

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

ARCENIRA RESENDE LOPES TARGINO

**Imaginário brasileiro sobre o ouro e suas implicações para a Educação
Científica e o Ensino de Química**

São Paulo

2024

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

ARCENIRA RESENDE LOPES TARGINO

**Imaginário brasileiro sobre o ouro e suas implicações para a Educação
Científica e o Ensino de Química**

Tese apresentada à Faculdade
Educação da Universidade de São
Paulo, como requisito parcial para
obtenção do título de Doutora em
Educação.

Área de concentração: Educação
Científica, Matemática e
Tecnológica

Orientador: Prof. Dr. Rogério de
Almeida

São Paulo

2024

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catolagação da Publicação

Ficha elaborada pelo Sistema de Geração Automática a partir de dados fornecidos pelo(a) autor(a)
Bibliotecária da FE/USP: Nicolly Soares Leite – CRB-8/8204

Ri

Resende Lopes Targino, Arcenira
Imaginário brasileiro sobre o ouro e suas
implicações para a Educação Científica e o Ensino de
Química / Arcenira Resende Lopes Targino; orientador
Rogério de Almeida. -- São Paulo, 2024, 265 p.

Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação
Educação Científica, Matemática e Tecnológica) --
Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo,
2024.

1. Mineração. 2. História das Ciências. 3.
Alquimia. 4. História do Brasil. 5. Ensino de
Ciências. I. de Almeida, Rogério, orient. II.
Título.

TARGINO, A. R. L. Imaginário brasileiro sobre o ouro e suas implicações para a Educação Científica e o Ensino de Química. 2024. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

Aprovada em: 21/03/2024.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Rogério de Almeida.

Instituição: . USP.

Julgamento: Aprovada.

Prof. Dr. Jefferson de Lima Picanço.

Instituição: . Unicamp.

Julgamento: Aprovada.

Prof. Dr. Alexander de Freitas.

Instituição: . UFABC.

Julgamento: Aprovada.

Prof. Dr. José Otavio Baldinato.

Instituição: . IFSP.

Julgamento: Aprovada.

Prof. Dr. Thomas Augusto Santoro Haddad.

Instituição: . USP.

Julgamento: Aprovada.

AGRADECIMENTOS

A conclusão desta tese não seria possível sem o apoio inestimável de diversas pessoas e instituições.

Em primeiro lugar, agradeço ao meu orientador, professor Dr. Rogério de Almeida. Com suas aulas e orientações inspiradoras, interesse pela pesquisa e paciência, me auxiliou a encontrar um caminho para a construção da tese.

Agradeço também às pessoas e instituições mencionadas a seguir:

À professora Dra. Ermelinda Moutinho Pataca, por ter me apresentado novas perspectivas de pesquisa, sobretudo na área de História das Ciências no Brasil.

Ao professor Dr. Jefferson Picanço, por suas valiosas contribuições no exame de qualificação e na banca de defesa.

Ao professor Dr. Jose Otavio Baldinato, pela leitura do relatório do exame de qualificação, pelos apontamentos, que me ajudaram na reestruturação da pesquisa, e contribuições na banca de defesa.

Ao professor Dr. Paulo Alves Porto, que gentilmente se disponibilizou a ler partes do texto e fez importantes observações sobre o delineamento da pesquisa.

Ao professores Dr. Alexander de Freitas e Dr. Thomas Haddad, também membros da banca de defesa, pelas críticas construtivas e reflexões em relação à pesquisa.

À Secretaria Estadual de Educação do Estado de São Paulo, por ter concedido o afastamento das minhas funções docentes para que eu pudesse concluir a tese.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, pela bolsa de doutorado.

À Universidade de São Paulo (USP), pela bolsa moradia no Conjunto Residencial da USP, local onde pude vivenciar experiências culturais e trocas acadêmicas incríveis.

Além disso, sou imensamente grata aos meus familiares e amigos, que sempre me apoiaram em meus estudos. Especialmente minha mãe, Dona Diva, meus irmãos Adoniram e Aldenora, que sempre vibraram por mim, e fizeram questão de estar presentes em momentos decisivos. Por último, mas não menos importante, agradeço ao meu esposo, Tiago, pelas discussões acadêmicas, companheirismo, parceria e por todo o apoio emocional e incentivo para conclusão da pesquisa.

RESUMO

TARGINO, A. R. L. **Imaginário brasileiro sobre o ouro e suas implicações para a Educação Científica e o Ensino de Química.** 2024. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de São Paulo, 2024.

No Brasil, a exploração aurífera esteve relacionada com processos de construção do espaço geográfico brasileiro, genocídio de povos indígenas e africanos e criação da identidade nacional. Nesta tese, estudamos o imaginário brasileiro sobre o ouro e buscamos identificar suas implicações educacionais, considerando a complexidade e as múltiplas dimensões do conhecimento científico. Para isso, inicialmente foi realizada uma pesquisa histórica inspirada na perspectiva decolonial, embasada nos referenciais teóricos da História Cultural das Ciências e da Teoria Antropológica do Imaginário. Analisamos alguns documentos, principalmente dos séculos XVIII e XIX, como as obras *Erário Mineral* (1735), de autoria de Luís Gomes Ferreira (1686-1764) e *Pluto Brasiliensis* (1833), de autoria de Wilhelm L. Von Eschwege (1777-1855), imagens produzidas por viajantes, assim como abordamos pesquisas históricas que estudaram vestígios arqueológicos da mineração do ouro. Para ilustrar aspectos desse imaginário na contemporaneidade, analisamos obras cinematográficas e literária dos séculos XX e XXI, identificando rupturas e permanências, como mitos repaginados e camuflados na cultura, ligados com estruturas de dominação. Analisamos os filmes *Chico Rei* (1985), *Serra Pelada* (2013), *Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro* (2013), *Chico Rei entre nós* (2020), e a obra literária de Cecília Meireles (1901-1964) *Romanceiro da Inconfidência* (1953). Dentre os resultados da pesquisa, destacamos contribuições de conhecimentos africanos e indígenas na exploração aurífera; concepções metafísicas sobre elementos químicos relacionadas com concepções alquímicas que orientaram prospecções minerais no período colonial e que ainda permanecem no imaginário contemporâneo, influenciando o desenvolvimento de tecnologias; e o simbolismo do ouro, que propicia a valorização monetária do metal, o que, por sua vez, fomenta conflitos territoriais na atualidade, como os da região Amazônica. Esses resultados podem contribuir para discussões educacionais, tanto na formação de professores como na construção de currículos transdisciplinares, que valorizem uma educação humanista, decolonial e antirracista, principalmente nos âmbitos da Educação Científica e do Ensino de Química.

Palavras-chave: Mineração; História das Ciências; Alquimia; História do Brasil; Ensino de Ciências.

ABSTRACT

TARGINO, A. R. L. **Brazilian imaginary about gold and its implications for Scientific Education and Chemistry Teaching**. 2024. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de São Paulo, 2024.

In Brazil, gold exploration was related to processes of construction of Brazilian geographic space, genocide of indigenous and African people and creation of national identity. In this thesis, we seek to study the Brazilian imaginary about gold and identify its educational implications, considering the complexity and multiple dimensions of scientific knowledge. To this end, historical research inspired by the decolonial perspective was initially carried out, based on the theoretical references of the Cultural History of Sciences and the Anthropological Theory of the Imaginary. We analyzed some documents, mainly from the 18th and 19th centuries, such as the works *Erário Mineral* (1735), authored by Luís Gomes Ferreira (1686-1764) and *Pluto Brasiliensis* (1833), authored by Wilhelm L. Von Eschwege (1777-1855), images produced by travelers, as well as historical research that studied archaeological remains of gold mining. To illustrate aspects of this imaginary in contemporary times, we analyze cinematographic and literary works from the 20th and 21st centuries, identifying ruptures and continuities, such as myths revamped and camouflaged in culture, linked to structures of domination. We analyzed the films *Chico Rei* (1985), *Serra Pelada* (2013), *Serra Pelada: A legend da Montanha de Ouro* (2013), *Chico Rei entre Nós* (2020), and the literary work by Cecília Meireles (1901-1964) *Romanceiro da Inconfidência* (1953). Among the research results, we highlight contributions from African and indigenous knowledge in gold exploration; metaphysical conceptions about chemical elements related to alchemical conceptions that guided mineral prospecting in the colonial period and that still remain in the contemporary imagination, influencing the development of technologies; and the symbolism of gold, which promotes the monetary appreciation of the metal, which, in turn, encourages territorial conflicts today, such as those in the Amazon region. These results can contribute to educational discussions, both in teacher training and in the construction of transdisciplinary curricula, which value a humanist, decolonial and anti-racist education, mainly in the areas of Scientific Education and Chemistry Teaching.

Key words: Mining; History of Science; Alchemy; Brazil's History; Science teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Planisfério elaborado por Domingos Teixeira (1573).....	60
Figura 2. Gravura sobre a exploração de ouro na América, publicada em 1590 por Theodore de Bry (1528-1598) na coleção Grands Voyages.....	65
Figura 3. Mapa da baía de Paranaguá (1653), elaborado por Pedro de Souza Pereira.....	79
Figura 4. Locais de mineração do ouro no Estado de São Paulo.	80
Figura 5. Tanque de lavagem de ouro, localizado no Parque Estadual do Jaraguá.....	82
Figura 6. Casarão Afonso Sardinha, ouro localizado no Parque Estadual do Jaraguá.....	82
Figura 7. Exploração aurífera no Pico do Jaraguá (1812).....	90
Figura 8. Lavagem de minério de ouro (1835).....	91
Figura 9. Bateias empregadas na mineração do ouro na Europa (1556).....	92
Figura 10. Negro apurando ouro com bateia (1833).	93
Figura 11. Mapa da Costa da Mina do final do século XVII.	95
Figura 12. Feitura de copelas (1540).....	109
Figura 13. Pedras de toque (1556).....	112
Figura 14. Recibo de entrega de ouro e pagamento de quintos (1756).....	112
Figura 15. Barras de ouro confeccionadas na Casa de Fundição de Sabará datadas de 1794, 1816 e 1817.	113
Figura 16. Instrumentos de fundição, aferição e transporte do ouro, alguns provenientes da antiga Casa de Fundição de Vila Rica.	115
Figura 17. Capa da primeira edição de Erário Mineral (1735).....	121
Figura 18. Nutrix ejus terra eft (1617).....	127
Figura 19. Mineiros cavando a colina (1582).....	128
Figura 20. Representação de mineiros na obra De re metallica (1556).....	129
Figura 21. União do rei e da rainha (1550).	130
Figura 22. Encontro do Rei Sol e da Rainha Lua (1582).	133
Figura 23. O Alquimista (1640).	134
Figura 24. Símbolo do quaternário encontrado em cadinhos dos séculos XVIII e XIX da antiga Casa da Moeda do Rio de Janeiro.....	135
Figura 25. Corte da cabeça do rei (1582).	139
Figura 26. Folha de rosto de Atalanta Fugiens (1617).	142
Figura 27. Taxas de reciclagem de metais até o final da cadeia de produção e consumo.....	150

Figura 28. Fotograma do filme Chico Rei. Africanos escravizados em quarentena antes de embarcarem para o Brasil.	165
Figura 29. Fotograma do filme Chico Rei entre nós. Correntes retiradas de cima da aquarela Negociante de tabaco em sua loja (1823).	165
Figura 30. Aquarela Negociante de tabaco em sua loja (1823).	166
Figura 31. Fotograma do filme Chico Rei. Leilão de escravizados.	167
Figura 32. Fotograma do filme Chico Rei. Filipe Freire a caminho da forca.	168
Figura 33. Julgamento de Filipe dos Santos (1923).	168
Figura 34. Fotograma do filme Chico Rei. Pesagem de ouro.	169
Figura 35. Fotograma do filme Chico Rei entre nós. Entrevista com Dú do Veloso.	170
Figura 36. Fotograma do filme Chico Rei. Escravizado trabalhando em uma mina de ouro subterrânea.	172
Figura 37. Fotograma do filme Chico Rei entre nós. Representação de uma mina de ouro.	173
Figura 38. Fotograma do filme Chico Rei. Santa Efigênia indicando a direção do ouro.	173
Figura 39. Fotograma do filme Chico Rei entre nós. Representação da aquarela Lavagem de minério de ouro (1835).	175
Figura 40. Fotograma do filme Chico Rei entre nós. Explicação sobre o funcionamento da bateia durante visita na Mina do Jeje, localizada em Ouro Preto (MG).	176
Figura 41. Fotograma do filme Chico Rei entre nós. Explicação sobre a engenharia de construção das minas durante visita na Mina do Jeje, localizada em Ouro Preto (MG).	177
Figura 42. Fotograma do filme Chico Rei. Escravizado sendo revistado na saída da mina.	179
Figura 43. Fotograma do filme Chico Rei. Ouro sendo retirado da carapinha de pessoas negras.	179
Figura 44. Fotograma do filme Chico Rei entre nós. Entrevista com Deolinda dos Santos.	181
Figura 45. Fotograma do filme Chico Rei entre nós. Igreja de Santa Efigênia.	182
Figura 46. Fotograma do filme Chico Rei entre nós. Interior da Igreja de Santa Efigênia.	182
Figura 47. Fotograma do filme Serra Pelada. Abertura do filme.	189
Figura 48. Fotograma do filme Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro. Garimpeiro na cava de Serra Pelada.	191
Figura 49. Vista geral da mina Serra Pelada (1986).	192
Figura 50. Fotograma do filme Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro. Garimpeiros realizando o processo de lavagem do ouro em Serra Pelada.	194
Figura 51. Fotograma do filme Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro. Garimpeiro utilizando bateia para separar ouro.	195

Figura 52. Mineiro em sua mina (na região de Tadó, Colômbia) lavando ouro com técnicas ancestrais (2011).....	198
Figura 53. Fotograma do filme Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro. Fotografia de Serra Pelada antes do início do garimpo (final da década de 1970).....	199
Figura 54. Fotograma do filme Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro. Vista aérea da cava de Serra Pelada (2012).	199
Figura 55. Fotograma do filme Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro. Divisão dos barrancos no início do garimpo de Serra Pelada (1979).....	200
Figura 56. Pirita (FeS ₂), minério também conhecido como ouro de tolo.....	203
Figura 57. Fluxograma com as etapas do processo de ustulação, etapa de beneficiamento dos minérios pirita e arsenopirita.	204
Figura 58. Fotograma do filme Serra Pelada. Pepita de ouro.....	208
Figura 59. Fotograma do filme Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro. Garimpeiro Índio no local de sua residência.....	210
Figura 60. Fotograma do filme Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro. Lavra garimpeira no quintal da casa do personagem Índio.	210
Figura 61. Fotograma do filme Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro. Entrevista com o agricultor Índio do MST.	212
Figura 62. Fotograma do filme Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro. Major Curió reunido com garimpeiros de Serra Pelada.	213
Figura 63. Fotograma do filme Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro. Vista da cidade de Curionópolis.....	214
Figura 64. Fotograma do filme Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro. Major Curió sendo entrevistado em Curionópolis.....	214
Figura 65. Fotograma do filme Serra Pelada. Personagens Juliano e Joaquim trabalhando como formigas no início do garimpo.....	218
Figura 66. Fotograma do filme Serra Pelada: A lenda da montanha de ouro. Garimpeiros analisando fotos antigas e narrando mortes que ocorreram no garimpo.	219
Figura 67. Garimpo do Rio Uraricoera, localizado na Terra Indígena Yanomami (2022). ..	226

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	12
INTRODUÇÃO	19
ABORDAGENS DO TEMA MINERAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA	23
RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	26
ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	27
ORGANIZAÇÃO DA TESE.....	33
1 HISTÓRIA CULTURAL DAS CIÊNCIAS E SUAS RELAÇÕES COM A EDUCAÇÃO E O ENSINO DE CIÊNCIAS	37
1.1 HISTÓRIA CULTURAL DAS CIÊNCIAS NO ENSINO DE QUÍMICA	41
1.2 HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS NO BRASIL	43
2 TEORIA ANTROPOLÓGICA DO IMAGINÁRIO E SUAS ARTICULAÇÕES COM A EDUCAÇÃO	47
2.1 ESTRUTURAS DO IMAGINÁRIO.....	51
2.2 IMPLICAÇÕES EDUCACIONAIS DO IMAGINÁRIO.....	53
3 IMAGINÁRIO SOBRE O OURO NA HISTÓRIA DO BRASIL.....	58
3.1 IMPÉRIO PORTUGUÊS E REDES DE CIRCULAÇÃO DE INFORMAÇÕES CIENTÍFICAS	59
3.1.1 <i>Exploração aurífera no Brasil no período colonial</i>	63
3.1.2 <i>Mineração do ouro nas capitanias do Sul</i>	77
3.2 PRÁTICAS TÉCNICAS E CIENTÍFICAS	87
3.2.1 <i>Amalgamação de técnicas, conhecimentos e práticas científicas na mineração do ouro</i>	89
3.2.2 <i>Elite ilustrada e relatos de viajantes naturalistas sobre a exploração aurífera na América Portuguesa</i>	99
3.2.3 <i>A arte de curar e suas relações com práticas químicas e alquímicas</i>	117
3.3 O OURO ALQUÍMICO	126
3.3.1 <i>Circulação de concepções alquímicas no Brasil colonial</i>	136
3.3.2 <i>Fases da Grande Obra</i>	138
3.3.3 <i>Transmutação alquímica</i>	140

4 IMAGINÁRIO BRASILEIRO CONTEMPORÂNEO SOBRE O OURO E SUAS IMPLICAÇÕES EDUCACIONAIS	147
4.1 ROMANCEIRO DA INCONFIDÊNCIA	153
4.1.1 <i>A temática da riqueza enganosa e o mito de Tiradentes</i>	<i>154</i>
4.1.2 <i>Invenção da tradição dos bandeirantes como heróis nacionais.....</i>	<i>157</i>
4.1.3 <i>Extração do ouro.....</i>	<i>158</i>
4.2 O MITO DE CHICO REI.....	161
4.2.1 <i>Busca pela liberdade.....</i>	<i>164</i>
4.2.2 <i>Referência à Inconfidência Mineira</i>	<i>167</i>
4.2.3 <i>Visão adocicada sobre a escravização e o mito de Chico Rei</i>	<i>170</i>
4.2.4 <i>Concepções mágico-religiosas e alquímicas sobre a exploração aurífera</i>	<i>171</i>
4.2.5 <i>Conhecimentos técnicos ancestrais sobre a mineração do ouro trazidos por africanos escravizados para o Brasil.....</i>	<i>174</i>
4.2.6 <i>Espaços de resistência e incrustação cultural.....</i>	<i>178</i>
4.3 O CASO DE SERRA PELADA.....	184
4.3.1 <i>Imagem dos garimpeiros como formigas</i>	<i>191</i>
4.3.2 <i>Técnicas empregadas no garimpo do ouro em Serra Pelada.....</i>	<i>193</i>
4.3.3 <i>Políticas públicas sobre o uso do mercúrio</i>	<i>196</i>
4.3.4 <i>Impactos ambientais da exploração aurífera e suas implicações para a Educação Ambiental</i>	<i>198</i>
4.3.5 <i>Conflitos sociais e territoriais decorrentes do garimpo do ouro</i>	<i>207</i>
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	228
REFERÊNCIAS.....	245

APRESENTAÇÃO

O percurso para proposição desta pesquisa não foi algo linear, envolve alguns percalços e desvios. Com o intuito de elucidar alguns desses aspectos, apresentarei um breve memorial com reflexões sobre experiências acadêmicas e relações destas com esta pesquisa. Neste relato, realço alguns elementos que acredito que influenciam fortemente a minha visão de mundo, e, por conseguinte, as perspectivas de pesquisa que tenho adotado.

Toda a minha formação básica foi realizada em escolas públicas. Dadas as condições materiais difíceis que via meus professores da escola pública lidarem no cotidiano de profissão, minha opção inicial não foi licenciatura.

No ano anterior que concluí o Ensino Médio (2005), foi criado pelo Governo Federal o Programa Universidade Para Todos (Prouni). Foi por meio deste programa que ingressei no Ensino Superior. Ingressei com bolsa 100% no curso *Tecnologia em Radiologia Médica*. No entanto, dada a precariedade da formação acadêmica da instituição de Ensino Superior privada que ingressei, e por não me identificar muito com o curso, cursei apenas o primeiro semestre. Me inscrevi novamente no Prouni para um outro curso em outra instituição de ensino, e fui aprovada no curso de *Farmácia*, com bolsa 100%. Concluí essa graduação em 2010.

No curso de *Farmácia*, passei a me interessar muito por Química. Além disso, logo que concluí essa graduação, uma das minhas primeiras experiências profissionais foi ministrar aulas para um curso profissionalizante, por isso comecei a sentir necessidade de formação específica para lecionar. Por isso, em 2011, ingressei no curso de *Licenciatura em Química no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP)*, campus São Paulo.

O curso que ingressei é fruto de uma política de governo de expansão de vagas em instituições federais e de incentivo à formação de professores, uma vez que a lei 11892/2008, a qual cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, determina que no mínimo 20% das vagas ofertadas devem ser para cursos de licenciatura, sobretudo para as áreas de ciências da natureza e matemática¹. Para atender a essa demanda, o IFSP campus São Paulo criou o curso de *Licenciatura em Ciências da Natureza*. Contudo, para adequação às exigências do Ministério da Educação (MEC) para reconhecimento do curso, essa licenciatura foi

¹ BRASIL. Lei 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília, DF, dez. 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11892.htm. Acesso 07 mar. 2024.

desmembrada nas *Licenciatura em Química* e *Licenciatura em Ciências Biológicas*. Foi na *Licenciatura em Química* decorrente deste desmembramento que ingressei.

O fato de ter tido esse percurso prévio em diferentes instituições de Ensino Superior e cursos, e de ter concluído a licenciatura fruto de desmembramento de um curso que em sua origem era interdisciplinar, fez que eu me interessasse cada vez mais por esse tipo de abordagem educacional. Isso também foi fortemente fomentado por algumas disciplinas cursadas na licenciatura, como *Geologia; Química e Mineralogia; e História e Filosofia da Ciência (HFC)*.

Por isso, na graduação realizei iniciação científica na área de História das Ciências e Ensino. Na iniciação científica, cujo trabalho final resultou em um trabalho de conclusão de curso e publicação de um artigo (Targino; Baldinato, 2016), analisei as abordagens sobre a história da lei periódica nos livros didáticos de Química aprovados pelo PNLD 2012.

Além da iniciação científica, outro projeto que contribuiu fortemente para a minha formação no IFSP foram as atividades desenvolvidas como bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), as quais realizei durante quase dois anos. Durante as reuniões do Pibid com colegas de licenciatura, professores supervisores do IFSP e professores da escola campo, tive oportunidades de discutir, planejar e aplicar diferentes atividades de ensino, principalmente atividades experimentais contextualizadas e de caráter investigativo.

A experiência no Pibid contribuiu para compreensões mais crítica sobre o universo da escola pública, os desafios da docência e suscitou muitas indagações sobre formas de analisar o desenvolvimento de atividades de ensino em sala de aula.

Considerando essas experiências, no ano que concluí a *Licenciatura em Química*, com o intuito de aliar conhecimentos da iniciação científica com as indagações suscitadas pela vivência no Pibid, o interesse por abordagens interdisciplinares e meu gosto por literatura de divulgação científica, em 2014 me inscrevi no processo seletivo para ingresso no Mestrado no programa de pós-graduação da Faculdade de Educação da USP (FEUSP), na área de concentração *Ensino de Ciências e Matemática* com o projeto de pesquisa intitulado *História da ciência e literatura como ferramentas de contextualização no ensino da lei periódica*².

Fui aprovada no referido processo seletivo e me matriculei no Mestrado no primeiro semestre de 2015. Na condição de bolsista, pesquisei contribuições que textos literários de divulgação científica (TLDC) poderiam trazer ao ensino de Química, e, mais especificamente, para o ensino da lei periódica. Como resultado dessa pesquisa em novembro de 2017 defendi a

² Utilizamos o termo lei periódica em vez de tabela periódica, pois a tabela periódica pode ser considerada como a representação gráfica dessa lei.

dissertação intitulada *Textos literários de divulgação científica na elaboração e aplicação de uma sequência didática sobre a lei periódica dos elementos químicos*³.

Nessa dissertação elaboramos uma Sequência Didática (SD) na qual diferentes trechos de TLDC foram abordados em situações de ensino. Considerando o meu interesse pela temática mineração, e que, dentre os temas abordados nos TLDC o que mais se relacionava com a tabela periódica era mineração⁴, na SD elaborada adotamos esse tema como articulador das atividades de ensino na SD. Para isso, na problematização⁵ da SD exploramos o desastre de Mariana, que ocorreu em novembro de 2015, para discutir impactos sociais e ambientais das atividades de mineração e algumas características do discurso de divulgação científica, uma vez que o desastre foi amplamente noticiado em diferentes veículos de comunicação.

Durante o mestrado participei de diversas atividades, como no *Programa de Formação de Professores* da FEUSP no projeto intitulado *Integração entre escola e experiências/ espaços culturais com temáticas de ciências naturais*.

Nesse projeto acompanhei estágios de licenciandos do curso de *Pedagogia* da FEUSP realizados no âmbito da disciplina de *Metodologia de Ensino de Ciências*. Os estágios acompanhados foram desenvolvidos no *Clube de Matemática, Ciências e Geografia da FEUSP*. Além de observar as atividades dos estagiários no Clube, também foram acompanhadas algumas ações educativas do *Museu da Educação e do Brinquedo (MEB)* da FEUSP. Com base em fotografias das atividades de ensino, materiais educativos produzidos no âmbito das atividades, e objetos e brinquedos do acervo do MEB relacionados com o ensino de Ciências, foi elaborada a exposição temporária *Brincar ou ensinar?*, inaugurada em maio de 2017.

Para que pudéssemos analisar os contextos de produção e uso dos objetos educativos empregados nas atividades de estágio e os objetos presentes no acervo do MEB e elaborar o discurso da exposição tive o primeiro contato com o referencial de História Cultural. Esse contato foi importante, pois propiciou reflexões no sentido de compreender que os sentidos dos

³ TARGINO, A. R. L. **Textos literários de divulgação científica na elaboração e aplicação de uma sequência didática sobre a lei periódica dos elementos químicos**. 346 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

⁴ Uma síntese de partes dos resultados da pesquisa foi publicada em 2021, em um artigo da revista *Educação e Pesquisa* intitulado *Retextualização do texto literário de divulgação científica A tabela Periódica no Ensino de Química* (Targino, Giordan, 2021).

