasil colonial tinha uma grande importância para o império português em meados do século XVIII, por ser a mais extensa colônia portuguesa, rica em produtos naturais. A economia da colônia era regida principalmente pela intensa exploração de ouro e diamantes. Apesar de toda a riqueza explorada fosse transferida para Portugal, essa se tornou a principal atividade econômica do Brasil no século XVIII, entrando em declínio nas últimas décadas, gerado pela esgotamento das jazidas conhecidas³⁴ (CASTRO, DEUS e SILVA, 2014; GRIMONE, 2008).

Com a atividade mineradora a população do Brasil quadruplicou. A região das minas não poderia comportar, ao mesmo tempo, atividades prospectivas e agrícolas. Daí a demanda de produtos de subsistência e de consumo, que forçosamente teriam de ser produzidos em outros locais da colônia. Assim, muitas atividades agrícolas foram incentivadas: açúcar, mandioca, cacau, tabaco, pecuária, além da produção de algodão que era vendida pelos portugueses aos ingleses (CASTRO, DEUS e SILVA, 2014; PRADO JÚNIOR, 2006).

Em relação à mão-de-obra, esta era basicamente realizada por escravos negros, sendo que eles chegaram a ser maioria absoluta no território brasileiro. No processo de exploração colonial, eles reagiram à escravidão, organizando fugas, abortos, suicídios, tendo baixos rendimentos no serviço, sendo a mais importante reação à opressão a criação dos Quilombos. Também reagiram à dominação cultural, conservando suas crenças, danças e costumes. Com a queda da extração de ouro, muitos senhores de lavras ficaram sem condições de manter seus escravos, promovendo a libertação - alforria deles (CASTRO, DEUS e SILVA, 2014; PRADO JÚNIOR, 2006).

Como dito anteriormente, todo o diamante extraído da colônia era transferido para Portugal, assim, o Brasil colônia ficou conhecido por sua riqueza de produtos naturais. Com o intuito de esclarecer aos europeus sobre o mineral precioso, Andrada e Silva, em sua estadia na França durante a viagem de estudos, escreveu em coautoria com seu irmão Martim Francisco um trabalho intitulado “Memória sobre os diamantes do Brasil”, de 1792. A obra foi apresentada à Sociedade de História Natural de Paris, da qual havia se tornado membro

³⁴ Até a atualidade o Brasil exporta grande volume de minerais, uma diversidade de aproximadamente 70 minerais e com mais de 8.800 mineradoras em todo o território nacional. Em 2014 a mineração no Brasil foi responsável por quase 5% do PIB nacional (FONTE: <http://www.ibram.org.br/>).

correspondente no ano de 1791. Foi também inserida nos *Annales de Chimie* e publicada em inglês no *A Journal of Natural Philosophy, Chemistry, and the Arts*, em 1797.

Na data da publicação, havia dois anos que estava realizando sua viagem filosófica. Nesse período, já tinha estudado Química e Mineralogia na França e na Alemanha. Com todo o conhecimento adquirido nos centros científicos por ele frequentado, o estudioso apresentava experiência suficiente para classificar amostras mineralógicas. Assim, buscou classificar e informar sobre a riqueza diamantífera da colônia. Como afirma Sousa (1922, p. 357), “foi só então que na Europa se fez uma ideia nítida da nossa riqueza diamantina”.

A memória desenvolvida por Andrada e Silva tem um caráter de divulgação. Nela, descreveu a região do Brasil à qual iria se ater, preocupou-se em localizar o leitor quanto ao espaço geográfico em que as jazidas podiam ser encontradas e o método para localizar os diamantes, como vemos em:

No lado mais próximo a São Paulo há uma grande planície sem cultivo; o interior é dividido por cadeias de montanhas e colinas, com vales esplêndidos e férteis planícies exuberantes. É rica em madeira, e é regada por um grande número de rios e riachos, que facilitam o funcionamento das minas de ouro, que é obtido por lavagem em baterias das areias dos rios, ou em veios abertos durante o dia. Esta província é dividida em quatro comarcas ou distritos, que, contando a partir de norte a sul, são São João del Rei, Villa Rica³⁵, Sabará e Serro do Frio³⁶. Os diamantes são encontrados neste último distrito. Toda a província é muito rica em minérios de ferro, antimônio, zinco, prata e ouro (ANDRADA e SILVA, in Falcão, 1963, p. 58)³⁷.

Posteriormente, o estudioso descreveu que os paulistas e os habitantes da antiga capitania de São Vicente foram os descobridores da região diamantífera. Inicialmente estes garimpeiros tinham a pretensão de explorar o ouro, tal busca acabou acarretando na descoberta dos valiosos cristais.

Depois de localizar e contextualizar a ocorrência e a situação de exploração, o estudioso tratou especificamente da classificação cristalográfica dos diamantes. Para essa classificação, o pesquisador utilizou dos sistemas de Johann Gottschall Wallerius (1709-1785) e o de Jean-Baptiste Louis Romé de L’Isle (1736-1790).

Andrada e Silva caracterizou os diamantes encontrados no Brasil da seguinte maneira:

A figura dos diamantes do Brasil varia. Algumas são octaédricas, formada pela união de duas pirâmides tetraédricas. Este é o *adamas octaedrus turbinatus* de Wallerius, ou os diamantes octaédricos de Romé de L’Isle. São

³⁵ Atualmente é a cidade de Ouro Preto.

³⁶ Atualmente é a cidade de Diamantina.

³⁷ Tradução nossa.

quase sempre encontrados na encrustação das montanhas; são arredondados. E, por último, outros são oblongo, e parecem-me ser *adamas hexaedrus tabellatus* de Wallerius (ANDRADA e SILVA, in Falcão, 1963, p. 59).

Nessa descrição, podemos perceber que o estudioso apresentava a característica de absorver todo o conhecimento que lhe era disponibilizado, e que lançava mão dos conceitos e postulados que aprendeu, sempre no sentido de complementar a informação e muitas vezes corroborar o que os estudiosos nos quais ele se embasava afirmavam. Nesse caso, percebemos que o naturalista utilizou-se da classificação de Wallerius, que apresenta como característica principal classificar os minerais através do modelo utilizado pela química, dando ênfase as características internas. Já o método de classificação de Romé de L'Isle apresentava a peculiaridade de observar essencialmente as formas do mineral para classificá-lo (SILVA, 2002). Nesse sentido, percebemos que o estudioso usou ambas as classificações com o intuito de complementar as informações.

Continuando sua memória, o estudioso ainda afirmou que em alguns casos, os diamantes encontravam-se descobertos no revestimento das montanhas e portanto, mais fáceis de serem percebidos. Por sua vez, também poderiam estar presentes debaixo da vegetação (ANDRADA e SILVA, in Falcão, 1963).

Mais adiante, ele descreveu como era feita a exploração diamantífera, afirmando que em muitos casos era necessário alterar o leito dos rios, para que o cascalho pudesse ser lavado. Afirmava também, que a lavagem para exploração dos diamantes diferia da lavagem realizada com o ouro, necessitando ser executada em pequenas porções (ANDRADA e SILVA, in Falcão, 1963).

O pesquisador terminou sua memória afirmando que mesmo com todas as precauções e vigilância, muitos escravos que trabalhavam nas jazidas escondiam diamantes para trocar por outras mercadorias, com isso, ocorria um decréscimo no preço dos cristais.

Ao analisarmos a memória, percebemos que ele voltou seus olhos no sentido de informar a comunidade científica da localização dos diamantes brasileiros, bem como da sua exploração. Não era o foco descrever com detalhes as características cristalográficas, sendo esta realizada superficialmente.

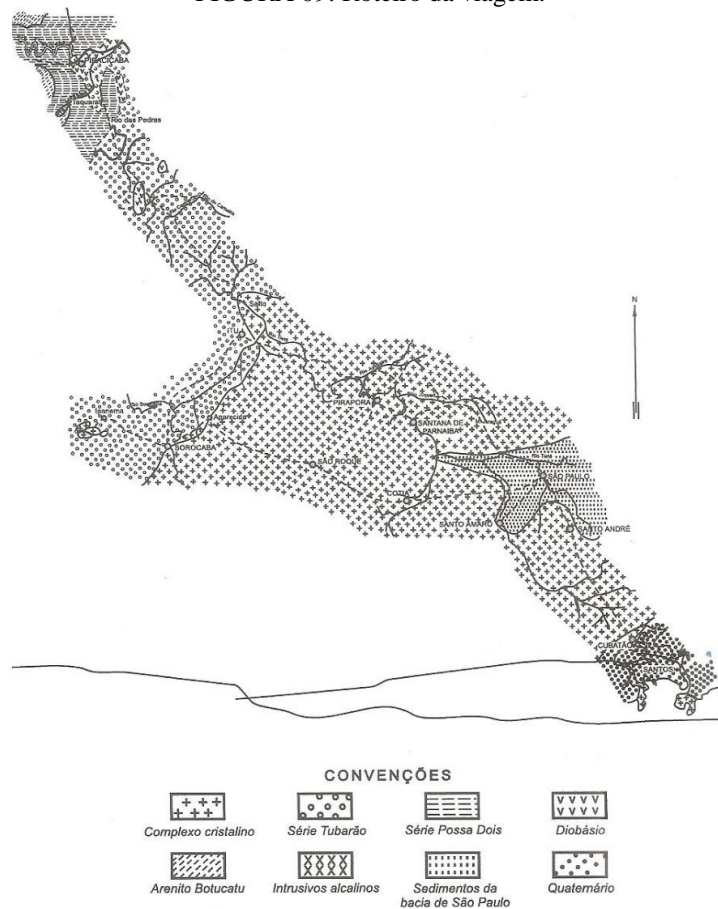
O que mais intriga em sua memória é pensar como o estudioso fez para descrever a localização, os municípios, a ausência de cultivo na área, de onde poderia ser encontrado os diamantes, e também quais foram as amostras utilizadas por Andrada e Silva para análise, uma vez que ele deixou sua terra natal aos vinte anos, e não encontramos registros que

mostrem que ele esteve visitando essa região brasileira, nem tampouco ele menciona um auxiliar que enviase estas informações a partir do Brasil.

2.1.2 Sobre a viagem mineralógica à São Paulo

Depois de retornar à sua terra natal, Andrada e Silva, juntamente com seu irmão Martim Francisco, realizou uma viagem mineralógica no ano de 1820. Dessa viagem os pesquisadores escreveram uma memória intitulada “Viagem mineralógica na Província de São Paulo”, sendo publicada somente em 1846. Essa memória se assemelha a um diário de viagem, pois apresenta com detalhes o percurso trilhado, as observações e análises que realizaram. Os naturalistas delinearão a pesquisa realizada durante os dois meses que passaram estudando os recursos naturais encontrados em Santos, São Paulo, Santo Amaro, Jaraguá, Parnaíba, Itu, Sorocaba, Piracicaba, São Roque e Cotia. Na figura 09, podemos ver o roteiro da viagem:

FIGURA 09: Roteiro da viagem.



FONTE: CAVALCANTE, 2001, p. 73.

No texto, os autores fornecem detalhes sobre a formação geológica da província, destacando os tipos de solo encontrado, os minerais e plantas, enfatizando suas utilidades para a população do entorno, como vemos:

Deste terreno que forma diversas ondulações, se levantão pequenas protuberancias de *grunstein*³⁸, e de rocha globosa de Werner, de que não podemos observar a posição por causa dos obstaculos dos bosques e do terreno que os cobrem. Servem-se destas rochas para calçar a estrada (ANDRADA e SILVA & ANDRADA, in Falcão, 1963, p. 504-505).

Deixaram explícito também a preocupação com a natureza, lamentando o descaso da população com a utilização da terra para diferentes cultivos e dos rios, que consideraram em estado lastimável, principalmente pela mudança do curso natural dos rios pelos habitantes. Afirmaram que:

Sentimos verdadeiro pezar, tanto nessa excursão, como depois, vendo o incrível deleixo, e atrazo da agricultura de hum paiz, que podia ser abundante em trigo, cevada, centeio, milho e principalmente em prados artificiaes, necessários para a criação e sustento do gado (ANDRADA e SILVA & ANDRADA, in Falcão, 1963, p. 505).

Mais adiante, dão sinais de que realizaram análises mineralógicas detalhadas, assim:

Fomos visitar as antigas minas de Santa Fé, que segundo huma constante tradição, passão por terem sido muito ricas. São de Guapiara, e o seu cascalho he como o de Quebra pedra. Ensaíamos hum veio intacto, e o cascalho, e a pissara, ambos deram signaes de ouro. Esta formação he cortada por pequenos veios de quartzo, mais ou menos brancos e manchados de ocre, que provavelmente enriquecem a guapiara. O cascalho é composto de fragmentos angulosos de quartzo e mineral de ferro argiloso, a que os mineiros chamão *pedra de canga*. A pissara he vermelha, sangue de boi (ANDRADA e SILVA & ANDRADA, in Falcão, 1963, p. 511).

Assim, a memória como um todo apresenta a característica de sublinhar o que os naturalistas notaram de importante na região de São Paulo, com os olhos postos a informar ao leitor dos recursos naturais da região. Percebemos que essa análise detalhada, poderia ser uma fonte rica de informações para futuras explorações, pois a descrição dos solos, das plantações já existentes, bem como dos recursos mineralógicos poderia favorecer um futuro estudo para instalação de usinas, culturas diferenciadas e criação de animais, levando em consideração as melhores condições para cada atividade.

³⁸ Os autores colocaram uma nota de rodapé explicando a utilização do termo *grunstein*, nela escreveram somente as palavras: "*Diorite*, Haüy". Cremos que estavam fazendo uma menção à rocha diorite a partir da classificação de Haüy.

2.2 Os Minerais

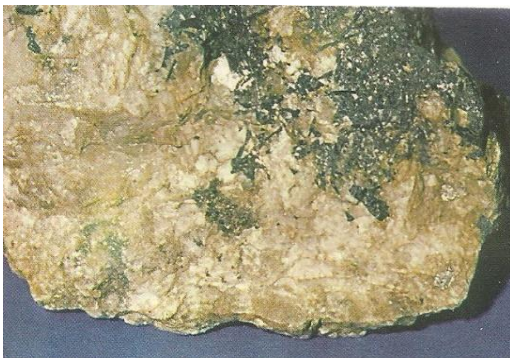
Durante sua viagem de estudos pela Europa, Andrada e Silva, a quem tinha sido outorgado com uma espécie de bolsa de estudos pelo governo português, cuja meta seria prepará-lo para assumir - como aconteceu mais tarde - a cadeira de metalurgia na Universidade de Coimbra, caracterizou alguns minerais que julgou, a partir de seus estudos, serem novas espécies, sendo esses encontrados nas minas da Suécia e da Noruega.

Depois de concluída a viagem, ele escreveu em 1800 a memória sobre os novos minerais, publicada no mesmo ano no *Journal de Physique, de Chimie et de Histoire Naturelle*, em francês; no *Allgemeines Journal der Chemie* em alemão; e em 1801 no *A Journal of Natural Philosophy, Chemistry and the Arts*, em inglês. Nesta memória, ele fez uma descrição das espécies minerais que ele encontrou. Em seu relato, afirmava ter descoberto doze novos minerais, mas hoje sabemos que, na realidade, apenas quatro dessas espécies eram realmente desconhecidas, sendo que as outras oito espécies eram variedades de minerais anteriormente descobertos.

Os novos minerais eram o *espodumênio*, a *petalita*, a *criolita* e a *escapolita*. A variação dos minerais já conhecidos, mas que imaginou serem inéditos em suas análises; eram o *acanticônio*, a *salita*, *cocolita*, *ictioftalmo*, *afrizita*, *vernerita*, *alocroíta* e a *indicolita*.

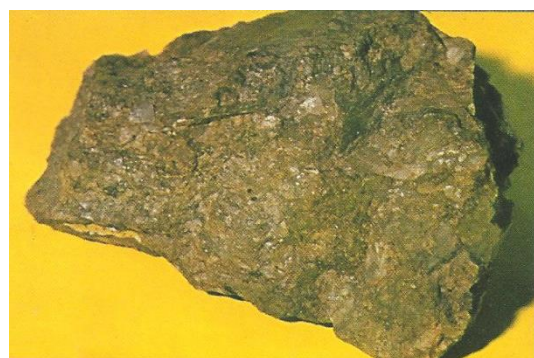
Em seguida, mostraremos imagens dos exemplares integrantes da coleção do Museu Nacional do Rio de Janeiro. As amostras foram recolhidas das minas da Suécia e Noruega no final do século XVIII (FALCÃO, 1963).

FIGURA 10: Mineral *Espodumênio*.



FONTE: FALCÃO, 1963, s/p.

FIGURA 11: Mineral *Petalita*.



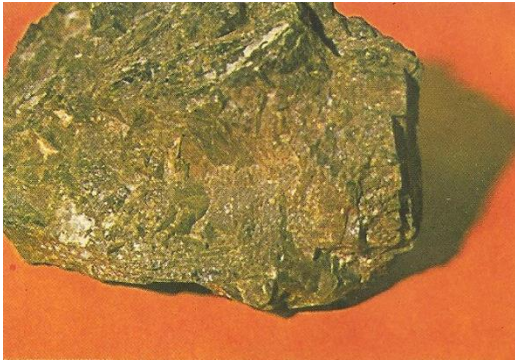
FONTE: FALCÃO, 1963, s/p.

FIGURA 12: Mineral *Criolita*.

FONTE: FALCÃO, 1963, s/p.

FIGURA 13: Mineral *Escapolita*.

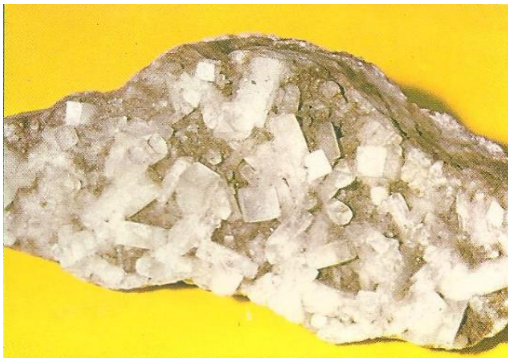
FONTE: FALCÃO, 1963, s/p.

FIGURA 14: Mineral *Acanticônio*.

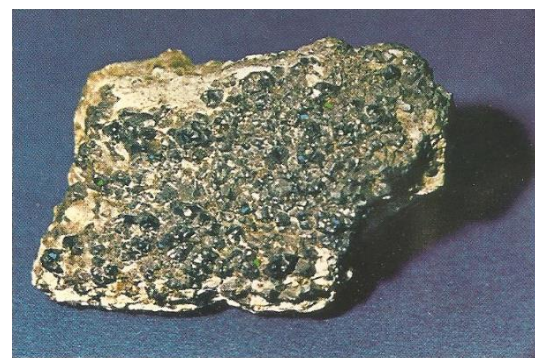
FONTE: FALCÃO, 1963, s/p.

FIGURA 15: Mineral *Salita*.

FONTE: FALCÃO, 1963, s/p.

FIGURA 16: Mineral *Ictioftalmo*.