⁵ Na SD utilizamos a noção de problematização proposta por Giordan (2008), o qual com base em seu Modelo Topológico de Ensino (MTE), propõe que temas sociocientíficos podem ser utilizados na tematização de SD. Guimarães e Giordan (2011) defendem que a problematização é a âncora e o elemento central da SD, e, dependendo da forma de condução, possibilita que conceitos científicos sejam problematizados e questões sociais debatidas.

artefatos culturais são historicamente selecionados (Meneses, 1998) e estes são ressignificados nas operações de consumo, o qual é criativo, pois estas operações não são passivas (Certeau, 2014).

Ao final do mestrado, com o término da bolsa, comecei a lecionar Química no Ensino Médio. Primeiramente ingressei na rede particular de ensino em um tradicional Colégio na cidade São Paulo. Depois de alguns meses fui convocada em concurso da *Secretaria da Educação do Estado de São Paulo*, também para lecionar Química. Considerando a minha trajetória de ter cursado toda a minha educação básica em escolas públicas e a condição de também ter tido toda a minha formação superior com financiamento público, mesmo com o desafio de conciliar as aulas com atividades na pós-graduação, assumi o cargo na rede pública estadual com uma carga horária reduzida, pois acredito que assim posso contribuir para que pessoas de classes sociais mais desfavorecidas tenham acesso a uma educação pública de qualidade. Nesse sentido, ressalto por ter tido uma formação deficitária em Química durante a minha formação básica, sobretudo pela falta de professores formados na área nas escolas que estudei, na pós-graduação meus interesses de pesquisa estiveram focados em pensar formas de melhorar o ensino desta área de conhecimento

Na condição de professora de Química no Ensino Médio, e com as análises dos resultados de pesquisa, pude notar com mais clareza algumas das limitações da pesquisa do mestrado. Por exemplo, a SD foi desenvolvida sem participação dos professores que a aplicaram. A proposta inicial do projeto era que a SD e desenvolvida em conjunto com uma professora de Química de uma escola pública localizada nas imediações do campus Butantã da USP, que aplicaria a SD em suas aulas. Porém, com o anúncio do projeto de reorganização escolar em 2015 pela *Secretaria da Educação do Estado de São Paulo*, a professora desistiu de participar da pesquisa, pois não possuía perspectivas de que permaneceria na mesma escola no ano de 2016. Diante desse cenário, para cumprir o cronograma de pesquisa, optamos por elaborar a SD sem a participação dos professores que a aplicariam.

Ao se tratar de formação de professores, vejo que essa não é uma condição ideal de pesquisa, pois limita a autonomia do professor na escolha de metodologias e seleção de materiais de ensino. Outra inquietação foi em relação à perspectiva do uso dos materiais de Divulgação Científica adotada na pesquisa do mestrado, a da indústria cultural. De acordo com essa perspectiva os produtos culturais são massificados, e nas operações de consumo os consumidores são manipulados. Com base no referencial da História Cultural, pude refletir que

adotar a perspectiva de um consumo criativo poderia ser mais promissor. Acredito que analisar as singularidades e das operações de consumo pode ser mais profícuo no contexto da educação

Por conta principalmente dessas inquietações, no doutorado busquei explorar outras perspectivas de pesquisa. Dessa forma, em vez de focar no desenvolvimento de metodologias específicas para serem implementadas no ensino no Ensino de Química, busquei uma abordagem mais epistemológica e que também tratasse dos contextos de produção de conceitos da Química.

Foi perseguindo esse ideal que realizei diversas mudanças de percurso ao longo do doutorado. A primeira e mais substancial mudança, foi a de que, em vez de trabalhar com a elaboração de SD, eu buscava uma reaproximação com a História das Ciências, dado o meu interesse por esse tema desde a iniciação científica.

Dentre os novos temas de pesquisa que tive contato, alguns dos que mais me instigaram foram História das Ciências no Brasil e Mineração. História das Ciências no Brasil se mostrou instigante, pois na iniciação científica trabalhei com a História da Química numa perspectiva mais universal, ignorava muitas discussões referente aos contextos locais de produção da ciência, e, conforme descrito por Filgueiras (2015), ao tratar das concepções de História das Ciências correntes no meio acadêmico no início de sua carreira, acreditava que só fazia sentido falar em História das Ciências no Brasil a partir do século XX (Filgueiras, 2015). O interesse pela temática mineração foi fomentado principalmente pelas disciplinas *Geologia e Química e Mineralogia*, cursadas durante a *Licenciatura em Química*, e pelo fato de ter abordado esse tema no mestrado.

Nesse contexto, a mineração do ouro me interessou, pois, além do elemento ser relevante no contexto da Química, dado que é considerado um metal nobre, por ter sido criada durante parte da minha infância no interior de Minas Gerais, cresci ouvindo a lenda da Mãe-do-ouro, que era a explicação dada por alguns adultos quando nós crianças víamos clarões que às vezes apareciam na mata à noite⁶.

Por conta disso, de junho de 2018 a março de 2020, tentamos articular esses temas no projeto de pesquisa intitulado *Química e mineralogia na mineração do ouro no período colonial brasileiro*, modificado para *Mineração do ouro no período colonial brasileiro e suas relações com o ensino de química*. Depois de um tempo o projeto foi novamente alterado para

⁶ A Mãe-do-ouro é uma lenda que faz parte do folclore brasileiro. De acordo com essa lenda, a Mãe-do-ouro é bola de fogo que indica a localização de jazidas de minérios de ouro.

Mineração do ouro em São Paulo no período colonial brasileiro: um estudo do meio no Parque Estadual do Jaraguá.

Dentre as primeiras modificações realizadas no projeto, optamos por delimitar o estudo do meio somente na cidade de São Paulo, no Parque Estadual do Jaraguá. A escolha deste local se deve ao fato da mineração do ouro no Brasil ter sido iniciada nessa região. Para isso, seria realizada abordagem interdisciplinar envolvendo além de conhecimentos químicos, conhecimentos de outras áreas do saber, envolvendo questões ambientais, sociais, econômicas e políticas, seguindo uma perspectiva histórica com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade em articulação com a Educação Ambiental.

Para obtenção de autorização de coleta de dados no Parque Estadual do Jaraguá, o projeto modificado foi enviado para apreciação da Comissão Técnico-Científica do Instituto Florestal (COTEC) em agosto de 2019. Em novembro de 2019, recebemos a carta de aprovação e autorização da realização da pesquisa no Parque Estadual do Jaraguá. Por conta do prazo para avaliação do projeto pelo COTEC, a coleta de dados estava prevista para ser iniciada no primeiro semestre de 2020.

Contudo, diante do contexto da pandemia de Covid-19, algumas mudanças substanciais precisaram ser realizadas no projeto, uma vez que Parques Estaduais foram fechados para visitação e atividades escolares presenciais foram suspensas, incluindo os Estudos do Meio.

Além disso, com a realização do exame de qualificação em março de 2020, ficou clara a necessidade de buscar um outro recorte de pesquisa, uma vez que os objetivos de pesquisa delineados estavam muito amplos e se mostravam difíceis de serem alcançados no período do curso de doutorado. No relatório de qualificação foram apresentados resultados parciais de pesquisa, metodologia e capítulos teóricos, os quais centraram-se nas relações da História Cultural das Ciências com a Educação e nos aspectos teóricos de estudos do meio e de trabalhos de campo e contribuições dessas práticas nos ensinamentos de Ciências e de Química. Como resultado parcial apresentamos resultados da revisão da literatura sobre a História da mineração do ouro em São Paulo.

Considerando sugestões da banca do exame de qualificação e o meu interesse de pesquisa por abordagens interdisciplinares, um caminho que encontrei para reestruturação da pesquisa foi por meio dos Estudos do Imaginário, os quais mobilizam conhecimentos de diversas áreas, como mitologia, antropologia, história e literatura. Por isso, reformulamos o projeto de pesquisa de modo a articular aspectos da Teoria Antropológica do Imaginário com perspectivas da História Cultural das Ciências.

Tomei contato com os Estudos do Imaginário na disciplina de pós-graduação *Fundamentos Educativos do Cinema: Hermenêutica e Contemporaneidade*. Vale ressaltar que foi durante a escrita do trabalho final da disciplina que me interessei de forma mais densa pela mineração do ouro, cujo trabalho final resultou no trabalho completo intitulado *Mineração do ouro no Brasil: possibilidades de abordagens educacionais para o filme Serra Pelada* (Targino, 2018), o qual foi expandido e aprofundado em partes desta tese.

Dadas inquietações suscitadas durante a pesquisa, principalmente em relação ao caráter local das práticas científicas, na pesquisa também nos inspiramos em uma perspectiva decolonial, abordada na disciplina de pós-graduação *Linguagem, (Super)Diversidade e Colonialidade: Implicações Pedagógicas*. Cursar essa disciplina foi uma experiência transformadora, gerou muitos desconfortos pois, além de refletir sobre a colonialidade nas práticas científicas, me levou a rememorar, rever e olhar por outro prisma experiências pedagógicas que me fez repensar sobre formas naturalizadas de opressão, de silenciamentos e de exclusão, historicamente construídas e tão em voga em ambientes escolares. As reflexões suscitadas foram fundamentais para articularmos na tese a perspectiva decolonial e o imaginário.

Com essas reestruturações, o foco da tese foi delimitado para estudar o imaginário da mineração sobre o ouro e suas implicações para o ensino de Química e para a Educação Científica como um todo. De certa maneira, esse foi o caminho que encontrei para retomar um problema de pesquisa que há muito me intriga, que é como pensar a Química inserida em contextos culturais mais amplos.

INTRODUÇÃO

Em parte expressiva da história da humanidade, o ouro, um metal de rara beleza, de aspecto dourado brilhante, de símbolo químico Au, do latim *aurum*, que significa aurora reluzente, resistente à corrosão, dúctil e maleável (Junqueira; Silva; Guerra, 2012), simboliza poder, ostentação e luxo, e atua como um elemento que define as riquezas das nações. Tal elemento tem sido relevante em processos geopolíticos no decorrer da história do capitalismo contemporâneo (Wanderley, 2015).

No que se refere ao uso do metal, Junqueira, Silva e Guerra (2012) descrevem que a partir do século IV a.C. o ouro começou a ser usado como moeda por civilizações antigas. Por exemplo, de acordo com os autores, os egípcios, além de o usarem como moeda, também o empregavam em joias e em objetos de ornamentação, uma vez que consideravam o metal como o símbolo de imortalidade. Segundo Machado e Figueirôa (2020), a partir de 1445 o ouro passou a ser usado como base monetária internacional, o que, conforme os apontamentos de Wanderley (2015), perdurou durante séculos, como na hegemonia britânica, que determinou o Padrão Ouro-Libra, que vigorou do início do século XIX até a primeira Guerra Mundial (1914-1918), quando foi substituído pelo Padrão Dólar-Ouro, que vigorou até 1971. Desde então, o ouro se transformou em *commodity* empregada fundamentalmente nas indústrias joalheira e de eletrônicos, e como um ativo financeiro volátil.

Na contemporaneidade o ouro apresenta-se como um poderoso símbolo, nos dizeres de Shishmanian⁷ (World Gold Council, 2012):

Através das culturas e do tempo, o ouro tem sido símbolo de confiança. Investidores confiam no ouro para preservar a riqueza contra a selvageria da inflação. Casais jovens confiam no ouro para expressar seu amor e compromisso mútuos. Cientistas confiam no ouro para oferecer desempenho excepcional numa variedade de aplicações tecnológicas. (p.1)

De acordo com dados do *World Gold Council*⁸, em 2022 o Brasil produziu 86,7 toneladas de ouro, ocupando a décima quarta posição no mundo, o que se dá em um cenário de elevação de consumo de metais e de conflitos territoriais. Isso porque o crescimento da indústria mineral, principalmente na África e na América Latina, assim como na periferia da Europa, Espanha e Portugal, tem provocado a resistência de populações que percebem a mineração

⁷ Aram Shishmanian atuou no período de 2009-2019 como diretor executivo do *World Gold Council*, organização que atua para manter e estimular a demanda de ouro no mundo.

⁸ Disponível em: <https://www.gold.org/goldhub/data/gold-production-by-country>. Acesso em: 20 mar. 2024.

como uma imposição de um modelo unilateral de desenvolvimento, que piora a qualidade de vida (Araújo; Fernandes, 2016). Esse posicionamento é contrário ao de instituições que atuam na defesa dos interesses da indústria de mineração, como o *World Gold Council* (2021), que argumenta que, se conduzida de forma responsável, a mineração do ouro pode contribuir positivamente para o desenvolvimento econômico e social, local e nacional, por meio da geração de empregos e aumento da renda. O *World Gold Council* (2021) também aponta que ações de empresas de mineração que se alinham com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU), como Erradicação da pobreza (ODS 1), Trabalho Decente e Crescimento Econômico (ODS 8), melhorias no acesso ao saneamento e à água potável (ODS 6) e aumento da biodiversidade (ODS 15).

Todavia, ao considerar os genocídios promovidos ao longo da história justificados pela exploração do ouro, como os cometidos nas Américas e África (Wanderley, 2015), assim como o passivo ambiental resultante da mineração do metal, uma vez que para a produção de um par de alianças de 10g de ouro de 18 quilates⁹, que jovens casais usam para "expressar seu amor e compromissos mútuos" (World Gold Council, 2012, p.1) muitas vezes é necessário processar toneladas de minério, dado que, de acordo com Lobato e Costa (2018), o teor de ouro encontrado em reservas com interesse econômico geralmente varia de 1 a 100 g por tonelada, nota-se que os problemas envolvendo a exploração aurífera são complexos e que questionamentos em relação à imposição de um modelo unívoco de desenvolvimento são válidos. Além disso, no Brasil:

Os quase 500 anos de mineração no território brasileiro deixaram grandes passivos ambientais, envolvendo milhares de minas e garimpos. Há também diversos tipos de conflitos socioambientais no território, envolvendo populações tradicionais como índios, quilombolas e populações ribeirinhas; populações atingidas por megaprojetos de mineração, populações afetadas pela contaminação decorrente da extração mineral, além de conflitos de oposição de interesses e da visão divergente sobre o que é desenvolvimento, especialmente em áreas de grande riqueza natural e com potencial turístico e áreas de concentração populacional (Araújo; Fernandes, 2016, p. 75).

Diante dessas considerações acerca da extração e do simbolismo do ouro, que envolvem conhecimentos de diversas áreas e disciplinas, como Economia, História, Geografia, Sociologia, Biologia e Química, defendemos que os Estudos do Imaginário podem ser profícuos em abordagens educacionais por mobilizarem saberes de diversas áreas e, por isso, são importantes em abordagens educacionais que promovam religação dos saberes, dado que,

⁹ Quilate se refere à composição do ouro, sua massa dividida por 24. Desta forma, cada quilate equivale a 4,16% de ouro. O ouro de mais alta pureza equivale a 24 quilates, 99,99% de pureza.

conforme apontado por Morin (2005a), a religação de saberes artificialmente separados é necessária para a construção de um pensamento complexo, o qual consideramos como imprescindível para lidar com desafios impostos pelo mundo contemporâneo.

Dentre as abordagens possíveis envolvendo educação e imaginário, nesta pesquisa escolhemos fazer isso por meio das aproximações entre História das Ciências e Ensino. Nossa escolha foi direcionada pelas características intrínsecas da temática mineração, que, por seu caráter transdisciplinar e temporal, pode ser compreendida de forma mais crítica por meio de uma perspectiva histórica. Desta forma, temos como objetivo nesta tese estudar o imaginário brasileiro relacionado ao ouro, bem como as práticas culturais envolvidas na exploração do referido metal, de modo a evidenciar as implicações desse imaginário em contextos educativos, principalmente no âmbito do Ensino de Química e da Educação Científica como um todo.

Escolhemos focar na mineração do ouro porque, no contexto brasileiro, quando se trata do tema mineração, o precioso metal foi um dos minérios que mais influenciou nas estratégias de invasão e posterior ocupação de territórios e de construção da identidade nacional. Além disso, no âmbito do Ensino de Ciências, a mineração, não somente a do ouro, consiste em uma das temáticas que mais requererem abordagens multidisciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares. De acordo com Machado e Figueirôa (2020):

A mineração é reconhecidamente um dos pilares da civilização, fornecendo os insumos imprescindíveis à construção civil, à indústria de transformação, à indústria eletrônica, à informática, à indústria automotiva, à indústria de aviação, à indústria espacial, enfim, a todos os ramos da indústria que se consiga mencionar. A agricultura moderna é dependente dos fertilizantes, fornecidos também pela mineração. Todavia, ao mesmo tempo, ela é responsável pela degradação do meio ambiente e pela criação de sérios conflitos socioambientais no mundo contemporâneo. (p. 292)

Conflitos socioambientais decorrentes da mineração não estão desvinculados de práticas adotadas na América Latina, as quais estão intimamente relacionadas com o racismo estrutural, uma das mazelas da sociedade brasileira, dado que, conforme apontado por Araújo e Fernandes (2016), muitas vezes esses conflitos envolvem populações indígenas e quilombolas.

Em relação a esse tema, Bethencourt (2018) explica que determinadas condições de racismo podem ser explicadas apenas por meio de estudos históricos. De acordo o autor, racismo é definido como “preconceito em relação à ascendência étnica combinado com ação discriminatória” (Bethencourt, 2018, p. 21) sendo que teorias científicas de raças, que classificavam e, portanto, hierarquizavam, serviram, em diversas situações, como justificativa para legitimar ações discriminatórias. Defendemos que a discussão desses aspectos em

contextos educativos pode fomentar reflexões no que se refere às dimensões sociais da ciência, contribuindo para a desconstrução da visão da ciência universal mitificada, que seria desenvolvida embasada exclusivamente em princípios democráticos e éticos, alheia às tensões sociais e relações de poder.

Nesse sentido, vale ressaltar que embora nos últimos anos tenha ocorrido um crescente interesse por decolonialidade (Dutra; Monteiro, 2022; Martello; Hofmann; Teixeira, 2021), principalmente após a promulgação da Lei 10.639/2003, que estabelece a obrigatoriedade da abordagem da temática da História e Cultura Afro-brasileira, decorrente da reivindicação de movimentos sociais (Ferreira; Teles; Araújo, 2023), discussões sobre o tema ainda são incipientes na área de Ensino de Ciências. Dutra, Castro e Monteiro (2019) argumentam que é importante que mais estudos sejam desenvolvidos sob essa perspectiva, pois a colonialidade se manifesta de diferentes formas na área, influenciando as estruturas educacionais e científicas com uso de forma majoritária de autores norte-americanos e europeus que discorrem sobre conhecimentos científicos eurocentrados. Os autores também alertam para o fato de metodologias de pesquisas na área de Ensino de Ciências seguirem modelos europeus com influência norte-americana, o que mostra a colonialidade do saber e do poder na organização da Educação no Brasil e na Educação em Ciências. Nos baseando nos apontamentos de Maldonado-Torres (2007), acrescentamos às reflexões dos autores que no sistema educacional também há a colonialidade do ser, uma vez que as três dimensões da colonialidade estão imbricadas. Muitas vezes no currículo não há valorização da ciência local e são apagadas as contribuições de sujeitos historicamente considerados subalternos, como negros, indígenas e mulheres. Com o surgimento do movimento decolonial, que prega o combate radical de todas as formas de expressão da colonialidade (Maldonado-Torres, 2007), esse quadro tem mudado nos últimos anos, mas ainda há muito para ser feito.

Diante deste cenário, no contexto educacional, não podemos desconsiderar que vivemos em uma “civilização das imagens”, uma vez que as mais diversas mídias exploram, para o bem ou para o mal, diferentes crenças, mitos e símbolos criados pela cultura (Sanchez Teixeira, 2006a, p.7), incluindo aqueles relacionados com o ouro, que perpetuam estruturas de dominação. Por isso, são cada vez mais necessárias abordagens multiculturais que promovam diálogo intercultural.

Contudo, conforme nos alertam Walsh (2012) e Dussel (2016), ao tratar da interculturalidade, é preciso desenvolver um olhar crítico para não promover um multiculturalismo ingênuo e cínico, que prega o intercâmbio de culturas e reforça as estruturas de dominação. De acordo com Walsh (2012), reformas curriculares e educacionais da década

de 1990 na América Latina estão embasadas nesse multiculturalismo, que, servindo a propósitos liberais, nega a existência de tensões raciais e cria a falsa visão de democracia racial. Para a autora, a interculturalidade não deve ser sinônimo de multiculturalismo. Ao distinguir os tipos de interculturalidade, Walsh (2012) aposta na interculturalidade crítica como forma de oposição e ação para refutar estruturas sociais que desumanizam, racializam e inferiorizam. Para isso, ao tratar do diálogo intercultural, não se pode deixar de lado as relações de poder.

No âmbito desta pesquisa, que se insere no panorama das aproximações entre História das Ciências, Ensino e Imaginário, defendemos que os Estudos do Imaginário podem ser particularmente profícuos para o Ensino de Ciências por promover uma perspectiva transdisciplinar, que pode apresentar convergências com a decolonial, uma vez que de acordo com Nicolescu (1999), a transdisciplinaridade diz respeito ao que está "entre", "através" e "além" das disciplinas. Nesse sentido, Morin (2005a, p. 138) reflete que é preciso adotar um paradigma que permita a comunicação entre diversos domínios científicos sem "operar uma redução".

Nessa perspectiva, também cabe destacar que uma abordagem por meio da História das Ciências apresenta convergência com o pensamento decolonial. Conforme Rochberg (1992), com a presença crescente do multiculturalismo na academia tem ocorrido uma espécie de decolonização da História. Desta forma, contribuições de civilizações antigas para as ciências, como egípcios e mesopotâmicos, passaram a ser valorizadas, contrariando a noção comumente difundida de que a racionalidade do pensamento dos gregos clássicos foi o que possibilitou o surgimento das ciências modernas.

Abordagens do tema mineração no Ensino de Química

Dentre os trabalhos que trataram da temática mineração no Ensino de Química, destaca-se o de Samrsla, Guterres, Eichler e Del Pino (2007), no qual os autores elaboraram uma proposta curricular para o primeiro ano do Ensino Médio de Química abordando a Mineralogia como tema articulador. Nessa proposta, dentre outras atividades relacionadas com propriedades químicas e físicas de minerais, os autores apresentaram imagens de paisagens de jazidas minerais e de atividades de mineração com o objetivo de suscitar discussões sobre relações da Química com aspectos sociais, como as condições insalubres e os riscos envolvidos na atividade de mineração.

Além desse trabalho, também cabe destacar a pesquisa desenvolvida por Francisco Júnior, Yamashita e Martines (2013) sobre o garimpo do ouro realizado no Rio Madeira (RO). Buscando apresentar as técnicas, os saberes populares e suas relações com o Ensino de Ciências e Química, os autores discutem o processo de produção de um material audiovisual, para fins educacionais, sobre o garimpo do ouro no Rio Madeira (RO). Para isso, são apresentadas imagens dos processos descritos, e são discutidos conceitos científicos relacionados, como processos de separação de misturas e biomagnificação¹⁰ do mercúrio. Com o intuito de evidenciar questões sociais para discussão, como renda e condições de trabalho, também são analisados trechos de depoimentos de garimpeiros sobre suas perspectivas de vida em relação à profissão. Nesse trabalho, os autores defendem que o tema garimpo do ouro pode ser abordado como tema gerador no Ensino de Química, de acordo com a perspectiva freireana.

No Brasil, temos inúmeros casos de impactos socioambientais provocados pela extração de recursos minerais, alguns dos quais foram amplamente divulgados na mídia. Um deles, é o caso de Serra Pelada, o qual já foi tema de filmes e documentário. Na Serra Pelada (PA), principalmente durante a década de 1980, milhares de garimpeiros extraíram enorme quantidade de ouro, deixando uma grande área contaminada com metais pesados (Monteiro; Coelho; Cota; Barbosa, 2010), que até os dias de hoje não foi totalmente remediada.

Mais recentemente, a mineração voltou a estar em destaque na mídia, pois ocorreram dois grandes desastres ambientais envolvendo essa atividade. O primeiro ocorreu em novembro de 2015, no município de Mariana (MG). Trata-se do rompimento de uma barragem de rejeitos de minério de ferro da mineradora Samarco (controlada pela Vale e pela empresa de capital australiano e inglês BHP Billiton). Para Jardim (2015), esse desastre, que ocorreu no dia 05/11/2015, pode ser considerado como o maior desastre ambiental de causa antropogênica da história recente do Brasil. A barragem do Fundão, localizada em Mariana (MG), rompeu liberando cerca de 34 milhões de metros cúbicos de lama misturada com rejeitos de mineração, atingindo uma área de aproximadamente 650 quilômetros (BRASIL, 2016). O rompimento da barragem causou a morte de 19 pessoas e destruiu distritos da cidade, contaminando o Rio Doce e alguns de seus afluentes, prejudicando o abastecimento de água de inúmeras cidades¹¹ e a pesca de comunidades ribeirinhas (Ribeiro, 2016). O segundo desastre é mais recente. Em janeiro de 2019 ocorreu o rompimento da barragem da mineradora Vale, em Brumadinho (MG),

¹⁰ Biomagnificação é um fenômeno que ocorre quando há aumento progressivo das concentrações de determinadas substâncias de determinados níveis tróficos para outros níveis tróficos na teia alimentar (Montone, 2019).

¹¹ O GLOBO. Maior desastre ambiental do Brasil, Tragédia de Mariana deixa 19 mortos. Disponível em: <<https://acervo.oglobo.globo.com/em-destaque/maior-desastre-ambiental-do-brasil-tragedia-de-mariana-deixou-19-mortos-20208009>> Acesso em: 15 mar. 2024.

município na região metropolitana de Belo Horizonte (MG). O impacto socioambiental também foi de grandes proporções, resultando na morte de centenas de trabalhadores e moradores da região, além de contaminar afluentes do Rio São Francisco, interferindo no abastecimento de água de diversas cidades (Ribeiro; Werneck, 2019).

Durante a pesquisa do curso de mestrado (Targino, 2017), também abordamos a mineração no Ensino de Química no âmbito do Ensino Médio. Nesse trabalho foi elaborada uma Sequência Didática que tomou como tema problematizador o desastre socioambiental de Mariana (MG).