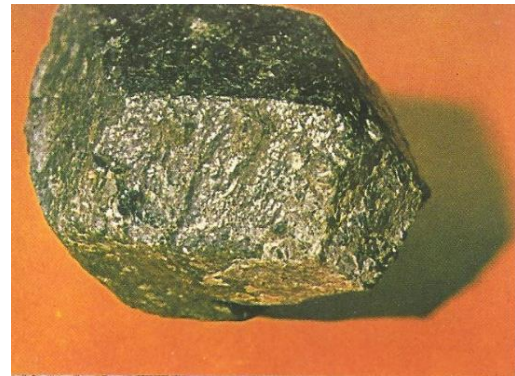
FONTE: FALCÃO, 1963, s/p.

FIGURA 17: Mineral *Cocolita*.

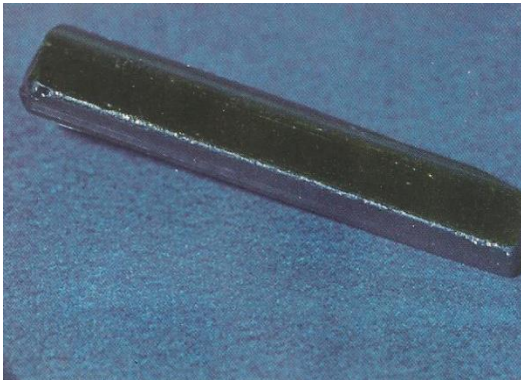
FONTE: FALCÃO, 1963, s/p.

FIGURA 18: Mineral *Afrizita*.

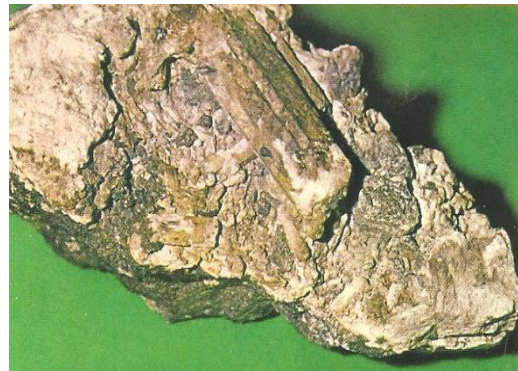
FONTE: FALCÃO, 1963, s/p.

FIGURA 19: Mineral *Alocroíta*.

FONTE: FALCÃO, 1963, s/p.

FIGURA 20: Mineral *Indicolita*.

FONTE: FALCÃO, 1963, s/p.

FIGURA 21: Mineral *Vernerita*.

FONTE: FALCÃO, 1963, s/p.

A memória que apresentava um caráter de carta-relatório tinha como objetivo ser enviada a Beyer³⁹, inspetor de minas da cidade de Schneeberg, com anotações relativas às propriedades e caracteres dos novos fósseis, juntamente com algumas amostras (ANDRADA e SILVA, in Falcão, 1963). Andrada e Silva tinha o compromisso com algumas sociedades de enviar amostras dos minerais pesquisados para análise, tendo afirmado esta questão:

No entanto, tendo destinado essas descrições e relatos, em parte, para a Academia de Ciências em Estocolmo, em parte para Copenhague, em parte para a Sociedade Berlim de Amigos Investigadores da Natureza, e parcialmente pela Sociedade Filomática de Paris, preciso através deste, negar a mim mesmo o prazer de descrevê-los em sua plenitude⁴⁰ (ANDRADA e SILVA, in Falcão, 1963, p. 87).

³⁹ Provavelmente, trata-se do sueco, médico da Corte e cônsul geral interino de Portugal na Suécia, Gustav Beyer (s.d), que em 1809 indicou o nome de Carl Gustav Hedberg (1774-1827) para cuidar das riquezas minerais da colônia. Em 1813, Beyer esteve no Brasil em viagem de explorações mineralógicas (LANDGRAF, s.d).

⁴⁰ Tradução Nossa.

Afirmava também que a descrição dos minerais foi feita seguindo um método próprio, mas não nega ter tido a contribuição do professor Peter Christian Abilgaard⁴¹ (1740-1801):

Mas desejo, ao mesmo tempo, ser capaz de comunicar uma descrição em minha própria maneira, bem como os resultados das análises já feitas de alguns deles, juntamente com a de outros, que no momento são objeto de minha ocupação, e daqueles que o professor Abilgaard realizou a análise em Copenhague (ANDRADA e SILVA, in Falcão, 1963, p. 87).

Liberalli nos dá a dimensão da importância das descobertas de Andrada e Silva e do seu pioneirismo, como percebemos:

É a menção de propriedades químicas e, mesmo, da composição química dos minerais, segundo análises feitas por ele próprio, ou por Abilgaard, o célebre químico de Copenhague. Aí há dados químicos, alguns muito importantes, como a menção da existência de ácido fluorídrico combinado, na *criolita* da Groelândia (LIBERALLI, in Falcão, 1963, p. 266).

Ao analisarmos sua descrição, podemos perceber que houve a influência do que Andrada e Silva aprendeu na sua estada na Alemanha, período em que acompanhou os trabalhos de Werner⁴².

Para não ficar cansativo, neste trabalho vamos comparar, à guisa de exemplo, apenas a *petalita* e o *espodumênio* - fonte do isolamento do elemento lítio - descrita por Andrada e Silva com os resultados encontrados e descritos por J. D. Dana.

Cotejaremos seus trabalhos com o livro “Manual de Mineralogia”, escrito por James Dwight Dana. A primeira edição, publicada no Brasil em 1969, passou por uma revisão de Cornelius S. Hurlbut Júnior (1906-2005), atualmente o livro está na sua vigésima terceira edição tendo sido revista por Cornelis Klein e Barbara Dutrow. Este manual, continua sendo uma das principais fontes de consulta nas universidades brasileiras.

⁴¹ “Era um naturalista dinamarquês, professor de mineralogia em Copenhague – Dinamarca” (GUIMARÃES, 1988, p. 27).

⁴² “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 pela utilidade da identificação mineral. Apenas para a cor vermelha, Werner distinguiu treze variedades diferentes. Dessa forma, Werner estava convencido, em definitivo, que os sistemas minerais deveriam ser baseados na composição química e nas propriedades e características externas” (VARELA, 2009, p. 87).

2.2.1 Breve Biografia de James Dana

James Dwight Dana foi um geólogo e mineralogista nascido na cidade de Nova Iorque, Estados Unidos, no ano de 1813. Seus pais, James Dana e Harriet Dwight tiveram quatro filhos, sendo James Dana o mais velho. Desde criança, já gostava de colecionar rochas, plantas e insetos, mostrando assim, um interesse precoce pelas ciências (NATLAND, 2003).

Em 1830, foi estudar em Yale College, tornando-se bacharel em artes em 1833. Na instituição conheceu Benjamin Silliman (1779-1864)⁴³, professor que teve grande influência na formação de Dana. Depois de formado, o cientista fez várias viagens pelo Mediterrâneo a serviço da Marinha, onde lecionou matemática para os futuros oficiais. Durante essa viagem, escreveu uma série de cartas, em sua maioria descritivas, sobre o que ele observava. Uma delas, em que descreveu as condições do Vesúvio, um vulcão do qual Dana presenciou a erupção, foi destinada a Silliman. Esta carta foi publicada no *American Journal of Science*, em 1835, sendo esse o primeiro artigo científico de Dana (PIRSSON, 1919).

FIGURA 22: Imagem de James Dana



FONTE: PIRSSON, 1919, p. 40.

⁴³ Silliman foi um químico, fundador e editor da revista *American Journal of Science*, mais tarde, converte-se em mentor de Dana. Algum tempo depois, Dana se torna editor da revista. Silliman teve sua formação em química na Universidade da Pensilvânia – Filadélfia, tendo estudado com James Woodhouse (1770-1809), que ocupou a cadeira de química na Universidade da Pensilvânia de 1795 até a sua morte.

Quando retornou, em 1834, desenvolveu uma nova classificação mineralógica, baseada na química e cristalografia em que utilizou, para tal, os minerais do gabinete de Silliman - do qual havia se tornado assistente no laboratório químico de Yale - e de sua própria coleção de infância. Seu trabalho foi publicado com o título de *System of Mineralogy* (AZEVEDO e LAMA, 2015; NATLAND, 2003; PIRSSON, 1919).

Ainda segundo Pirsson (1919), com o reconhecimento que recebeu pelos seus estudos, realizou uma Expedição Exploradora no Pacífico, liderada por Charles Wilkes (1798-1877), de 1838 a 1842, na qual atuou como geólogo e mineralogista, patrocinado pelos Estados Unidos. Nessa expedição, o cientista cartografou as ilhas e escreveu as monografias sobre os crustáceos e corais daquela área. Depois de seu retorno, em 1842, seus relatórios sobre esta expedição ocuparam parcialmente o seu tempo durante 13 anos.

Em 1844, Dana viera a se casar com a filha de Silliman, Henrietta Frances Silliman (1823-1907), anos depois de seu casamento foi gerado um filho que seguiu os passos do pai, o mineralogista Edwar Salisbury Dana (1849-1935) (BULLETIN OF YALE UNIVERSITY, 1935).

Em 1850, ele foi nomeado professor de história natural e geologia na Universidade de Yale, cargo este que ocupou até 1892. Durante esse tempo, teve alguns problemas de saúde que interrompeu sua carreira. Mesmo com a saúde debilitada, o cientista preparou um livro-texto em que tinha por objetivo adaptar a aprendizagem dos estudantes norte-americanos a partir da sua vivência durante os anos de docência. Assim, em 1862 foi publicado a primeira edição de seu Manual de Geologia (PIRSSON, 1919).

A bibliografia de James Dana conta a publicação de 214 livros e artigos, muitos deles relacionados à viagem de exploração pelo Pacífico e também as revisões que fez de suas obras, sendo muitas vezes ampliadas pelo vasto conhecimento que foi adquirindo com o tempo (PIRSSON, 1919). Dana trabalhou no aprimoramento de suas obras até o ano de sua morte, em 1907, em que faleceu por complicações de saúde. Sendo que seus livros *A System of Mineralogy* (1837), *Manual of Mineralogy* (1848) e *Manual of Geology* (1863) são muito utilizados, pelo menos até a segunda década do século XXI.

No ano de 1868, Dana publicou a 5ª edição de seu livro *A System of Mineralogy*, nele descreveu alguns minerais, dentre os quais estava uma espécie que, a partir da sua análise, constatou que fazia parte do grupo das granadas. Nesse grupo também estava a *alocroíta*, mineral que Andrada e Silva julgou ter descoberto, e que mais tarde ficou comprovado ser uma variação de um mineral já conhecido. Como forma de homenagear o mineralogista brasileiro, Dana denominou de Andradita o mineral por ele descoberto, afirmando:

Nomeado Andradite pelo autor depois que o mineralogista português d'Andrada, descreveu e nomeou a primeira das subvariedades inclusas, Allochroite. As espécies incluídas variam tanto na cor e outros aspectos que nenhum dos nomes em uso servirão para o grupo (DANA, 1868, p. 268)⁴⁴.

Embora em sua biografia nada encontramos que nos remeta a forma de classificação utilizada pelo pesquisador - um compilado dos métodos disponíveis na Europa do final do século XVIII e início do XIX - podemos, sim, inferir que o mineralogista James Dwight Dana conhecia os trabalhos do estudioso luso-brasileiro. Assim sendo, e pelos motivos supracitados - tais como a utilização dos manuais de Dana nas universidades brasileiras e a semelhança dos métodos de descrição dos minerais - consideramos pertinente, em nossa pesquisa, comparar a classificação de dois dos minerais mais famosos dentre os descobertos por Andrada e Silva com a classificação feita por Dana.

2.2.2 *Petalita*

A *petalita* é um silicato de alumínio e lítio: $\text{Li}(\text{AlSi}_4\text{O}_{10})$, composto por 4,9% de Li_2O , 16,7% de Al_2O_3 e 78,4% de SiO_2 , vide figuras 23 e 24. A palavra *petalita* origina-se do grego e significa pequena folha ou pétala.

FIGURA 23: Mineral *Petalita*.



FONTE: FALCÃO, 1963, s/p.

FIGURA 24: Mineral *Petalita*.⁴⁵



FONTE: CRYSTAL-TREASURE⁴⁶.

As propriedades físicas da *petalita*, conforme quadro 2, foram identificadas de forma parecida tanto por Andrada e Silva (1800) quanto por Dana (1974), como observamos:

⁴⁴ Tradução nossa.

⁴⁵ Quando em estado mais puro o mineral lembra realmente uma superposição de pétalas.

⁴⁶ Crystal-Treasure: http://www.crystaltreasure.com/product_info.php/language/es/info/p4528_Farbloser-Petalit-Schwimmer--Kristall.html

QUADRO 2: Propriedades Físicas da *Petalita*.

PETALITA		
Andrada e Silva	James Dwight Dana	
1. Avermelhada	1. Incolor	COR
2. Branco-acinzentado	2. Branca	
	3. Cinzenta	
Madrepérola	Vítreo	BRILHO
Bordas pouco transparentes	Transparente a translúcido	TRANSPARÊNCIA
Acima de 2,60	2,40	DENSIDADE
Quebradiço	Quebradiço	TENACIDADE

FONTE: ANDRADA e SILVA (1800); DANA (1974).

Andrada e Silva afirmava que o mineral era muito quebradiço, que tinha aparência de ser folheada e que as lâminas eram ligadas fortemente, o que anos depois é também citado por Dana, que fala em hábito em placas. Quanto a cristalografia, ele analisou o mineral por apresentar “uma agregação bastante grosseira” e por ocorrer em “pedaços finos” (ANDRADA e SILVA, in Falcão, 1963, p. 92), o que é corroborado por Dana (1974), ao afirmar que a *petalita* é monoclínica e domática.

Quanto às propriedades químicas, afirmou que “quando o mineral entra em contato com o tubo soldador ele é infusível, sem mudança de cor ou brilho” (ANDRADA e SILVA, in Falcão, 1963, p. 92); já Dana (1974) afirmou que o mineral aquecido emite cor. Quanto à solubilidade, é insolúvel em ácido, sendo que Andrada e Silva afirmou mais especificamente em ácido nítrico.

2.2.3 *Espodumênio*

O *espodumênio* é um silicato de alumínio e lítio: $\text{LiAl}(\text{Si}_2\text{O}_6)$, composto por 8,0% Li_2O , 27,4% de Al_2O_3 , e 64,6% de SiO_2 , eventualmente, pequenas quantidades de sódio podem substituir o lítio, vide figuras 25 e 26. Seu nome deriva do grego, e significa acinzentado.

FIGURA 25: Mineral *Espodumênio*⁴⁷.

FONTE: FALCÃO, 1963, s/p.

FIGURA 26: Mineral *Espodumênio*⁴⁸.FONTE: ROCHAS MINERAIS⁴⁹.

Ao início da análise do mineral, Andrada e Silva começou por descrever as propriedades físicas do espodumênio, como podemos observar no quadro 3:

QUADRO 3: Propriedades Físicas do *Espodumênio*.

ESPODUMÊNIO		
Andrada e Silva	James Dwight Dana	
1. Branco acinzentado	1. Branco	COR
	2. Cinza	
	3. Róseo	
	4. Amarelo	
2. Branco esverdeado	5. Verde	
Madrepérola	Vítreo	BRILHO
Pouco transparente	Transparente a translúcido	TRANSPARÊNCIA
3,218	3,15 – 3,20	DENSIDADE

FONTE: ANDRADA e SILVA (1800); DANA (1974).

O estudioso afirmou que o mineral apresentava textura lamelar, enquanto Dana (1974) afirmou que apresentava textura estriada profunda no sentido vertical.

Quanto aos dados cristalográficos, ele afirmava que o mineral apresenta placas alongadas e que era composto por prismas romboidais. Anos depois, Dana corroborou as afirmativas, dizendo que o *espodumênio* era monoclínico e prismático.

Afirmava também que ao submeter o mineral ao tubo de sopro - fole de ferreiro ou forja - sobre ação do carvão, mostra-se sensível ao calor, opaco, sem brilho e amarelado. Quando Andrada e Silva tratava da fusibilidade do mineral, ele afirmava que “com um forte

⁴⁷ O mineral da imagem apresenta turmalina na sua composição. Foi extraído da mina do Utöe, na Suécia (FALCÃO, 1963).

⁴⁸ Mineral em estado mais puro.

⁴⁹ Rochas Minerais: http://rochasmineraisgemasfosseis.blogspot.com.br/2013_08_01_archive.html

calor o *espodumênio* proporciona um vidro verde-branco muito transparente” (ANDRADA e SILVA, in Falcão, 1963, p. 88). Dana (1974) afirmava que ao fundir-se, emitia ramos finos, a princípio, e depois formava um vidro claro. Ambos pesquisadores afirmavam também, que o *espodumênio* era insolúvel. Andrada e Silva, realizou o experimento com ácido nítrico, percebendo que além de não dissolver, não produziu qualquer tipo de efervescência.

Por tudo isso, ao comparar as observações feitas por Andrada e Silva e alguns estudiosos de mineralogia, em especial, J. D. Dana, percebemos que mesmo com décadas de diferença, avanços nos equipamentos e reagentes para análises químicas, os resultados encontrados por Dana são muito coerentes quando conferidos com os do naturalista. O ponto principal que diferencia as duas descrições é a nomenclatura empregada. Para fazer sua análise, Andrada e Silva descrevia com detalhes o que via, enquanto Dana já utilizava de termos, como clivagem, tenacidade, entre outros.

2.2.4 Os avanços acarretados pela descoberta dos novos minerais

O naturalista desenvolveu suas pesquisas com os novos minerais descobertos, sendo seu artigo “Curta Notícia das Propriedades e Caracteres de alguns novos fósseis...” (1800) difundido por vários países. Em consequência, diversos pesquisadores começaram a estudar a *petalita* e o *espodumênio*, e baseando-se na caracterização dos minerais realizada por Andrada e Silva, houve a descoberta do elemento Lítio.

O Lítio foi descoberto em 1818 por Johan August Arfwedson (1792-1841), quando trabalhava no laboratório de Jacob Berzelius (1779-1848), na Suécia. Inicialmente, Arfwedson realizou as análises com a *petalita* e posteriormente com o *espodumênio* e *lepidolita*. Em uma carta destinada a Berthollet, Berzelius relata a descoberta do Lítio e comenta que as análises foram realizadas a partir do mineral *petalita*, anteriormente descoberto por Andrada e Silva (WEEKS, 1960).

Neste mesmo ano, o lítio foi isolado na forma elementar por Humphry Davy (1778-1829), após eletrolisar uma solução de óxido de lítio em uma cápsula de platina (MARQUES, 2011).

Nas palavras de Filgueiras (1986, p. 264), o estudioso tornou-se, assim, “o único brasileiro de certa forma ligado à história da classificação periódica”.

2.2.5 O Lítio

Desde os tempos antigos já se utilizava de águas alcalinas para o tratamento de algumas moléstias. Cláudio Galeno (129-199) prescrevia banhos em fontes alcalinas para pacientes agitados ou eufóricos (GEORGOTAS e GERSHON, 1981), sem saber que estas poderiam apresentar o Lítio em sua composição.

A descoberta do Lítio, no século XIX, trouxe vários avanços e benefícios para a sociedade. A tecnologia e a medicina desenvolveram-se muito a partir da aplicação do Lítio. Diversos componentes de equipamentos utilizam o Lítio; na medicina o elemento é de extrema importância no tratamento de doenças, como: depressão, síndrome do pânico e transtorno afetivo bipolar.

Na figura 27, podemos perceber as aplicações mais comuns do lítio e seus compostos:

FIGURA 27: Principais aplicações dos produtos de Lítio.

Carbonato de Lítio	Hidróxido de Lítio	Lítio Metálico	Butil-lítio	Aplicações especiais
<ul style="list-style-type: none"> • Baterias • Vidros • Cimento 	<ul style="list-style-type: none"> • Baterias • Massas lubrificantes • Indústria extrativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Baterias • Fármacos • Ligas de alumínio 	<ul style="list-style-type: none"> • Fármacos • Agroquímicos • Elastômeros 	<ul style="list-style-type: none"> • Eletrônica • Fármacos • Agroquímicos

FONTE: Adaptado de ENGEL-BADER, 2010.

Com a grande demanda de consumo de Lítio pelas indústrias, a sua produção a partir de minerais ficou aquém de subsidiar toda a demanda pelo metal. Como forma de oferecer o Lítio para as indústrias foi necessário buscar outras fontes produtoras, nesse caso, a procura por Lítio está sendo satisfeita em toda parte do mundo a partir das salinas, exceção feita ao Brasil e China, que ainda produzem carbonato e hidróxido de lítio a partir de minerais de pegmatitos⁵⁰ (BRAGA e SAMPAIO, 2008; ENGEL-BADER, 2010).

⁵⁰ “Os pegmatitos são rochas ígneas com granulometria grossa formadas pela cristalização de líquidos pós-magmáticos. Os pegmatitos estão associados, genericamente, com seus vizinhos intrusivos. Quanto à mineralogia, os pegmatitos graníticos contêm feldspato, quartzo e mica, como os componentes principais, e uma variedade de elementos acessórios, como o lítio, o berílio, o tântalo, o estanho e o céσιο, que podem ocorrer ou não em concentrações economicamente significativa” (BRAGA e SAMPAIO, 2008, p. 587).

2.3 A Quina

A malária foi uma doença que durante séculos assolou a humanidade, somente no início de 1600 foi introduzido na farmacopeia ocidental um efetivo composto que apresentava características febrífugas, denominado quina⁵¹. Em meados de 1600, a quina produzida no Peru foi levada por mercadores e jesuítas para a Europa (CAMARGO, 1995). Os surtos de malária preocupavam o governo português, a quina usada era importada principalmente do Peru. Muitas pesquisas já eram realizadas nesse período. Frei José Mariano da Conceição Velloso (1741-1811) publicou pela tipografia do Arco do Cego a “Quinografia portuguesa ou coleção de várias memórias sobre vinte e duas espécies de quinas, tendentes aos seus descobrimentos nos vastos domínios do Brasil” (1799). Nesta memória várias espécies de quina eram analisadas, na busca de encontrar quinas que apresentassem as mesmas propriedades febrífugas (SANTOS e PINTO, 2012).

Tendo a fama corrido o mundo, a casca da quina tornou-se um cobiçado bem no comércio colonial, fazendo com que a realeza espanhola e portuguesa, além da francesa, se empenhassem na descoberta de quina em outras partes da América. O mercado foi invadido por uma infinidade de “cascas amargas”, todas rotuladas como quina ou como a “verdadeira” quina peruana, por ser esta, segundo os estudiosos e os comerciantes da época, a mais eficaz para o tratamento das febres (SANTOS e PINTO, 2012, p. 165).

Devido às relações políticas entre Espanha e Portugal e o interesse em explorar as riquezas naturais da colônia, alguns estudiosos luso-brasileiros foram incumbidos de pesquisar a eficiência da Quina brasileira. As análises foram realizadas no Laboratório Químico da Casa da Moeda de Lisboa, no ano de 1811, mas somente em 1814 foram publicadas pela Academia Real das Ciências de Lisboa, intitulada “Experiências químicas, sobre a quina do Rio de Janeiro comparada com outras”. Andrada e Silva, que no momento era o diretor do laboratório, trabalhou em parceria com Sebastião Francisco de Mendo Trigo⁵² (1773-1821), João Croft⁵³ e Bernardino Antonio Gomes⁵⁴ (1768-1823) nas análises das amostras.

⁵¹ É uma planta da família das Rubiáceas, também conhecida como chichona vermelha, casca peruana e casca dos jesuítas. São conhecidas como quina a casca que cobre o tronco e as ramificações dessa árvore. Pode ser encontrada nas áreas montanhosas e tropicais das Américas central e do Sul.

⁵² Nascido em Lisboa, formado em Filosofia pela UC. Foi sócio e secretário da Academia Real das Ciências de Lisboa.

⁵³ Não encontramos nenhuma informação sobre este pesquisador. Acreditamos que ele tenha falecido entre 1811 e 1814. Entretanto, a única referência que encontramos sobre este estudioso é o documento de Andrada e Silva.

⁵⁴ Higienista, médico, químico, botânico, parasitologista, doutorou-se em Medicina pela Universidade de Coimbra. Esse autor apresentou um trabalho com título “Ensaio sobre o Cinchonino, e sobre a sua influência na virtude da Quina, e d’outras cascas” (1812), em que Gomes mostrava resultados contrários aos encontrados

Eles tiveram também a colaboração de Alexandre Antonio Vandelli (1784-1862), que ofereceu reagentes e ajuda com os experimentos, como afirmam:

Este laboratório munido de todos os vasos e utensilios, que lhe são próprios; tinha comtudo falta de muitos reagentes, principalmente d'aquelles que mais se alterão, os quaes seriamos obrigados a preparar; a não ser a franqueza do Sr. Alexandre Antonio Vandelli, que além de nos ajudar com o seu trabalho, nos forneceo os que nos forão necessários, e ainda outros de que carecia o sobredito Estabelecimento (ANDRADA e SILVA *et al.*, in Falcão, 1963, p. 404).

As quinas utilizadas para análise comparativa com a do Rio de Janeiro foram: amarela, vermelha e laranja.

A metodologia adotada foi a mesma utilizada por Nicholas Louis Vauquellin⁵⁵ (1763-1829) e baseava-se em analisar as características das quinas, como forma, superfície externa e interna, fratura e sabor. Sendo os testes realizados a partir de infusões aquosas, filtrações, decocções, descrição física dos filtrados, bem como, a composição química, como a presença de sais neutros, tanino⁵⁶, resina, características do extrativo, o cinchonino, a mucilagem⁵⁷, e a parte colorante.

Depois de realizado os experimentos, foram feitas observações e considerações em relação aos resultados obtidos, comparando-os com os resultados alcançados por Vauquellin, que em alguns momentos se mostraram distintos (ANDRADA e SILVA *et al.*, in Falcão, 1963), como podemos perceber a partir de uma afirmativa dos pesquisadores ao realizarem a dissolução alcoólica do extrato:

Mr. Vauquelin tratando d'esta substancia diz, que ella se dissolve completamente na Agoa quente, sendo esta em pequena porção; que se turba acrescentando-lhe mais Agoa, e que se dissolve de novo e torna a sua transparencia pela addição de mais quantidade d'este fluido. Não podémos porém observar estes Fenomenos, porque a dissolução que fizemos em Agoa esteve sempre turva, e não se clarificou senão com o tempo, depois de se ter precipitado (ANDRADA e SILVA *et al.*, in Falcão, 1963, p. 419).

anteriormente por ele próprio, Bonifácio e colaboradores. Ele acreditava que existia um princípio responsável pelas propriedades medicinais das quinas. Em 1813, Gomes redige uma carta para Andrada e Silva, localizada na Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro, afirmando que discordava das conclusões que foram apresentadas. Na carta, o estudioso sugere inserir na Memória algumas notas elucidativas que conteriam discussões sobre as questões divergentes. Mesmo Gomes se mostrando contrário, a Memória fora publicada pela Academia de Ciências no ano de 1814 (SANTOS e PINTO, 2012).

⁵⁵ Vauquellin já tinha realizado experimentos sobre a quina anteriormente e havia publicado seus resultados em uma memória (ANDRADA e SILVA *et al.*, 1814).

⁵⁶ O tanino é um fenol, na natureza está presente em todos os frutos verdes, sementes e caule. Tem a função de proteger a planta e seus frutos, quando ainda verdes.

⁵⁷ A mucilagem ou resina é uma substância viscosa resultante da solução de determinadas matérias orgânicas em água, ela é rígida quando seca e pegajosa quando úmida.

A partir dessa observação, percebemos que os analistas apresentavam um vasto conhecimento em relação a química, pois construíram argumentos que se mostravam divergentes quando comparados com um pesquisador referência nas análises das quinas.

Os estudiosos concluíram então que a quina do Rio de Janeiro tinha as mesmas características das demais quinas utilizadas na Europa do século XIX, podendo perfeitamente ser aproveitada para fins terapêuticos, o que estimulou a busca pela quina brasileira e a sua utilização nos hospitais. Também afirmaram que se os ensaios clínicos fossem realizados corretamente, a eficácia da quina do Rio de Janeiro poderia ser até melhor do que de outras quinas: “Em fim sendo esta Quina do Rio de Janeiro mais rica em Princípios, do que as outras Quinas officinaes, se podem esperar dela os melhores resultados” (ANDRADA e SILVA et al., 1814, p. 425).

2.4 Desinfecção das cartas

Durante os séculos XV e XVI, os europeus, com participação significativa dos portugueses, depreenderam-se em viagens que resultaram na descoberta de novas terras e numa nova rota marítima para chegada às Índias. Como consequência, as doenças que eram típicas de cada região começaram a se espalhar. No início do século XIX, principalmente através do contato com as cartas procedentes de países estrangeiros Portugal foi assolado por diversos tipos de doenças tropicais, tais como, a febre amarela e a peste. A partir desse fato, surgiu a necessidade de buscar métodos de desinfecção para essas cartas. Assim:

A pesquisa sobre o método de desinfetar as cartas vindas de fora está inserida num debate científico iniciado em 1813 por Charles Stuart (1779-1845), ministro da Coroa Britânica em Lisboa, que reclamou a substituição do método desinfetante em vigor por novas técnicas que materializassem o poder da nova química, dispensando assim a abertura das cartas. O método desinfetante que vinha sendo aplicado à correspondência seguia as disposições do Regimento do Porto de Belém e o denominado Regimento da Peste, ambos publicados em 1695, e que envolviam o indesejável pré-requisito de abertura e desdobramento das cartas (DUARTE e DIAS, 2000 apud VARELA e LOPES, 2006, p. 162).

Portanto, muitos estudiosos já se dedicavam às pesquisas sobre as formas de minimizar a migração de doenças. Um dos pesquisadores mais famosos que se debruçou

nessa questão foi Louis-Bernard Guyton de Morveau⁵⁸ (1737-1816), que, em 1803, publicou em Madrid um trabalho que se aprofundou na busca por meios de desinfetar o ar, denominado “*Tratado de los medios de desinfectar el ayre, precaver el contagio y detener sus progresos*”.

Com o advento da então chamada “química moderna”, o Governo português submeteu um pedido de pesquisa enviado à Academia Real das Ciências, para que se desenvolvessem métodos adequados a fim de desinfetar as correspondências de países estrangeiros sem danificá-las. Em 1814, Bernardino Antonio Gomes⁵⁹ (1768-1823) redigiu um parecer sobre como desinfetar as cartas, em que tinha de resolver a seguinte questão:

Será suficiente para preservar este Reino da introdução do mal da Peste, ou da Febre amarela, dar alguns golpes nas Cartas, que vierem de partes suspeitas, e fumigallas sem as abrir, e sem mesmo passarem pelo vinagre? E passando-as pelo vinagre poderão evitar-se que se abram? (GOMES, 1814, p. 36).

Em sua memória, Bernardino Gomes questionou se a melhor forma de desinfectar cartas seria mesmo pelo método de Morveau, como sugerido pela Junta de Saúde. Para tanto, Bernardino fez vários ensaios, concluindo que a melhor maneira de desinfectar cartas, seria a combustão do enxofre com salitre⁶⁰, e que poderia ser realizada seguramente sem ter de abri-las. O processo realizado por ele baseou-se em pegar porções iguais de salitre e de enxofre em pó, inserindo em uma cápsula que posteriormente foi colocada em um forno. Por cima de uma grelha, haviam duas cartas, uma que estava apenas fechada e outra hermeticamente fechada. Depois de trinta minutos, retirou-se as cartas e foi observado que as letras não sofreram alteração, sendo que as cartas estavam desinfectadas, mesmo estando fechadas (GOMES, 1814).

Como essa questão se mostrava divergente, foi expedido um aviso, datado de 19 de setembro de 1814, pela Secretaria de Estado dos Negócios da Guerra e da Marinha. Foram incumbidos três sócios da Academia Real das Ciências, que tinham de realizar pesquisas com o objetivo de saber se era possível desinfetar as cartas sem ter que abri-las e se havia alguma substância que pudesse substituir o vinagre na desinfectação, pois, conforme mencionamos, essa substância apresentava o inconveniente de dissolver a tinta usada na escrita. Juntamente

⁵⁸ Advogado, político e químico francês. Expoente na “nova química”, encarregado de dirigir os dicionários de química da *Encyclopédie méthodique*.

⁵⁹ Higienista, médico, químico, botânico, parasitologista, doutorou-se em Medicina pela Universidade de Coimbra.

⁶⁰ A nomenclatura nitrato de potássio foi adotada a partir do *Méthode de nomenclature chimique* (1787), elaborada por Lavoisier, Berthollet, Morveau e Fourcroy.

com Andrada e Silva, trabalharam nas análises Francisco Elias Rodrigues da Silveira⁶¹(1778-1864) e Luiz de Siqueira Oliva⁶². O resultado foi divulgado no ofício dirigido ao monarca português, Dom João VI, conforme fragmento abaixo:

A Comissão nomeada de três sócios não julgou necessário fazer uma dissertação miúda e científica, para expender e corroborar o seu voto, mas pode assegurar a S.A.R. que ele é resultado de maduros e largos exames findados em princípios e experiências (ANDRADA e SILVA e SILVEIRA, in Falcão, 1963, p. 166).

Vale lembrar, entretanto, que no “Parecer sobre o método de desinfetar as cartas vindas de países estrangeiros”⁶³ (1815), os autores Francisco Elias Rodrigues da Silveira e José Bonifácio de Andrada e Silva respondem sobre os pontos questionados pela Junta de Saúde Pública: “1º. Se é necessário abrir as cartas e passa-las por vinagre para se desinfetarem, 2º. Se podem desinfetar sem ser abertas por meio de alguma fumigação anticontagiosa e qual ela deva ser”. Inicialmente respondem:

Sobre o primeiro ponto dissemos que não negamos a utilidade da antiga prática dos Lazaretos⁶⁴, que se serviam de vinagre como desinfetante das cartas; e com efeito Morveau aprova o vinagre nesse caso. Mas tendo a química moderna descoberto hoje em dia ácidos mais poderosos e ativos, não há motivo para se usar exclusivamente do vinagre, nem a prática antiga dos Lazaretos pode provar contra os outros agentes novos, porque então não eram conhecidas as suas virtudes. Demais, se a experiência faz a favor do vinagre, para a peste levantina, não o faz para a febre amarela, em que não há experiência alguma a seu favor. Além disto o vinagre por onde se passam tem o inconveniente de que vai progressivamente perdendo a sua virtude, reduzindo-se a uma fleugma inativa e sem préstimo (ANDRADA e SILVA e SILVEIRA, in Falcão, 1963, p. 166).

Também chegaram à conclusão de que não era preciso abrir as cartas, garantindo assim, a privacidade das mensagens.

Com relação ao segundo ponto em que deviam trabalhar, o método indicado pelos estudiosos foi a fumigação anticontagiosa, que consiste na desinfecção por via seca,

⁶¹ Nasceu na Bahia e embora tenha começado o curso de Filosofia na UC, não o concluiu, posteriormente concluiu Medicina na Universidade de Coimbra. Mais tarde foi reconhecido como um conceituado médico no Brasil.

⁶² Que veio a falecer antes do término das pesquisas, com isso, não chegou a assinar o parecer. Não encontramos outras citações sobre esta personagem, a não ser o ofício de Andrada e Silva.

⁶³ O parecer foi publicado juntamente com um artigo intitulado: “Um manuscrito inédito do naturalista José Bonifácio de Andrada e Silva: o parecer sobre o método de desinfetar as cartas vindas de países estrangeiros.” Dos autores Varela e Lopes, no ano de 2006.

⁶⁴ Estabelecimento que existiu junto aos portos, ao qual se recolhiam viajantes procedentes de países onde houvesse moléstia epidêmica ou contagiosa; hospital de quarentena.

utilizando-se os gases sulfurosos⁶⁵, muriáticos⁶⁶ e oximuriáticos⁶⁷, sendo que este último se mostrava mais poderoso, assim:

Fica, pois patente que temos exposto, que o gás oximuriático é o mais poderoso desinfetante conhecido ou sobre ele queimando e decompondo o óleo volátil, que segundo algum, constitui os miasmas contagiosos; (...) Por isto julgamos que em todos os casos em que houver certeza de peste ou febre amarela violenta, sempre se deverá deitar mão deste gás em preferência a qualquer outro, ainda mesmo para a desinfecção das cartas: nos casos porém menos arriscados, e só de segurança julgamos que as fumigações propostas pelo Dr. Bernardino Antonio Gomes serão bastantes por serem mais baratas e prontas; haverão porém a precaução de golpear as cartas pelos lados, para melhor e mais depressa possam ser penetradas por aqueles vapores, sem alterar a escritura (ANDRADA E SILVA e SILVEIRA, in Falcão, 1963, p. 168).

Com as conclusões dos analistas, percebemos que ambas investigações foram úteis e complementares para a saúde pública daquela época, pois os trabalhos de Bernardino Antonio Gomes foram enfatizados pela sua utilidade, e as pesquisas desenvolvidas por Andrada e Silva e seus colaboradores também se revelaram de grande importância em casos que os miasmas se mostravam mais severos.

2.5 Trabalhos de Andrada e Silva com uma “vertente ambientalista”

A história da ciência nos mostra vários exemplos de estudiosos que já vinham se preocupando com o meio ambiente há séculos. Um olhar filosófico nos permite apontar para Platão (428-347)⁶⁸, que já refletia os malefícios que a humanidade estava trazendo para a natureza (McCORMICK, 1992).

Até o século XIX a indústria química atingia seu auge. A poluição provocada pelas instalações desordenadas e desenfreadas de vários tipos de indústrias, de tintas, de alimentos - especialmente os concentrados de carne de Liebig - de charutos, de chocolates, dentre diversas outras, começa a ter um cunho assustador:

⁶⁵ A palavra ‘sulfur’ é um sinônimo para enxofre, assim, os gases sulfurosos são vapores resultantes da combustão do enxofre, SO₂ e SO₃. Tendo tido amplo emprego desde a antiguidade.