Na referida pesquisa, além de textos literários de divulgação científica relacionados com a mineração, foram abordados vídeos de divulgação científica sobre o desastre, dentre os quais uma mesa redonda realizada na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)¹², organizada para esclarecer a comunidade local sobre aspectos técnicos e científicos do desastre ambiental. Entre as inúmeras questões abordadas na mesa, como marcos legais da mineração e técnicas de engenharia empregadas em barragens, na Sequência Didática destacamos a fala do professor da Escola de Minas da UFOP, Dr. Hermínio Arias Nalini Júnior, sobre as características geoquímicas da lama da barragem, por servir de contraponto à narrativa que estava sendo vinculada por parte da mídia brasileira que minimizava o impacto socioambiental, alegando que a lama era composta de rejeitos inertes, que não causariam nenhum mal para a saúde humana. Em sua fala, o professor Dr. Nalini Júnior esclarece que a composição da lama era mais complexa do que estava sendo divulgado, pois foi modificada no decorrer do percurso que inclui o rio Gualaxo do Norte, que possui histórico de atividade de garimpo de ouro, a qual tradicionalmente utiliza mercúrio, metal de alta toxicidade. De acordo com Lopes (2016), o prognóstico do impacto socioambiental provocado pelo desastre é est arrecedor, dado que a lama de rejeitos impermeabilizou o solo, prejudicando o potencial de sucessão por parte da vegetação, e provocou o assoreamento de cursos de água e nascentes, afetando drasticamente todo o ecossistema local, de forma irreversível.

Esses casos servem para ilustrar o quanto a problemática da mineração está presente em nossa sociedade e que para compreensão dos impactos socioambientais desse tipo de atividade é necessário levar em consideração além do tempo presente, o passado, por meio de estudos históricos, assim como implicações para o futuro. Nesse cenário, abordagens críticas sobre essa temática na Educação são fundamentais. Embora reconheçamos o valor de propostas didáticas como a Sequência Didática que desenvolvemos no mestrado, nesta pesquisa não nos propomos

¹² UFOP, Jornalismo TV UFOP. Mesa redonda – Escola de Minas, YouTube, 26 nov. 2015. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=dQ_EtKQQgvY. Acesso em: 15 mar. 2024.

a criação de material didático para ser aplicado em salas de aula de Química. Isso porque consideramos que, para a criação e aplicação de intervenções didáticas críticas, são necessárias reflexões epistemológicas sobre as ciências e seu ensino. Por isso, defendemos que discussões sobre aspectos do imaginário sobre o ouro e práticas científicas e culturais envolvidas podem contribuir nesse sentido, fomentando mudanças paradigmáticas no âmbito do Ensino de Ciências, evidenciando a complexidade e as múltiplas dimensões do conhecimento científico, que não se encontra isolado de outras áreas da cultura.

Relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade

Reflexões desta natureza estão em consonância com aspectos educacionais no que diz respeito ao enfoque CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade), o qual vem sendo implementado em currículos do mundo todo desde a década de 1960. Esse enfoque prevê a contextualização de conhecimentos científicos e aplicações tecnológicas com fatores sociais, relacionados, por exemplo, com questões políticas e econômicas, visando a uma melhor preparação dos estudantes para lidar com desafios do mundo contemporâneo, para que assim eles possam exercer de forma mais plena sua cidadania (Santos; Mortimer, 2000). Tal enfoque apresenta forte relação com as diretrizes da Educação Ambiental (EA) (Santos *et al.*, 2010).

De acordo com Auler (2002), o movimento CTS surgiu a partir da segunda metade do século XX, tendo em vista o crescente sentimento de que o progresso da Ciência e da Tecnologia não necessariamente levaria de forma homogênea e linear à democratização do acesso a produtos que conduzem ao bem-estar social. O contexto após a Segunda Guerra Mundial propiciou grande desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia em um curto período de tempo, com a criação de novos produtos, como medicamentos mais eficazes, desenvolvimento de sistemas de informação, tecnologias desenvolvidas na corrida espacial, e implementação de agrotóxicos que propiciaram maior produtividade agrícola. Tudo isso contribuiu para alimentar a crença na superioridade do conhecimento científico (Santos, *et al.*, 2010), que tem sido questionada, uma vez que tem emergido concepções multiculturais que valorizam a pluralidade de conhecimentos para compreender as relações CTS (Santos, 2005).

Nesse cenário, após o fim da Segunda Guerra Mundial intensificaram os questionamentos sobre impactos socioambientais decorrentes do desenvolvimento científico e tecnológico, uma vez que o aumento considerável do consumismo, decorrente do capitalismo industrial, provocou debates sobre as limitações dos recursos naturais. Nesse contexto,

historiadores começaram a se preocupar com outras questões além da História política, como a História social, na qual se incluem os movimentos sociais e, dentre esses, os movimentos ambientais, principalmente aqueles das décadas de 1960 e 1970 (Bittencourt, 2009).

Os historiadores engajados nesses movimentos ambientais começaram a utilizar o termo História Ambiental, que apresenta como objetivo "investigar como os homens, em diferentes sociedades, ao longo dos séculos, foram afetados pelo meio ambiente e, de maneira recíproca, como o ambiente foi afetado pelos homens" (Bittencourt, 2009, p. 259).

Aspectos metodológicos da pesquisa

Drummond (1991), traça alguns aspectos metodológicos que são aplicados na História Ambiental, como o enfoque em uma região com identidade ou homogeneidade natural, a qual pode ser um rio, florestas, ilhas e outras. Algumas vezes para a região estudada também são delimitados aspectos culturais e políticos, mas isso sem deixar de lado os aspectos naturais. Desse modo, podem ser estudados parques nacionais, áreas de determinadas obras, como uma ferrovia e outras. Por isso, a História Ambiental se relaciona com a história regional, uma vez que foca em processos sociais e ambientais circunscritos geograficamente. Para Pataca (2015), esse pressuposto pode ser útil na Educação Ambiental (EA) por possibilitar a construção de conhecimentos locais e regionais.

Na História Ambiental os historiadores muitas vezes precisam dialogar com diversas áreas do conhecimento, como Geologia, Climatologia, Biologia e muitas outras. Para isso, além de frequentemente trabalharem em conjunto com cientistas modernos, muitas vezes precisam compreender conceitos e teorias científicas aceitas no passado (Drummond, 1991), mobilizando assim diversos preceitos da História das Ciências.

Nesse sentido, na área de Ensino de Ciências da natureza, que inclui as disciplinas de Biologia, Química, Física, e Geociências, muito se tem discutido sobre a necessidade de abordagens que rompam com visões dogmáticas sobre o que é ciência, e como se pratica ciência. É nesse cenário que se inserem pesquisas que propõem discussões de aspectos da História, Filosofia e Sociologia da Ciência e as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Visões dogmáticas também possuem relação com uma concepção de linguagem como rótulo que, de acordo com Sutton (1997), parece ser literal, impessoal, precisa e objetiva, ou seja, é preciso utilizar palavras exatas para descrever os fenômenos científicos, desconsiderando

os aspectos subjetivos. Em contraposição a essa abordagem, o autor apresenta a concepção da linguagem como um sistema interpretativo, que é pessoal, metafórico e analógico, impreciso, provisório e flexível. Para Sutton (1997), quando os cientistas propõem novas ideias eles fazem uso de uma linguagem mais interpretativa; conforme essas ideias vão sendo aceitas pela comunidade científica e esse conhecimento vai sendo tomado como tácito, vão ocorrendo mudanças na linguagem, de tal modo que quando chega nos livros didáticos e, por conseguinte, nas salas de aula de ciências, adquire o caráter de rótulo.

Todavia, no que se refere ao Ensino de Ciências, diversos estudos indicam que é mais promissor adotar uma concepção da linguagem como sistema interpretativo (Sutton, 1997), principalmente quando se almeja promover o letramento científico, que, conforme propõe Sasseron (2015), inclui ensinar ciências além do seu contexto de produção e de seus produtos, mas também de compreender os seus processos, os quais são dinâmicos, e, portanto, variam de acordo com o contexto social, cultural e histórico. Por exemplo, no estudo desenvolvido por Kelly e Licona (2018), os autores adotaram uma perspectiva interdisciplinar para delinear os objetivos para o Ensino de Ciências, realçando as limitações epistemológicas baseadas no método cartesiano, sob o qual está ancorada a imaginação ocidental, que busca a clareza e a distinção. Contudo, até mesmo os conceitos científicos mais puros, não se desvinculam totalmente do sentido figurado que lhes deu origem (Durand [1960], 2012).

Nessa perspectiva, cabe destacar os apontamentos de Sutton (1997), de que a linguagem empregada para descrever fenômenos científicos é construída a partir do uso de linguagens importadas de outras áreas com o objetivo de imaginar o fenômeno, de tal forma, que dependem da compreensão de metáforas. Nas práticas educacionais é necessário que isso seja considerado, uma vez que o imaginário apresenta caráter educativo e, no processo de aprendizagem, as imagens e os conceitos científicos são formados ao mesmo tempo.

Tais relações estão em consonância com os objetivos educacionais para o Ensino de Ciências estruturados por Duschl (2008), que envolvem as dimensões conceitual, epistêmica e social. A dimensão conceitual é ligada aos processos estruturais empregados no raciocínio científico. A epistêmica, inclui modos para compreender como o conhecimento científico é construído, sendo que as práticas epistêmicas, de acordo com Kelly e Licona (2018), referem-se às formas de se investigar como o conhecimento é proposto, comunicado, avaliado e legitimado. Conforme Sasseron (2019, p. 565), as práticas epistêmicas constituem formas de desenvolver compreensão “a partir e por meio da avaliação sobre o que se sabe”. Por fim, a dimensão social trata do contexto em que o conhecimento científico é comunicado, debatido e representado (Duschl, 2008). Para isso, os Estudos do Imaginário podem trazer contribuições.

Esses aspectos apresentam relações com os apontamentos de Videira e Machado (2013), de que a ciência é uma construção humana e cultural, cujas práticas são condicionadas por aspectos históricos, materiais, sociais e culturais e, por tanto, conforme Morin (2005a), é complexa e multidimensional.

Contudo, quando se trata das Ciências da Natureza e seus produtos, por mais que a área de Ensino já tenha avançado na tentativa de superar modelos sacralizados, como os elencados por Shapin (2013), imagem de cientistas como gênios que trabalham isolados em seus laboratórios, ou narrativas hagiográficas de cientistas como seres desinteressados que abdicaram de seus interesses individuais em prol do desenvolvimento da ciência para o bem estar de toda a humanidade, ainda há muito o que ser discutido, principalmente sobre o mito da universalidade das ciências.

No que diz respeito à abordagem da História das Ciências em diferentes níveis de ensino, diversos autores fazem considerações sobre isso. Por exemplo, Debus (1991a) argumenta que a discussão de aspectos historiográficos possibilita contrabalancear aspectos científicos com aspectos econômicos, sociais e políticos, uma vez que a ciência é influenciada por diversos fatores, como jogos de poder, o que fomentaria o interesse dos estudantes pela ciência. No entanto, Porto (2010) ressalta que é necessário um olhar cuidadoso para qual tipo de historiografia da ciência é abordada em contextos educacionais. Isso é importante para que não se reforcem imaginários que vislumbram a ciência e seu desenvolvimento de forma dogmática.

Nessa perspectiva, os Estudos Sociais da Ciência também trazem contribuições pois compreendem as ciências naturais como representações sociais, econômicas e políticas, que não são imparciais e não revelam as "verdades" da natureza, uma vez que estão relacionadas com o contexto em que a comunidade envolvida está inserida (Pataca, 2010).

Nesse cenário, uma das abordagens mais usuais é aquelas que foca no desenvolvimento de grandes ideias científicas que levaram ao estabelecimento de leis universais, o que, conforme afirma Arendt (2009 [1961]), é uma das bases da ciência moderna. Por exemplo, Baldinato e Porto (2015) analisaram artigos publicados no período de 1995 a 2014 na seção História da Química da Revista Química Nova Escola – revista que apresenta boa circulação entre pesquisadores brasileiros da área de Ensino de Química – e concluíram que grande parte desses artigos focaram em grandes temas da Química, como modelos atômicos, radioatividade e eletricidade. Cabe destacar que é comum nesse tipo de abordagem a valorização de aspectos técnicos, como a realização de experimentos que auxiliariam na compreensão da realidade a ser estudada de forma mais precisa e objetiva, superando as limitações dos órgãos de sentidos

humanos, o que, de acordo com Arendt ([1961] 2009) faz com que cientistas modernos renunciem a percepção sensorial.

Em nossa pesquisa buscamos nos afastar das abordagens mais usuais e nos aproximamos da perspectiva proposta pela História Cultural, que dialoga com a História Ambiental e com os Estudos do Imaginário. A História Cultural se opõe à ideia de que a ciência seria apenas um sistema de enunciados. Sendo assim, não seria possível separar o saber fazer dos enunciados. Além disso, dentre esses saberes há o saber tácito, pois quem pratica ciências é alguém que foi aculturado em determinado meio, em um conjunto de técnicas, habilidades manuais, que compartilha conhecimentos sociais e materiais, uma vez que adquiriu uma determinada cultura (Pestre, 1996).

Nesse sentido, vale ressaltar que de acordo com Peter Burke (1992), a História Cultural tem ampliado suas fontes e métodos e, nesse sentido, a cultura material, que além de objetivos, inclui vestígios arqueológicos, pode trazer significativas contribuições para compreender o passado. Para isso, é preciso ampliar a noção de fonte histórica para incluir as fontes não escritas, podem ser tomadas como fontes construções, plantações, instrumentos de trabalho, e relatos obtidos pela memória oral (Drummond, 1991; Bittencourt, 2009).

Nesse contexto, os objetos adquirem um *status* de maior importância, pois possibilitam compreender as práticas científicas relacionando a História Cultural com a História Industrial e dos instrumentos. Além disso, ao analisar as práticas e os objetos, a História Cultural considera os sentidos como localmente produzidos e rechaça noções de difusão e recepção passivas do conhecimento científico, pois considera as noções de apropriação e representação em dado contexto histórico (Pestre, 1996).

Desta forma, pode-se notar que o estudo de questões referentes ao imaginário também é preocupação dos estudos históricos, sendo que a História do imaginário se preocupa com as articulações de imagens mentais, visuais e verbais, e como isso influi em uma sociedade (Barros, 2007).

Nesse contexto, sem desconsiderar o valor das ideias e dos experimentos na prática científica, é necessário um olhar crítico para o fato de que abordagens de grandes temas da Química, como as descritas por Baldinato e Porto (2015), muitas vezes desvalorizam contextos locais de produção das ciências. Sendo assim, é importante considerar os apontamentos de Polanco (1986), que afirma que há formas locais de se fazer ciência, e o que normalmente se considera como ciência universal, é uma ciência local, a ciência europeia. De acordo com Polanco (1986), a noção de universalidade da ciência é uma ficção. No contexto educacional é importante observar que essa ficção é amplamente difundida no Ensino de Ciências e em

materiais de divulgação científica. Polanco (1986) defende que a prática científica depende do contexto social, cultural e econômico em que está inserida, dessa forma não há um método científico único e neutro. Para o autor, a concepção universalista dificulta que assimetrias estruturais, que são constitutivas das ciências, sejam percebidas criticamente, uma vez que os países considerados em desenvolvimento não possuem as mesmas condições de trabalho e redes de informações que os países desenvolvidos.

Ao tratar dessas questões, Haddad (2011) reflete que narrativas históricas que se contrapõem a modelos difusionistas têm ganhado cada vez mais espaço. Essas narrativas enfatizam os movimentos de resistência e negam que os conhecimentos científicos simplesmente fluem dos países desenvolvidos para os subdesenvolvidos, e que estes últimos os recebem de forma passiva, de modo a preencher o vazio cultural em que se encontram. E, nesse sentido, o autor defende que o conhecimento da ciência moderna tem se estabelecido por meio de trocas e negociações constantes em níveis locais e globais, uma vez que as resistências de sistemas de conhecimentos locais modificam o conhecimento europeu. Contudo, cabe destacar que essas trocas de conhecimento não negam a assimetria denunciada por Polanco (1986).

Nessa mesma direção, Santos (2007) discute que há uma linha abissal que separa o pensamento do Velho e do Novo Mundo, fazendo que o pensamento do Velho Mundo tenha monopólio na determinação do que é verdadeiro e falso na ciência e sobre sua universalidade. Desta forma, o autor defende que não há justiça cognitiva, uma vez que para impor essa hegemonia, há apropriação e violência com pilhagem de conhecimentos e silenciamentos de diversas naturezas. Esse tipo de olhar, que reflete criticamente sobre as amarras da colonialidade, também precisa ser urgentemente fomentado e implementado em contextos educativos.

O conceito de colonialidade foi proposto por Walter Mignolo, que apresenta três dimensões para esse conceito: colonialidade do poder, do saber e do ser, as quais estão imbricadas entre si. A colonialidade do poder se refere às relações de poder e às formas de dominação modernas, que surgiram com a criação e hierarquização das raças, colocando os europeus como superiores, como forma de justificar a desumanização, a escravização e o extermínio de outros povos (Maldonado-Torres, 2007). A colonialidade do saber trata das estruturas que levam a reprodução do pensamento colonial, o que, por sua vez, vai ao encontro das reflexões de Santos (2007) sobre a injustiça cognitiva e os silenciamentos que precisam ser combatidos. Por fim, a terceira dimensão da colonialidade é a do ser, que se refere aos efeitos da colonialidade nas experiências vividas e seu impacto na linguagem (Maldonado-Torres, 2007).

Nesse sentido, Ono (2019) argumenta que os professores e formadores em ensino de línguas precisam sair da zona de conforto do pensamento cartesiano, que considera como científico apenas o que é desenvolvido de acordo com os preceitos da ciência moderna, embasada em preceitos do iluminismo e que, conforme Santos (2007), impõe uma linha abissal entre outras formas de conhecimento. Concordamos com Ono (2009) e defendemos que esse tipo de reflexão também seja implementado na formação e na prática de professores de ciências da natureza.

Um dos aspectos que contribui para esse quadro é a abordagem das ciências da Natureza desvinculada de um contexto sociocultural, em que os conceitos científicos são abordados como verdades que representam a realidade, e não como uma forma de intervenção na realidade, como sugere a ecologia dos saberes proposta por Santos (2007). Essas considerações estão de acordo com os apontamentos de Maldonado-Torres (2007) de que a colonialidade se mantém em livros didáticos, na cultura em geral e na autoimagem dos povos, pois ela é constitutiva da modernidade.

Para compreender determinados aspectos da modernidade, como a auto imagem dos povos, os Estudos do Imaginário podem ser profícuos. Os aspectos culturais levados em consideração nesse tipo de investigação são conhecimentos de História, de Linguística, de Literatura, de Etnologia e de Mitologias. Para construir esse tipo de compreensão, parte-se da premissa de que o modo como as imagens são formadas é parecido nos indivíduos e na cultura (Pitta, 2005). Desta forma, a partir de uma cultura do imaginário, como pensada por Gilbert Durand, é possível analisar como as imagens são produzidas, transmitidas e de que modo ocorre sua recepção (Araújo; Sanchez Teixeira, 2009).

No que concerne à área de ciências da natureza, e, por conseguinte, de Ensino de Ciências, vale destacar a observação de Durand ([1960] 2012), de que nos Estudos do Imaginário se considera que os pensamentos mítico e científico não operam de acordo com a mesma lógica, mas de perceber a antecedência do imaginário em relação ao sentido e suas sintaxes. Além do que, de acordo com Eliade (1979, p. 21), quase sempre é válida a afirmação de que a imagem, o rito e o símbolo possibilitam "aplicações utilitárias de um descobrimento".

Diante desse cenário, nesta tese defendemos que aspectos ligados ao imaginário são fundamentais para uma abordagem mais cultural das ciências. Desta forma, sobretudo em contextos educativos, é necessário considerar outros elementos que, embora sejam negados pela ciência, são inerentes à atividade humana, como a dimensão estética relacionada aos afetos, às emoções, às sensações corporais pois estas também influenciam na construção de sentidos. Como nos alerta Adami (2020), a Educação não pode ser exclusivamente científica, é preciso

incluir a Arte. Nesse sentido, é preciso reconectar mente e corpo e desconstruir a concepção cartesiana do “penso, logo existo”, que precede o colonialismo científico e serve a propósitos de dominação, uma vez que, povos conquistados, bem como as mulheres, considerados inferiores, são vistos como não humanos e não pensantes, ou pensantes de forma inadequada (Maldonado-Torres, 2007). Por isso, além do referencial teórico da História Cultural das Ciências, nesta pesquisa também nos apoiamos na Teoria Antropológica do Imaginário, proposta por Gilbert Durand (1921-2012), que considera processos de simbolização como fundamentais para tomada de consciência sobre a condição humana (Sanchez Teixeira, 2006b).

Desta forma, defendemos uma abordagem mais cultural das ciências, com base em uma concepção não monolítica de cultura (Dussel, 2016). Partimos do pressuposto de que, para uma análise mais ampla de elementos da História das Ciências no Brasil em articulação com questões educacionais, é necessário levar em consideração os modos de circulação de informações sobre práticas científicas, relacionando-as com as características do processo de colonização do Brasil, sendo que, além dos aspectos conceituais, muitas das questões científicas apresentam relações com o imaginário, principalmente com concepções alquímicas.

Organização da tese

Para realizar este estudo, estruturamos a tese em quatro capítulos. Nos capítulos 1 e 2 realizamos um levantamento bibliográfico no qual apresentamos os referenciais teóricos adotados na pesquisa, a História Cultural das Ciências e a Teoria Antropológica do Imaginário. Nos capítulos seguintes, 3 e 4, discutimos os resultados da pesquisa, sendo o capítulo 3 dedicado para do tratar do imaginário sobre o ouro na História do Brasil, e o capítulo 4 focado na análise de obras que ilustram aspectos do imaginário caracterizado no capítulo 3 em articulação com questões educacionais contemporâneas.

No capítulo 3 foi realizada uma pesquisa histórica, com base em fontes primárias e secundárias, em que buscamos analisar a circulação de práticas tecnocientíficas relacionados com a mineração do ouro, principalmente tendo em vista o contexto de grandes modificações na Química em parte do período que nos propomos a fazer a pesquisa histórica, o qual é denominado por alguns autores como Revolução Química, que, de maneira mais recorrente é considerada como o conjunto de transformações pelos quais a Química passava durante o século XVIII, resultantes principalmente dos trabalhos de Antonie Laurent de Lavoisier (1743-1794) e colaboradores (Oki, 2004). Contudo, não iremos nos restringir ao século XVIII, uma vez que

de acordo com Debus (1991a) a Revolução Química é mais adequadamente compreendida como um processo seu iniciado no século XVI e que prosseguiu até o final do século XVIII, num período em que coexistiram diferentes concepções e práticas alquímicas e químicas. Além disso, cabe destacar que esse período coincide com praticamente todo período colonial brasileiro, o qual foi marcado pela mineração do ouro.

De acordo com Camel, Moura e Guerra (2019), quando se trata de aproximações entre História das Ciências e ensino, a Revolução Química é um dos temas mais abordados. Contudo, cabe a ressalva de que, conforme pressupostos da História Cultural da Ciência, a ciência não se processa por meio de revoluções no sentido kuhniiano, dado que as concepções antigas não são abruptamente superadas e as ideias em disputa não são antagônicas entre si em todos os aspectos (Klein, 2015). Nesse sentido, Bensaude-Vincent e Stengers (1996) argumentam que exemplos descritos por Thomas Khun, em sua grande parte no contexto da Física, não se aplicam para a Química, dado que diversas ideias empregadas por químicos no século XVIII, como a noção de afinidade, semelhante sendo atraído por semelhante, não seria negada por alquimistas.

Para discutir as práticas técnicas e científicas relacionadas com a exploração aurífera, no capítulo 3 foram abordadas pesquisas históricas que, além de documentos escritos, também se ocuparam da análise de vestígios arqueológicos da mineração do ouro, como a desenvolvida pelas pesquisadoras do Museu Nacional, Tânia Andrade Lima e Marília Nogueira da Silva (2003), que analisaram cadinhos usados para fundição do ouro usados no século XVIII e XIX e o simbolismo hermético destes; assim como o trabalho de pesquisa desenvolvido pelas historiadoras Loredana Ribeiro e Deborah Leanza (2006) no âmbito de atividades para licenciamento ambiental, instalação e operação, de uma barragem de rejeitos de minério para a mineradora AngloGold Ashanti Ltda., em que foram analisadas estruturas arqueológicas de lavras de garimpo de ouro em Sabará (MG).

Dentre os documentos históricos, que compõem as fontes primárias analisadas em nossa pesquisa, a maioria foram produzidos ao longo dos séculos XVIII e XIX, como *Erário Mineral* (1735), de autoria do cirurgião Luís Gomes Ferreira (1686-1764), que praticou medicina na região mineira por 20 anos, e no livro descreve condições de vida dos escravizados, assim como remédios usados na época; a obra *Pluto Brasiliensis* (1833), de autoria do mineralogista Wilhelm L. Von Eschwege (1777-1855), considerada como uma das obras mais completas no que se refere aos recursos mineralógicos brasileiros bem como sobre as descrições de práticas técnicas e científicas empregadas no período colonial na mineração; o documento *Memória sobre as minas de ouro do Brasil* ([1786?] 1898), de autoria de Domingos Vandelli (1735-1816), médico que lecionou Química na Universidade de Coimbra. Nesse documento, de

caráter prático são descritas práticas técnicas e científicas relacionadas com a mineração do ouro, como formas de mineralização do metal, técnicas de lavagem e purificação do ouro.

Além destas fontes, também utilizamos fontes secundárias. Com base em estudos de outros pesquisadores, abordamos obras que também descrevem aspectos relacionados com a mineração do ouro, como *De re metallica* (1556), de Georg Bauer, médico alemão, conhecido como Georgius Agricola (1494-1555), obra que realiza uma espécie de súmula de processos metalúrgicos conhecidos até o século XVI, muitos deles aplicados e adaptados nas Américas Espanhola e Portuguesa. Em nossa análise, também discutimos imagens, como a aquarela *Lavagem de minério de ouro* (1835), elaborada por Johann Moritz Rugendas (1802-1858), pintura que, de acordo com Paiva (2002), retrata o encontro e a coexistência de culturas e hibridação cultural que ocorreram nas minas, o que é evidenciado principalmente pelos conhecimentos sobre a mineração aurífera trazidos para o Brasil pelos africanos escravizados.

Para se ter uma visão abrangente sobre os contextos em que essas práticas foram inseridas, nessa parte da pesquisa também foi realizado um levantamento bibliográfico sobre a História do Brasil, com foco principalmente no período colonial. Inspirados na perspectiva decolonial abordamos estudos de historiadores como Sérgio Buarque de Holanda, Anthony John R. Russell-Wood, Virgílio Noya Pinto, Laura de Mello e Souza e Eduardo França Paiva, buscando evidenciar formas de expressão da colonialidade. Com base nas produções principalmente destes autores, discutimos aspectos ligados ao imaginário brasileiro sobre a mineração do ouro, como a lenda do Eldorado (Holanda; 2003a) e o mito dos bandeirantes como grandes desbravadores do território e heróis nacionais.