⁶⁶ A palavra ‘muriático’ significa pertencente a salmoura, extraído do sal marinho. Atualmente o ácido muriático é conhecido como ácido clorídrico quando em sua forma impura, seus vapores são muito tóxicos e irritantes ao homem.

⁶⁷ Lavoisier nomeou de oximuriático o que ele julgava ser a adição de oxigênio ao ácido clorídrico. Entretanto, acreditamos que Bonifácio se referia ao elemento cloro, estudado por H. Davy, em 1808 (VARELA e LOPES, 2006).

⁶⁸ Platão deplorava o desmatamento e a erosão do solo provocada nas colinas da Ática pelo excesso de pastagem e pelo corte de árvores para lenha (McCORMICK, 1992).

FIGURA 28: Panorama da poluição da cidade industrial inglesa de Halton, Cheshire, Inglaterra, século XIX.



FONTE: <http://www.historiaambiental.org/?p=959>

A recente publicação do estudioso português, Tiago Brandão (2014, s/p), mostra que no final do século XIX esta preocupação começa a gerar a formação de sociedades:

No final do século XIX várias organizações de protecção da natureza foram criadas, como o *Sierra Club* (1892), nos Estados Unidos, a *National Trust* (1895), na Grã-Bretanha, ou o primeiro parque nacional, de Yellowstone, no Wyoming (1872). A maior parte destas entidades ambientais estavam de facto nos Estados Unidos; eram sobretudo organizações destinadas a preservar elites e especialistas.

Entretanto, vale lembrar que os artigos do estudioso contendo preocupações ambientais antecedem este movimento.

Logo depois de ter sido admitido como sócio livre da Academia Real das Ciências de Lisboa, desenvolveu seu primeiro trabalho na instituição, no ano de 1790, “Memória sobre a pesca das baleias e a extração de seu azeite, com algumas reflexões a respeito de nossas pescarias”, na qual apresentava com detalhes a descrição, hábito do mamífero e também as melhores localizações para a pesca, bem como os equipamentos necessários. Não deixou de enfatizar, porém, a importância do animal para o equilíbrio da natureza, condenando a sua matança e manifestando sua indignação pelas “irracionalidades” realizadas com os animais (ANDRADA e SILVA, in Falcão, 1963; CAVALCANTE, 2001; GUNTAU, 2000). Na memória, citou a exploração indevida, tanto na pesca propriamente dita, quanto na matança de filhotes: “por uma dessas sábias leis da economia geral da natureza as baleias só parem de dois em dois anos um único filho, morto o qual perecem com ele todos os seus descendentes” (ANDRADA e SILVA, in Falcão, 1963, p. 35).

Essa Memória contribuiu para torná-lo conhecido no círculo internacional de cientistas ao ser lida na Sociedade de História Natural de Paris e publicada

em suas atas por sugestão do eminente naturalista Fourcroy, que pouco tempo depois seria seu professor (CAVALCANTE, 2001, p. 34).

A preocupação dele com as baleias não era um fato isolado. Em 1815, o estudioso escreveu “Memória sobre a necessidade e utilidade do plantio de novos Bosques em Portugal, particularmente de pinhaes nos areas de beira-mar; seu methodo de sementeira, costeamento”, na qual mostrava a sua visão da exploração desenfreada do meio ambiente⁶⁹.

Nesta memória, o pesquisador mostrava a importância de a nação portuguesa cultivar o solo. Pois ele retratava que muitas doenças poderiam ser evitadas, por causa da alteração do clima e das estações do ano que iam sendo alteradas pelo desmatamento.

E donde vem tantas sezões e febres malignas nos campos abertos e calorosos de Portugal, senão da falta de bosques em paragens próprias, e das águas correntes, que alimentavam? Sem matas, quem absorverá os miasmas dos charcos? Quem espalhará pelo Estio a frescura do inverno? Quem chupará dos mares, das rios e lagoas os vapores, que em parte dissolvidas e sustentadas na atmosfera caem em chuva, e em parte decompostos em gases, vão purificar o ar, e alimentar a respiração dos miasmas? Quem absorverá o gás ácido carbônico, que estes expiram, e soltará outra vez o oxigênio, que aviventa o sangue, e que sustenta a vida? (ANDRADA e SILVA, in Falcão, 1963, p. 175).

Assim como, o plantio poderia gerar riqueza para a nação, favorecendo a independência econômica, como percebemos:

Nação alguma é independente, se precisa de sustento estrangeiro: Nação alguma é rica e poderosa se o terreno onde mora anda inculto e baldio; e se a pouca Agricultura que possui depende inteiramente dos esforços e desvelos únicos da classe a mais pobre e menos instruída. Quem haverá hoje tão alto de razão que possa duvidar de tais verdades? E que Português amigo do seu País e do seu Príncipe pode ver com olhos enxutos tanta terra inútil e desaproveitada, como vemos entre nós! Quem não lamentará o estado desmazelado de nossa Agricultura em um século tal como o nosso. Em que a maior parte da Europa lida e forceja para estender e aperfeiçoar a sua! (ANDRADA e SILVA, in Falcão, 1963, p. 290-291).

2.6 A Organização do Gabinete de História Natural e do Horto Botânico

Como afirmam Santos e Pinto (2012), a UC foi encarregada de produzir a primeira farmacopeia oficial do Reino de Portugal, promulgada por alvará de D. Maria I em 1794. O autor, Francisco Tavares, professor da instituição e médico da Rainha, publicou

⁶⁹ Provavelmente, essas ideias de uso e manejo racional foram adquiridas em sua estada em Freiberg, escola muito influente na época. Desde 1700, as técnicas de manejo e administração florestal eram praticadas pelos alemães (DIAS, 1995).

“Pharmacopeia geral para o Reino e Domínios de Portugal”, composto de dois volumes, nos quais são catalogadas diversas ervas e raízes do Brasil.

Os estudos de história natural durante e após o período reformista da Universidade de Coimbra passaram a abordar a natureza pensando em tirar dela a maior utilidade e conhecimentos sobre as plantas que curam. Em finais dos setecentos, com o avanço do saber médico e botânico, e com a publicação da primeira farmacopeia oficial, é que se intensificaram os experimentos científicos, havendo estímulo e fomento ao envio de espécies da flora nacional para Portugal, a pedido do próprio Pombal⁷⁰. A exploração colonial adquiria uma nova dimensão, enriquecendo Portugal com a vastidão vegetal que o Brasil poderia oferecer ao desenvolvimento da farmacologia e que tinha de ser desvendada (SANTOS e PINTO, 2012, p. 165).

No sentido de coletar, armazenar e posteriormente quiçá utilizar-se dos produtos naturais provenientes do solo da colônia, em 1770 dá-se início a construção do Museu de História Natural e do Jardim Botânico.

Em 1806, foi encarregado de elaborar as instruções de uma expedição filosófica promovida pela Universidade de Coimbra. O Príncipe Regente encarregou Luiz António da Costa Barradas⁷¹ (sd-1862) de realizar a viagem à Capitania de Pernambuco. Coube a Andrada e Silva definir como e sob que preceitos Barradas deveria coletar e descrever todos os produtos dos três Reinos da Natureza, sempre com os olhos postos na sua “novidade ou raridade ou pelos seus usos e aplicações” (ANDRADA e SILVA, 1806, p. 5). Para colaborar com as metas a serem cumpridas, ele elaborou cinco diretrizes para serem seguidas, sendo elas:

1º. “Quanto aos produtos já conhecidos, que enviar, deve fazer a redução a um sistema conhecido e aprovado, como por exemplo o de Linneu da última edição de Gmelin, e em particular pelo que diz respeito a Botânica a nova edição do *Species Plantarum* de Willdenow, e dos *Genero Plantarum* de Linneu e Jussieu; quanto as partes da Zoologia pode servir-se de Latreille, e de Demerit. Deve igualmente ter as obras Pison Marcgraff, e Aublet sobre a História Natural do Brasil e Guiana Francesa. Quanto a mineralogia deve ter pelo menos Brochant e obra de Haüy” (ANDRADA e SILVA, 1806, p. 5).

⁷⁰ Sebastião José de Carvalho e Melo (1699-1782), conhecido como o Marquês de Pombal, foi um português que desempenhou diversos cargos, dentre eles o de político - tornando-se uma figura de extrema importância para o Estado português.

⁷¹ Natural de Coimbra, Portugal. Barradas doutorou-se em Filosofia pela UC. “Quatro anos mais tarde do início da viagem pela Capitania de Pernambuco, com a morte de Francisco Xavier Caldeira Cardoso (sd-1810), Barradas foi nomeado Inspetor da Casa de História Natural, também conhecida como “Casa dos Pássaros”, instituição criada em 1784 pelo vice-rei D. Luiz de Vasconcellos e Sousa (1742-1809) para a guarda, preparação e envio a Portugal de produtos naturais – minerais, plantas, animais e adornos indígenas – recolhidos pelas expedições científicas” (PAPAVERO e TEIXEIRA, 2013, p. 202).

2°. Descrever metodicamente com uma terminologia exata, cada um dos produtos que lhe parecessem novos, raros ou mal descritos e determinados. Para tal, quanto à Zoologia e à Botânica, deveriam basear-se nos cânones estabelecidos por Linneu e pela sua escola. Quanto à Mineralogia, deveria seguir o método da escola Wenneriana.

3°. Indagar os usos e aplicações, tanto gerais como particulares, dos produtos que coletar e enviar. Os usos deveriam ser quanto à Medicina, à Agricultura, à Agricultura Doméstica, Civil e Naval, às fabricas e manufaturas, às artes e ofícios e à Metalurgia.

4°. Preparar e arrecadar os produtos com perfeição, de forma que não se corrompam e deteriorem.

5°. Não remeter produto algum que não estivesse bem conservado, caracterizado e perfeito.

Além de ter elaborado as Instruções, o Lente de Metalurgia mostrou todo o seu conhecimento sobre os produtos do mundo natural da colônia americana ao elaborar uma lista imensa com nomes de peixes, aves, mamíferos, anfíbios, madeiras, frutos, raízes, entre outros, que o Dr. Barradas deveria tentar coletar e enviar ao Gabinete de História Natural e ao Horto Botânico (VARELA, 2006, p. 163).

Andrada e Silva mostrou que conhecia uma lista extensa de plantas, animais (dos três reinos), madeiras, entre outros. A partir da memória produzida pelo pesquisador, percebemos que ele estudou os maiores mestres de cada área, e sabia da importância de seguir seus preceitos.

CAPÍTULO 3

O FILÓSOFO NATURAL: INQUIETAÇÕES DE UM ESTUDIOSO

Neste capítulo trabalharemos a vertente de educador do estudioso Andrada e Silva. Por mais de uma década ele esteve envolvido com a atividade docente na Universidade de Coimbra e todo esse tempo foi fundamental para que o pesquisador formasse sua opinião e crenças sobre o ensino. Analisaremos a “Memória do desembargador José Bonifácio de Andrada e Silva sobre os meios de prepararem no Reino os estudos de mineralogia dando nova forma e método para seu estudo” (1811), em que teve a oportunidade de externar suas ideias sobre o estudo da Filosofia Natural. Concomitantemente, apontaremos as mudanças que ele propôs no curso quando comparado ao plano de estudos por ele cursado enquanto aluno da instituição.

No mesmo período em que foi docente da UC, assumiu o cargo de Diretor do Real Laboratório da Casa da Moeda de Lisboa, onde lecionou e desenvolveu vários trabalhos no ramo da química.

Ao retornar ao Brasil, escreveu várias obras, em que podemos perceber seu desejo de desenvolver as ciências no Brasil, um exemplo é o “Esboço de hua Universidade no Brasil” (1821), discutida no item 3.3. Durante suas atividades políticas, criou um vínculo de amizade com D. Pedro I, que foi determinante para a escolha dele como tutor de seus filhos. D. Pedro II foi influenciado por Andrada e Silva e se tornou um amante da ciência, em especial da química (SANTOS, 2004).

3.1. A Tentativa de uma Nova Estruturação Curricular

3.1.1. Criação e reformas do curso de Filosofia Natural da Universidade de Coimbra

As faculdades de Filosofia e de Matemática foram criadas na UC em 1772, na gestão do Reitor Francisco Lemos de Faria Pereira Coutinho⁷² (1735-1822). Anteriormente, a UC era constituída por quatro faculdades: Teologia, Cânones, Direito e Medicina. Já o curso de

⁷² Brasileiro, nascido no Rio de Janeiro, diplomou-se em Direito pela Universidade de Coimbra.

Filosofia tinha sido ministrado pelos jesuítas, no Colégio das Artes, até o ano de 1759. A criação dos cursos de Filosofia e de Matemática fazia parte de uma reforma muito mais abrangente, que tinha por objetivo remodelar todo o sistema de ensino em Portugal, de forma a romper com a educação oferecida aos universitários até aquela época (MARTINS, 2013; PEREIRA e CRUZ, 2009). “A reforma dos estudos efetivada por meio dos novos Estatutos da Universidade de Coimbra teve o sentido de orientar a vida cultural portuguesa pela ideologia iluminista” (SAVIANI, 2008, p. 93).

Para reorganizar o ensino das ciências na universidade, foi nomeado José Monteiro da Rocha⁷³ (1734-1819), como afirma Martins (2013, p. 69):

Com o plano de estudos delineado por Monteiro da Rocha, pretendia-se que o ambicioso projeto educativo de 1772 se concretizasse através de uma metodologia experimental, considerada inovadora no ensino das ciências físico-matemáticas. O estudo experimental era complementado por desenvolvimentos teóricos feitos em disciplinas devidamente programadas para esse fim. A Reforma Pombalina da Universidade trouxe uma nova dinâmica pedagógica e uma maior profundidade científica. As áreas de ensino tornaram-se mais abrangentes. As recém-criadas *Faculdades de Philosophia* e de *Mathematica* foram concebidas como unidades de ensino das ciências que apresentavam características de modernidade e de complementaridade pedagógica. Nestas duas Faculdades os temas científicos eram apresentados com considerável profundidade teórica e muito bom suporte experimental, particularmente nos assuntos de várias áreas relacionadas com a Física. Preconizava-se que as metodologias de ensino das ciências experimentais se fundamentassem em estratégias comparáveis às mais inovadoras que eram praticadas nas melhores escolas europeias.

Andrada e Silva iniciou sua formação em Filosofia Natural no ano de 1784, portanto, esteve imerso na organização do curso de Monteiro da Rocha⁷⁴. “Depois da expulsão das tropas francesas do território português, outra reforma no plano de estudos viria a ocorrer em 1811” (VARELA, LOPES e FONSECA, 2003, p. 152). Nesta época, o naturalista já havia se tornado um mineralogista renomado.

3.1.2. Uma Cadeira de Metalurgia para o Doutor Andrada e Silva

Regressando a Portugal, em 1800, foi requisitado para ocupar vários cargos, dentre eles o de professor na Universidade de Coimbra, como podemos ver:

⁷³ Português, diplomado em Matemática e astronomia, ficou encarregado das cadeiras de Ciências Físico-Matemáticas. Em 1783 passou a reger a cadeira de Astronomia e em 1795 foi nomeado diretor do Observatório Astronômico.

⁷⁴ O quadro referente à organização do curso poderá ser consultado no capítulo 1 da dissertação, p. 30.

Diante do impulso prático que a tais estudos deu José Bonifácio, o príncipe regente, mais tarde D. João VI, criou na Universidade de Coimbra uma cadeira de Metalurgia, que lhe confiou, por Carta Régia de 15 de abril de 1801, e como, pelos regulamentos em vigor, um mero bacharel não podia reger cadeiras naquele Instituto, concedeu-lhe a graça e mercê especial do título de Doutor em Filosofia Natural, determinando, por Carta da mesma data, que lhe fosse conferido o respectivo capelo gratuitamente, o que se verificou a 20 de junho do ano seguinte (SOUSA, 1922, p. 361-362).

“Pela mesma carta régia foram criados mais dois lugares de substitutos ordinários, e um de demonstrador para o curso de Metalurgia” (MARTINS, 2013, p. 81).

Assim, deu-se início às atividades na UC. A partir da sua vivência na universidade ele pôde notar detalhes na organização do curso de Filosofia que divergiam de suas opiniões, como por exemplo, Varela (2004) comenta que, em uma das atas das reuniões da Congregação da Faculdade de Filosofia do ano de 1808, ele propôs a adoção do *Traité Elementaire de Mineralogie* de Alexandre Brogniart, para ser utilizado na Mineralogia. Percebemos que o estudioso já estava no cargo de lente da instituição há sete anos quando sugeriu tal mudança, não sabemos, porém, se tal manual foi adotado. Em cartas para D. Rodrigo de Souza Coutinho (1745-1812), Andrada e Silva “expressou toda a sua insatisfação em relação ao ensino praticado pelo corpo docente conimbricense e a administração universitária” (VARELA, 2006, p. 148). Ainda afirmou que:

A pouca ou nenhuma utilidade que virá ao Estado da nova Cadeira isolada, de que S. A. R. se dignou nomear-me lente, quando mesmo eu possa bastar e lutar só com tanto trabalho, intrigas, e embaraços recrescentes. A Universidade, Exmo. Sr., no pé em que está, e em que deve continuar, se não houver uma reforma radical não só no número e ensino das cadeiras, mas sobretudo no seu regime moral, econômico e político será sempre uma Universidade da Lei Velha, cheia de amantes de formulários e cerimônias farisaicas - é uma múmia embalsamada, que apesar dos aromas, só serve em presença de lembrar da morte, como entre os Egípcios. Tal é a opinião que tenho (ANDRADA e SILVA, in Varela, 2006, p. 149).

Na publicação da Universidade de Coimbra, “*Memoria professorum universitatis conimbricensis 1772-1937*”, de 1992 – Arquivo da Universidade de Coimbra na pág. 287, consta que José Bonifácio de Andrada e Silva foi professor de 1801 a 1814 da cadeira de Metalurgia, na faculdade de filosofia desta instituição⁷⁵.

⁷⁵ Pela informação sobre o “*Memoria professorum universitatis conimbricensis 1772-1937*”, de 1992 - Arquivo da Universidade de Coimbra, p. 287. Agradecemos a extrema gentileza da Sra. Carla Sofia Simões Fernandes, da UC.

3.1.3. Andrada e Silva enquanto partícipe da reforma de plano de estudos da UC

A Universidade de Coimbra passou por diversas dificuldades para manter o seu funcionamento durante a invasão das tropas francesas a Portugal. No período de 1807 a 1811, muitos dos professores da instituição estiveram envolvidos na defesa de Portugal, dentre eles Andrada e Silva. Com a saída das tropas francesas do território português, a UC passaria por uma nova reorganização, em 1811, sendo que os lentes deveriam propor mudanças para suas respectivas áreas. Nesse sentido, redigiu uma memória⁷⁶ intitulada “Memória do desembargador José Bonifácio de Andrada e Silva sobre os meios de prepararem no Reino os estudos de mineralogia dando nova forma e método para seu estudo” (1811). Na memória, fez uma descrição das cadeiras que os discentes deveriam cursar, bem como a ordem que as matérias possuiriam no curso (VARELA, 2006).