No capítulo 4, considerando que toda narrativa, literária, pictórica, cinematográfica ou musical (Araújo; Almeida, 2017), apresenta forte relação com o mito, adotamos o método de convergência simbólica proposto por Durand, o qual também denominamos de convergência hermenêutica, que consiste na confrontação de matrizes simbólicas para verificar semelhanças, redundâncias e repetições para analisarmos obras cinematográficas e literária dos séculos XX e XXI que retratam aspectos do imaginário sobre o ouro, identificando rupturas e permanências, como mitos repaginados e camuflados na cultura, ligados com estruturas de dominação. Analisamos os filmes *Chico Rei* (1985), *Serra Pelada* (2013), *Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro* (2013), *Chico Rei entre nós* (2020), e a obra literária de Cecília Meireles (1901-1964) *Romanceiro da Inconfidência* (1953).

A escolha destas obras foi motivada por auxiliarem na discussão de que aspectos do imaginário sobre o ouro perpassam a História do Brasil e permanecem na contemporaneidade. *Romanceiro da Inconfidência*, por ser uma obra integrante do cânone literário brasileiro, reflete

valores e proposições de mundo relacionados com a construção da identidade nacional. Os filmes sobre Chico Rei também auxiliam nesse tipo de discussão, uma vez que o mito de Chico Rei oscila entre história e mito (Gaspar, 2014) e em contextos educacionais podem fomentar reflexões sobre contribuições de conhecimentos africanos ancestrais na exploração aurífera no Brasil, bem como reflexões sobre o tempo presente. Os filmes sobre Serra Pelada foram escolhidos por suscitarem reflexões também relacionadas com a identidade nacional decorrentes de políticas adotadas na ditadura militar, principalmente no que se refere à noção de sustentabilidade e conflitos territoriais decorrentes da mineração e do garimpo do ouro.

Com base nessa perspectiva, que considera que no Ensino de Ciências múltiplas dimensões precisam ser consideradas, principalmente para que ocorra o letramento científico, que fomenta a capacidade dos estudantes de se posicionar criticamente e de tomar decisões em situações que envolvem o conhecimento científico (Sasseron, 2015), defendemos que a abordagem do imaginário brasileiro sobre a mineração do ouro, de acordo com uma perspectiva decolonial pode ser promissora na Educação Científica e no Ensino de Química. Isso porque, partimos do pressuposto de que para alcançar uma interculturalidade crítica, tal como defende Walsh (2012), é preciso aprofundamento na história local, para assim perceber de forma mais crítica expressões da colonialidade e promover a valorização de culturas subalternizadas e invisibilizadas (Dussel, 2016).

Considerando todos esses aspectos, acreditamos o Estudo do Imaginário relacionado ouro ao longo da História do Brasil, principalmente no âmbito da formação de professores, possibilita a construção de um pensamento complexo envolvendo o ouro, com subsídios para reflexões epistemológicas embasadas em uma perspectiva decolonial sobre as ciências e suas práticas, possibilitando escolhas, adaptações, e proposições de abordagens metodológicas nos âmbitos da Educação e do Ensino, contribuindo assim para a construção de currículos com abordagens transdisciplinares, que valorizem a História local e propiciem uma Educação crítica.

1 HISTÓRIA CULTURAL DAS CIÊNCIAS E SUAS RELAÇÕES COM A EDUCAÇÃO E O ENSINO DE CIÊNCIAS¹³

De acordo com o historiador Peter Burke (2008), a História Cultural não é recente, pois já vem sendo praticada por historiadores há mais de 200 anos. Todavia, a partir da década de 1970 ocorreu uma redescoberta da História Cultural, e essa propõe-se a realizar uma abordagem mais ampla e menos fragmentada do passado. Em vez de uma abordagem especializada e fragmentada, por exemplo História das mulheres, História das ideias e outras, a ênfase é em culturas inteiras.

Para abranger os diversos campos de atividade humana, a abordagem da História Cultural precisa ser mais interdisciplinar, por isso é necessário maior diálogo com profissionais de diversas áreas, como Sociologia, Antropologia, Economia, Psicologia e outras (Burke, 1992).

Dada a dificuldade de definir o que é cultura, e, por conseguinte, o que é História Cultural, Burke (2008) argumenta que uma possível solução para este problema pode ser em vez de focar a atenção nos objetos de estudo, atentar para os métodos empregados. Nesse sentido, Burke (1992) destaca que a nova História rejeita o paradigma da História tradicional, a qual, de acordo com a perspectiva do senso comum, muitas vezes é vista como o único modo de abordar a História. De acordo com esse paradigma, o interesse primordial dos historiadores deve ser a História Política, outras abordagens, como a História das Artes e História das Ciências, embora aceitas, são tratadas como marginais. Além disso, de acordo com o autor, a História é vista como uma narrativa de acontecimentos objetiva, que foca nos feitos de grandes homens, como estadistas e eclesiásticos, e é baseada em documentos oficiais. A nova História, em vez de focar somente nos acontecimentos, está mais preocupada com as estruturas. Para isso, problematiza as visões apresentadas em documentos oficiais e busca confrontá-los com outras fontes.

Seguindo essa perspectiva, Burke (1992) chama a atenção para o relativismo cultural, que de acordo com o autor, se aplica aos objetos de estudo e à escrita da História, uma vez que "nossas mentes não refletem diretamente a realidade". Só percebemos o mundo através de uma estrutura de convenções, esquemas e estereótipos, um entrelaçamento que varia de uma cultura para outra (Burke, 1992, p. 15)".

¹³ Algumas partes do texto deste capítulo, até a seção 1.1, foram elaboradas antes do exame de qualificação, realizado em março de 2020, sob orientação da professora Dra. Ermelinda Moutinho Pataca.

No que diz respeito às fontes, para suplementar e confrontar o conteúdo de documentos oficiais, dependendo do objeto de estudo tem-se utilizado fontes diversas, como imagens, relatos de história oral, dados estatísticos e também a cultura material. Contudo, nos estudos históricos sobre cultura material, ou vida social dos objetos, historiadores muitas vezes tem se preocupado mais com registros escritos sobre o uso dos objetos, como relatos de viajantes e inventários de propriedades, do que com o artefato em si (Burke, 1992).

Embora a princípio possa parecer um pouco incoerente priorizar os discursos sobre os objetos do que os objetos em si, Meneses (1998) ao tratar da cultura material, alerta que deslocar o sentido dos objetos e das práticas sociais para o objeto cria a ilusão de autonomia e naturalidade dos objetos. Para o autor, analisar os discursos sobre os objetos possibilita inferir sobre os sentidos e significados atribuídos aos artefatos, os quais são historicamente construídos pelas sociedades nas operações de produção, circulação e consumo. Vale ressaltar que as marcas inscritas nos objetos possibilitam diversas inferências diretas, como definir o tipo de matéria prima, as técnicas de fabricação empregadas, reconhecer a forma, identificar sinais de uso, porém, para fortalecer essas inferências, são necessárias informações externas sobre o artefato.

Os objetos, bem como as técnicas de mineração podem ser compreendidos com base no conceito de objetos fronteiriços proposto por Star e Griesemer (1989). Os autores definem os objetos fronteiriços como um conceito analítico que se aplica a objetos científicos, os quais apresentam diferentes significados e são adaptados às necessidades locais. Nesse sentido, cabe destacar que o significado do objeto não é atemporal e varia conforme a comunidade ou o grupo, sendo que esses objetos podem ser concretos ou abstratos e apresentam um caráter referencial compartilhado.

Do mesmo modo que ocorreram movimentos de renovação na História em geral, isso também ocorreu com a História das Ciências, por conta de novas abordagens que surgiram no início da década de 1970, adotadas por grupos de filósofos, sociólogos, antropólogos e historiadores que visavam apresentar novos significados para a natureza das práticas científicas (Pestre, 1996).

Desta forma, estabeleceu-se uma nova abordagem para História das Ciências, alicerçada na História Cultural, denominada História Cultural das Ciências. Nessa abordagem, o foco da análise desloca-se das grandes ideias e conjuntos de teorias para as práticas científicas. Nesse sentido, as práticas científicas, embora sejam difíceis de definir, uma vez que também se incluem na ciência práticas que não são exclusivas dessa área do conhecimento, podem ser compreendidas como conjuntos de comportamentos e práticas sociais, que incluem

performances e atos de pensamento (Mody, 2015), como manipulação de instrumentos; análises e interpretação de variáveis e a relação dessas performances com fatores socioinstitucionais, que, por sua vez, possibilitam a construção de conhecimentos validados pela comunidade científica. Além disso, vale ressaltar que essas articulações estão imersas em um espaço-tempo, e, portanto, não são atemporais e universais (Moura; Guerra, 2016).

Dentre as acepções que resultaram na construção de uma nova imagem para a História das Ciências, cabe destacar a noção de simetria, proposta por David Bloor, oriunda do programa forte da Sociologia do conhecimento, que preconiza que a narrativa histórica não deve se restringir à visão dos vencedores, mas também levar em consideração teorias e conceitos considerados como falsos e a conjuntura social que contribuiu para a produção dessa crença, se contrapondo a um modo de compor a narrativa sobre História das Ciências que se baseia exclusivamente nos aspectos epistemológicos dos conceitos científicos (Bloor, 2009). Em outras palavras, recusa-se a "história julgada" e as leituras da História das Ciências construídas de modo retrospectivo, que se dispõem a unicamente narrar os fatos que levaram os sábios cientistas a descobrirem as "verdades" da natureza (Pestre, 1996).

O estilo de contar a História celebrando os sábios cientistas, aqueles indivíduos que fizeram descobertas duradouras e inéditas, foi muito adotado por historiadores no início do século XX, principalmente por influência do trabalho de George Sarton (1884-1956), que defendia que a História das Ciências devia celebrar os heróis da ciência e não havia problema nas narrativas hagiográficas (Shapin, 2013). Esse estilo se perpetuou por um longo tempo, dado que Sarton foi uma figura central na institucionalização da História das Ciências, foi fundador e editor da revista *Isis*, um dos periódicos mais respeitados na área até os dias atuais (Alfonso-Goldfarb; Ferraz; Beltran, 2004).

Sarton era adepto das ideias positivistas propostas por Auguste Comte e acreditava que a História das Ciências era a área mais importante da História, uma vez que possibilita explicar de forma inspiradora o progresso científico. Como positivista, Sarton defendia que se devia sempre buscar a História das Ciências "verdadeira", ou seja, da ciência moderna. Nesse sentido, diversas áreas do conhecimento humano deveriam ser ignoradas e eram cunhadas de "pseudociências". Por exemplo, ele afirmava que a ciência oriental não possuía arcabouço teórico suficiente, e por isso não deveria ser considerada (Debus, 1991b).

Esse modelo continuísta é intrinsecamente anacrônico, uma vez que pressupõe o conhecimento do passado com o objetivo de relacionar com o conhecimento do presente, criando "uma interminável linhagem de 'precursores' ou 'pais' da ciência" (Alfonso-Goldfarb; Ferraz; Beltran, 2004, p. 51).

Para Alfonso-Goldfarb, Ferraz e Beltran (2004), no âmbito da História das Ciências o rompimento com o continuísmo se deu na década de 1960, principalmente pelo debate promovido em torno das ideias do filósofo da ciência Thomas Samuel Khun (1922-1996). Embora vagas, as noções de ciência pré-paradigmática e paradigmática possibilitaram a observação de incomensurabilidade de teorias em diferentes épocas, introduzindo a questão do contexto. Todavia, há indícios de que Khun apoiou suas definições nas ciências físicas, o que, ao extrapolar para outras áreas da ciência, resultou em um modelo pouco adequado às singularidades destas. Além disso, no pensamento do filósofo há um excessivo descontinuísmo, que não permite analisar tendências de continuidade nas práticas científicas, "mesmo nos momentos em que as teorias passavam por reformulação" (Alfonso-Goldfarb; Ferraz; Beltran, 2004, p. 53).

Nesse cenário, a historiadora da ciência Lorraine Daston (2017) destaca que de acordo com perspectivas mais atuais, os historiadores da ciência precisam compreender a ciência do passado de acordo com os termos que eram aceitos e utilizados na época, e que a História das Ciências não pode mais ser tomada como a História do progresso científico, ou das crescentes aproximações das verdades da natureza.

Daston (2017) defende que os historiadores da ciência abordem os conhecimentos naturais antes destes se tornarem específicos, pois os estudam antes que a ciência e os cientistas tenham se estabelecido tais como os conhecemos atualmente. Para a autora, esses historiadores devem explicar como o caráter específico da ciência se consolidou. Para isso, seus estudos devem partir das práticas manuais e intelectuais, mesmo aquelas destinadas a outras finalidades, como ensaios artesanais que se transformaram em laboratório, e o gabinete de curiosidades que se tornou museu de história natural.

Nesse contexto, ao analisar as práticas e os objetos, de acordo com a História Cultural, os sentidos são localmente produzidos e noções de difusão e recepção passivas do conhecimento científico são criticadas, pois para a construção dos sentidos dos objetos e das práticas é preciso levar em consideração as noções de apropriação e representação em determinado contexto histórico (Pestre, 1996).

Desta forma, as abordagens que têm sido mais valorizadas por historiadores são aquelas que valorizam a liberdade de escolha dos indivíduos, suas estratégias e habilidades de identificar inconsistências em sistemas normativos que os governam (Levi, 1992). Em consonância com essa concepção, Certeau (2014) critica a noção de consumo passivo. Para o autor, o uso ou o consumo se dá de forma criativa, uma vez que são empregadas táticas que resultam em bricolagens culturais, tendo em vista as relações de poder que permeiam as redes

de lugares e relações, que muitas vezes resultam em operações de resistência e subversão de representações ou práticas.

Considerando esse contexto, a historiografia da ciência tem se voltado não somente para análise epistemológica, que visa compreender como se deram os processos de construção do conhecimento científico. Há também estudos que tratam da História das Técnicas, de relações entre conhecimentos da natureza e a arte de curar, além de estudos sobre processos de transformação de materiais, abandonando o preconceito de se considerar para fins de estudo apenas a ciência produzida no meio acadêmico (Piva; Filgueiras, 2008), sendo que, para isso, também são considerados os contextos locais de produção da ciência.

1.1 História Cultural das Ciências no Ensino de Química

No âmbito do ensino, não é recente a recomendação para que a História das Ciências seja incluída nos currículos de ciências, principalmente na formação de professores. No Brasil, a Reforma Francisco Campos, de 1931, já previa isso. Contudo, é preciso considerar que os objetivos educacionais da época não eram os mesmos da atualidade (Porto, 2010), uma vez que, conforme já destacamos, a própria noção de História das Ciências foi se modificando no decorrer do tempo.

Mais especificamente no contexto do Ensino de Química, na década 1930 já havia recomendações para que o ensino não se limitasse ao conteúdo, que também fossem discutidos os processos assim como os valores da ciência. No entanto, seguia-se a perspectiva de História das Ciências aceita na época, na qual era adotada de uma visão positivista, que entendia a produção científica como linear, acumulativa, produzida por cientistas geniais e que levaria ao "progresso" (Porto, 2010).

No que se refere à historiografia das ciências da matéria, essa se modificou profundamente por meio de assimilação de teses descontínuas, a partir dos anos 1950. Nas últimas décadas a historiografia da área visa introduzir às ciências da matéria em um panorama que inclua permanências e rupturas e que se atente para a complexidade de documentos históricos (Alfonso-Goldfarb; Ferraz; Beltran, 2004).

Atualmente, em contextos de educação formal, as recomendações em documentos oficiais é que se aborde a História das Ciências de acordo com perspectivas mais recentes, as quais consideram o caráter contextual da ciência e que, portanto, esta é uma construção histórica e cultural que sofre influências de diversos aspectos, sociais, econômicos, políticos e culturais.

Logo, a visão da ciência como "neutra" e alheia às demandas da sociedade não é a mais adequada. Nesse sentido, de acordo com Porto (2010), a nova historiografia da ciência tem muito a contribuir, pois se alinhando com objetivos educacionais da atualidade, favorece a formação de estudantes que compreendam criticamente as práticas científicas.

Contudo, os livros didáticos, os quais reproduzem visões de ciência que circulam na sociedade e orientam as práticas de professores, muitas vezes ainda apresentam o conhecimento científico como neutro e desvinculado de um contexto histórico, social e cultural, como verdade absoluta (Echeverria; Mello; Gauche, 2010; Wharta; Faljoni-Alário, 2005). Além disso, esses materiais geralmente abordam a História das Ciências por meio de pequenas biografias, como livre de erros e produzidas por mentes geniais, contribuindo para que em vez dos estudantes compreenderem de forma crítica as práticas da ciência, que estes desenvolvam visões distorcidas (Trindade *et al.*, 2010; Targino; Baldinato, 2016) e muitas vezes mitificadas.

Desta forma, em contextos educativos é preciso um olhar cuidadoso para os tipos de fontes empregadas, e os professores devem ser capazes de analisar criticamente a abordagem histórica apresentada. Porém, em um cenário ainda distante do ideal, no contexto brasileiro, há escassez de fontes atualizadas, que abordem perspectivas mais atuais de História das Ciências (Porto, 2010), o que torna necessário, principalmente no âmbito de formação de professores, o desenvolvimento de pesquisas que realizem de forma profícua aproximações entre História das Ciências e Ensino.

De acordo com Porto (2010), uma abordagem da História das Ciências no Ensino que esteja de acordo com pressupostos educacionais valorizados atualmente, deve discutir que a ciência não é um produto acabado ou fruto de mentes geniais, mas desenvolvida por uma comunidade de cientistas que criticam aceitando ou rejeitando teorias (Hodson, 1982), e que o desenvolvimento da ciência apresenta rupturas e descontinuidades.

Para isso, uma perspectiva historiográfica que também valoriza outros aspectos culturais apresenta-se profícua para fins educacionais. Deve-se superar uma abordagem enciclopédica e positivista, comumente apresentada em livros didáticos (Trindade *et al.*, 2010) e em materiais de divulgação científica, que simplesmente busca os precursores das ideias científicas contemporâneas, e que, muitas vezes por desconsiderar o contexto em que as ideias foram propostas, apresenta anacronismos (Porto, 2010).

Considerando esses elementos, diversas abordagens didáticas têm sido propostas com o intuito de abordar História das Ciências em contextos de ensino. Nesse sentido, Forato, Pietrocola e Martins (2011) trazem algumas reflexões e ponderações sobre tipos de abordagens, que, de acordo com os autores, trazem prejuízos para a formação dos estudantes por

fomentarem a construção de imagens ingênuas sobre ciências. Por exemplo, os autores destacam os problemas de abordagens hagiográficas e focadas em único personagem, as quais desconsideram o caráter coletivo do fazer ciências, e anedotas como a "Maçã de Newton", as quais produzem a falsa impressão de que o conhecimento científico é produzido simplesmente por *insights*, como fruto do acaso, desconsiderando todo o contexto de práticas científicas necessárias para produção e consolidação desses conhecimentos.

Como uma possível alternativa às essas abordagens, Moura e Guerra (2016) apresentam reflexões sobre a História Cultural das Ciências e as contribuições que esse tipo de enfoque pode trazer para o Ensino de Ciências, uma vez que desloca o foco da análise de grandes ideias e sistemas teóricos para as práticas científicas. Para isso, os autores defendem que deve-se evitar abordagens monolíticas e essencialistas da ciência, que pretendem normatizar o que é ciência, e, em vez disso, abordar processos que possibilitam compreender melhor aspectos das práticas científicas, como controvérsias científicas, processos de divulgação científica, relações com a cultura geral, relações socioinstitucionais, assim como explicações sobre os contextos em que essas práticas científicas estão inseridas.

Cabe destacar que no contexto das aproximações entre História da Química e ensino, esse tipo de abordagem é pouco frequente, uma vez que geralmente o enfoque maior é nas ideias científicas.

Consideramos que essa abordagem mais recentes da História das Ciências pode trazer contribuições ao ensino, especialmente a abordagem cultural, uma vez que possibilita reflexões sobre a natureza da ciência, como relações entre Sociedade, Ambiente e Tecnologia, principalmente se explorada a partir de contextos locais e vestígios materiais de práticas tecnocientíficas.

1.2 História das Ciências no Brasil

Na introdução do livro *Origens da Química no Brasil*, de autoria de Carlos A. L. Filgueiras (2015), o autor apresenta reflexões sobre suas concepções sobre História das Ciências enquanto narra situações que vivenciou no meio acadêmico ao longo de seus mais de 30 anos de pesquisa na área. Dentre as situações descritas, Filgueiras (2015) relata que no início de sua carreira era comum no meio acadêmico a descrença sobre a existência de História das Ciências no Brasil, muitos acreditavam que só fazia sentido falar em História Ciência no Brasil a partir do século XX.

Para questionar essa visão, Filgueiras (2015) chama a atenção para a necessidade de se rever a ideia de que a ciência só pode ser praticada em centros de pesquisa e universidades. Maria Margaret Lopes (2009), em seu livro intitulado *O Brasil descobre a pesquisa científica*, ao tratar do papel dos museus na institucionalização das ciências no Brasil, defende ponto de vista semelhante. Para esses autores, o Brasil possui um passado científico desde o período colonial (Lopes, 2009; Filgueiras, 2015), em que os conhecimentos técnicos e científicos foram essenciais para os esforços de conhecer e utilizar os recursos naturais brasileiros (Filgueiras, 2015).

O livro de Lopes (2009) é fruto de sua pesquisa de doutorado, finalizada no início da década de 1990, e as situações de incredulidade descritas por Filgueiras (2015), são da década de 1980. Diante desse cenário, a princípio pode-se pensar que na atualidade, com o número crescente de pesquisas realizadas sobre História das Ciências no Brasil, que não há mais necessidade de se combater a visão que desconsidera as atividades científicas desenvolvidas no passado, e no presente, na América Latina. No entanto, quando se trata da Educação Científica e, particularmente dos Ensinos de Ciências e Química, essa visão ainda está longe de ser superada. Nos livros didáticos, os quais direcionam as práticas de muitos professores (Echeverria; Mello; Gauche, 2010; Wartha; Faljoni-Alário, 2005), a História das Ciências, quando presente, geralmente se refere quase que exclusivamente às pesquisas e cientistas do hemisfério Norte, reforçando a noção de que não houve ciência relevante desenvolvida em países localizados fora da Europa e da América do Norte, endossando a tese da universalidade da ciência.

De acordo com Polanco (1986), a noção de universalidade da ciência, que, conforme descrevemos previamente, é amplamente difundida no Ensino de Ciências — e podemos acrescentar que isso também ocorre em materiais de divulgação científica —, na realidade é uma ficção. A prática científica depende do contexto social, cultural e econômico em que está inserida, dessa forma não há um método científico único e neutro (Polanco, 1986).

Conforme os apontamentos de Polanco (1986), há formas locais de se fazer ciência, e o que normalmente se considera como ciência universal, é uma ciência local, a ciência europeia. Para garantir a hegemonia dessa forma de se fazer ciência, o subdesenvolvimento não é uma etapa, mas uma condição estrutural para que esse sistema seja mantido.

Considerando que as práticas científicas são geograficamente e temporalmente situadas, de tal modo que os problemas e as formas de responder a esses problemas se modificam de acordo com o local e com a época (Moura; Guerra, 2016), diversas críticas aos modelos eurocêntricos e difusionistas da ciência europeia têm surgido (Lopes, 2009).

No âmbito do Ensino de Ciências, essa visão mais crítica, que nega modelos difusionistas, tem sido valorizada. Duschl (2008) ao tratar dos objetivos para o Ensino de Ciências defende que múltiplas dimensões do conhecimento precisam ser consideradas, as dimensões conceitual, epistêmica e social. A dimensão conceitual é ligada aos processos estruturais empregados no raciocínio científico. A epistêmica inclui modos para compreender como o conhecimento científico é construído. As práticas epistêmicas, de acordo com Kelly e Licona (2018), referem-se às formas de se investigar como o conhecimento é proposto, comunicado, avaliado e legitimado. Por fim, a dimensão social, trata do contexto em que o conhecimento científico é comunicado, debatido e representado (Duschl, 2008).

Nessa perspectiva, os Estudos Sociais da Ciência trazem contribuições, pois empregam abordagens sociológicas, históricas e filosóficas para compreender as ciências da natureza e suas aplicações tecnológicas. Nesses estudos, as ciências são tomadas como práticas condicionadas local, material, cultural e socialmente (Videira; Machado, 2013).

Em oposição a modelos de ciência eurocentristas e difusionistas, diferentes estudos têm se dedicado a compreender os processos de desenvolvimento da ciência em países não europeus (Lopes, 2009). Para compreender as práticas científicas adotadas na América Latina, isso precisa ser considerado, pois modelos usados anteriormente, como os modelos de ciência central e periférica, apresentam-se como insuficientes. Além do que, é preciso considerar os processos de colonização distintos pelos quais passaram cada região (Ferraz, 1997).

Em sintonia com essas discussões, a escrita da História das Ciências no Brasil foi se modificando no decorrer do tempo e podemos encontrar diversos pontos de convergência no que diz respeito ao surgimento de novas abordagens historiográficas, as quais descrevemos brevemente na seção anterior.

De acordo com Reis e Farias (2018), desde o início do século XIX até a segunda metade do século XX, no contexto brasileiro a História das Ciências foi totalmente voltada para enaltecer cientistas em suas áreas, construindo narrativas memorialistas, com a apresentação de personagens históricos isolados do contexto social ao qual pertenciam. Como um marco para a História das Ciências no Brasil seguindo essa vertente, os autores citam a publicação do livro *“As Ciências no Brasil”* em 1955 por Fernando de Azevedo, organizada por áreas de conhecimento, como “Ciências Matemáticas”; “Ciências Físicas”; “Ciências Geológicas e Geográficas”; “Ciências Químicas”; “Ciências Biológicas”; “Ciências Sociais”; e “Ciências Psicológicas”. No final do século XX, considerando as discussões sobre novas abordagens historiográficas, estudos foram elaborados com o intuito de revisitar e repensar a obra tendo em vista algumas críticas a determinados posicionamentos do autor, como a perspectiva de

linearidade da História das Ciências e o pressuposto de dependência das ciências brasileiras em relação a centros estrangeiros, posicionamento denominado de difusionista (Reis; Farias, 2018).

No contexto do Brasil, Ferraz (1997) argumenta que historiadores têm insistido na necessidade de elaboração de metodologias próprias para compreender os contextos locais de produção da ciência, uma vez que as relações das colônias com as metrópoles se deram de formas distintas nos diversos países da América Latina, e há diferenças expressivas na forma de se fazer ciência em países ibéricos e ibero-americanos.

Nesse sentido, Lopes (2009) chama a atenção para a necessidade de se realizar estudos sobre História das Ciências no Brasil, uma vez que o paradigma da História tradicional praticamente ignorava a produção científica produzida em países não europeus e corroborava a tese de que não ocorreu produção científica no Brasil até o início do século XX, uma vez que não havia condições apropriadas para isso no país.