A partir do diário de viagem feito durante sua estadia na França, percebemos que ele lia muitos filósofos e pensadores, que foram cruciais para a formação intelectual do pesquisador, além disso, preocupava-se com o refinamento de seus escritos e “tinha um grande fascínio pela ciência e pelos pensamentos iluministas, especialmente os de Voltaire” (OLIVEIRA e CARVALHO, 2006, p. 30), como percebemos em:

Notei que sou seco nos meus escritos, que o estudo dos nomencladores e sistemáticos tem muito apagado a minha imaginação e que devo exercitar-me na arte de *débrouiller mes idées*⁷⁷ com clareza, dignidade e graça. Falta-me talvez *le talent et narration et des détail importants*⁷⁸. Para corrigir-me devo fazer dissertações *détaillées*⁷⁹ de algumas das minhas ideias e opiniões que o merecem. Ler Cícero, e Tito Lívio; Gibbon, e Voltaire, com atenção e imitação será proveitoso – também principalmente Buffon, e alguns elogios de Thomas, Helder, Forster, e Meister etc., Fénelon, e St. Pierre (ANDRADA e SILVA, in Dolhnikoff, 1998, p. 349-350).

A atuação como docente foi um momento singular na trajetória do estudioso, em que pôde refletir sobre os conhecimentos a serem ensinados, e que, a partir da sua Memória sobre os meios de prepararem no Reino os estudos de mineralogia, externou suas opiniões e crenças.

Enquanto professor, as ambições do estudioso foram percebidas através de sua ansiedade referente ao processo de ensino-aprendizagem, seus métodos de ensino e suas angústias enquanto homem desejoso de formar “profissionais bem qualificados, para servir à

⁷⁶ Essa memória foi transcrita por Varela, Lopes e Fonseca, publicada na Revista Brasileira de História da Ciência, no ano de 2003.

⁷⁷ Desembaraçar minhas ideias.

⁷⁸ O talento da narração e dos detalhes importantes.

⁷⁹ Detalhadas.

pátria com grande competência” (ANDRADA e SILVA, in VARELA, LOPES e FONSECA, 2003, p. 153). Na memória supracitada ele afirma a importância da experiência que adquiriu durante os trinta anos de estudo e destaca estar escrevendo a instrução também por ter adquirido amplo conhecimento na viagem pela Europa (ANDRADA e SILVA, in Varela et al., 2003).

Nessa direção, Andrada e Silva enfatizou a importância de se aliar as aulas teóricas ao conhecimento prático, no qual o educando poderia entrar em contato com os conteúdos que foram vistos na sala de aula, como defende: “Demais o estudo Metalúrgico requer lições na aula, observações nas Montanhas e Serrarias e trabalhos práticos nas Minas e Oficinas” (ANDRADA e SILVA, in Varela et al., 2003, p. 152-153). Essas aulas que citou fora do ambiente de sala de aula seria o momento dos discentes se sentirem livres para experimentar, conhecer e testar seus conhecimentos.

O docente mostrou preocupação com os conhecimentos preliminares, como História Natural, Química, Física e Mineralogia, que os alunos deveriam possuir. Defendeu a importância das aulas práticas para a compreensão total do que se aprende: “a instrução dos vassallos deve ser metódico e completa, o seu ensino deve ser de maneira ligado e reciprocamente harmonizado” (ANDRADA e SILVA, in Varela et al., 2003, p. 152-153).

Ainda na “Memória [...] sobre os meios de se prepararem no Reino os estudos de mineralogia...”, explicou como deveria ser organizado o curso de Filosofia Natural, quais cadeiras deveriam iniciar o curso e quais dependeriam de conhecimentos anteriores por parte do educando, assim:

As leis pois da metodologia exigem, que o Curso Filosófico principie pelo estudo da chamada História Natural, [...] nos deve ensinar pela observação e exames a conhecer individualmente os corpos naturais, caracterizá-los, distingui-los e por fim reduzi-los em grupos mais ou menos gerais, por meio de uma classificação verdadeiramente Filosófica, e quanto for possível natural (ANDRADA e SILVA, in Varela et al., 2003, p. 153).

Mostrou que era importante começar o curso filosófico indo do particular para o geral, que seria o momento do discente estudar com detalhes as características das substâncias, que ficaria a cargo das cadeiras de Química, Física, Botânica, Zoologia e Mineralogia. Enquanto que no curso por ele feito anos antes essas cadeiras eram estudadas cada uma em um ano distinto. Andrada e Silva também corroborou a ordem de algumas das cadeiras, Zoologia e Botânica, que o estudioso afirmava que deveriam ser oferecidas logo no início do curso,

utilizando-se da vivência adquirida nos centros de estudos em que teve a oportunidade de visitar. Em suas palavras:

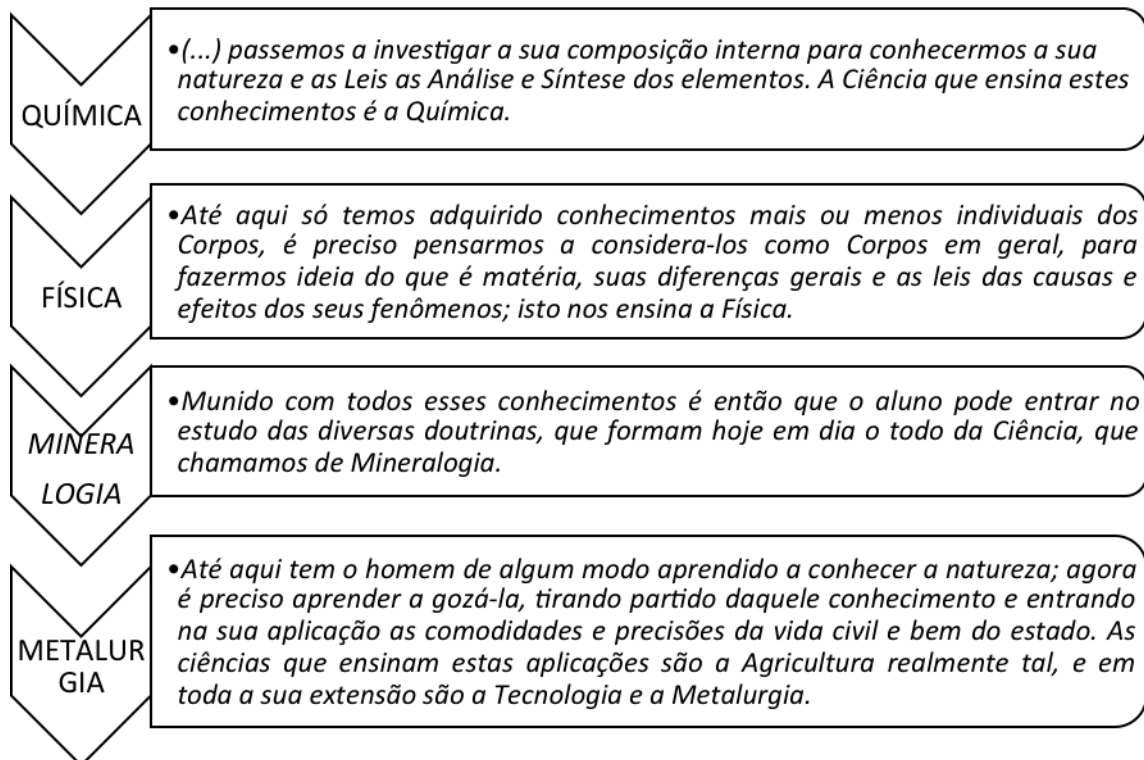
É claro pois que a primeira Cadeira da faculdade Filosófica deve ser a da Zoologia e Botânica, que podem muito bem ser ensinadas pelo mesmo Lente, a exemplo de todas as Universidades que me são conhecidas (ANDRADA e SILVA, in Varela et al., 2003, p. 153).

Andrada e Silva também explicava o motivo de não ter colocado a cadeira de Mineralogia para ser cursada juntamente com as de Zoologia e Botânica:

Parecerá que a mineralogia deva ser ensinada no 1º ano com a Botânica e a Zoologia; mas como a natureza para com os Minerais não seguiu o mesmo modo de formação de caracteres nos animais e vegetais, por isso requer o seu ensino outra marcha, que o das duas Doutrinas acima mencionadas. Para saber somente bem caracterizar, numerar e classificar os minerais simples, quanto mais as rochas e matrizes, são precisas notas Físicas e Químicas (ANDRADA e SILVA, in Varela et al., 2003, p. 154).

A seguir mostramos suas concepções sobre os saberes e como eles deveriam ser dispostos em cada conteúdo no curso de Filosofia Natural, conforme figura 29:

FIGURA 29: Concepções de Andrada e Silva sobre as Ciências.



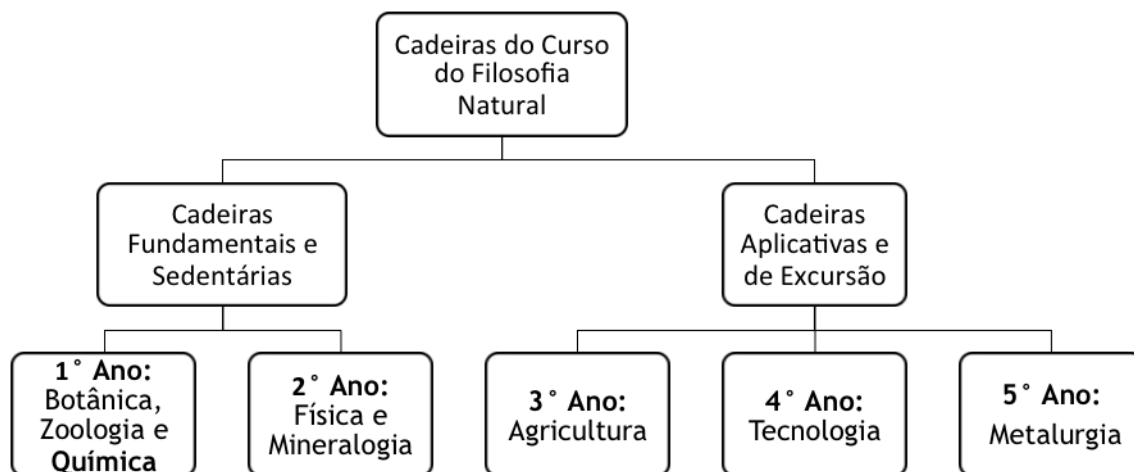
FONTE: Adaptada de ANDRADA e SILVA, in Varela et al., 2003, p. 153-154.

Também tratou da importância do educando experimentar e vivenciar o que estudou nas cadeiras teóricas anteriores, afirmando que:

Como estas Ciências [Agricultura, Tecnologia e Metalurgia] têm por fim o conhecimento prático dos diferentes métodos e processos de tais aplicações, está claro que o seu ensino acadêmico não pode ser o mesmo que o das Cadeiras para dizer assim, preliminares e da teoria. Nas cadeiras práticas, a teoria é o preliminar, e a prática o fim, nas outras experimentamos e observamos para bem teorizarmos (ANDRADA e SILVA, in Varela et al., 2003, p. 154).

A divisão das cadeiras e o seu encadeamento sequencial pode ser dimensionado na figura 30, que bem representa como o estudioso pensou os cinco anos de estudo do curso de Filosofia Natural:

FIGURA 30: Disposição das cadeiras do curso de Filosofia Natural.



FONTE: Adaptada de ANDRADA e SILVA, in Varela et al., 2003, p. 155.

Podemos perceber que as cadeiras fundamentais e sedentárias indicadas pelo pesquisador deviam ser cursadas nos dois primeiros anos do curso, enquanto que no programa antigo, essas cadeiras perpassavam todo o curso, que apresentava quatro anos. Já no plano de Andrada e Silva, o curso passaria a ser feito durante cinco anos e o educando também teria a oportunidade de realizar aulas de campo com seus mestres. Assim, percebemos que as cadeiras de Agricultura, Tecnologia e Metalurgia eram inovações trazidas pelo estudioso para o curso de Filosofia Natural, em que ele defendia ser de extrema importância não só para os educandos, mas também para os professores, assim:

Será indispensável que os professores de História Natural e Mineralogia viajem ao menos uma vez pelo Reino⁸⁰ não só para enriquecerem o Museu e Jardim Botânico, mas também para adiantarem os seus conhecimentos, recolhendo e publicando observações que façam honra a Nação e a Universidade (ANDRADA e SILVA, in Varela et al., 2003, p. 154).

Neste fragmento, fica claro a importância que o educador dava às aulas experimentais e de campo, sendo que elas eram responsáveis pela maior carga horária do curso de Filosofia Natural. Para finalizar sua memória, explicou como seria a distribuição das cadeiras e a época em que deveriam ser lecionadas, como vemos em:

Estabelecido pois o Regulamento para as três Cadeiras práticas, é preciso entrarmos no método do seu ensino. Desde outubro até março, se darão todos os conhecimentos teóricos, em cada uma delas, e daí por diante até as férias gerais viajarão os Professores com os ordinários dos seus respectivos anos, e lhes ensinarão a vista todos os processos necessários, encarregando a cada um dos alunos certos objetos para os descreverem e sobre eles ajuizarem por escrito, cujos relatórios e descrições servirão de provas da sua capacidade, talentos e aplicação (ANDRADA e SILVA, in Varela et al., 2003, p. 154-155).

Andrada e Silva deixou clara, em sua instrução, a importância de escolher corretamente as cadeiras que os alunos deveriam cursar, sendo mais importante que os educandos apresentassem um bom rendimento nas cadeiras do que cursar diversas, sendo que por muitas vezes não teriam nenhuma valia para a formação específica desse, como vemos:

É um axioma da educação filosófica que ninguém deve gastar seu tempo com noções inúteis, ou menos necessárias, quando tem de estudar matérias indispensáveis aos seus fins. É também outro axioma que os Preliminares para serem úteis devem ser estudados com toda a perfeição e aproveitamento (ANDRADA e SILVA, in Varela et al., 2003, p. 157).

Para que o plano de curso de Filosofia Natural que o docente sonhou viesse a ser praticado, a UC teria de apresentar maior número de laboratórios, museus e precisaria que os alunos trouxessem “de antemão todos os conhecimentos preliminares de História Natural, Química, Física e de toda a Mineralogia” (ANDRADA e SILVA, in Varela et al., 2003, p. 152).

Dolhnikoff (1998) traz uma compilação de textos de Andrada e Silva, e dentre eles, consta um manuscrito sem data intitulado “Causas da não-prosperidade das ciências naturais em Portugal”, em que o estudioso explicou os motivos que ele acreditava terem sido os causadores do insucesso da Filosofia Natural em Portugal. No texto, o naturalista mencionou vinte pontos que julgou cruciais para tal impedimento, e ao lê-los percebemos que muitos dos

⁸⁰ A alusão ao Reino remete à Corte Portuguesa e suas colônias.

pontos haviam sido sugeridos por ele em sua memória sobre como preparar no Reino o estudo de mineralogia. Como esta nunca fora colocada em prática, percebemos que Andrada e Silva acreditava que se suas propostas tivessem sido acatadas, a Filosofia Natural portuguesa poderia ter tomado rumos diferentes. No texto, cita a “falta de meios financeiros para realização de experiências; a falta de museus, gabinetes de física e laboratórios; de professores habilitados; o fato de as ciências naturais não entrarem no plano de educação dos jovens” (ANDRADA e SILVA, in Dolhnikoff, 1998, p. 340 e 341).

Mais tarde, foi jubilado da Cadeira de Metalurgia, no dia 29 de julho de 1813, para poder melhor dedicar-se às suas funções na Casa da Moeda. Somente depois de três anos do seu regresso ao Brasil, através do decreto de 12 de outubro de 1822, é que o professor doutor foi desligado da Universidade de Coimbra (VARELA et al., 2004).

Como podemos perceber, a memória sobre como reformular o curso de Filosofia Natural é muito rica. Por ser um homem que dedicou sua vida ao estudo, apresentava crenças que adivinham das suas próprias experiências. Ambicionou grandes mudanças no desenvolvimento da cadeira de metalurgia criada especialmente para ele, por Carta Régia na Universidade de Coimbra, mas, infelizmente, não teve a oportunidade de ver concretizar sua proposta de currículo. Ele também vivenciou as práticas de vários centros científicos europeus. Em muitos momentos do seu plano reformulador podemos perceber a influência do seu mestre Werner, este mineralogista priorizava as aulas práticas e as conversações entre educando e professor (GUNTAU, 2000). A partir de toda a bagagem de conhecimentos adquirida, Andrada e Silva propôs um programa de estudos completo e inovador para o curso de Filosofia Natural da Universidade de Coimbra.

3.2 Laboratório Químico da Casa da Moeda de Lisboa

Por um decreto datado de 12 de novembro de 1801 foi ordenada a criação do curso Docimástico⁸¹, destinado aos ensaiadores, operários e alunos da Casa da Moeda. Neste mesmo documento, foi citado a necessidade de criar o Laboratório Químico da Casa da Moeda, que tinha por objetivos:

Melhorar os métodos de fusão, separação e afinação dos metais, em particular o ouro e a prata, juntamente com a respetiva moedagem, aperfeiçoar a arte dos ensaios da moeda, de forma a equipará-los ao grau de

⁸¹ “Destinado a determinar a proporção em que os metais estão contidos nos minérios” (LEAL e ZÚQUETE, 2012, p. 87).

perfeição dos países onde os conhecimentos químicos e metalúrgicos haviam atingido o seu expoente máximo, e formar pessoas habilitadas a dirigir e a executar tais trabalhos (CASA DA MOEDA, 2012, p. 8).

No mesmo decreto, ficou acertado que Andrada e Silva se responsabilizaria pelas aulas, podendo contar com dois ex-alunos da Universidade de Coimbra como ajudantes⁸².

Em 1804, o Laboratório já apresentava condições de ser utilizado, e ficou assim distribuído:

De acordo com um levantamento arquitetônico efetuado em 1836, a análise das plantas permite concluir que o Laboratório, situado em posição diametralmente oposta à das oficinas de afinação e de fundição, ocupava cerca de 5 por cento do total da área coberta do edifício e que a Aula Pública de Física e Química, assim designada na planta, teria 15 m de comprimento por 7 m de largura, podendo abrigar cerca de 120 pessoas. Esta sala destinada às atividades letivas dispunha de grande luminosidade, proporcionada pelas suas 10 janelas, e possuía 11 bancadas corridas com coxia central, dispostas numa reta inclinada em relação ao solo de forma a permitir que todos visualizassem as demonstrações e as experiências ali efetuadas (CASA DA MOEDA, 2012, p. 10).