Dentre os estudos que se dedicaram à essa revisão, cabe destacar os de Dantes (2005) e Dias (1968), que discutem a incorporação de práticas científicas nos séculos XVIII e XIX em políticas coloniais por uma elite de ilustrados brasileiros, os quais contribuíram para a difusão de ideias iluministas e resultaram em diversos levantamentos sobre recursos naturais existentes no país (Dantes, 2005; Dias, 1968), incluindo recursos mineralógicos.

Tendo em vista que o objeto desta pesquisa é estudar o imaginário sobre o ouro, para isso serão estudadas diversas práticas. Desta forma, ao longo da análise, utilizaremos pressupostos mais recentes da História Cultural, como o conceito de “reutilização” proposto por Michel Certeau, que, conforme os apontamentos de Peter Burke (2008), considera os “usos”, a “apropriação” e a “utilização”, em que as pessoas a partir de um repertório fazem relações e criam novas combinações sendo que aquilo que é apropriado é colocado em novos contextos.

Neste capítulo apresentamos em linhas gerais aspectos teóricos e metodológicos no que se refere à abordagem de História Cultural das Ciências, por meio dos quais nos guiaremos para analisar aspectos da História da mineração do ouro no Brasil. Todavia, dado que muitas das questões científicas apresentam relações com o imaginário, principalmente com concepções alquímicas, para discutir essas questões, em nossas análises também nos baseamos em noções dos Estudos do Imaginário, os quais consideramos particularmente profícuos para promover abordagens multiculturais e transdisciplinares. Por isso, no próximo capítulo serão apresentados aspectos teóricos e metodológicos ligados ao imaginário, com enfoque na Teoria Antropológica do Imaginário (Durand, 2012).

2 TEORIA ANTROPOLÓGICA DO IMAGINÁRIO E SUAS ARTICULAÇÕES COM A EDUCAÇÃO

Nesta pesquisa, partimos da perspectiva de imaginário proposta pelo sociológico, filósofo e antropólogo francês Gilbert Durand (1921-2012), o qual considera que é por meio do imaginário que nos percebemos como humanos, conhecemos as múltiplas realidades do mundo e os outros. Através do imaginário são realizados processos de simbolização que possibilitam a organização de experiências e a tomada de consciência da condição humana (Sanchez Teixeira, 2006b). Desta maneira, o imaginário atua como organizador da realidade, possibilitando a circulação de narrativas, símbolos e discursos em diversas esferas da sociedade (Almeida, 2017). No entanto, não é uma representação totalizante e pretensamente verdadeira da realidade, mas uma “expressão figurativa de uma perspectiva, mediada pela interpretação” (Almeida, 2020, p. 91).

A noção de imaginário proposta por Durand possui contribuições de autores ligados à hermenêutica instaurativa, frequentadores do Círculo de Eranos¹⁴, do qual o próprio Durand fazia parte, assim como Gaston Bachelard (1884-1962), Carl Gustav Jung (1875-1961), Mircea Eliade (1907-1986) e Henry Corbin (1903-1978) (Araújo; Sanchez Teixeira, 2009).

Freitas (2022) em seu livro intitulado *Memórias e narrativas míticas do homem do campo de Ibitipoca: uma leitura Bachelardiana*, introduz o pensamento do filósofo, químico e poeta Gaston Bachelard, definindo em linhas gerais diferenças entre os perfis do pensamento bachelardiano, denominados de Bachelard *diurno*, que trata primordialmente de epistemologia das ciências; e de Bachelard *noturno*, que se refere à metafísica da imaginação poética. Gilbert Durand, que foi discípulo de Bachelard, se inspira nessa última vertente para propor sua Teoria Antropológica do Imaginário, por meio da qual defende que o imaginário é constitutivo do comportamento da espécie *homo sapiens* (Durand, [1960] 2012).

Durand (2012, p.30) adota a concepção geral de simbolismo imaginário de Bachelard que envolve a noção de que a imaginação, em vez de ser limitada como a capacidade de "formar" imagens, é potência dinâmica, que "deforma" as percepções obtidas pelos sentidos (Durand, 2012), e leva em consideração os afetos e as emoções (Pitta, 2005). Desta forma, esse

¹⁴ O Círculo de Eranos foi um grupo que discutia diversas questões relacionadas com mitologia comparada, hermenêutica simbólica e antropologia cultural. Era frequentado por mitólogos, cientistas, filósofos e antropólogos. O grupo se desenvolveu em Ascona, nos Alpes suíços, e funcionou de 1933 a 1988 (Ferreira-Santos; Almeida, 2020, p. 69).

modo de reformar dinâmico fundamenta toda a vida psíquica, sendo, portanto, a representação metafórica (Durand, 2012).

Na corrente de pensamento *noturna*, algumas noções centrais são imaginação material, imaginação dinâmica e a importância da natureza como fonte de inspiração desse imaginário. À luz de uma síntese da extensa obra de Bachelard¹⁵, Freitas (2022) apresenta o projeto de imaginação material de Bachelard. As principais características do pensamento alquímico do filósofo partem dos arquétipos dos quatro elementos, os quais seriam "hormônios da imaginação" (Durand, 2012, p.35). De acordo com Bachelard, esses arquétipos apresentam função organizadora das imagens, pois, com base no substancialismo, considera que as raízes do imaginário estão na matéria (Freitas, 2022).

Nessa perspectiva, uma das principais contribuições de Bachelard para os estudos sobre a imaginação material (Araújo; Sanchez Teixeira, 2009) é a percepção de que o imaginário não se organiza por meio de fantasias delirantes, mas se desenvolve através de algumas grandes imagens, por meio das quais as imagens se organizam e convergem (Pitta, 2005).

Para a construção e interpretação dos sentidos, os processos simbólicos, por meio dos quais se expressa o imaginário, são inter-relacionados de forma convergente, isomorfa, e homóloga, produzindo assim, constelações de imagens e redes figurativas. Para Durand (2012), a convergência tende a explicitar constelações de imagens vastas, que são praticamente constantes e parecem ser estruturadas por meio de isomorfismos de símbolos convergentes. Desta maneira, os significados não estão fixados nos símbolos (Ferreira-Santos; Almeida, 2020), ou no objeto empírico, mental, ou ideal (Gottschalk, 2007), tal como é assumido na concepção referencial da linguagem¹⁶, criticada por Ludwig Josef Johann Wittgenstein (1889-1951) em sua segunda fase (Moreno, 1995).

Nesse cenário, considera-se que todas as imagens possíveis, passadas e que ainda serão produzidas encontram-se no imaginário, concebido por Durand como um *museu* de todas as imagens. Desta forma, a noção de imaginário implica necessariamente em pluralismo de imagens (Araújo; Sanchez Teixeira, 2009).

¹⁵ Essa revisão de literatura inclui obras de Bachelard como *Psicanálise do fogo* (1938) *A água e os sonhos* (1942), *O ar e os sonhos* (1943), *A terra e os devaneios do repouso* (1948), dentre outras.

¹⁶ De acordo com a concepção referencial da linguagem a ligação entre o nome e o objeto corresponderia ao significado do objeto. Tal concepção é defendida na obra *Tractatus Logico Philosophicus*, publicada em 1921 por Wittgenstein. Porém, em obras posteriores, o filósofo avança no sentido de recuperar os enunciados éticos e estéticos na linguagem significativa. Desta forma, a noção de forma lógica é modificada para forma de vida e o sentido linguístico é explicado por meio do uso convencional das palavras. A partir de então, o termo linguagem passa a se referir a "um conjunto aberto de diferentes atividades envolvendo palavras, uma 'família' de situações". (Moreno, 1995, p. 15)

Com base nos estudos da psicanálise de Jung, na concepção durandiana do imaginário, considera-se que todo o pensamento é organizado por meio de imagens gerais, os arquétipos, grandes imagens radicais (Araújo; Sanchez Teixeira, 2009), as quais fazem parte do inconsciente coletivo. Esses arquétipos são "esquemas, ou potencialidades funcionais" que por sua vez "determinam inconscientemente o pensamento" (Durand, 2012, p. 30).

As imagens radicais estão presentes nos mitos, os quais, por sua vez, as organizam em constelações, que se expressam por meio de imagens simbólicas coletivas. Isso foi percebido por Jung ao notar em sua prática clínica relatos de sonhos iguais a mitos de outras culturas. (Pitta, 2005), Por isso, o mito é “o núcleo significativo do imaginário” (Araújo; Sanchez Teixeira, 2009, p. 9).

Embora menosprezado, o mito, que pode ser compreendido como organização de arquétipos, imagens universais (Pitta, 2005, p. 16). É um modo de conhecer através de uma narrativa simbólica, que apresenta sentidos que possibilitam a espécie humana se situar no mundo, atuando como potência criadora na vida individual e coletiva. Mitos dirigem formações ideológicas, narrativas biográficas e históricas, e a vida social como um todo, uma vez que estão “na base de atividades psíquicas” (Ferreira-Santos; Almeida, 2020, p. 52). Para Mircea Eliade, cientista da religião e mitólogo, o mito consiste em experiência existencial humana que permite autocompreensão (Pitta, 2005). Eliade ([1959] 2018) afirma que o mito pode ser entendido como um modelo exemplar que narra uma história sagrada, que ocorre em um Tempo sagrado e coincide com o *illud tempus*, o qual é revivido pelo homem durante os ritos, atos que reatualizam os mitos.

A função mais importante do mito é, pois "fixar" os modelos exemplares de todos os ritos e de todas as atividades humanas significativas: alimentação, sexualidade, trabalho, educação etc. Comportando-se como ser humano plenamente responsável, o homem imita os gestos exemplares dos deuses, repete as ações deles, quer se trate de uma simples função fisiológica, como a alimentação, quer de uma atividade social, econômica, cultural, militar etc. (Eliade, 2018, p. 87)

Eliade ([1964] 2016) em sua obra *Mito e realidade* reflete que o mito é uma realidade cultural complexa, que pode ser interpretada por meio de perspectivas diversas e complementares. Por isso, além da definição de Eliade, também consideramos a noção de mito sumarizada por Durand (2012), descrita a seguir:

Entenderemos por mito um sistema dinâmico de símbolos, arquétipos e esquemas, sistema dinâmico que, sob o impulso de um esquema tende a compor-se em narrativa. O mito já é um esboço de racionalização, dado que utiliza o fio do discurso, no qual os símbolos se resolvem em palavras e os arquétipos em ideias. O mito explica um esquema ou um grupo de esquemas. (p. 62)

Vale destacar que as definições apresentadas acima diferem do ponto de vista adotado pela cultura ocidental, uma vez que, por meio do racionalismo grego, que resultou em críticas da "mitologia clássica", compreende o mito como "ficção" ou "ilusão". Isso propiciou um processo de "desmistificação", despojando os mitos de seus significados religiosos e metafísicos, muitas vezes convertendo-os em lendas ou contos para crianças (Eliade, 2016).

Para compreender os mitos de acordo com a perspectiva proposta pela Teoria Antropológica do Imaginário, Durand (2012, p.42), discorre que é preciso observar a organização dos símbolos que podem ser combinados em constelações porque “são variações sobre um arquétipo”. A presença do arquétipo pode ser reconhecida, por sua vez, por meio da recorrência simbólica, modo pelo qual o mitema se situa na narrativa (Ferreira-Santos; Almeida, 2020). Para isso, Durand (2012, p. 357) propõe o conceito de isomorfismo semântico, que considera que na análise de mitos devem ser considerados “pacotes” ou "constelações" de significações.

Sobre o símbolo, Eliade (2018) afirma que eles possibilitam compreensões metafísicas do mundo, despertam a experiência individual se abrindo para o geral e o universal. Nesse contexto, é importante considerar os apontamentos do autor sobre processos de simbolização, como as hierofanias, termo usado pelo autor para indicar o ato de manifestação do sagrado, que, por sua vez, se opõe ao profano. Desta forma, o sagrado pode manifestar-se em objetos, como pedras e árvores. Contudo, não se trata de veneração do objeto pelo objeto em si, mas sim pelas hierofanias, porque revelam o sagrado. Todavia esses processos não são estáticos, pois através da dialética da hierofania "o profano se transforma em sagrado, e a dessacralização transforma o sagrado em profano" (Pitta, 2005, p. 60).

Nesse cenário, Eliade (2018) chama a atenção para os modos de ser, sagrado e profano, os quais não são de interesse apenas nos estudos da História das religiões, mas também podem ser de interesse de estudos sociológicos, etnológicos e históricos. O modo de ser sagrado é adotado por aqueles que acreditam na existência de uma realidade transcendente a este mundo. Para isso, esforçam-se para constituírem-se conforme o modelo exemplar revelado pelos mitos, através de ritos e iniciações. De forma oposta, o homem não religioso moderno rejeita todo o apelo à transcendência e faz-se a si próprio na medida que se dessacraliza a si e ao mundo, assumindo uma existência trágica.

Na decomposição do mito em mitemas, estes podem ser percebidos pela repetição explícita de conteúdos, como personagens e situações, assim como ser notados na forma latente, pela repetição do esquema de intenções com o revestimento dos mitemas de “novas roupagens”.

Sendo assim, o mito nunca é conservado em sua forma pura (Ferreira-Santos; Almeida, 2020, p. 117).

Por meio da análise de diversos esquemas em que as imagens podem ser organizadas, Durand (2012) propôs a existência de protocolos normativos para representações imaginárias, os quais são relativamente estáveis e agrupados em torno de determinados esquemas, denominados pelo autor de estruturas, as quais serão brevemente descritas a seguir.

2.1 Estruturas do imaginário

Os arquétipos se manifestam por meio das estruturas (Ferreira-Santos; Almeida, 2020) e estão imbricados nos mitos. De acordo com Durand, todo mito está ancorado em uma matriz arquetípica, a qual pode ser caracterizada pela noção de *schème* (Araújo; Sanchez Teixeira, 2009), que corresponde à tela funcional ou esqueleto da imaginação. O *schème* antecede a imagem e se refere às tendências dos gestos, afeições e emoções. Exemplos de *schème* são a verticalidade, descida, queda, engolimento (Pitta, 2005).

A noção de *schème* está relacionada com as três estruturas de sensibilidade: estrutura heróica, a qual combate o aspecto negativo da morte; estrutura mística, que inverte a negatividade; e estrutura dramática, na qual ocorre a coincidência de opostos¹⁷ (Ferreira-Santos; Almeida, 2020).

Essas três estruturas são dinâmicas, se modificam no campo do imaginário e são agrupadas em estruturas mais gerais, denominadas Regime. Desta forma, as imagens podem ser agrupadas em dois ou três Regimes, diurno e noturno, ou o regime noturno pode ser dividido em regime noturno e crepuscular. Esses regimes abrangem, respectivamente, as estruturas de sensibilidade heróica, mística e dramática, derivadas dos reflexos dominantes (Ferreira-Santos; Almeida, 2020).

Os reflexos dominantes são pulsões inatas do *sapiens*, como as dominantes reflexas postural, digestiva e copulativa. Esses gestos inatos estão ligados aos *schèmes*, que por sua vez geram os arquétipos, os quais fazem derivar os símbolos. Assim, ao gesto postural correspondem dois *schèmes*, o da verticalização ascendente e o da separação/divisão; ao reflexo digestivo corresponde o *schème* da descida e da intimidade; por fim, ao gesto copulativo

¹⁷ A coincidência de opostos, tradução do termo latino *coincidentia oppositorum*, se refere à incidência concomitante de elementos opostos, ou harmonia dos contrários. Não há apagamento das tensões, a dinamicidade é mantida, manifesta-se quando os opostos apresentam entre si relações de complementaridade (Ferreira-Santos; Almeida, 2020).

corresponde o *schème* rítmico e cíclico. É o *schème* cíclico, por exemplo, que originará o arquétipo da roda (que é invariável). Por sua vez, o arquétipo da roda dá origem ao simbolismo da cruz que, por sua vez, se transforma no simples sinal da cruz utilizado na adição e na multiplicação, simples sigla ou simples algoritmo perdido entre os signos arbitrários dos alfabetos (Durand, 2012).

Em torno dos reflexos dominantes e dos *schèmes* é que Gilbert Durand modela seus dois regimes do imaginário (diurno e noturno) expressos em três estruturas: heróica, mística e dramática.

O regime noturno está ligado aos “prazeres do ventre”, valoriza as pulsões sexuais e digestivas, é dividido nas dominantes digestivas e cíclicas. Neste regime estão agrupados valores da sociologia matriarcal, que inclui aspectos digestivos e alimentares, técnicas cíclicas, como do calendário da agricultura, indústria têxtil, assim como simbologias do retorno e mitos astrobiológicos. Já o regime diurno, que se liga à dominante postural, apresenta implicações adlerianas de agressividade¹⁸. É relacionado com as tecnologias das armas, as figuras do soberano, do guerreiro, e do mago, assim como com os rituais de purificação, os quais estão ligados com o simbolismo do ouro (Durand, 2012, p. 58).

Ambos os regimes são conciliados nos mitos, metáforas, utopias, sendo que os aspectos do sonho estão ligados ao regime noturno enquanto os considerados racionais e objetivos são relacionados com o regime diurno, os quais, no contexto educacional devem ser trabalhados como coincidência dos opostos (Wunenburger; Araújo, 2006).

Para relacionar imagens de diferentes culturas, encontradas nas mitologias e nas artes, Durand propôs a ideia de trajeto antropológico. Esse trajeto não se reduz à perspectivas reducionistas que privilegiam aspectos biológicos em relação aos culturais, o que, por sua vez, referem-se aos processos de simbolização, ou, o contrário, mas sim nas trocas incessantes entre as pulsões subjetivas e o mundo (Ferreira-Santos; Almeida, 2019).

Sendo assim, o trajeto antropológico se constitui por meio de trocas, em um processo contínuo e dinâmico por meio do qual a espécie humana se relaciona com o mundo, num processo de retroalimentação em que as pulsões subjetivas orientam a formação de imagens, assim como as pressões pedagógicas (Ferreira-Santos; Almeida, 2020) “que emanam do meio cósmico e social” (Durand, 2012, p. 41). Em outras palavras, o imaginário não se opõe ao

¹⁸ Para Alfred Adler (1870-1937), médico que atuou na área de neuropsiquiatria após conhecer Sigmund Freud (1856-1939) em Viena, a agressividade é mais importante do que a sexualidade, uma vez que a luta pela superioridade garante a preservação e a adequação da espécie, dado que todo ser humano nasce com o sentimento de inferioridade (Meurer, *et. al*, 2005).

mundo objetivo, uma vez que integra-o na sua dinâmica, dado que o *objetivo* é entendido somente através da relação com o subjetivo, o que ocorre por meio do trajeto antropológico (Almeida, 2009, p. 66).

No trajeto antropológico, que constitui a experiência de todos os indivíduos, nessa troca constante entre o que está em nós e o que o mundo nos apresenta, não há nenhum projeto a se realizar, nenhuma finalidade dada, nenhum modelo acabado de homem ou humanidade (conceitos sem concretude), mas as escolhas que fazemos dentre as possibilidades que se apresentam. (Ferreira-Santos; Almeida, 2019, p. 259-260)

Para compreender como ocorrem todas essas trocas, são necessários conhecimentos de diversas naturezas, por isso, o imaginário pode ser compreendido como o entrecruzamento de disciplinas e, dado o seu caráter transdisciplinar, diz respeito ao conhecimento como um todo. Desta forma, a Teoria do Imaginário se dedica a compreender como os significados são criados em diferentes culturas (Pitta, 2005). Portanto, o imaginário está imbricado em todas as ciências (Durand, 2012).

Por meio do trajeto antropológico são possíveis inúmeros itinerários de formação, os quais não são exclusivamente escolares. Na jornada interpretativa de busca de sentido e realização de si mesmo, processo sempre inacabado, que possibilita leituras de mundo provisórias, pode-se substituir a noção de percurso formativo do currículo com saberes fragmentados, por práticas transversalizadas que possibilitem a religação de saberes que convivam entre si de forma solidária (Ferreira-Santos; Almeida, 2019).

2.2 Implicações educacionais do imaginário

No âmbito da educação, Sanchez Teixeira (2006b) concilia a noção durandiana de imaginário com a pedagogia ao relacioná-la às projeções míticas e imaginárias, que condicionam modos de vida, as quais são codificadas, socializadas e difundidas em sistemas pedagógicos. A autora defende a pedagogia do imaginário não como conjunto de métodos e estratégias de ensino, mas como metáfora, a qual deve ser considerada em todas as áreas e disciplinas, uma vez que a lógica do imaginário possibilita a interação entre imaginação e razão.

Assim como Sanchez Teixeira (2006b), Ferreira-Santos e Almeida (2020, p. 72) também tecem considerações no que se refere ao imaginário na Educação. Para os autores, processos educativos, tanto na perspectiva de autoformação, como em contextos escolares, podem ser contemplados por meio de uma educação de sensibilidade, na qual experimentação

poética, valorização do imaginário e o exercício da imaginação são mobilizados para “lidar com a alteridade, sem mecanismos etnocêntricos”. Essa concepção de educação dialoga com a perspectiva decolonial, uma vez que não privilegia hierarquização de saberes típica das formas de dominação modernas.

Em contextos educativos, ao considerar aspectos do imaginário, Ferreira-Santos e Almeida (2020) afirmam que nesse cenário são estimulados e refinados todos os sentidos¹⁹, com o intuito de inter-relacionar estética e ética, em um contexto dialógico, “atualizando o arquétipo do mestre-aprendiz”. Nesse cenário, Ferreira-Santos e Almeida (2020, p. 46) salientam o “momento mítico de leitura” proposto por Durand, em que a leitura e interpretação de qualquer natureza depende do processo de autoformação em que se encontra o indivíduo assim como das relações de forças “entre os mitos que vivemos”. Desta forma, os sentidos não são fixos, ocorrem novas organizações e se formam novas constelações.

No entanto, de acordo com Durand, existe uma tensão dialética entre narrativas míticas, uma vez que uma sociedade oscila entre mitos contraditórios, alguns dominantes e outros marginalizados, sendo que é esta tensão em busca de equilíbrio que provoca mudanças. Na medida em que os mitos dominantes são ameaçados, seu esgotamento é acelerado, de modo que são condensados em códigos, regras e convenções, ao mesmo tempo em que os mitos marginalizados passam a ter mais espaço de circulação (Sanchez Teixeira, 2006b).

Essa dominância mítica exerce pressão pedagógica (Sanchez Teixeira, 2006b) e está relacionada com a forma como cada cultura estabelece conexões entre suas pulsões subjetivas e o meio físico, histórico e social (Pitta, 2005). Tais proposições encontram algum nível de ressonância no pensamento decolonial, pois levam em consideração os aspectos locais e a subjetividade para construção dos sentidos. Nessa perspectiva, conforme alerta Durand ([1969²⁰], 2012, p. 17), também é imperioso considerar que a noção do imaginário proposta pelo autor não inclui intelectualismo colonial, ou seja, considerar os valores privilegiados da cultura ocidental "como arquétipos normativos para outras culturas". Para o autor, o que é normativo são os diversos agrupamentos plurais de imagens, em mitos, e em outras manifestações culturais.

Nesse cenário, também é válido observar a crítica de Morin (2005a) no que concerne às visões de antropólogos do início do século XX, como Lévy-Bruhl (1857-1939) de que povos denominados de "primitivos" só podiam contar com o pensamento mítico e mágico, e eram,

¹⁹ Visão, tato, paladar, audição, cinestesia, olfato e intuição (Ferreira-Santos; Almeida, 2020).

²⁰ Essa citação foi extraída do prefácio da terceira edição do livro, de 1969, referente à obra *As estruturas antropológicas do imaginário*, publicada inicialmente em 1960.

portanto, adultos infantis. Conforme os apontamentos do autor, essa visão além de ser ocidentalocêntrica, desconsidera as estratégias e os saberes desses povos que desempenhavam funções significativas no seu modo de vida e eram coerentes com suas cosmovisões. Nesse contexto, um exemplo apresentado Morin (2005a) é a observação de Wittgenstein e outros de que esses povos usavam astúcias e táticas eficazes na caça, como a fabricação de flechas, o que não seria possível apenas com o uso de ritos mágicos e com a prática de feitiçaria. A crítica de Morin (2005a) está de acordo com o pensamento decolonial, que é uma das perspectivas que adotamos nesta pesquisa, uma vez que, como apontado por Maldonado-Torres (2007), o colonialismo científico parte da presunção de que os povos conquistados não eram pensantes ou pensavam de forma equivocada, visão que serve a propósitos de manutenção de relações de poder.

Nesse sentido, Eliade (2018, p. 170) discute que o homem moderno não se libertou completamente de "tabus" e "superstições" de origem mágico-religiosa, pelo contrário, é portador de diversos ritualismos degradados e mitologias camufladas. Como exemplo, o autor cita situações que requerem iniciação, processo ligado ao modo de ser do *homo sapiens*, que requer provas e a experiência reiterada de "morte" e "ressurreição". Diversas vezes dificuldades "que tornam árduas uma vocação ou carreira repetem de algum modo as práticas iniciáticas: é em consequência dos 'golpes' que recebe, do 'sofrimento' e das 'torturas' morais ou mesmo físicas que sofre" que possibilita-se ao jovem tomar consciência de suas forças e possibilidades, tornando-se espiritualmente adulto.

Diante deste contexto é possível notar que o mito heroico apresenta estatuto privilegiado na obra de Eliade, pois é ele que promove a ligação do profano com o sagrado, uma vez que o relato heroico consiste fundamentalmente em iniciação. Desta maneira, o herói mítico, com seu comportamento disciplinado e austero de corpo e espírito, qualifica-se por meio das provas para operar reviravoltas e assume-se como "homem de desejo", que contempla uma dupla projeção, por um lado negativa, caracterizada pela nostalgia do paraíso, e, por outro lado positiva, percebida no sentimento de reintegração (Pitta, 2005).

No que se refere à área de Ciências da Natureza e seu Ensino, cabe destacar a observação de Durand ([1960] 2012), de que nos Estudos do Imaginário não se trata de considerar que os pensamento científico e mítico operam sobre a mesma lógica, mas de constatar a antecedência do imaginário sobre o sentido e suas sintaxes. Além do que, conforme Eliade (1979, p. 21), quase sempre é possível afirmar que o rito, o símbolo e a imagem é que tornam possíveis "aplicações utilitárias de um descobrimento".

Nessa perspectiva, também é válido considerar os apontamentos do filósofo Edgar Morin (1921 -) (2005a), de que

o pensamento empírico-racional-lógico não é monopólio da ciência ocidental; ele se isolou, criou autonomia e se superdesenvolveu na ciência ocidental, mas está em todas as civilizações, misturado num grau maior ou menor, a um pensamento simbólico-mitológico-mágico. (p. 77)

Um das estratégias de Morin para compreender essas misturas foi considerar o "imaginário como base estruturante do conhecimento" (Oliveira; Almeida, 2019, p. 5). Nesse cenário, um aspecto central defendido pelo autor (Morin; 2005a) é a necessidade de superação do paradigma da simplificação da ciência clássica²¹, por meio do qual se considera que a complexidade do mundo pode ser desvelada por meio de princípios simples e leis gerais.

Em contraposição a esse paradigma, Morin (2005a) propõe uma nova transdisciplinaridade, um paradigma que possibilite a comunicação entre diversos domínios científicos sem que ocorra redução, ou mutilação do conhecimento, que é o que ocorre quando não se considera o caráter complexo e multidimensional da prática científica.

Nesse sentido, para alcançar um conhecimento multidimensional, Morin (2005a) argumenta que se faz necessário um pensamento complexo que, além de promover a religação de saberes artificialmente separados no âmbito do paradigma da simplificação, contemple a incerteza, a incompletude, e a não separação entre sujeito e objeto, considerando o conhecimento sempre perspectivo, sem eliminar as temporalidades e singularidades.

De acordo com Morin (2005a), no pensamento complexo, um dos aspectos fundamentais é a irredutibilidade do acaso e da desordem, uma vez que a complexidade sempre possui relação com o acaso (Morin, 2005b). Nesse sentido, é possível constatar que acaso e desordem estão presentes no universo, porém, não há possibilidade de resolver as incertezas que as noções de acaso e desordem trazem. No entanto, para o autor, há relações complementares e antagônicas entre as noções de ordem, desordem e organização. Esta última se constitui como uma dificuldade lógica, dado que "a organização é aquilo que constitui um sistema a partir de elementos diferentes; portanto, ela constitui ao mesmo tempo, uma unidade e uma multiplicidade" (Morin, 2005 a, p. 180).

Desta maneira, no âmbito do paradigma da complexidade, Morin (2005a) destaca que para um sentido mais complexo das ciências, são necessários pontos de vista metacientíficos e

²¹ O que o autor considera ciência clássica é a ciência desenvolvida com base em princípios deterministas, com supervalorização da objetividade e eliminação do sujeito (Morin, 2005a).

epistemológicos, os quais possibilitem desvelar postulados metafísicos e até mesmo mitologias escondidas na atividade científica.

De uma maneira geral, tanto Morin como Durand contribuem significativamente para os Estudos do Imaginário. O primeiro quando considera a dimensão *demens* da espécie *homo sapiens*, a visão objetiva que reconhece a mortalidade e a visão subjetiva, que a nega por meio do imaginário, errância, elaboração de mitos, ritos, sentidos; e o segundo ao conceber que o real só pode ser concebido por meio do imaginário, uma vez que é organizado por redes simbólicas que o expressam de forma dinâmica (Almeida, 2015).

No contexto de uma pesquisa inserida no âmbito dos estudos do imaginário, que resultou na dissertação intitulada *A matéria diurna e a matéria noturna: 'o homem das 24 horas' de Gaston Bachelard*, Freitas (2003) adota o método de convergência simbólica, criado por Durand, que, em vez de classificações rígidas para análise de matrizes simbólicas, propõe que a decifração dos signos seja realizada por meio da confrontação, o que é evidenciado por repetições e redundância dos símbolos.

Nesta pesquisa nos inspiramos nesse método, o qual denominamos de convergência hermenêutica, para analisar aspectos do imaginário sobre o ouro, considerando o contexto da mineração no período colonial brasileiro, com o intuito de caracterizar constelações de imagens sobre esse tema, refletindo sobre as implicações destas na Educação. Com o objetivo de contribuir para a construção de um pensamento complexo envolvendo o ouro, para essa análise, levaremos em consideração conceitos do pensamento decolonial, assim como elementos e perspectivas teóricas da História Cultural das Ciências, explicitadas no capítulo anterior.

3 IMAGINÁRIO SOBRE O OURO NA HISTÓRIA DO BRASIL²²

Neste capítulo temos como objetivo analisar aspectos do imaginário sobre o ouro desde o período colonial, articulando com questões educacionais. Conforme discutimos previamente na Introdução desta tese, por questões metodológicas, optamos por um período que inclui principalmente o período colonial brasileiro, que compreende o século XVI até o início do século XIX, no qual a mineração do ouro teve papel relevante. A maior parte deste período coincide com o período denominado por alguns estudiosos de Revolução Química²³, a qual, de acordo com Debus (1991a), se estendeu do século XVI até o final do século XVIII, período no qual práticas alquímicas e químicas coexistiram e a Química se consolidava enquanto ciência.

Desta forma, para analisar aspectos do imaginário, é importante levar em consideração modos de circulação de informações sobre práticas científicas, relacionando com características do processo de colonização do Brasil, bem como aspectos transdisciplinares ligados com o imaginário, como mitos e concepções alquímicas. Esperamos com isso fornecer subsídios que possam contribuir para discussões educacionais e curriculares relacionadas com a religião de saberes.

Isso se faz necessário, dado que a Química se constitui por múltiplas heranças. Atividades diversas como metalurgia, arte do perfumador e farmácia fundiram-se em um mesmo domínio, a Química, a qual é dotada de práticas e uma cultura que determinam sua identidade (Bensaude-Vincent; Stengers, 1996).

Nesse cenário, Beltran (2002) discute ligações entre as artes visuais e as ciências da matéria, o que pode ser observado a partir da análise de documentos antigos, incluindo textos alquímicos, assim como receituários que se referiam a artes decorativas, como adornos de metais e tingimento de vidros. De acordo com Philip Ball (2002, apud Almeida; Lopes, 2016), pintores do renascimento estavam familiarizados com práticas alquímicas, não pelo fato de tentarem produzir ouro, mas por estarem acostumados com a manipulação da matéria, uma vez que eram eles que produziam as tintas que utilizavam.

Dado esse contexto, Beretta (2022) discute o quanto é difícil determinar com precisão as origens da Química, a qual se estabeleceu como disciplina acadêmica no final do século XVIII. Desta forma, o autor denomina diversas práticas antigas como "artes químicas",

²² Parte do texto deste capítulo, trechos da seção 3.1.2, foi elaborada antes do exame de qualificação, realizado em março de 2020, sob orientação da professora Ermelinda Moutinho Pataca.

²³ Como discutido na Introdução desta tese, embora alguns autores considerem a Revolução Química como circunscrita ao final do século XVIII, na tese consideramos a noção defendida por Debus, como um processo longo, iniciado no século XVI e que prosseguiu até o século XVIII.

incluindo aquelas possibilitadas pelo domínio do fogo pela humanidade, datadas por estudos arqueológicos recentes como 1,9 milhões de anos a.C. Como exemplos, Beretta (2022) indica como artes químicas a metalurgia e o preparo de alimentos, uma vez que modificam as propriedades da matéria. Nesse contexto, aspectos experimentais, econômicos, filosóficos e religiosos tiveram influência, com destaque para práticas alquímicas (Bensaude-Vincent; Stengers, 1996; Beretta, 2022).

Diante destas considerações, cabe destacar que não é recente a recomendação da inclusão da História das Ciências nos currículos de ciências. De acordo com Porto (2010), no Brasil a abordagem da História no âmbito do Ensino de Química já era recomendada em 1931, na Reforma Francisco Campos. De acordo com o autor, para atender as demandas educacionais da época, era necessário que os professores dominassem a capacidade de análise crítica de textos de História das Ciências, e isso incluía a escolha das fontes. É de acordo com essa perspectiva que abordaremos algumas práticas químicas adotadas no Brasil no período colonial. Desta forma, nos apoiando em pressupostos dos Estudos Sociais da Ciência e da História Cultural, buscaremos nos distanciar de abordagens que reforçam visões de ciência difusionistas e eurocêntricas, que desconsideram os contextos históricos, culturais, materiais e sociais em que essas práticas estão inseridas.

Desta forma, inicialmente apresentaremos um panorama geral sobre o Império Português, de acordo com uma perspectiva decolonial, relacionando com aspectos do Imaginário e da História das Ciências. Seguindo essa perspectiva, descreveremos práticas relacionadas ao conhecimento químico desenvolvidas por viajantes naturalistas, membros da elite ilustrada luso-brasileira, jesuítas, médicos, cirurgiões, boticários e militares, não necessariamente nessa ordem. A partir desse panorama mais amplo, no decorrer deste capítulo trataremos então de questões envolvendo o imaginário sobre o ouro, complexificando o conceito de elemento químico, considerando o caráter multidimensional das práticas científicas (Morin, 2005a).

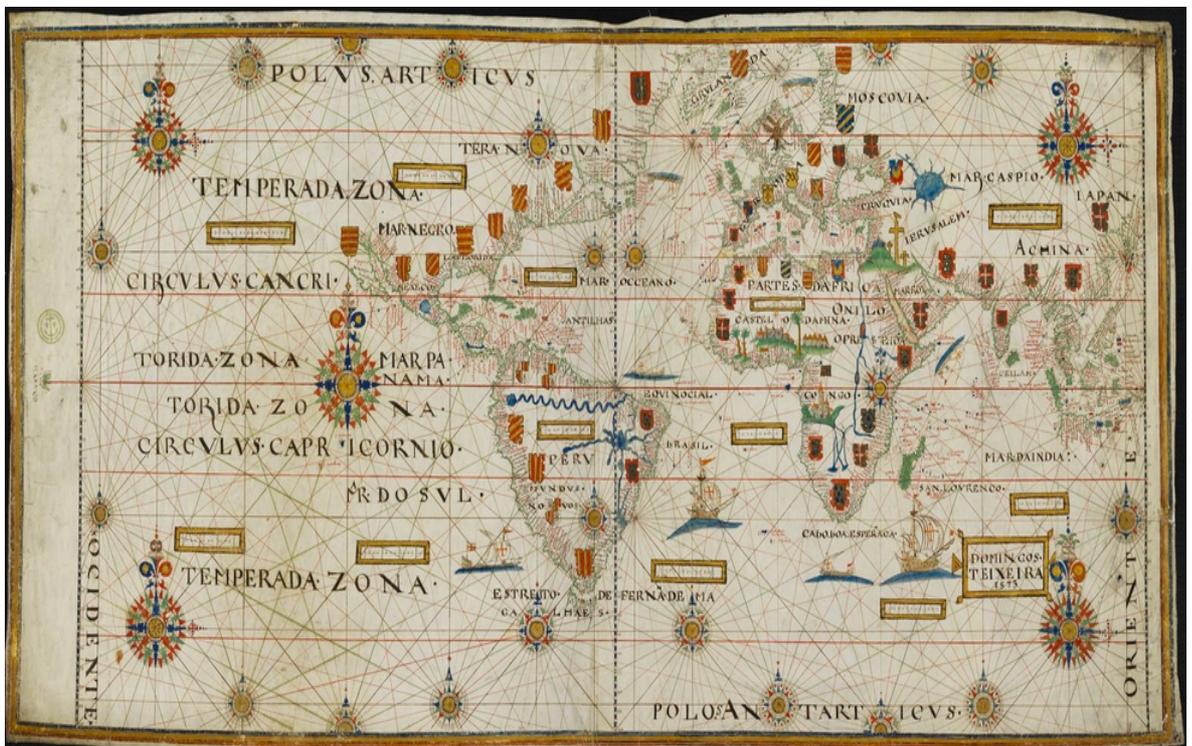
3.1 Império Português e redes de circulação de informações científicas

O processo de expansão portuguesa é complexo e não pode ser compreendido como cumulativo, uma vez que ocorreram continuidades e rupturas com mudanças nos padrões de práticas de colonização adotadas. Desta forma, pode-se dizer que foram consolidados diferentes

impérios formados a partir de conformações políticas, transferências de capitais e de pessoas, incluindo artesãos, marinheiros e comerciantes (Bethencourt; Curto, 2010).

A partir do século XV, a expansão portuguesa se deu por diferentes territórios, como as costas oeste, oriental e região Norte da África, América do Sul e na costa da Ásia. No Império Português, cidades portuárias formavam redes que interligavam diversas regiões de acordo com interesses econômicos, culturais e políticos. Por ser um território disperso, o transporte que interligava essas regiões era realizado de forma mais viável por mar do que por terra (Bethencourt; Curto, 2010). O planisfério elaborado por Domingos Teixeira, em 1573 (figura 1), ilustra os territórios que eram abrangidos pelo Império Português.

Figura 1. Planisfério elaborado por Domingos Teixeira (1573).



Fonte: Biblioteca Nacional da França²⁴.

Nesse contexto, o Brasil foi um caso singular de ocupação sustentada do território entre os séculos XVI e XIX (Bethencourt; Curto, 2010), principalmente pela violência empregada que ao longo do tempo resultou em um elevado número de mortes e extermínio de povos indígenas (Russell-Wood, 2010).

De uma maneira geral, o Império Português foi um império marítimo com colonatos em ilhas e cidades litorâneas, tanto que, em 1808, a maior parte da população urbana vivia em

²⁴ Disponível em: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b525032167/f1.item>. Acesso em: 20 mar. 2024.

idades portuárias, como Salvador e Rio de Janeiro. Exceções para esse modo de ocupação do território foram São Paulo no século XVI e regiões do interior do País, por causa da febre do ouro no século XVIII (Russell-Wood, 2010).

Para estabelecer esses domínios, além do extermínio dos povos que resistiam à ocupação, os portugueses empregavam diferentes táticas, como a miscigenação com a população local — devida à migração em pequeno número de mulheres portuguesas —, e realizavam obras missionárias. As estratégias empregadas, dependiam das configurações locais e dos contextos para adaptação na vida cotidiana (Bethencourt; Curto, 2010), de tal modo, que ocorrem hibridismos culturais, pois para a administração do império, eram necessários conhecimentos e adaptações sobre formas de interação e de controle social (Haddad, 2011). Além disso, a escravização de indígenas e de africanos, e recursos militares e tecnológicos, como as navegações, uso da cartografia e materiais bélicos, como a pólvora, também tiveram papel preponderante (Russell-Wood, 2010).

Dentro desse cenário, uma das táticas de colonização empregada pelos portugueses era a miscigenação com a população local e o hibridismo cultural. Haddad (2011) trata dessas questões, e apresenta a visão de um viajante holandês sobre uma colônia portuguesa na Índia no final do século XVI. De acordo com o viajante, os portugueses se misturavam de tal forma com a população local, que havia não somente uma contaminação cultural, mas também uma contaminação do sangue.

Os aspectos mencionados no parágrafo anterior, são extremamente relevantes de serem abordados no contexto educacional, quando se pretende desenvolver uma educação humanista, uma vez que uma das mazelas da sociedade brasileira é o racismo estrutural. Sobre esse assunto, Bethencourt (2018) defende que determinadas condições de racismo só podem ser explicadas através de estudos históricos. Para o autor, racismo é definido como “preconceito em relação à ascendência étnica combinado com ação discriminatória” (Bethencourt, 2018, p. 21) sendo que teorias científicas de raças, que classificavam e, por conseguinte, propunham uma hierarquização, serviram, em diversos contextos, para justificar ações discriminatórias. Acreditamos que discutir esses aspectos, em contextos educacionais, pode auxiliar os estudantes a perceberem dimensões sociais da ciência, contribuindo para a desconstrução da visão da ciência universal mitificada, denunciada por Polanco (1986), que seria desenvolvida exclusivamente sobre princípios éticos e democráticos, alheia aos jogos de poder e tensões sociais.

As táticas empregadas pelos portugueses para estabelecer seus domínios podem ser compreendidas como formas de expressões da colonialidade, que conforme Maldonado-Torres

(2007), utiliza o racismo científico para justificar a não ética da guerra. A miscigenação com a população local também pode ser percebida dessa forma, como uma expressão da colonialidade do poder, pois os corpos das mulheres eram vistos como disponíveis para serem violados. A colonialidade do saber também é observada na apropriação de saberes da população local, e a colonialidade do ser nas obras missionárias. Consideramos que é importante criar condições para que aspectos como esses possam ser criticamente percebidos e desnaturalizados em ambientes educacionais, para que se criem condições para que práticas que levam a esse nível de negação da humanidade do outro e do seu direito de ser, sejam radicalmente combatidas, como obras missionárias de evangelização de povos indígenas.

No que se refere às obras missionárias, os jesuítas influenciaram o processo de colonização tanto no Império Português como no Espanhol (São Bento; Santos, 2015), uma vez que a Companhia de Jesus chegou a controlar grande parte da mão de obra indígena (Bethencourt; Curto, 2010). Além de catequizar povos indígenas, os jesuítas se destacaram nas atividades de ensino em todos os níveis (Filgueiras, 2015) e assumiram diferentes papéis nas sociedades coloniais, exercendo funções de astrônomos, arquitetos, engenheiros, cozinheiros, cirurgiões, boticários e outras (São Bento; Santos, 2015).

No exercício dessas funções, havia troca de correspondências entre os jesuítas sobre diversos recursos existentes nas colônias. Por exemplo, São Bento e Santos (2015), analisaram manuscritos de jesuítas que discorriam sobre propriedades medicinais da fauna e da flora brasileira. O intercâmbio e a circulação desse tipo de conhecimento caracterizava uma rede de poder, uma vez que os ingredientes de diversas preparações para fins medicinais eram segredo, pois a venda destas preparações pelas boticas, que geralmente eram localizadas dentro dos colégios jesuítas, constituíam parte considerável da renda da Companhia (Gesteira; Teixeira, 2009).

Nesse sentido, é importante destacar que conhecimentos científicos de diversas naturezas tiveram papéis importantes, como o conhecimento matemático, necessário para a elaboração de mapas das regiões exploradas, e conhecimentos de história natural para inventariar e classificar os recursos naturais, e proteger o colonizador de doenças. Ademais, conhecimentos sobre a cultura local, também eram primordiais, tais como a língua utilizada, costumes e ritos políticos e religiosos (Haddad, 2011).

Dado esse contexto geral sobre a colonização no Brasil, o qual nos auxilia a compreender processos de hibridização, apropriação, adaptação e reutilização de diversas práticas, na próxima seção deste capítulo focaremos na exploração do ouro.

3.1.1 Exploração aurífera no Brasil no período colonial

A exploração aurífera foi de grande relevância na consolidação e ocupação do território brasileiro, como consequência da interação entre diversas formações econômicas e sociais. Desta forma, atividades mineradoras, iniciadas no final do século XVI e que se estenderam até o século XIX, atuaram de forma eficaz para a "construção do espaço geográfico brasileiro" (Picanço; Mesquita, 2012, p. 119).

Em julho de 1552 foi veiculada a informação sobre a descoberta de ouro no Brasil em uma carta escrita pelo Bispo D. Pero Fernandes Sardinha (1496-1556), informação confirmada em 1554 pelo Padre José de Anchieta (1534-1597), que também menciona a descoberta de ferro e prata na capitania de São Vicente (Holanda, 2003a). Ao longo do século XVI foi espalhada a notícia sobre a existência de metais e pedras preciosas em Porto Seguro, Pernambuco, nos sertões da Bahia e nas partes do sul, incluindo a capitania de São Vicente, local em que entre 1560 e 1561 o provedor da Fazenda Real Brás Cubas e um mineiro enviado por Portugal, Luís Martins, teriam encontrado ouro (Neme, 1959 apud Reis, 2008).

Para Holanda (2003a), a última década do século XVI foi decisiva para o início da mineração no Brasil, época em que, de acordo com Reis (2008), a Coroa enviou técnicos estrangeiros para auxiliar nas descobertas. Nesse cenário, de acordo com Holanda (2003a), há diferentes versões sobre a descoberta do ouro em São Paulo por Afonso Sardinha (? – 1604) (o filho)²⁵ entre os anos de 1590 e 1597. O barão de Eschwege (1777-1855), em sua obra *Pluto brasiliensis*²⁶, afirma que de acordo com documento da Câmara de São Paulo, o ano aproximado da descoberta do ouro é 1590. Além de ouro, Eschwege ([1833] 1944), cita que o mesmo documento trata da descoberta de ferro e prata no Morro de Araçoiaba, situado na região de Sorocaba. Contudo, o barão coloca em dúvida a descoberta de prata, dado que até 1833 ainda não havia sido confirmada. Nesse sentido, Holanda (2003a) afirma que de acordo com as pesquisas de Pedro Taques, 1597 é o ano mais provável para a descoberta do ouro.

Muitas das buscas foram influenciadas pela lenda do Eldorado. De acordo com relatos fornecidos pelos indígenas (Holanda, [1960] 2003b), existia a crença de que havia no Brasil uma serra resplandecente. Essa crença também se baseava no fato que na América Espanhola, no Peru, foram encontradas muitas minas de ouro e prata. Como se tratava do mesmo

²⁵ Afonso Sardinha pai e filho eram homônimos (Holanda, 2003b).

²⁶ A obra *Pluto brasiliensis*, escrita por Wilhelm Ludwig Eschwege, conhecido como barão de Von Eschwege ou Guilherme Eschwege, foi considerada durante vários anos, pelo o menos até a criação da Comissão Geológica do Império, em 1875, como a principal obra de geologia no Brasil (Leinz, [1955], 1994).

continente, acreditava-se que a América Portuguesa também teria a mesma sorte (Russell-Wood, 1999). A busca pelo Eldorado, que, de acordo com Pinto (1979, p. 49), foi "uma das forças propulsoras da colonização americana", assim como a conquista do Peru, se caracteriza como forma de exploração do interior, terras adentro, diferente da exploração costeira, modalidade comumente adotada pelo Império Português. A ênfase na exploração terras adentro só seria retomada no final do século XVIII, conforme documentado na literatura de viajantes (Pratt, 1991). Esse aspecto da história da mineração pode ser relacionado com os Estudos do Imaginário, os quais, dentre outros aspectos, considera os mitos como estruturantes do imaginário.

Cabe destacar que as notícias sobre a descoberta de minas de metais preciosos na América Espanhola, inclui uma perspectiva colonial, dado que, de acordo com Paul Rivet (1976-1958)²⁷ (1956) diversos povos indígenas das Américas já conheciam os metais antes da chegada dos europeus. Rivet (1956) descreve regiões chamadas por ele de zonas metalúrgicas. Na América do Norte o autor indica que os indígenas utilizavam cobre da região dos grandes lagos, Carolina do Norte, Tennessee, Novo México, até o México e Cuba. A segunda zona metalúrgica descrita por Rivet (1956) inclui parte da Flórida, além de toda a América Central, Venezuela, norte da Amazônia e todas as regiões que integravam o antigo Império Inca. Nessas regiões, era comum a utilização dos metais cobre e ouro, sendo a utilização do ouro a mais antiga. De acordo com o autor, o uso do ouro para armas, adornos e objetos de finalidade religiosa remonta ao início da civilização Nazca, no Peru, há mais de 2.000 anos (Rivet, 1956). A figura 2 (p. 65) representa o transporte de barras de ouro na Cordilheira dos Andes por indígenas, supervisionados por colonizadores espanhóis, utilizando rebanho de lhamas, os "camelos dos Incas" (Rivet, 1956, p. 23).

Na obra *Visão do paraíso: motivos edênicos no descobrimento e colonização do Brasil*, Holanda (1969) argumenta que a imagem do Éden, difundida na época em que ocorreram diversos descobrimentos²⁸ marítimos, permite organizar fatores determinantes para ocupação do Novo Mundo pelos europeus, particularmente da América hispânica, e possibilita explicações sobre o processo de ocupação do território brasileiro. Para o autor, a visão do paraíso esteve continuamente na visão de exploradores em viagens marítimas.

²⁷ Paul Rivet (1976-1958) foi um etnólogo e médico militar, fundador do Museu do Homem, em 1937, localizado em Paris. Se interessou pela técnica, pelo "saber fazer" dos indígenas a fim de mostrar as contribuições destes para o patrimônio cultural comum da humanidade (Laurière, 2008).

²⁸ Adotamos o termo descobrimento pelo fato de ter sido o mesmo termo empregado pelo autor, porém, não desconsideramos a crítica do movimento decolonial de que, em muitos contextos, a palavra descoberta pode ser empregada para atenuar as violências de diversas naturezas empregadas nos processos de invasão/ocupação dos territórios.

Figura 2. Gravura sobre a exploração de ouro na América, publicada em 1590 por Theodore de Bry (1528-1598) na coleção *Grands Voyages*.



Fonte: Rivet (1956, p. 23)

De acordo com a visão defendida por teólogos na Idade Média, muitos destes exploradores acreditavam que o Éden não era um mundo inatingível, uma fantasia, e sim uma realidade existente em algum lugar escondido da Terra. Desta forma, no tempo de Cristóvão Colombo (1451-1506) a crença no Paraíso Terreal não era simplesmente fantasia ou metáfora, mas ideia fixa, e, com suas ramificações e variações, acompanhou as atividades dos conquistadores no Império Espanhol. Colombo afirmou que as minas do Rei Salomão se estendiam até a costa de Veragua, região da América Central, sendo assim, o ouro que seria descoberto pagaria todo o trabalho de conquista e descoberta. Entre 1645 e 1650, Antonio Léon Pinelo (1589-1660), descendente de marranos²⁹ portugueses, escreve um tratado em que afirma que indubitavelmente o paraíso terreal localiza-se no centro da América do Sul. Pinelo procurou ajustar seus achados à indicações existentes na Bíblia, por exemplo, identificava os quatro rios do Éden como: Prata, correspondente ao Pison³⁰; Amazonas, equivalente ao Gideon; Madalena, comparável ao Tigre; e o Orenoco, associado ao Eufrates (Holanda, 1969). Destes

²⁹ O termo marrano refere-se aos judeus espanhóis e portugueses convertidos à força para o cristianismo no final do século XV (Burlamaqui; Avelino, 2006).

³⁰ O autor usa a grafia Fison, porém, optamos por usar a grafia Pison por ser esta a utilizada na versão da Bíblia Sagrada que consultamos.

rios, cabe destacar que na Bíblia³¹ o Pisom é descrito como o rio que percorre uma terra onde existe ouro de excelente qualidade (Gn, 2, 10). Holanda (1969) afirma que a busca pelo paraíso está ligada ao que Eliade descreve como uma tentativa de retornar às suas origens, uma vontade de recomeçar, nostalgia do Éden. Nesse sentido, cabe destacar que, de acordo com os historiadores Emília Viotti da Costa e Raymundo Faoro, uma das estratégias usadas pelo estamento dominante de Portugal para incentivar a imigração de pessoas pertencentes às camadas pobres da população era a divulgação de uma imagem paradisíaca da colônia (Souza, 2004, p. 27-28).