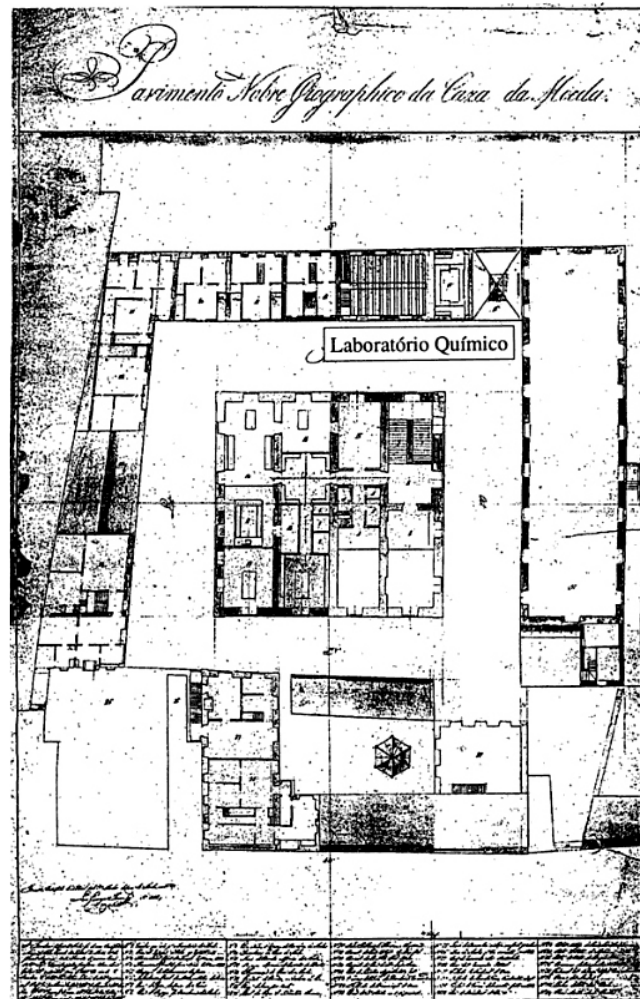
FIGURA 31: Casa da Moeda - Local onde eram ministradas as aulas de Química e Física.



FONTE: CASA DA MOEDA, 2012, p. 9.

⁸² “Estes eram: Manuel Jacinto Nogueira da Gama, que já havia sido designado para criar em Minas Gerais a nova Junta de Mineração, e Moedagem e o Dr. João António Monteiro, então professor substituo da Cadeira de Metalurgia na Universidade de Coimbra” (FERRAZ, 2006, p.12).

FIGURA 32: Localização do Laboratório químico da Casa da Moeda.



FONTE: CASA DA MOEDA, 2012, p. 8.

No mesmo período, Andrada e Silva também foi nomeado Diretor do Real Laboratório da Casa da Moeda de Lisboa, e durante este tempo esteve bastante sobrecarregado de cargos, conforme lamenta em uma carta enviada a D. Rodrigo de Souza Coutinho (VARELA, 2004). Entretanto, na Casa da Moeda, reestruturou e reaparelhou a instituição para os trabalhos de metalurgia, além de ministrar aulas da matéria (TRINDADE e TRINDADE, 2003).

Para auxiliar em suas pesquisas, contou com a colaboração de renomados estudiosos, como Alexandre Antonio Vandelli, seu genro e filho de Domingos Vandelli, que, conforme mencionamos em diversos momentos, havia sido professor de Andrada e Silva na UC; Manuel Jacinto Nogueira da Gama (1765-1847), matemático e filósofo natural, que adquiriu seu grau de doutor na UC; João António Monteiro (1769-1834), que teve toda a sua formação acadêmica na UC, onde cursou medicina e recebeu seu título de doutor, tornando-se mais

tarde professor da instituição. Portanto, conforme mencionamos, contava ele com um corpo auxiliar bem preparado.

A partir dos trabalhos realizados com seus pares, publicou várias obras, como: “Experiências químicas sobre a quina do Rio de Janeiro comparada com outras” (1811), “Memória sobre as pesquisas e lavra dos veios de chumbo de Chacim, Soutro, Ventosello, e Villar del Rey na província de Tras os Montes” (1818); sendo que o trabalho desenvolvido com a quina foi de grande valia para a sociedade da época, pois “foi o primeiro estabelecimento em Portugal a fazer pesquisas de natureza fitoquímica, sobretudo com a finalidade de descobrir um sucedâneo para a quina do Peru em plantas oriundas do Brasil” (MARQUES e FILGUEIRAS, 2009, p. 253).

3.3 As aspirações do estudioso para o Brasil

Desde que retornou ao Brasil, Andrada e Silva mostrou sua preocupação e vontade de ver as ciências desenvolverem na colônia. Para isso, o pesquisador escreveu várias memórias científicas e projetos para a ascensão cultural de sua terra natal. Várias biografias sobre o naturalista, afirmam de que quando retornou ao Brasil, dedicou-se quase exclusivamente às atividades políticas, ignorando, assim, suas contribuições e pensamentos sobre a institucionalização das ciências no território brasileiro. Logo abaixo, podemos ter uma dimensão do número de trabalhos que o estudioso desenvolveu que convergiam para as ciências e educação:

- Viagem mineralógica na província de São Paulo (1820);
- Memória econômica e metalúrgica sobre a fábrica de ferro de Ipanema (1820);
- Estatutos para a sociedade econômica da província de São Paulo (1821);
- Necessidade de uma academia de agricultura no Brasil (1821);
- Esboço de uma Universidade no Brasil (s/d);
- Carta de José Bonifácio de Andrada e Silva sobre a necessidade de ser criada uma Escola Prática de Minas para fazer florescer as minas do Brasil e Portugal (1814);
- Plano para o estabelecimento de uma administração prática de Minas e ao mesmo tempo de uma Academia Metalúrgica no Brasil (s/d);
- Considerações sobre a necessidade de envio de expedições ao interior do Brasil, composta por botânicos e mineralogistas vindos do estrangeiro (s/d).

Andrada e Silva redigiu um texto denominado “Lembranças e apontamentos” (1821), em que o autor mostrou a sua vontade e a necessidade de criar uma Universidade no Brasil. Assim, percebemos como ele se mostrava interessado em tornar o Brasil um território que acompanhasse os avanços de muitos países por ele conhecidos. Schwartzman (2006, p. 163) afirma que nosso país tornou-se bastante atrasado em relação à criação de universidades quando comparado a nações próximas, como os países da América Latina, afirmando que “em outros países da região, as universidades datam do século XVI ou, no máximo, do século XIX, ao passo que as tardias universidades brasileiras só surgiram nos anos 1930 e 1940”. Desde a época da colônia, havia escolas de ensino profissional superior e cursos técnicos, “buscando-se a partir delas realizar estudos sobre as riquezas naturais do Brasil, visando maior aproveitamento e benefícios econômicos ao reino” (SCHEFFER, 1997, p. 63). Assim:

Com relação ao Brasil, a história da origem das universidades é bastante complexa. Dizer que a universidade só surgiu no Brasil no início do século XX é uma meia verdade. De fato, o nome universidade só passou a ser utilizado para conjuntos de escolas superiores nessa época, bem tardia em relação ao resto do mundo ocidental. Ao mesmo tempo, é preciso reconhecer que as universidades brasileiras fundadas nos albores do século passado não surgiram do nada. Havia já uma larga tradição de ensino superior, e foi sobre esta tradição que se constituíram as primeiras universidades no país. As universidades brasileiras foram precedidas por escolas profissionais, algumas bastante vetustas, além de academias militares e outras escolas e sociedades de tipo variado. O Brasil teve antes do século XX, desde a época colonial, algumas instituições docentes notáveis em certos aspectos. Em várias delas havia algum ensino científico ou técnico (BARRETO e FILGUEIRAS, 2007, p. 1780).

Para ilustrar como ele idealizava os estudos das ciências no Brasil, discutiremos adiante o “Esboço de hua Universidade no Brasil”⁸³, escrito no ano aproximado de 1821. Nesse manuscrito, o pesquisador começa por descrever a localização que julgava ser a mais favorável para a instalação da instituição de ensino. Pode-se perceber uma preocupação de atender vários quesitos quanto à disposição da Universidade, como percebemos:

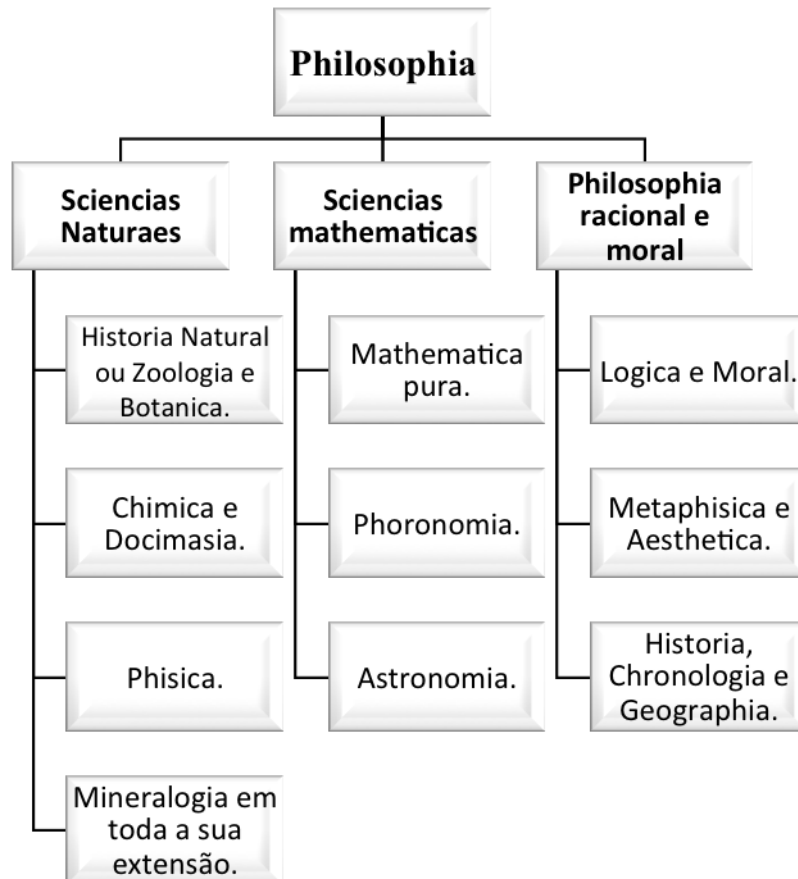
A Universidade terá assento em S. Paulo pelo bom clima e salubridade do ar, barateza de comestíveis e alojamento, e pela fácil comunicação com as Capitânicas do Centro e da Costa. Poderá abrir as suas aulas no Convento do Carmo, q. tem mtas accomodações e bom sitio (ANDRADA e SILVA, in Barreto e Filgueiras, 2007, p. 1790).

O autor mostra os cursos que julgava serem importantes de incluir na Universidade, sendo eles: Filosofia (em que o educando estudaria Química), Jurisprudência e Medicina.

⁸³ Percebe-se que esse texto de Andrada e Silva muito se assemelha ao apresentado no texto “Lembranças e apontamentos”, apresentando-se apenas ampliado (MOACYR, 1936).

Também estavam detalhadas as cadeiras que deveriam ser cursadas pelos acadêmicos. A seguir (figura 33), podemos perceber como o estudioso pensou o curso de Filosofia:

FIGURA 33: Diagrama do curso de Filosofia pensado por Andrada e Silva.



FONTE: Adaptada de ANDRADA e SILVA, in Barreto e Filgueiras, 2007.

O restante do manuscrito é composto por questões referentes à gestão da Universidade - como os membros que deveriam constituí-la, os cargos que eram necessários e também a questão financeira envolvida para manter a instituição em funcionamento. Ainda deixou claro que as aulas práticas eram importantes e que deveriam ser introduzidas a medida que fossem conquistados mais financiamentos, como percebemos: “Com o andar do tempo, e havendo mais dinheiro se poderão acrescentar mais alguas cadr^{as} practicas” (ANDRADA e SILVA, in Barreto e Filgueiras, 2007, p. 1790).

Podemos perceber que os cursos que julgava necessários ao Brasil, na verdade, eram os mesmos que compunham a Universidade de Coimbra, sua antiga instituição de estudo e trabalho.

3.4 Andrada e Silva como Mentor intelectual de D. Pedro II

Andrada e Silva e D. Pedro I iniciaram juntos a carreira política no Brasil. Durante o período em que D. Pedro I governou a nação o estudioso desenvolveu atividades políticas, e os dois tiveram momentos que oscilavam entre amizade e divergências. A amizade cultivada por ambos era motivo de intrigas e também causadora de ironias, por parte dos insatisfeitos, como podemos ver:

Contrariando práticas protocolares, não raro D. Pedro, em vez de convocar o ministro ao Paço da Cidade ou a São Cristóvão para despachos ou para tratar os assuntos do Estado, preferia dirigir-se à casa de José Bonifácio no largo do Rocio, esquina da rua do Sacramento. Esse hábito suscitava comentários maldosos da população, como, por exemplo, o episódio narrado por um diplomata estrangeiro que, passando pela porta da casa do ministro, ouvira alguém indagar se quem estava lá era o príncipe, o “ajudante-de-ordens” de José Bonifácio. A frequência dessas visitas é confirmada também por D. Pedro ao confessar-se “cada dia mais amigo” e ao prometer “passar em sua casa para agradecer” sua colaboração nos episódios daquela conturbada fase (CAVALCANTE, 2001, p. 77).

Cavalcante (2001) ainda afirma que a amizade se fortaleceu também pela participação de ambos na maçonaria. Em momentos próximos a convocação da Assembleia Constituinte, Andrada e Silva fora nomeado grão-mestre do Grande Oriente do Brasil, sendo o mais alto grau na organização. Depois da independência do Brasil, em uma reunião da sociedade em que esteve ausente, Joaquim Gonçalves Ledo (1781-1847)⁸⁴ propôs que D. Pedro recebesse o grau de grão-mestre do Grande Oriente e o naturalista foi rebaixado a grão-mestre adjunto. Assim, iniciara o período de intrigas, criadas principalmente por Ledo para arruinar a amizade entre o imperador e o estudioso. Tais intrigas e discórdias acarretaram no exílio do pesquisador na França, como citado anteriormente.

Depois de retornar do exílio e com a abdicação do imperador em 1831, foi nomeado Andrada e Silva tutor de D. Pedro II (1825-1891), herdeiro da coroa; assim D. Pedro I mostrava o quanto confiava no seu antigo amigo (FALCÃO, 1963; SOUSA, 1988), assim:

Em todo caso, foi como prova de amizade e favor pessoal que D. Pedro I pediu em carta a Bonifácio que aceitasse a tutoria, afirmando que só assim ficaria tranquilo quanto ao futuro de seus filhos e à sua formação. Ao aceitar a incumbência, por sua vez, Bonifácio agradeceu a confiança do imperador em “sua honra e pequenos talentos” (DOLHNIKOFF, 2012, p. 278).

⁸⁴ Foi um jornalista e político brasileiro, sendo um grande opositor de Andrada e Silva na política e na maçonaria.

FIGURA 34: Decreto de D. Pedro I nomeando Andrada e Silva tutor de seus filhos.

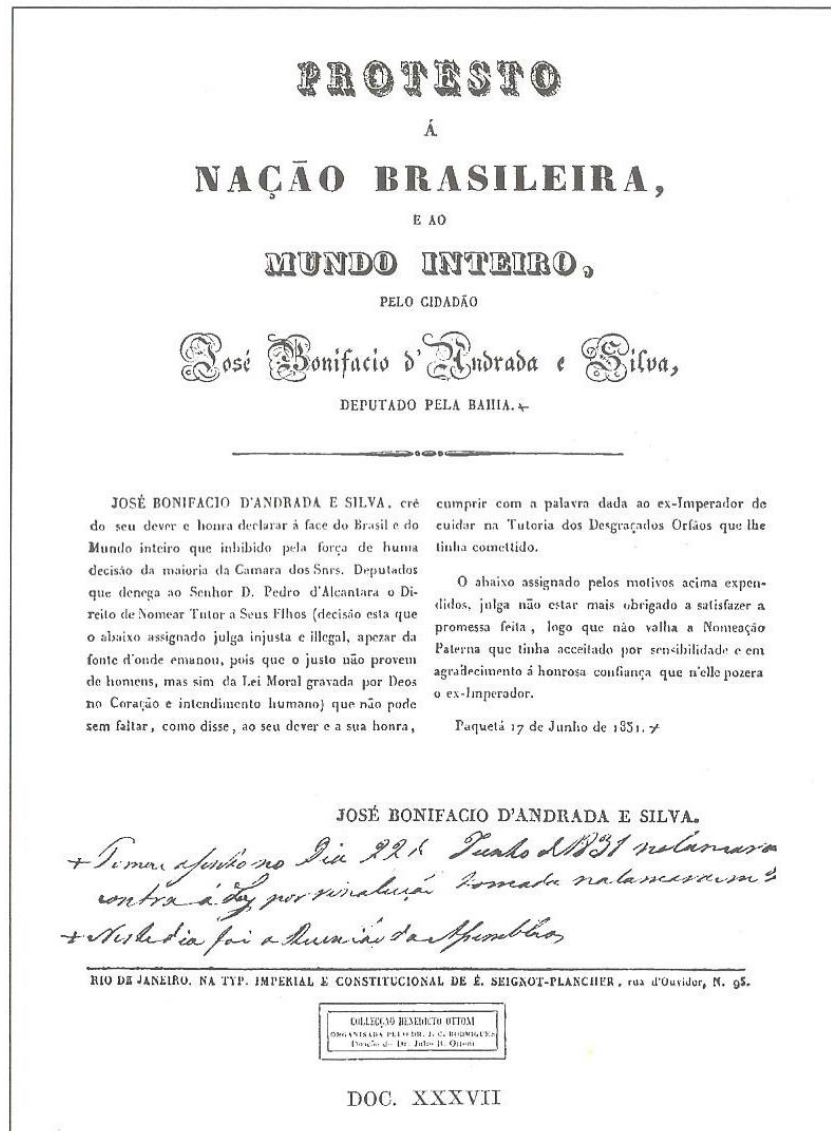


FONTE: FALCÃO, 1963, p. 130.

Depois de ter sido nomeado tutor, a Câmara dos Deputados negou a aprovação de tal decreto. Assim, Andrada e Silva escreveu um protesto no qual repudiava a decisão da câmara (CAVALCANTE, 2001).

A rixa começou em torno de quem teria autoridade para nomear o tutor dos príncipes. A Câmara, considerando que não podia ser o imperador que abdicara, chamava a si tal competência, atitude inaceitável para José Bonifácio. Chega-se finalmente a um acordo, mas em seguida surgem novas acusações de conspiração contra o velho Andrada, que desta vez seria responsabilizado pelas arruaças, quebra-quebras e perturbações que ocorreram nas ruas do Rio de Janeiro depois da partida de D. Pedro (CAVALCANTE, 2001, p. 104).

FIGURA 35: Protesto de Andrada e Silva.



FONTE: CAVALCANTE, 2001, s/p.