A imagem deslumbrante da colônia era comum nas cortes europeias, como ilustrado por Dom Francisco de Souza (1540-1611)³² nos apontamentos de 1607 apresentados à sua Majestade, Felipe III, que resultou em sua nomeação como governador das capitanias da repartição Sul — as capitanias do Rio de Janeiro, São Vicente e Espírito Santo —, e Superintendente de Minas. Inspirado no período que esteve na corte dos Felipes e, por isso, estava habituado com as deslumbrantes imagens divulgadas do Peru, Nova Espanha ou Novo Reino de Granada, descreve as riquezas do Brasil nos seguintes termos: "nada menos do que trezentas léguas de terra, coalhada de ouro, só em parte já descoberto, e ainda de prata, esmeralda, pérolas (!), cobre, ferro, salitre, assim como outras preciosidades" (Holanda, 1969, p. 93).

Em meados do século XVII a atividade de mineração estava bem implementada na província de São Paulo e era considerada como uma importante atividade econômica. Além disso, no período colonial as regiões de Guarulhos, Sorocaba, Paranaguá e Pirapora do Bom Jesus, pertencentes à capitania de São Vicente, são consideradas por muitos autores como pioneiras na mineração do ouro no Brasil. (Pérez-Aguilar *et al.*, 2012). Além de São Paulo, no século XVII, também foi encontrado ouro em territórios mais ao Sul, que correspondem aos atuais estados de Santa Catarina e do Paraná e em missões jesuíticas do Paraguai (Reis, 2008).

Desta forma, a partir do século XVII a mineração do ouro se expande de forma lenta em direção ao sul, com a fundação de novas Vilas, como Paranaguá (1648) e Curitiba (1668). Nessa região a produção de ouro era pouco expressiva (Picanço; Mesquita, 2012). De acordo com estimativas de Pinto (1979), a produção anual de ouro nas minas de Curitiba, Paranaguá e

³¹ BÍBLIA. Português. Bíblia Sagrada. **Bíblia Leitura Perfeita**: Evangelismo. Nova Versão Internacional. Rio de Janeiro: Thomas Nelson Brasil, 2018.

³² Dom Francisco de Souza foi Governador do Brasil entre 1590 e 1602, governador da repartição Sul e Superintendente de Minas entre 1608 e 1611, recebeu o título Marquês das Minas de Felipe III, rei da Espanha e de Portugal no período de 1598 a 1620. Disponível em: <https://brasilhis.usal.es/pt-br/node/341>. Acesso em: 03 jun. 2023.

Iguape no período de 1680-97, corresponderia de 50 a 80 quilos, e do período de 1697-1735 caiu para cerca de 20 a 30 quilos por ano.

Nesse cenário, o Império Português passava por um período de recessão econômica, dado que a Europa como um todo se encontrava em sérias dificuldades, decorrentes de vários fatores como fome, epidemias e guerras, que reduziram a população europeia a um nível anterior à 1450, alta geral de preços, provocada pelo afluxo de metais preciosos da América, além da crise enfrentada pelo comércio de produtos brasileiros, com desvalorização do açúcar e do tabaco. Desta forma, o déficit de metais preciosos era uma constante preocupação da metrópole. Em meio a esse contexto, a redução da margem de lucro desviou capitais da área de cultivo de açúcar para a extração do ouro (Pinto, 1979).

Ocorre também nessa época a descoberta do ouro em Minas Gerais, a qual provocou intensas mudanças socioeconômicas no país criando novos centros de produção e consumo (Sobreira, 2014), iniciando um ciclo migratório de europeus para o Brasil, propiciando que em 1698 o número de pessoas ocupadas com a atividade de mineração, incluindo garimpeiros, proprietários e comerciantes ficasse entre 30 e 50 mil (Figueirôa, 2006). Segundo o documento *Mapa dos negros que se capitaram deste que principou a captação em cada uma das comarcas (1735-1750)*, que faz parte da coleção de documentos *Códice Costa Matoso*³³, na primeira metade do século XVIII cerca de 100 mil escravizados trabalhavam nas Gerais, número que indica o intenso mercado escravagista na região, ainda mais se forem consideradas as constantes substituições por causa das mortes por doenças ou pelo trabalho. Essa demanda constante elevou o preço dos escravizados (Pinto, 1979). Em 1710, enquanto um escravizado era vendido na Bahia por um pouco mais de 100\$000 réis, nas Gerais era comercializado por 450\$000 réis (Antonil, 1711, apud Pinto, 1979). Em relação ao total de pessoas ocupadas com a atividade de mineração, é difícil estimar com precisão, uma vez que no Brasil colônia eram poucos os indivíduos alfabetizados e não havia interesse de registrar por escrito o número "*de mestiços miseráveis, forros recém egressos da escravidão, de 'caribocas' e 'carijós' que vagavam pelos engenhos e pelas lavras*"³⁴ (Souza, 2004, p. 29).

³³ Códice Costa Matoso. Coleção das notícias dos primeiros descobrimentos das minas na América que fez o doutor Caetano da Costa Matoso sendo ouvidor-geral das [minas] do Ouro Preto de que tomou posse em fevereiro de 1749 & vários papéis; coordenação geral de Luciano Raposo de Almeida Figueiredo e Maria Verônica Campos (1999). Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/verDocumento.php?iCodigo=53683&codUsuario=0>. Acesso em: 20 mar. 2024.

³⁴ Caribocas era um dos termos pelos quais eram denominados os descendentes de indígenas e brancos e carijós eram indígenas guaranis, considerados dóceis pelos portugueses.

O intenso crescimento populacional provocou sérias crises, como a fome de 1697-98. Muitos chegavam com alimentos suficientes apenas para a viagem e, como não havia na região um povoamento consolidado, ainda não existiam atividades agrícolas e criação de animais em grandes proporções no local e nas imediações, o que resultou em escassez generalizada de alimentos (Pinto, 1979). Por isso, de acordo com Pinto (1979, p. 53), "*muitas vezes, com os alforjes cheios de ouro, morria-se de fome sem encontrar um pedaço de mandioca*". Nas palavras de Antonil (1711, apud Souza, 2004, p. 43), os mineiros morriam na extrema pobreza "*com uma espinha de milho na mão, sem terem outro sustento*".

Nesse contexto, é importante considerar que, conforme destacado por Paiva (2009), a mineração na região não se restringia ao ouro, por exemplo, extraía-se ferro. O que ocorre é que até mesmo nos dias atuais o ouro ofusca a mineração dos demais minérios. A diversidade de minérios explorados se reflete até no nome da Capitania, modificado de Minas do Ouro para Minas Gerais, fruto do desmembramento da Capitania de São Paulo e Minas do Ouro, criada em 1709, após Guerra dos Emboabas (1707-1709), um conflito sangrento que ocorreu devido às disputas entre paulistas e outros grupos pela mineração. De acordo com Holanda ([1967] 2014), um dos aspectos que levou ao conflito foi o nativismo, pois os paulistas demandavam que fosse dada preferência aos naturais da terra, aos que falavam a língua da terra, o tupi.

De acordo com Eschwege (1833, p. 29), "*o rumor da descoberta de ouro espalhou-se como fogo*", por isso:

Pessoas de todas as condições, fidalgos e plebeus, ricos e pobres, abandonaram seus lares tranquilos, seus negócios, família e bens; mulheres e crianças, todos estavam possuídos de visões sedutoras que os impeliam a pesquisar morros auríferos, lagoas e rios, revolucionados por centenas de boatos fabulosos. (Eschwege, 1833, p. 29)

Dentre os europeus que migraram para o Brasil no século XVIII, o caso de Pedro de Rates Hanequim, natural de Lisboa, que morou nas regiões de antigas lavras de ouro por cerca de 26 anos, narrado por Holanda (1969) é particularmente curioso por exemplificar aspectos do imaginário do período. Em 1744 Hanequim foi condenado pela Inquisição Portuguesa, um dos motivos de sua condenação foi a sua defesa de que o Paraíso terreal localizava-se nas serranias do Brasil (Romeiro, 2001).

A narrativa de Eschwege, de que "pessoas de todas as condições" abandonaram seus lares em busca de ouro, pode passar a impressão de democracia e de condições igualitárias, porém, de acordo com Souza (2004), essa não era a realidade das minas. A autora chama a atenção para a opulência demonstrada principalmente nas festas barrocas, como a do *Trinфо Eucarístico*, que ocorreu em 1733. Essas festas, ligadas ao mito edênico, retratavam a euforia

de uma sociedade mineradora que celebrava mais o sucesso da exploração do ouro do que o Santíssimo, "esfumando, na celebração do metal precioso, as diferenças sociais que separam os homens que buscam o ouro daqueles que usufruem do seu produto" (Souza, 2004, p. 37), criando espaço para difusão da ilusão barroca de sociedade igualitária e rica, propiciando a naturalização de diferenças e conflitos. Na festa a sociedade esquecia o trabalho árduo e a miséria cotidiana para cultuar o extraordinário, "o sobrenatural, o mitológico, o ouro", como se o ouro iluminasse a todos e estivesse disponível para todos (Souza, 2004, p. 37). Esse "esquecimento" ao qual a autora se refere pode ser relacionado à noção de Tempo Sagrado descrita por Eliade (2018). De acordo com o autor, a participação em uma festa religiosa implica a reintegração com o tempo mítico, o qual é reatualizado na festa.

As diferenças sociais nas minas eram marcantes, tanto que mais da metade das lavras estavam concentradas nas mãos de um quinto dos proprietários de escravizados, haja vista que o critério para a prioridade de concessão de datas era o senhor que dispusesse do maior número de escravizados. Para esses, a acumulação de escravizados e a ostentação de riqueza e luxo atuavam como diferenciador do *status* social elevado que ocupavam (Souza, 2004).

As descobertas de ouro foram incentivadas em um momento agudo da crise econômica do Império Português. Em 1674, Pedro II³⁵, escreveu as primeiras cartas para os "homens bons" (Pinto, 1979, p. 47) da vila de São Paulo, prometendo a eles várias recompensas caso descobrissem metais e pedras preciosas, o que alimentou o orgulho e a vaidade desses homens por receberem cartas assinadas pelo próprio príncipe. Diante desses estímulos, destaca-se a bandeira realizada no período de 1674 a 1681³⁶, chefiada por Fernão Dias Pais Leme (1608-1681) em busca de esmeraldas, que, embora não tenha alcançado resultados imediatos, de acordo com Pinto (1979), foi de grande relevância para as descobertas futuras de ouro, por ter indicado a direção que resultaria em diversos descobrimentos que ocorreram a partir de 1680.

No imaginário brasileiro, conforme destacado por Pinto (1979), a figura do bandeirante Fernão Dias, que, de acordo com Holanda (1969), tinha como alvo principal a busca de uma Sabarabuçu³⁷ mítica, a qual apresenta continuidade com a imagem quinhentista sobre a existência de uma serra resplandecente, que, segundo Paiva (2009) seria de ouro, prata ou esmeraldas, alcança a dimensão de personagem épico, conforme pode-se notar no poema de

³⁵ Rei de Portugal e Algarves de 1683 até 1705.

³⁶ Pinto (1979) menciona o ano de 1675, porém, outras fontes indicam que a bandeira foi iniciada em 1674 e se estendeu até 1681.

³⁷ Uma interpretação adotada por Holanda (1969, p. 37), é que o nome *sabarabuçu* seria uma referência à serra resplandecente, derivado da corrupção de *itaberabaoçu*, aumentativo do tupi *itaberaba*, que significa serra resplandecente.

Olavo Bilac (1865-1918) *O caçador de esmeraldas: episódio da epopéia sertanista do século XVII* publicado inicialmente em 1902. Trata-se de um poema narrativo épico dividido em quatro cantos, o qual descreve ações heroicas de um personagem ilustre, Fernão Dias, e tem como objetivo narrar as aventuras e a morte do bandeirante (Sales, 2012).

Nota-se ao longo do poema, a descrição de um herói ambíguo, perdedor e invasor, mas também audaz, desbravador, mártir e guerreiro. Para ilustrar esses aspectos, apresentamos a seguir alguns trechos do referido poema.

- Aí, não ia ecoar o esturpido da luta.
E, no seio nutriz da natureza bruta,
Resguardava o pudor teu verde coração!
Ah! quem te vira assim, entre as selvas sonhando,
Quando a bandeira entrou pelo teu seio, quando
Fernão Dias Pais Leme invadiu o sertão! [...]
(Canto I, estrofe 11)

Na estrofe acima nota-se a descrição, nem um pouco épica, do bandeirante por parte do narrador como invasor. De acordo com Sales (2012), em uma construção antitética é destacada a ação devastadora do herói pela contraposição do sentido maternal da natureza, "no seio nutriz" que alimenta, com a violência e dominação decorrentes da invasão. Em seguida, no canto 2, estrofe 2, é enfatizada a falta de racionalidade da aventura.

Verde sonho!... É a jornada ao país da Loucura!
Quantas bandeiras já, pela mesma aventura
Levadas, em tropel, na ânsia de enriquecer!
Em cada tremedal, em cada escarpa, em cada
Brenha rude, o luar beija à noite uma ossada,
Que vêm, a uivar de fome, as onças remexer.
(Canto II, estrofe 2)

Na sequência do canto II, estrofes 3, 4 e 13, a ambiguidade do herói é realçada, pois são enfatizadas características do bandeirante que remetem às ideias de obstinação, persistência, resiliência e audácia, uma vez que mesmo diante de dificuldades o herói persiste em sua busca, o que é mais coerente com uma visão clássica de herói.

Que importa o desamparo em meio do deserto,
E essa vida sem lar, e esse vaguear incerto
De terror em terror, lutando braço a braço
Com a inclemência do céu e a dureza da sorte?
Serra-bruta! dar-lhe-ás antes de dar-lhe a morte
As pedras de Cortez, que escondes no regaço!
(Canto II, estrofe 3)

E sete anos, de fio em fio destramando

O mistério, de passo em passo penetrando
 O verde arcano, foi o bandeirante audaz!
 - Marcha horrenda! derrota implacável e calma,
 Sem uma hora de amor, estrangulando na alma
 Toda a recordação do que ficava atrás![...]
 (Canto II, estrofe 4)

Sete anos! combatendo índios, febres, paludes
 Feras, reptis, - contendo os sertanejos rudes
 Dominado o furor da amotinada escolta...
 Sete anos! E ei-lo de volta, enfim, com o seu tesouro!
 Com que amor, contra o peito a sacola de couro
 Aperta, a transbordar de pedras verdes- volta...
 (Canto II, estrofe 13)

Nas estrofes 14 do canto II e 9 do canto III, o narrador retoma a descrição do bandeirante de forma nem um pouco épica, como perdedor, "Herói, trôpego e envelhecido", descrição oposta a de um herói clássico (Sales, 2012).

Mas no desvio da mata, uma tarde, ao sol posto,
 Pára. Um frio livor se lhe espalha pelo rosto..
 E a febre! O vencedor não passará dali!
 Na terra que venceu há de cair vencido:
 E a febre: é a morte! E o Herói, trôpego e envelhecido,
 Roto, e sem forças, cai junto do Guaicuí... [...]
 (Canto II, estrofe 14)

Ah! mísero doente! o teu tesouro é falso!
 Tu caminhaste em vão, por sete anos, no encalço,
 De uma nuvem fálaz, de um sonho malfazejo!
 Enganou-te a ambição! mais pobre que um mendigo,
 Agonizas, sem luz, sem amor, sem amigo,
 Sem ter quem te conceda a extrema-unção de um beijo! [...]
 (Canto III, estrofe 9)

Por fim, no final do poema, nas estrofes 7 a 9 do canto IV, o narrador passa a palavra para "uma estranha voz", que por sua vez faz profecias sobre o reconhecimento que o bandeirante teria no futuro, a qual é comumente explorada pela historiografia oficial brasileira (Sales, 2012), tal como apontamos previamente ao citarmos Pinto (1979).

Morre! Tu viverás nas estradas que abriste!
 Teu nome rolará no largo choro triste
 Da Água do Guaicuí!... Morre conquistador!
 Viverás quando, feito em seiva o sangue, aos ares
 Subires, e, nutrindo uma árvore, cantares
 Numa ramada verde entre um ninho e uma flor!
 (Canto IV, estrofe 7)

Morre! germinarão sagradas sementes
 Das gotas de suor, das lágrimas ardentes!
 Hão de frutificar as fomes e as vigílias!
 E um dia, povoada a terra em que te deitas,
 Quando, aos beijos do sol, sobrarem as colheitas,

Quando, aos beijos do amor, crescerem as famílias,
(Canto IV, estrofe 8)

Tu cantarás na voz dos sinos, nas charruas,
No esto da multidão, no tumultuar das ruas,
No clamor do trabalho e nos hinos da paz!
E, subjugando o olvido, através das idades,
Violador de sertões, plantador de cidades,
Dentro do coração da pátria viverás! [...]
(Canto IV, estrofe 9)

A temática da riqueza enganosa é registrada na história lendária de Fernão Dias e também nas minas. Um exemplo disso pode ser encontrado na fala do diplomata português Alexandre de Gusmão (1695-1753), que repreendia Portugal por correr atrás da riqueza imaginária das Minas de ouro, "que nos tem arruinado e empobrecido, quando nos pareceu encontramos aí toda a nossa fortuna"³⁸. De acordo com Souza (2004, p. 56), a preocupação com os males que o "pernicioso metal" poderia causar era uma constante em diversos documentos de meados do século XVIII, assim como alusões à ruína, ao abandono e à pobreza. Nesse sentido, vale destacar os apontamentos de Paiva (2009) de que a crise generalizada no século XVIII descrita em muitos livros de História não aconteceu de fato. Segundo o historiador, o que ocorreu foi um intenso rearranjo social e econômico, e a mineração continuou sendo uma atividade diversificada e vital para a região.

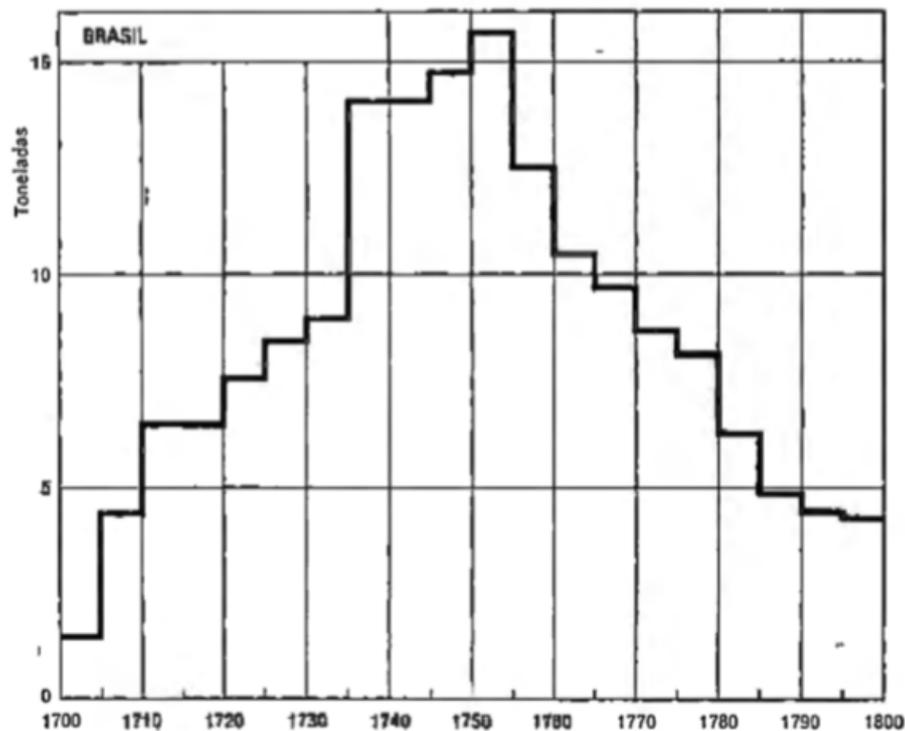
O relativo sucesso da mineração de ouro em Minas Gerais, que resultou no enriquecimento de poucos e na miséria de muitos (Souza, 2004), estimulou a busca por ouro em outras regiões e então foram descobertas jazidas de ouro na Bahia (1718), em Mato Grosso (1719) e na região do alto do Amazonas (a partir de 1730) (Figueirôa, 2006). Diversas vilas foram formadas por causa da extração do ouro, levando a uma maior diversificação econômica das atividades realizadas (Veiga; Silva; Hinton, 2002). O gráfico 1 (p.73), elaborado por Pinto (1979), apresenta um panorama geral da produção do ouro no Brasil ao longo do século XVIII.

Além do gráfico que apresentamos a seguir, Pinto (1979, p. 155) também apresenta outros gráficos que possibilitam perceber as contribuições de cada região para a produção do ouro. Minas Gerais ocupa a primeira posição, com pico de produção entre 1730 e 1740 com cerca de 10 toneladas; Goiás a segunda posição, com pico de produção entre 1740 e 1750, com cerca de 6 toneladas; e Mato Grosso a terceira posição, com índice de produção mais alto alcançado entre 1730 e 1740, com produção de quase 2 toneladas. De uma forma geral, a exploração aurífera, principalmente em Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás modificou

³⁸ A citação de Gusmão é reproduzida por Souza (2004) a partir da obra de Vitorino M. Godinho (1979), intitulada *A estrutura da antiga sociedade portuguesa*.

profundamente o espaço geográfico brasileiro, promovendo um processo de expansão do Brasil terras adentro. Por isso, a integração comercial e militar entre as regiões mineradoras e outros territórios da colônia passa a ser foco de preocupação da coroa portuguesa para garantir a manutenção da mineração assim como a posse dos territórios (Picanço; Mesquita, 2012).

Gráfico 1. Produção de ouro no Brasil - Século XVIII



Fonte: Pinto (1979, p. 155).

Além dessas regiões, na primeira metade do século XVIII também foi descoberto ouro no Espírito Santo, Sergipe e Pernambuco. Porém, não ocorreram incentivos e permissão para exploração massiva nessas regiões por conta da proximidade com a costa, uma vez que a coroa temia invasões estrangeiras. Também era motivo de preocupação a possível migração em massa de um contingente grande da população de Salvador, capital da colônia no período, para as regiões costeiras próximas em busca do ouro, o que, além de deixar a região mais vulnerável à ataques estrangeiros, também favorecia o ataque de indígenas e de negros insurretos (Russell-Wood, 1999).

Diante dos novos achados, foi estimulado que as chamadas rotas paulistas fossem exploradas de forma mais cuidadosa. Isso resultou na descoberta de ferro, cobre, mercúrio, chumbo e diamantes. Contudo, no que refere à mineração dos metais, a prioridade era dada para o ouro de aluvião, pois era mais rápido de ser explorado e o lucro maior (Russell-Wood, 1999).

No gráfico elaborado por Pinto (1979) sobre a produção de ouro no Brasil no século XVIII, nota-se uma queda acentuada a partir de 1760. De acordo com Souza (2004), foi no ano de 1763 que a cota estipulada pela Coroa de 100 arrobas anuais foi alcançada pela última vez. A queda se deve a diversos fatores, dentre eles o esgotamento do ouro aluvionar superficial, mais fácil de ser extraído, o que passou a demandar operações de desmonte e desvios de rios para acessar reservas mais profundas. Por isso, muitas vezes durante meses o trabalho era concentrado em processos de preparação para exploração do ouro, sem apurar qualquer quantia do metal (Pinto, 1979). Outro fator apontado por Souza (2004, p.55) para esse cenário foi o ônus crescente da tributação, uma vez que, "conforme aumentava a produção, mais lucro a Coroa procurava extrair do negócio, e mais violento se tornava o sistema fiscal", e, por isso, o enriquecimento da Coroa resultava na pobreza do mineiro.

Durante o século XVIII a Coroa adotou várias medidas com o objetivo de aumentar a arrecadação. De acordo com Pinto (1979), os quintos minguidos diante de notícias promissoras sobre a produção do ouro impulsionaram a criação de uma legislação de cerco e repressão. Dentre as políticas para controle de produção do ouro, foram criadas Casas de Fundição mais próximas das minas. Em 1702 foi criada a Casa de Fundição do Rio de Janeiro e em 1719 a Casa de Fundição das Gerais. Também foram instaladas Casas de Registro em Paraty e em Santos e a Casa da Moeda.

A forma de cobrança do imposto sobre a produção do ouro foi alterada no decorrer do tempo. Por exemplo, em 1713, em vez da cobrança dos quintos, estabelecida por carta Régia em 1603, no qual o controle dos valores devidos do imposto era feito por meio da apresentação das guias de Registro emitidas pelas Casas Fundição, os mineiros chegaram num acordo de 30 arrobas anuais para pagamento do quinto, sem a obrigatoriedade de apresentar as guias de Registro. Esse sistema vigorou até a criação da Casa de Fundição das Gerais. No decorrer do tempo, a arrecadação dos quintos diminuiu, o que fez com que no período de 1730-32, a alíquota do imposto fosse reduzida de 20% para 12%, e que fosse aumentado o valor da oitava de ouro. Posteriormente, foi feito novo acordo, que passou a vigorar a partir de 1734, em que foi estipulado o mínimo de 100 arrobas anuais para pagamento do quinto, que, quando não completado, caberia ao fisco proceder a derrama. Por conta dessa mudança, o imposto passou a incidir sobre toda a população das minas, mesmo entre aqueles que não se dedicavam à atividade de mineração. Eram isentos do imposto somente funcionários da Coroa e as pessoas que prestavam serviços para eles, militares e menores de 14 anos. Desta forma, também pagavam o imposto artesãos, comerciantes e mascates e quando suas rendas não eram

suficientes para satisfazer ao fisco, todos os seus bens eram confiscados e viam-se na absoluta miséria (Pinto, 1979).

Nesse cenário, enquanto o ouro rareava, mais difícil era para os senhores arcar com os custos de manutenção dos escravizados. Por isso, de acordo com Souza (2004), muitas alforrias (2004). Para a autora, as alforrias não foram compradas pelos escravizados, uma vez que seria necessário que eles conseguissem produzir com seu trabalho um excedente além do necessário para subsistência, o que, dado o custo elevado dos víveres nas minas e os altos impostos, dificilmente era alcançado. Souza (2004) também afirma que as alforrias não teriam sido "obtidas através de recompensas pagas a alguma gema ou pepita gigantescas que os escravos encontrassem eventualmente nas lavras, nem com o ouro que, artificialmente, escondiam na carapinha" (Souza, 2004, p. 48). Sobre o ouro escondido por escravizados, Antonil ([1711], 2011) faz a seguinte observação:

Como os negros e os índios escondem bastante oitavas quando catam nos ribeiros e nos dias santos e nas últimas horas do dia, tiram o ouro para si, a maior parte desse ouro se gasta em comer e beber, e insensivelmente dá aos vendedores grande lucro, como costuma dar a chuva miúda aos campos, a qual, continuando a regá-los sem estrondo, os faz muito férteis. (p. 234)

Esse contexto demonstra a decadência e a pobreza das minas. O historiador Eduardo Frieiro (1957, apud Souza, 2004, p.45) foi um dos primeiros a formular a crítica sobre o engodo da riqueza das minas, no artigo *Vila Rica, Vila Pobre* e a abordagem no currículo escolar das riquezas e opulência das Minas Gerais. Em suas palavras, "em boa e pura verdade, nunca houve a tão propalada riqueza, a não ser na fantasia amplificadora de escritores inclinados às hipérboles românticas." Isso também era percebido pelos homens do século XVIII. De acordo com Souza (2004), a noção de decadência era notada de forma difusa e atemporal em contraposição à opulência mítica, que também se desenhava sem contornos cronológicos.