Logo depois de ter tomado posse do cargo da tutoria, escreveu uma carta para José Lino Coutinho (1784-1836)⁸⁵ em que afirmou:

Estou certo que como tutor do jovem imperador e suas augustas irmãs, só me compete curar e fiscalizar o que pertence aos meus augustos pupilos; mas por isso mesmo he da minha obrigação segundo o direito, e o meu juramento inteirar-me do que verdadeiramente lhes pertence, e do que possa pertencer ao Ex. Imperador (ANDRADA e SILVA, in Falcão, 1963, p. 134).

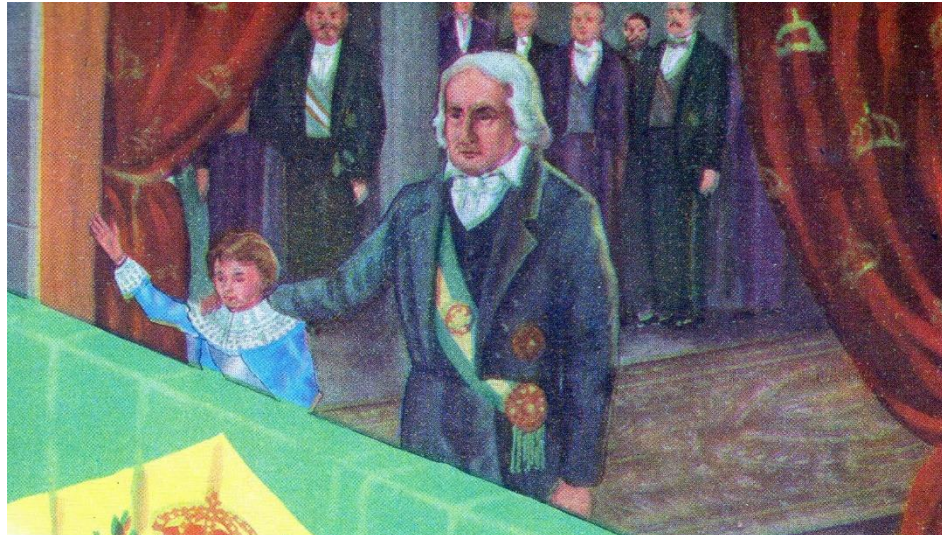
Em 1833, foi destituído do cargo da tutoria⁸⁶ pela Regência Trina⁸⁷. O estudioso não aceitou ser destituído do cargo e se recusou a cumprir a ordem, com isso, foi posto em prisão

⁸⁵ Foi presidente da província do Rio de Janeiro, de julho de 1831 a 3 de janeiro de 1832.

⁸⁶ O ministro da Justiça, Diogo Antônio Feijó (1784-1843), denunciou Andrada e Silva por conspiração política. Acusação da qual foi absolvido (DOLHNIKOFF, 2012).

domiciliar, tendo cumprido sua pena na ilha de Paquetá, no estado do Rio de Janeiro (DOLHNIKOFF, 2012; FALCÃO, 1963).

FIGURA 36: Imagem de Andrada e Silva enquanto tutor de D. Pedro II.



FONTE: MALTESE, 1957, p. 370.

Até a maioridade de D. Pedro II, o cargo de tutor foi ocupado por Manuel Inácio de Andrade Souto Maior Pinto Coelho (1782-1867), o Marquês de Itanhaém. Posteriormente, foi escolhido para professor de ciências do monarca, o genro de Andrada e Silva, o químico Alexandre Antonio Vandelli (FILGUEIRAS, 1986; SANTOS, 2004).

O imperador do Brasil se destacou nos estudos da química. A influência do seu tutor, José Bonifácio, seguido do seu professor de ciências, Alexandre Vandelli, foi determinante pelo gosto do imperador pela química. Alexandre Vandelli era filho de Domingos Vandelli, que em Portugal fez diversos estudos a favor da química, sendo o primeiro professor de Química em Coimbra. O interesse do imperador pela química o levava para aulas, exames, encontros e debates científicos. Em sua casa, D. Pedro II possuía um laboratório de química, onde ele estudava, executava experimentos e lia obras de John Dalton (1766-1844), Lavoisier, e outros importantes químicos europeus. Em suas viagens a Europa, o imperador visitou várias instituições químicas e conheceu diversas personalidades científicas como Louis Pasteur (1822-1895), Marcellin Berthelot (1827-1907) entre outros. Em passagem por Paris, o imperador teve um encontro com o diretor da Escola de Minas de Paris e após voltar da viagem, decidiu fundar uma Escola de Minas em Ouro Preto, em 1876 (OLIVEIRA e CARVALHO, 2006, p. 33).

⁸⁷ As regências foram criadas com o objetivo de governar o Brasil a partir da abdicação de D. Pedro I enquanto o seu sucessor, D. Pedro II, não completasse a maioridade. Durante o período regencial - que perdurara durante uma década - sucederam-se quatro regências, a Provisória Trina, a Permanente Trina, a Una do Padre Feijó e a Una de Araújo Lima. A regência trina permanente (1831-1834) foi composta pelos deputados José da Costa Carvalho (1796-1860), João Bráulio Muniz (1796-1835), e pelo senador Francisco de Lima e Silva (1785-1853) (MOREL, 2003).

Aos 20 anos, D. Pedro II já tinha seu laboratório particular, como conta Santos (2004, p. 57):

Do período, encontramos os primeiros registros da existência de um laboratório privativo do Imperador, no palácio da Quinta da Boa Vista. O americano Thomas Ewbank descreve: “O laboratório era uma sala separada para experiências de Ciência e de Química. Nela se encontravam uma bomba de ar, eletromagnetos, aparelhos elétricos e outros”.

Em 1872, o pesquisador recebeu uma homenagem póstuma, por iniciativa do Instituto Histórico do Rio de Janeiro, e foi erguida uma estátua de Andrada e Silva no Largo de São Francisco - RJ. No dia, além de muitas autoridades, estava presente D. Pedro II, e em seu nome, Dr. Joaquim Manuel de Macedo (1820-1882) pronunciou um discurso em que o imperador afirmava:

As nações engrandecem-se com as homenagens prestadas aos seus varões ilustres; José Bonifácio de Andrada e Silva é digno da veneration que lhe tributam todos os brasileiros e que eu lhe consagro também como grato pupilo (DIÁRIO DE NOTÍCIAS, 1872, p. 8).

FIGURA 37: Imagem do jornal Diário de Notícias⁸⁸.



⁸⁸ Na imagem, logo abaixo da estátua de Andrada e Silva, é possível ler o discurso de D. Pedro II mencionado na dissertação.

FIGURA 38: Estátua de Andrada e Silva – Largo de São Francisco – RJ.



FONTE: <http://www.marcillio.com/rio/encesafr.html>

Como prova de consideração, na data do cinquentenário de independência do Brasil, D. Pedro II quis dar o título de viscondessa à filha de Andrada e Silva, Gabriela Frederica Ribeiro de Andrada, o qual foi delicadamente recusado, alegando que “não desejava títulos quando seu pai e seu marido os haviam repelido” (BASTOS, 1992, p. 64).

É notória a importância e o reconhecimento que D. Pedro II dava ao seu antigo tutor, que pôde, em curto espaço de tempo, colaborar para o desenvolvimento da cultura científica do jovem monarca.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo das memórias científicas de José Bonifácio de Andrada e Silva teve como objetivo compilar e analisar alguns trabalhos do estudioso enquanto filósofo natural, uma vez que no Brasil, essa vertente é pouco conhecida quando comparada à sua trajetória política. Nesse trabalho, buscamos investigar suas memórias e a relação com os saberes químicos e mineralógicos, em consonância com a atual historiografia da ciência, sempre com os olhos postos no contexto histórico cultural em que as obras foram produzidas.

Ao analisarmos os textos de Andrada e Silva, percebemos que o cientista pôde desenvolver significativamente os conhecimentos aprendidos tanto na Universidade de Coimbra, como estudante de Filosofia Natural, quanto nos dez anos de viagens de estudo realizadas em vários países da Europa. Estes estudos foram cruciais para a descoberta dos novos minerais que acabaram por possibilitar o isolamento do elemento químico Lítio.

O naturalista absorvia, sintetizava e extraía informações de todos os mestres que ele teve oportunidade de aprender. Isto se torna perceptível quando da sua classificação dos minerais em que se pode claramente perceber a adaptação da metodologia classificatória do botânico Linneu, bem como dos estudiosos dos minerais, Wallerius, Romé de L'Isle e Werner. Sua síntese classificatória é, indiretamente, muito utilizada até os nossos dias, em especial pelas obras de Dana, conforme mencionamos no capítulo dois.

Andrada e Silva buscou fazer uma ciência que atendesse às demandas da Coroa Portuguesa e aos anseios da população. Isto se torna mais evidente no período que o estudioso passou na Academia Real das Ciências de Lisboa. A população sofria com doenças que maltratavam o povo português e de vários outros países da Europa. A malária, por exemplo, vitimou centenas de pessoas. A ampliação do uso da quina foi muito importante naquele momento, pois a conclusão de que a quina do Rio de Janeiro apresentava as mesmas características febrífugas - embora com menor teor em quinino - fez com que a metrópole não necessitasse importar a quina do Peru e, conseqüentemente, ocorreu a ampliação da utilização desse composto também nos hospitais brasileiros.

Semelhante relevância se pode notar nas análises sobre o método de desinfetar cartas. Naquele momento, era necessário abrir as cartas, que em sua maioria apresentavam caráter sigiloso. Os métodos utilizados para a desinfecção das mesmas, conforme discorreremos no capítulo dois, resultavam no apagamento da escrita, que se tornava ilegível. A conclusão de que novos gases poderiam ser utilizados nesta desinfecção foi muito importante, visto que

resolveu este sério problema de saúde pública, em que a transmissão da peste e da febre amarela foram minimizadas.

O estudioso também tinha grande preocupação com a natureza, sua exploração e preservação. Pensava que uma nação devia ter em mente que somente se tornaria independente se cultivasse sua fauna e flora, e caso dependesse de todos os recursos naturais externos se manteria presa e submissa. Também mostrou sua insatisfação com a preservação dos recursos naturais de São Paulo, constatando que os habitantes pouco se preocupavam com a preservação do solo tão rico por eles ocupado.

Tendo ambicionado grandes mudanças no desenvolvimento da cadeira de metalurgia criada especialmente para ele, por Carta Régia na Universidade de Coimbra, não teve a oportunidade de ver concretizar suas metodologias de ensino, conforme debatemos. Entretanto, sua sólida formação em Ciências Naturais permitiu que ele colaborasse com a formação de D. Pedro II, influenciando na sua aptidão pelas ciências.

Andrada e Silva almejou trazer para a sua terra natal características da ciência vigente na Europa do século XVIII e XIX com o intuito de equipará-la aos grandes centros científicos por ele visitados. Projetou uma universidade no Brasil detalhando as principais características que deveria possuir pra se tornar próspera e futuramente ser ampliada. No entanto, nos documentos analisados, percebemos que a universidade proposta não fora criada, e mais uma vez, ele não teve suas sugestões consideradas.

Dessa forma, acreditamos que com o nosso trabalho foi possível observar, compreender e, quiçá, estimular novos estudos sobre as contribuições de Andrada e Silva para química, para a mineralogia, para a química médica, dentre outras áreas. Enfim, cremos ter aberto um panorama que possa fomentar estudos futuros aos interessados na História da Ciência, mormente naquela escrita por personagens brasileiros. A construção da história das ciências no Brasil tem sido quase sempre subjugada a personagens estrangeiros, ignorando ou desconsiderando as contribuições não menos relevantes deixadas por nossos estudiosos.

REFERÊNCIAS

ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria. **O que é história da ciência**. 1. Ed. São Paulo: Brasiliense. 1994.

ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria; FERRAZ, Márcia Helena Mendes; BELTRAN, Maria Helena Roxo. A historiografia contemporânea e as ciências da matéria: uma longa tora cheia de percalços. In: ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria; BELTRAN, Maria Helena Roxo. (Org.). **Escrevendo a História da Ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas**. São Paulo: EDUC/ Ed. da Física/Fapesp, 2004. p. 49-73.

ALMEIDA FILHO, José Carlos de Araújo. **O Ensino Jurídico, a Elite dos Bacharéis e a Maçonaria do Séc. XIX**. 2005. Dissertação (Mestrado em Direito) - Programa de Pós-Graduação em Direito, Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, 2005.

ANDRADA e SILVA, José Bonifácio de. Apontamentos para civilização dos índios bravos do Império do Brasil. In: DOLHNIKOFF, Miriam (Org). **Projetos para o Brasil**– José Bonifácio de Andrada e Silva. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. p. 89-121.

ANDRADA e SILVA, José Bonifácio de. Apontamentos para civilização dos índios bravos do Império do Brasil. In: NOGUEIRA, Otaciano. **Obra política de José Bonifácio**. Brasília: centro gráfico do Senado Federal, 1973.

_____. Carta a José Lino Coutinho. In: FALCÃO, Edgard de Cerqueira (Org.). **Obras Científicas, políticas e sociais de José Bonifácio de Andrada e Silva**. Santos: Rev. dos Tribunais. v. 3, 1963. p. 134.

_____. Diário de observações, e notas sobre as minhas leituras, conversações, e passeios. In: DOLHNIKOFF, Miriam (Org). **Projetos para o Brasil**– José Bonifácio de Andrada e Silva. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. p. 347-354.

_____. Diamonds of Brazil. In: FALCÃO, Edgard de Cerqueira (Org.). **Obras Científicas, políticas e sociais de José Bonifácio de Andrada e Silva**. Santos: Rev. dos Tribunais. v. 1, 1963. p. 29-56.

_____. Discurso Histórico recitado na sessão pública de 24 de junho de 1819. In: FALCÃO, Edgard de Cerqueira (Org.). **Obras Científicas, políticas e sociais de José Bonifácio de Andrada e Silva**. Santos: Rev. dos Tribunais. v. 1, 1963. p. 444-473.

_____. Esboço de hua Universidade no Brazil. In: BARRETO, Arnaldo Lyrio; FILGUEIRAS, Carlos Alberto Lombardi. Origens da Universidade Brasileira, **Química Nova**, n. 30, 2007. p. 1780-1790.

_____. Instruções dadas pelo lente de Metalurgia da Faculdade de Filosofia da Universidade de Coimbra, o Dr. José Bonifácio de Andrada e Silva. Lisboa, 10.12.1806. Loc.: **BN-RJ Biblioteca Nacional**. Manuscritos, 5, 4, 11.

_____. Jornal O Tamoyo. Brasil, 02.09.1823. Loc.: **BN-RJ Fundação Biblioteca Nacional**. Obras raras, PR-SOR 91(1), n. 5.

_____. Memória do desembargador José Bonifácio de Andrada e Silva sobre os meios de prepararem no Reino os estudos de mineralogia dando nova forma e método para o seu estudo. In: VARELA, Alex Gonçalves; LOPES, Maria Margaret; FONSECA, Maria Raquel Fróes da. O Ilustrado José Bonifácio de Andrada e Silva e os estudos Mineralógicos na Universidade de Coimbra. **Revista da SBHC**. v. 2, n. 1. 2003. p. 148-160.

_____. Memoria sobre a necessidade e Utilidades do plantio de novos bosques em Portugal. In: FALCÃO, Edgard de Cerqueira (Org.). **Obras Científicas, políticas e sociais de José Bonifácio de Andrada e Silva**. Santos: Rev. dos Tribunais. v. 1, 1963. p. 155-349.

_____. Memória sobre a pesca das Baleas, e Extracção do seu Azeite; com algumas reflexões a respeito das nossas Pescarias. In: FALCÃO, Edgard de Cerqueira (Org.). **Obras Científicas, políticas e sociais de José Bonifácio de Andrada e Silva**. Santos: Rev. dos Tribunais. v. 1, 1963. p. 23-48.

_____. Representação à Assembleia Geral Constituinte e Legislativa do Império do Brasil sobre a escravatura. In: DOLHNIKOFF, Miriam (Org.). **Projetos para o Brasil— José Bonifácio de Andrada e Silva**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. p. 45-82.

_____. Short notice the properties and external caracteres of some new fossil from Sweden and Norway; together with some Chemical remarks upon the same. In: FALCÃO, Edgard de Cerqueira (Org.). **Obras Científicas, políticas e sociais de José Bonifácio de Andrada e Silva**. Santos: Rev. dos Tribunais. v. 1, 1963. p. 85-93.

ANDRADA e SILVA, José Bonifácio de; ANDRADA, Martim Francisco Ribeiro de. Viagem Mineralógica na Província de São Paulo. In: FALCÃO, Edgard de Cerqueira (Org.). **Obras Científicas, políticas e sociais de José Bonifácio de Andrada e Silva**. Santos: Rev. dos Tribunais. v.1, 1963. p. 501-536.

ANDRADA e SILVA, José Bonifácio de; CROFT, João; TRIGOSO, Sebastião Francisco de Mendo; GOMES, Bernardino Antonio. Experiências químicas, sobre a quina do Rio de Janeiro comparada com outras. In: FALCÃO, Edgard de Cerqueira (Org.). **Obras Científicas, políticas e sociais de José Bonifácio de Andrada e Silva**. Santos: Rev. dos Tribunais. v. 3, 1963. p. 404-426.

ANDRADA e SILVA, José Bonifácio de; SILVEIRA, Francisco Elias Rodrigues da. **Parecer sobre o método de desinfetar as cartas vindas de países estrangeiros**. In: VARELA, Alex Gonçalves; LOPES, Maria Margaret. Um manuscrito inédito do naturalista José Bonifácio de Andrada e Silva: o parecer sobre o método de desinfetar as cartas vindas de países estrangeiros. *História, Ciências, Saúde*, v. 13, n. 1, 2006. p. 166-168.

ARRUDA, José Jobson de Andrade Arruda; PILETTI, Nelson. **Toda a História**. 13. ed. São Paulo: Ed. Ática, 2007.

AZEVEDO, Miriam Della Posta de; LAMA, Eliane Aparecida Del. Conservação de coleções geológicas. **Geol. USP**, São Paulo, v. 7, p. 5-105, 2015.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARRETO, Lyrio Barreto; FILGUEIRAS, Carlos Alberto Lombardi. Origens da Universidade Brasileira. **Quim. Nova**, v. 30, n. 7, p. 1780-1790, 2007.

BASTOS, Wilson de Lima. **A Fazenda da Borda do Campo e o inconfidente José Aires Gomes**. Ed. Paraibuna, 1992. Disponível em:

<https://books.google.com.br/books/about/A_Fazenda_da_Borda_do_Campo_e_o_inconfid.html?id=6eorAAAAYAAJ&redir_esc=y>. Acesso em: 29 mai. 2015.

BELTRAN, Maria Helena Roxo; SAITO, Fumikazu; TRINDADE, Lais dos Santos Pinto. **História da Ciência para formação de professores**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 1 ed. 2014.

BLOG Roberto de Menezes. Disponível em:

<<http://roberto-menezes.blogspot.com.br/2011/05/pilulas-culturais-16-os-gatos-egipcios.html>>. Acesso em 16 fev. 2015.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Editora Porto, 1994.

BRAGA, Paulo Fernando Almeida; SAMPAIO, João Alves. Lítio. In: LUZ, A. B.; LINS, F. A. F. (Eds). **Rochas e Minerais Industriais**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2 ed. 2008. p. 585-604.

BRANDÃO, Tiago. Para uma compreensão histórica da Problemática ambiental: pressupostos e implicações políticas. **Rede Brasileira de História Ambiental**, 2014. Disponível em: <http://www.historiaambiental.org/para-uma-compreensao-historica-da-problematica-ambiental-pressupostos-e-implicacoes-politicas/>>. Acesso em: 28 mai. 2015.

BUBLITZ, Juliana. A construção do estado nacional e o desenvolvimento do Brasil no pensamento de José Bonifácio de Andrada e Silva. **Revista Esboços**, v. 13, n. 15, p. 173-201, 2007.

BULLETIN OF YALE UNIVERSITY: Disponível em:

<http://mssa.library.yale.edu/obituary_record/1925_1952/1934-35.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2015.

CAMARGO, Erney Plessmann. A Malária encenada no grande teatro social. **Estudos avançados**, v. 24, n. 9, p. 211-228, 1995.

CARRAPIÇO, Francisco; PEREIRA, Luísa; RODRIGUES, Telma. **Contribution to a Symbiogenic Approach in Astrobiology**. SPIE Astrobiology Conference Instruments, Methods, and Missions for Astrobiology X, San Diego, 2007. Disponível em: <http://proceedings.spiedigitallibrary.org/proceeding.aspx?articleid=818041>. Acesso em: 28 mai. 2015.

CARVALHO, Rômulo de. **História do ensino em Portugal**. Desde a fundação da nacionalidade até o fim do Regime de Salazar-Caetano. 3. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.

CASA DA MOEDA. Disponível em:

<<https://www.incm.pt/portal/arquivo/matriz/201210.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2015.

CASTRO, Henrique Moreira de.; DEUS, José Antônio Souza de.; SILVA, Paulo Henrique Correia da. Uma abordagem sobre os alimentos tradicionais no contexto territorial do Quadrilátero Ferrífero – MG (em termos históricos e atuais) com ênfase nas múltiplas interações entre os quintais e a cozinha mineira. In: II SEMINÁRIO SOBRE ALIMENTOS E MANIFESTAÇÕES CULTURAIS TRADICIONAIS e I SIMPÓSIO INTERNACIONAL ALIMENTAÇÃO E CULTURA: aproximando o diálogo entre produção e consumo, 2014, São Cristovão-SE. **Anais...** São Cristovão-SE: GRUPAM, UFS, 2014, p. 1-16.

CAVALCANTE, Berenice. **José Bonifácio: Razão e sensibilidade, uma história em três tempos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2001.

CELLARD, André. A análise documental. In: POUPART, Jean. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 295-316.

COSTA, Maria Luisa Furlan. Considerações de José Bonifácio acerca da educação na primeira metade do século XIX. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO, 2002, Natal-RN. **Anais...** Natal-RN: Ed. Núcleo de Arte e Cultura da UFRN, 2002. p. 1-15.

CRISTAL-TREASURE. Disponível em: <<http://www.crystal-treasure.com/>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

CRUZ, Robson Nascimento da. História e Historiografia da Ciência: Contribuições para pesquisa histórica em análise de comportamento. **Rev. Bras. de Ter. Comp. Cogn.** v. 8, n. 2, p. 161-178, 2006.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Tendências historiográficas na história da ciência. In: ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria; BELTRAN, Maria Helena Roxo. (Org.). **Escrevendo a história da ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas**. São Paulo: EDUC/ Ed. Livraria da Física/Fapesp, 2004. p. 165-200.

DANA, James Dwight. **A System of Mineralogy**. 5. ed. New York: John Wiley e Son, Publishers, 1868.

_____. **Manual de Mineralogia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1974, 2 v.

DEBUS, Allen George. Ciência e História: o nascimento de uma nova área. In: **Escrevendo a história da ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas**. Alfonso-Goldfarb, Ana Maria; Beltran, Maria Helena Roxo. (Org.). São Paulo: EDUC/ Ed. Livraria da Física /Fapesp, 2004.

DIÁRIO DE NOTÍCIAS: Monumento a José Bonifácio. Rio de Janeiro. p. 15-17, 1943. Disponível em: <http://memoria.bn.br/pdf/093718/per093718_1943_06407.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2014.

DIAS, Célia Regina. Escritos ambientalistas de José Bonifácio. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 4, p. 130-139, 1995.

DICIONÁRIO Livre de Geociências. Disponível em:
<<http://www.dicionario.pro.br/index.php/Espodum%C3%AAnio>>. Acesso em: 01 ago. 2014.

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

_____. **José Bonifácio**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

ENGEL-BARDEN, Monika. **Chemetail the Lithium Company**. Seminar Sociedad Nacional de Minería “Lithium and national economy”. Santiago de Chile, 2010.

FALCÃO, Edgard de Cerqueira. (Org.). **Obras Científicas, políticas e sociais de José Bonifácio de Andrada e Silva**. Santos: Rev. dos Tribunais, 1963, 3 v.

FALCÃO, Edgard de Cerqueira. Alguns aspectos menos conhecidos da vida e obra de José Bonifácio, o patriarca. **Ciência e Cultura**, v. 3, n. 4, 1979.

FAORO, Raymundo. **Os donos do poder: Formação do patronato político brasileiro**. 3. ed. São Paulo: Editora Globo, 2001.

FERRAZ, Maria Helena Mendes. O Laboratório Químico da Casa da Moeda de Lisboa no Século XIX: Espaço Físico e Instrumentos. **Circumscribere**, v. 1, p. 11-23, 2006.

FILGUEIRAS, Carlos Alberto Lombardi. A Química de José Bonifácio. **Química Nova**, v. 9, n. 4, p. 263-268, 1986.

FRANCO, Maria Laura P. Barbosa. **Análise de Conteúdo**. 2. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2007.

GEORGOTAS, Anastase; GERSHON, Samuel. Historical perspectives and current highlights on lithium treatment in manic-depressive illness. **J Clin Psychopharmacol**. v. 1, n. 1, p. 27-31, 1981.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, Bernardino Antonio. Memória sobre a desinfecção das cartas. In: **História e Memórias da Academia Real das Ciências de Lisboa**. Portugal: Typografia da Academia Real das Ciências de Lisboa, v. 4, p. 36-58, 1814.

GRIMONE, Marcos Ângelo. **O desenvolvimento sustentável como direito fundamental no ordenamento jurídico brasileiro**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência Jurídica) – Programa de Mestrado em Ciência Jurídica, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Paraná, 2008.

GUIMARÃES, Fernando Luiz Campos (coord.). **José Bonifácio Cientista**. Rio de Janeiro: Mailty Com. e Ed., 1988.

GUNTAU, Martin. José Bonifácio de Andrada e Silva - Estudos e trabalhos científicos na Europa Central. In: FIGUEIRÔA, Sílvia F. M. **Um olhar sobre o passado: história das ciências na América Latina**. Campinas, São Paulo: Ed. da Unicamp, p. 253-276, 2000.

INSTITUTO Brasileiro de Mineração. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br>>. Acesso em: 25 mai. 2015.

JOSÉ BONIFÁCIO – Obra completa. Disponível em: <<http://www.obrabonifacio.com.br/>>. Acesso em 03 out. 2013.

LANDGRAF, Fernando. A Biblioteca Sueca da Fábrica de Ferro de Ipanema. Disponível em: <http://www.ipt.br/download.php?filename=790Doacao_de_livros_raros__12_de_novembro.pdf>. Acesso em 22 mai.2014.

LAVOISIER, Antoine Laurent de; BERTHOLLET, Claude-Louis; MORVEAU, Louis-Bernard Guyton de; FOURCROY, Antoine-François de. **Méthode de nomenclature chimique**. Academia de Ciências de Paris, França, 1787.

LEAL, Ernesto Castro; ZÚQUETE, José Pedro. **Grandes Chefes da História de Portugal**. Alfragide: Texto Ed., 2012.

LIBERALLI, Carlos Henrique. José Bonifácio, cientista e tecnólogo. In: VIANNA FILHO, Luiz. **A inteligência multiforme de José Bonifácio**: o pensador, o poeta, o político. Rio de Janeiro: Paralelo, 1974. p. 45-63.

_____. Werner, o mestre de José Bonifácio. In: FALCÃO, Edgard de Cerqueira (Org.). **Obras Científicas, políticas e sociais de José Bonifácio de Andrada e Silva**. Santos: Rev. dos Tribunais, v. 1, 1963. p. 260-266.

MCCORMICK, John. **Rumo ao Paraíso**: A História do Movimento Ambientalista. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1992.

MALTESE, José Giuseppe. (Org). **Enciclopédia Trópico**. São Paulo: Ed. Martins S.A, 1957.

MARQUES, Adílio Jorge. José Bonifácio de Andrada e Silva, naturalista. Um lado desconhecido da Historiografia brasileira. **Norte Ciência**, v. 2, n. 2, p. 59-70, 2011.

MARQUES, Adílio Jorge; FILGUEIRAS, Carlos Alberto Lombardi. Uma Família de Químicos Unindo Brasil e Portugal: Domingos Vandelli, José Bonifácio de Andrada e Silva e Alexandre Vandelli. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 4, p. 251-256, 2009.

MARTINS, Décio Ruivo. A Faculdade de Filosofia Natural (1772-1911). In: **História da Ciência na Universidade de Coimbra (1772-1933)**. Coimbra: Imprensa da Universidade, 2013. p. 65-116.

MARTINS, Décio Ruivo; FIOLHAIS, C. As ciências exactas e naturais em Coimbra. **Luz e Matéria**, p. 70-115, 2006.

MARTINS, Lilian Al_Chueyr Pereira. História da Ciência: Objetos, Métodos e Problemas. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 2, p. 305–317, 2005.

MARTINS, Roberto de Andrade. Ciência versus historiografia: os diferentes níveis discursivos nas obras sobre história da ciência. In: ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria; BELTRAN, Maria Helena Roxo. (Org.). **Escrevendo a história da ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas**. São Paulo: EDUC/ Ed. da Física/Fapesp, 2004. p. 115-145.

_____. História e história da ciência: encontros e desencontros. In: **Actas do 1º Congresso Luso-Brasileiro de História da Ciência e da Técnica**. Évora: Universidade de Évora, 2001. p. 11-45.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1995.

MIOTO, Regina Célia Tamasso; LIMA, Telma Cristiane Sasso de. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, v. 10, n. esp., 2007.

MOACYR, Primitivo. **A instrução e o Império: subsídios para a história da educação no Brasil, 1823-1853**. São Paulo: Cia. Ed. Nacional, 1936, v. 1.

MOREL, Marco. **O Período das Regências (1831-1840)**. 1. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2003.

NATLAND, James. James Dwight Dana (1813–1895): Mineralogist, Zoologist, Geologist, Explorer. **GSA Today**, p. 20-21, 2003.

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

_____. O colosso que forjou uma nação. **Plenarium**, v.5, n.5, p. 254 - 279, 2008.

OLIVEIRA, Luiz Henrique Milagres de; CARVALHO, Regina Simplício. Um olhar sobre a história da química no Brasil. **Revista Ponto de Vista**, v. 3, p. 27-37, 2006.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica**. 1. ed. São Paulo: Pioneira, 1997.

PÁDUA, Elisabete Matallo Marchesini. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. 2. ed. Campinas: Papiros, 1997.

PAPAVERO, Nelson; TEIXEIRA, *Dante Martins*. Remessa de animais de Santa Catarina (1791) para a “Casa dos Pássaros” no Rio de Janeiro e para o Real Museu da Ajuda (Portugal). **Arquivos de Zoologia**, v. 44, n. 4, p. 185-209, 2013.

PEREIRA, Magnus Roberto de Mello; CRUZ, Ana Lúcia Rocha Barbalho da. Ciência e Memória: aspectos da reforma da universidade de Coimbra de 1772. **Revista de História Regional**, v. 14, n. 1, p. 7-48, 2009.

PIRSSON, Louis. **Biographical Memoir of James Dwight Dana, 1813-1895**. Washington: National Academy of Sciences, 1919.

PRADO JÚNIOR, Caio. **História econômica do Brasil**. 1. ed. São Paulo: Brasiliense, 2006.

RIO DE JANEIRO. Disponível em: <<http://www.marcillio.com/rio/encesafr.html>>. Acesso em: 16 fev. 2015.

ROCHAS MINERAIS. Disponível em: <http://rochasmineraisgemasfosseis.blogspot.com.br/2013_08_01_archive.html>. Acesso em: 22 fev. 2014.

RODRIGUES, Manuel Augusto. **Memoria professorum universitatis conimbricensis 1772-1937**. Coimbra: Arquivo da Universidade de Coimbra, 1992.

SANTOS, Nadja Paraense dos. A pedagogia filosófica do movimento iluminista no século XVIII e suas repercussões na educação escolar contemporânea: Uma abordagem histórica. **Imagens da Educação**, v. 3, n. 2, p. 1-13, 2013.

_____. Pedro II, Sábio e Mecenas, e sua relação com a Química. **Revista da SBHC**, v. 2, n. 1, p. 54-64, 2004.

SANTOS, Nadja Paraense dos; PINTO, Angelo da Cunha. “A Mata é sua Farmácia” – A Pesquisa de Plantas Brasileiras para o Combate de Doenças Tropicais no Século XIX. **Rev. Virtual Quim.**, v. 4, n. 2, p. 162-172, 2012.

SAVIANI, Dermeval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. 2. ed. Campinas: Autores associados, 2008.

SCHEFFER, Elizabeth Weinhardt. **Química: Ciência e disciplina curricular, uma abordagem histórica**. 1997. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

SCHWARCZ, Lilia Moritz. **As barbas do imperador: D. Pedro II, um monarca nos trópicos**. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

SCHWARTZMAN, Simon. A universidade primeira do Brasil: entre intelligentsia, padrão internacional e inclusão social. **Estudos Avançados**, v. 56, n. 20, p. 161-189, 2006.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. ed. ver. atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Clarete Paranhos da. **O desvendar do grande livro da natureza: um estudo da obra do mineralogista José Couto, 1798-1805**. 1. ed. São Paulo: Annablume: 2002.

SILVA, Elisiane da; NEVES, Gervásio Rodrigo; MARTINS, Liana Bach. (Org). **José Bonifácio: a defesa da soberania nacional e popular**. 2. ed. Brasília: Fundação Ulysses Guimarães, 2011.

SOUSA, Alberto. **Os Andradas**. São Paulo: Typografia Piratininga, 1922, 3 v.

SOUSA, Octávio Tarquínio de. **José Bonifácio**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1988.

TRINDADE, Diamantino Fernandes; TRINDADE, Lais dos Santos Pinto. Os Pioneiros da Ciência Brasileira: Bartholomeu de Gusmão, José Bonifácio, Landell de Moura e D.Pedro II. **Revista Sinergia**, v. 4, p. 163-169, 2003.

VARELA, Alex Gonçalves. “**Juro-lhe pela honra de Bom Vassalo e Bom Português**”: análise das memórias científicas de Ilustrado José Bonifácio de Andrada e Silva (1780-1819). 1. ed. São Paulo: Annablume, 2006.

_____. A “Viagem de aperfeiçoamento técnico” de José Bonifácio e Manuel Ferreira da Câmara pelas regiões mineiras da Europa Central e Setentrional (1790-1800). **Tempos Históricos**, v. 13, p. 75-102, 2009.

_____. O Lugar da História. In: XVII ENCONTRO REGIONAL DE HISTÓRIA - ANPUH/SP, 2004, Campinas-SP. **Anais...** Campinas: ANPUH/SP, 2004, p. 01-10.

VARELA, Alex Gonçalves; LOPES, Maria Margaret. Um manuscrito inédito do naturalista José Bonifácio de Andrada e Silva: o parecer sobre o método de desinfetar as cartas vindas de países estrangeiros. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 13, n. 1, p. 159-168, 2006.

VARELA, Alex Gonçalves; LOPES, Maria Margaret; FONSECA, Maria Raquel Fróes da. As atividades do filósofo natural José Bonifácio de Andrada e Silva em sua fase portuguesa. (1780-1819). **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, v. 11, n. 3, p. 685-711, 2004.

_____. O Ilustrado José Bonifácio de Andrada e Silva e os estudos Mineralógicos na Universidade de Coimbra. **Revista da SBHC**, v. 2, n. 1, p. 148-160, 2003.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Historiografia e História da Ciência. **Escritos**, v. 1. n.1, p. 111-158, 2007.

WEEKS, Mary Elvira. **Discovery of the Elements**. 6. ed. Easton: Mack Printing Company, 1960.

APÊNDICE

UNIVERSIDADE	DISCIPLINA	FONTE ⁸⁹
UDESC	Geologia	http://www.udesc.br/arquivos/id_submenu/442/ementas_faed.pdf
UEFS	Geologia geral II	http://www.uefs.br/portal/downloads/secretaria/programas-de-disciplinas/exa/exa510.pdf
UENF	Mineralogia	http://uenf.br/cct/lenep-prh20anp/disciplinas/
UERJ	Mineralogia	http://www.ementario.uerj.br/ementas/1562.pdf
UFBA	Mineralogia geral	http://www.eng.ufba.br/site/attachments/article/49/GEO155%20-%20Mineralogia%20Geral%20-%20Obrigat%C3%B3ria.pdf
UFMG	Mineralogia I	http://www.igc.ufmg.br/images/pdf/geologia/GEL014_-_Mineralogia_I_-_1998.pdf
UFP	Mineralogia geral	http://www.abge.org.br/uploads/imgfck/file/UFP_Proj_Pedag_Geol.pdf
UFRPE	Mineralogia da Fração Areia	http://ww4.ufrpe.br/pgs/portal/files/Disciplinas/MINERALOGIA%20DA%20FRACAO%20AREIA%20-%20SOLO%207317.pdf
UFRRJ	Cristalografia	http://r1.ufrjr.br/degeo/index.php?s=35
UFU	Geologia aplicada	http://www.feciv.ufu.br/sites/feciv.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/GCI011-Geologia_Aplicada.pdf
UFVJM	Cristalografia e Introdução a Mineralogia	file:///C:/Users/Downloads/PPC%20Engenharia%20Geol%C3%B3gica_19_11_14%20(1).pdf

⁸⁹ Essa consulta foi realizada no dia 31 ago. 2015.

UNESP	Mineralogia sistemática	http://igce.rc.unesp.br/Home/Instituicao/DiretoriaTecnicaAcademica/graduacao/pem6322.pdf
UNICAMP	Mineralogia I	http://www.abge.org.br/uploads/imgfck/file/Unicamp_Proj_Pedag_Geol.pdf
UNIPAMPA	Mineralogia I	http://porteiros.unipampa.edu.br/cacapava/dmdocuments/Ementas_Geologia.pdf
USP	Mineralogia	https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=GMG0220&codcur=44011&codhab=100
UTFPR	Geologia	http://www.utfpr.edu.br/londrina/cursos/bacharelados/Ofertados-neste-Campus/engenharia-ambiental/planos-de-ensino-2012.1/3o-periodo/geologia-e-pedologia