Todavia, mesmo que a pobreza tenha sido uma constante nas Minas, o cenário apresentado por Souza (2004) apresenta algumas simplificações³⁹, uma vez que não aborda a complexa hibridação cultural que moldou a sociedade mineradora. Nesse sentido, Paiva (2002) argumenta que ocorreram muitas adaptações, apuração técnica e ressignificações, como o estilo de habitações das áreas mineradoras, além de outras práticas e representações culturais. Como exemplo, o autor argumenta que na região Ashanti, na África, era comum mulheres montarem

³⁹ A obra da historiadora *Desclassificados do ouro* foi escrita no início da década de 1980 para obtenção do título de mestra. No prefácio da edição de 2004, a autora esclarece que desde a publicação em 1982 surgiram críticas e reparos, com o avanço das pesquisas historiográficas, por exemplo, que possibilitaram o acesso à documentos antes de difícil acesso. Todavia, ela esclarece que a versão publicada em 2004 é a mesma de 1982, e que cabe ao leitor suplantarem lacunas que a obra não preencheu.

vendas nas ruas, em que comercializavam alimentos e outros objetos que eram comprados com ouro em pó, cenário muito semelhante ao encontrado nas Minas Gerais.

Negras e mestiças eram parte da sociedade mineradora, como as famosas negras de tabuleiro, escravizadas e forras que circulavam livremente nos locais de exploração de ouro, levavam seus tabuleiros repletos de quitandas e estabeleciam redes de circulação de informações, solidariedade e intrigas, constituindo-se como importantes mediadoras culturais. Uma personagem citada por Paiva (2002) para ilustrar a complexidade vivenciada por escravizadas e forras nas minas é Quitéria Alves da Fonseca, escravizada na África e vendida na Costa da Mina⁴⁰. Quitéria comprou sua alforria e experimentou alguma ascensão social no arraial de Santa Bárbara, comarca do Rio das Mortes, onde parece ter vivido da renda produzida por seus 6 escravizados, 3 homens e 3 mulheres, que falcavam ouro além de realizarem outros serviços para terem algum ganho. Outro forro mencionado por Paiva (2002) é Manoel da Costa, que em 1776 morava no arraial de Paracatu. Conforme informações de seu testamento, assim como Quitéria, era originário da Costa da Mina e conseguiu comprar sua alforria com recursos da mineração. O africano possuía imóveis e 11 escravizados empregados principalmente na mineração.

Outra racionalização apontada para explicar a pobreza era o contrabando ou extravio, explicação favorita adotada por membros do governo. Há muitos indícios de que extravios de fato ocorreram (Souza, 2004). Segundo Eschwege (1833, apud Pinto, 1979), no período de 1700-1713, a quantidade de ouro não quintada confiscada diversas vezes superou o próprio quinto, demonstrando a sonegação descontrolada. Além dessa explicação, outra adotada posteriormente foi a de que os métodos adotados na mineração do ouro eram ineficientes (Souza, 2004)⁴¹.

De acordo com Furtado (1994), a camada significativa de desclassificados sociais foi resultado de uma administração contraditória, em que, ao mesmo tempo que atuava de forma despótica, era tolerante com determinado grupo de súditos. É nesse contexto que se insere a Inconfidência Mineira⁴². Para Maxwuel (1978, apud Furtado, 1994), graças às políticas implementadas no período pombalino, a elite local passou a ocupar altos postos de Minas, e no

⁴⁰ Costa da Mina refere-se a uma região do Golfo da Guiné que corresponde atualmente a faixas litorâneas pertencentes aos países Gana, Nigéria, Togo e Benin.

⁴¹ Na seção deste capítulo intitulada *Práticas técnicas e científicas*, discorreremos de forma mais detida sobre as técnicas de mineração do ouro.

⁴² Neste trabalho adotamos o termo "Inconfidência Mineira" por ser o termo pelo qual o movimento é recentemente abordado. Todavia, vale destacar que no passado já foi adotado o termo "Conjuração Mineira", uma vez que "Inconfidência" apresenta conotação negativa, por fazer referência a "traidores", em quem não se pode confiar. Com o passar do tempo a denominação "Conjuração" deixou de ser empregada, assim como a "Inconfidência" passou a apresentar um caráter mais positivo (Paraense, 2001, p. 16).

exercício desses cargos buscavam atender aos próprios interesses em vez dos interesses da Metrópole, se envolvendo em atividades ilegais, além da sonegação de impostos e contrabando, uma vez que não era raro que funcionários da Coroa participassem dos extravios.

Nesse cenário, cargos estratégicos eram ocupados pelas mesmas famílias, que se revezavam com as mudanças de administração, como é o caso da família Vieira Couto. Ao término do período pombalino, tentou-se instalar uma política mercantilista muito rígida e afastar do poder famílias que ocupavam cargos públicos a quase um século e colocar outros em seus lugares. Essas tentativas geraram crises que culminaram na Inconfidência Mineira. Embora membros da elite estivessem envolvidos no movimento, foram punidos somente pessoas de *status* social mais baixo, como escravizados e vadios. No imaginário brasileiro, a figura de Joaquim José da Silva Xavier (1746-1792), conhecido como Tirantes, é vista como mártir e herói, por ter sido o único condenado à pena de morte. Embora uma historiografia republicana de caráter nativista, que procura estabelecer marcos para a origem de um espírito nacional, tenha tentado colocar esse personagem numa posição de destaque na Inconfidência, aparentemente ele era somente um divulgador das ideias e foi condenado por ser originário das camadas mais baixas da população (Furtado, 1994).

A partir deste panorama geral, temos como intuito abordar um contexto local, para a partir desse contexto relacionar com o imaginário nacional sobre a atividade de mineração do ouro, e refletir sobre a historicidade de conhecimentos e saberes tecnocientíficos empregados na mineração, bem como concepções alquímicas. Por isso, na próxima seção do capítulo, focaremos na história da mineração do ouro realizada principalmente em São Paulo, comparando com Minas Gerais. Essa escolha foi motivada pelo fato da mineração do ouro no Brasil ter se iniciado na região e ser um tema pouco explorado em contextos educativos, haja vista que, de acordo com Reis (2013):

Deve ser [realizada] uma campanha nas unidades de ensino fundamental e médio, para substituição dos atuais itens referentes à história das antigas capitanias da Repartição Sul, por outros que incluam aspectos até aqui negligenciados, como a agricultura comercial e mineração, bem como itens explícitos sobre a importância do repertório cultural indígena, com seus conhecimentos sobre a natureza e seus caminhos, que foram relevantes para o sucesso das atividades da época, das bandeiras à mineração e à agricultura comercial. (p. 270)

3.1.2 Mineração do ouro nas capitanias do Sul

Conforme os apontamentos de Nestor Goulart Reis (2013), a história da mineração do ouro nas Capitanias do Sul foi ofuscada pela história da mineração do ouro em Minas Gerais e

no Mato Grosso. Em estudo que analisou locais de mineração de ouro que atualmente correspondem aos Estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, o autor verificou que a mineração de ouro foi uma atividade econômica importante nessas regiões, relacionada com processos de urbanização e ocupação do território.

Nas capitânicas do Sul, uma importante região na história da exploração aurífera no Brasil é a região de Paranaguá, localizada no atual Estado do Paraná. Um mapa de 1653 (figura 3, p.79) é um dos mais antigos que indicam ocorrências de minas de ouro no Brasil (Picanço, 2011). O mapa foi laborado por Pedro de Souza Pereira na condição de provedor-mor das minas, que, no ápice da exploração aurífera na região, foi enviado por Salvador Correa de Sá e Benevides (1602-1688), na época governador da capitania do Rio de Janeiro e que acumulava alguma experiência mineira por ter atuado em Potosí (Machado; Figueirôa, 2020).

No mapa constam 21 indicações de minas de ouro. Embora esse documento tenha sido elaborado sem considerar proporções e escalas, foi de grande importância para informar Lisboa sobre a localização das minas de Paranaguá, e poderia ser utilizado para auxiliar na tomada de decisões relevantes, como ordenamento e defesa do território (Picanço, 2011).

Cabe destacar que não foi encontrado um mapa semelhante para regiões de mineração igualmente importantes, como nas proximidades de São Paulo e em Iguape (Picanço, 2011). Atribui-se que isso se deve ao fato de que os paulistas não queriam publicizar suas descobertas, para atuarem com mais liberdade nas lavras e evitar o pagamento dos quintos do ouro (Holanda, 2003a).

Nesse cenário, São Paulo torna-se uma região que destaca-se pelo fomento à agricultura, decorrentes das reformas de Francisco de Souza, fornecendo alimentos para sustentar a mineração do ouro. Nesse período são realizadas explorações de ouro de aluvião nas regiões de Guarulhos, morro de Jaraguá e Itapeperica (Nogueira; Maffei, 1966, apud Picanço; Mesquita, 2012).

Em Guarulhos, na região antigamente conhecida como Sesmaria do Ururá são encontrados vestígios arqueológicos que confirmam a concorrência de exploração aurífera dos séculos XVI ao XVII, como o Tanque Grande, construído por indígenas escravizados, que consiste em um complexo de estruturas com longos túneis escavados em rochas que se destinavam a lavagem do cascalho aurífero por fluxo de gravidade (Machado; Figueirôa, 2020).

Holanda (1969, p.94) pontua que a obsessão de Francisco de Souza em tornar o Brasil "um outro Peru" pode ser reconhecida "em todos os atos de sua administração", tanto que em determinado momento teve a intenção de introduzir lhamas andinas em São Paulo e chegou a obter em 1609 provisão real para essa finalidade. Isso porque ele via as montanhas de

Paranapiacaba como uma espécie de "réplica oriental dos Andes". Até mesmo a escolha da vila de São Paulo para fixar residência se deve à "suspeita de que estando ali se acharia mais perto do Peru" (Holanda, 1969, p. 95).

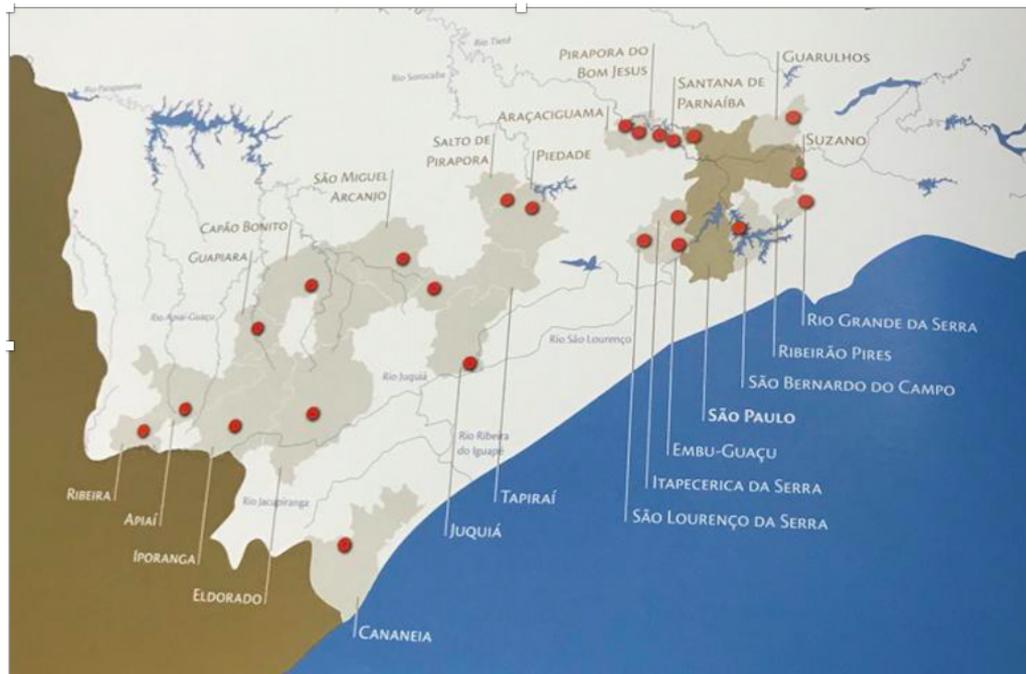
Figura 3. Mapa da baía de Paranaguá (1653), elaborado por Pedro de Souza Pereira.



Fonte: Picanço (2011, p. 204).

Nesse contexto, Reis (2013) cita diversos locais que historicamente tiveram mineração do ouro no Estado de São Paulo, como Araçariguama, Suzano, Santana do Parnaíba, Eldorado Paulista, Vale do Ribeira, Iporanga, Vale do Paranapanema, Capão Bonito, Cananéia e São Paulo. A figura 4 (p.80) apresenta um mapa com a localização de algumas lavras.

Figura 4. Locais de mineração do ouro no Estado de São Paulo.



Fonte: Reis (2013, p. 106).

No município de São Paulo, Reis menciona lavras principalmente nas regiões do Jaraguá e Perus. Na história da mineração do ouro no Brasil, o morro do Jaraguá é uma região importante, pois foi pioneira na mineração do ouro no Brasil (Reis, 2013). De acordo com o mineralogista inglês John Mawe (1764-1829) ([1812] 1978), que visitou as minas do Jaraguá no início do século XIX, as antigas minas do Jaraguá eram famosas por seus imensos tesouros, por isso a região de localização das minas já foi considerada como o Peru do Brasil. Estudos históricos apontam que, desde a descoberta de ouro na região pelo mameluco Afonso Sardinha na última década do século XVI, as cavas de ouro do Jaraguá foram exploradas em profundidade até meados do século XIX, conforme informações extraídas do *Plano de Manejo do Parque Estadual do Jaraguá*, apresentadas a seguir (São Paulo, 2010).

É certo que as “Cavas do Jaraguá” foram exploradas em maior profundidade até meados do século XIX, quando se tornaram antieconômicas. Como testemunho dos tempos de riqueza restaram apenas cicatrizes e crateras nos montes, grutas entupidas e esquecidas pelo tempo, ruínas dos tanques de lavagem do ouro, resquícios mineralógicos denunciando a existência de ouro na região e a lenda corrente de que El-Rei, no século XVI, veio a receber um cacho de banana de ouro maciço saído das terras do Jaraguá. (p. 15)

No início do século XIX foram realizadas viagens mineralógicas em São Paulo, como a descrita no documento *Viagem mineralógica na Província de São Paulo* (realizada no ano de 1820) de autoria de José Bonifácio de Andrada e Silva (1763-1838) e de seu irmão, de Martim

Francisco Ribeiro de Andrada (1775-1844). De acordo com Carneiro (2003), ao tratar das cavas de ouro da região, em 1822 José Bonifácio já considerava essas cavas como antigas.

Além das "Cavas do Jaraguá" estudos arqueológicos realizados no século XXI em conjunto com ambientalistas, dentro da aldeia indígena guarani Tekoa Iatakupi, localizada nas encostas do Pico do Jaraguá, encontraram um paredão construído com blocos de quartzo que, de acordo com o pesquisador Paulo Eduardo Zanettini, foram construídos por uma mineradora na década de 1930, o que indica exploração aurífera na região do Pico do Jaraguá nesse período (Brasilmining, 2019).

Para Reis (2013) a importância de estudar as antigas lavras se deve à demonstração da existência de atividades durante quatro séculos, ou até por um período maior, as quais foram esquecidas seletivamente, considerando que

... a invenção da tradição dos bandeirantes como herdeiros e ancestrais dos membros mais destacados do grupo hegemônico da primeira República coincidiu com um cuidadoso esquecimento das informações sobre outras atividades de interesse econômico, como a agricultura comercial. Coincidiu com o esquecimento do papel fundamental da cultura indígena para todas essas atividades, e modo especial para as entradas em busca das minas de ouro e mesmo para a escravização das outras tribos (Reis, 2013, p. 105).

No contexto educacional, ao tratar de Sequências Didáticas desenvolvidas por licenciandos do curso de *Geociências e Educação Ambiental* da Universidade de São Paulo, Pataca (2015) discute contribuições que roteiros de estudos do meio históricos podem trazer ao ensino. Uma das Sequências Didáticas analisadas pela autora, focou na história da mineração do ouro no Parque Estadual do Jaraguá, explorando as investigações mineralógicas realizadas por José Bonifácio e seu irmão Martim Francisco Ribeiro de Andrada, com destaque para o estudo do patrimônio histórico existente no local, como tanques empregados para lavagem do ouro (figura 5, p. 82) e o casarão de Afonso Sardinha, construído originalmente em 1580 (figura 6, p. 82).

Sobre o trabalho de pessoas escravizadas empregado nas atividades de mineração no período colonial brasileiro, cabe destacar que em São Paulo a principal mão de obra utilizada era a indígena e, além disso, tendo em vista que os indígenas escravizados também eram empregados em atividades de grande importância econômica, como na agricultura, transporte de cargas para o litoral, e outras, diversas expedições foram realizadas pelos paulistas no século XVII em busca de minas e de índios (Monteiro, 1994).

Figura 5. Tanque de lavagem de ouro, localizado no Parque Estadual do Jaraguá.



Fonte: Santos (2012, p. 54).

Figura 6. Casarão Afonso Sardinha, ouro localizado no Parque Estadual do Jaraguá.



Fonte: Santos (2012, p. 53).

Essas informações estão em consonância com as descritas pelo mineiro espanhol Manuel Juan de Morales que relata a existência de minas de ouro e ferro na capitania de São Paulo e descreve os paulistas de maneira geral como cruéis no trato com os indígenas, pois faziam expedições para escravizar índios com a finalidade de empregá-los principalmente na agricultura. Além disso, o mineiro descreve os paulistas como não confiáveis, pois, além de

não se dedicarem com empenho à mineração do ouro, quando o faziam, não pagavam os quintos (Juan de Morales, [1636] 1951).

Em relação ao papel dos indígenas na mineração do ouro, a defesa dos paulistas perante el-rei pelo Governador-Geral Antônio Luís da Câmara Coutinho (1638-1702) sobre denúncia de que os moradores de São Paulo estavam utilizando indígenas para a descoberta de ouro, é particularmente reveladora. De acordo com a denúncia, nessas buscas muitos índios morriam afogados, contudo, Câmara Coutinho alega não haver qualquer inconveniente para tal prática (Holanda, 2003b). Cabe destacar que esses eram os "homens bons" aos quais se referia a carta de Pedro II, de 1674, que citamos previamente.

Para auxiliar na compreensão de como se deram os processos de ocupação e de urbanização, bem como as técnicas empregadas na mineração do ouro nessa região, Reis (2013) destaca um aspecto muitas vezes negligenciado na História, as características dos habitantes que habitavam as Capitanias do Sul, os quais eram chamados pelos habitantes portugueses de "paulistas"⁴³.

Na região havia homogeneidade nos modos de vida e intensa mestiçagem com os povos indígenas (Reis, 2013). Nesse sentido, um aspecto que cabe destaque é a língua falada nessa região, o tupi. De acordo com Holanda (2014), diversos testemunhos, como do Padre Vieira, deixam pouco espaço para dúvidas sobre o fato de que o idioma falado na região era o tupi, e os meninos somente aprendiam o português quando iam à escola.

No que tange aos modos de vida, os paulistas se apropriaram de diversos elementos da cultura indígena, como a grande de mobilidade no território, os modos de coleta de alimentos e o conhecimento sobre antigos caminhos (Reis, 2013). Nesse sentido, Flávia Reis (2008, p. 283) destaca o costume indígena de "memorização geográfica", desenvolvido pela capacidade aguçada deles de observar a natureza. Esse costume propiciava que os indígenas reconhecessem sinais que indicavam os locais em que as pedras preciosas e os metais poderiam ser encontrados, por isso, eles eram muito valorizados como guias. Esse conhecimento foi determinante para a mineração do ouro nesse território. Nesse caso, a mineração do ouro na região assumia um aspecto mais acentuado de atividade coletora (Reis, 2013).

Nesse sentido, Eschwege traz a seguinte descrição:

Nessa terra abençoada não é preciso semear para colher [...]. Munidos de espingarda, pólvora e chumbo, laços, armadilhas, anzóis, arco e flechas, machado e enxadas, conseguiam todo o alimento que desejam: carne, peixe, palmito, frutas, mel e mesmo

⁴³ Designação dada pelo fato de que São Paulo foi a primeira povoação no planalto (Reis, 2013).

bebidas espirituosas. Os campos e a mata, sobretudo esta última, davam-lhe alimentos variados. (Eschwege [1833], 1979, p. 24, apud Reis, 2013, p. 58)

No que se refere ao sistema de trabalho na repartição Sul, cabe destacar que a forma de apropriação dos córregos era diferente das Gerais,

cada córrego era apropriado por um indivíduo poderoso, que o explorava com seus sócios e seus índios como um latifúndio, sem o dividir com outros mineradores. A consequência era uma baixa densidade demográfica, uma lenta retirada do ouro de aluvião e o uso de técnicas muito simples de bateamento, sem maior preparo e qualificação especial para da mão de obra. A exploração se arrastava por décadas e cada empresário controlava sua área com um número limitado de índios. (Reis, 2013, p. 63)

Na mineração nas Gerais as jazidas descobertas eram divididas pelas autoridades nas chamadas “datas”, que se referiam aos lotes distribuídos para os mineradores, sendo que cada contemplado recebia uma área proporcional ao número de escravizados que fossem apresentados. Para o descobridor da jazida, cabia o direito de escolher a sua data (Prado Júnior, [1942] 2011).

Prado Júnior (2011) menciona que no século XIX a mineração do ouro ainda era expressiva somente nas capitânicas de Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás e Bahia. No período, a mineração do ouro em São Paulo era considerada desprezível. Pinto (1979, p. 113) compartilha dessa mesma visão. Em suas estimativas sobre a produção de ouro no Brasil durante o século XVIII, argumenta que "por falta de elementos quantitativos" as contribuições de São Paulo e Paranaguá foram mínimas, apresentando pouca influência em uma avaliação global da produção no período. Contudo, considerando o levantamento realizado por Eschwege sobre os quintos do ouro pagos pelas províncias, pode-se dizer que, dado o longo período de tempo em que as minas de São Paulo foram exploradas, estas apresentaram importância econômica, além de estarem ligadas com processos de urbanização na região (Reis, 2013).

O quadro 1, a seguir, apresenta alguns dos dados compilados por Eschwege.

Quadro 1. Síntese da produção de ouro de acordo com Eschwege

Províncias	Quintos recolhidos (20%) arrobas	Quantidade produzida de arrobas
Minas Gerais (1700-1820)	7137	35687
Goiás (cálculo aproximado para 1720-1730)	1842	9212
Mato Grosso (cálculo aproximado para 1721-1820)	691	3187
São Paulo (cálculo aproximado para 1600 a 1820)	930	4650
Soma de todas as províncias	10600	52736

Fonte: Eschwege, *Pluto Brasiliensis* ([1833], 1979, p. 203, apud Reis, 2013, p. 53).

Embora as formas de organização do trabalho fossem diferentes, ocorreram intercâmbios mineiros, pois, após a experiência das Gerais, ao retornar os trabalhos nas Capitanias do Sul, nos séculos XVIII e XIX, os antigos mineradores incorporaram técnicas utilizadas nas Gerais, envolvendo trabalho africano (Reis, 2013). Nesse período, a economia paulista estava articulada com a economia das regiões mineradoras, por isso, além da agricultura, a criação e comércio de animais passa a ser uma atividade que se sobrepõe à mineração local e o território paulista se torna um território de passagem entre os campos do Sul e Minas Gerais (Picanço; Mesquita, 2012).

As diferenças na organização do trabalho também se devem às características da população. Em Minas Gerais a população era composta por pessoas de várias origens, ingleses, holandeses, franceses, portugueses, nobres, padres, soldados que desertavam, escravizados fugitivos, negros e mulatos livres, escravizados negros e mulatos a mando seus amos, e paulistas com seus indígenas escravizados. O trabalho de minerar era realizado principalmente pelos negros escravizados. Em geral, a vida útil de um escravizado era 7 a 12 anos, dadas as condições extenuantes de trabalho. Eles eram expostos ao sol escaldante da cintura para cima e ao frio da cintura para baixo, pois essa região do corpo ficava submersa nas águas (Russel-Wood, 1999) de rios e córregos, porque era nesses locais que se encontrava o ouro aluvionar. Trabalhando nessas condições e mal alimentados, muitos pereceram do que os cronistas do século XVIII chamavam de "hidropisia do peito", ou seja, de tuberculose e de pneumonia (Pinto, 1979). Russel-Wood (1999), também destaca que eles trabalhavam na escavação de túneis com pouca ventilação. Além de pneumonia, não eram incomuns mortes por malária e soterramentos (Russell-Wood, 1999).

O tratamento cruel recebido pelos escravizados, além de diversas outras situações que aconteciam nas minas, como fraudes e abuso de poder, como a apropriação indevida de datas por administradores das minas que deveriam ser atribuídas a seus descobridores, ou o benefício dado a funcionários públicos e do clero de não pagarem impostos sobre escravizados, pois diziam que eles faziam apenas o trabalho doméstico, sendo que na realidade eles trabalhavam nas minas (Russell-Wood, 1999), ilustram a não ética da guerra mencionada por Maldonado-Torres (2007), que desumaniza o outro e naturaliza comportamentos que não seriam considerados como civilizados e aceitáveis na Europa.

De certa forma, essas ações desumanas permanecem no imaginário sobre a mineração do ouro no Brasil. Freitas (2003, 2022) realizou um estudo etnográfico, analisando descrição e análise das narrativas de moradores de Conceição do Ibitipoca (MG). A serra do Ibitipoca,

desde o final do século XVII, é reconhecida como região de mineração e como rota de contrabando de ouro, dada a facilidade de escoamento do ouro para o litoral de São Paulo por conta de sua localização geográfica. Nas narrativas analisadas pelo autor, algumas delas descrevem antigos locais de mineração assombrados por escravizados que morreram soterrados e que foram enterrados vivos para proteger o ouro de seus amos. Nesse estudo, Freitas (2003, 2022) se deparou com a mitologia do tesouro oculto, que se relaciona com a cosmovisão alquímica dos metais como embriões gerados no útero da Terra-Mãe, em que a tendência de todos os metais é transmutarem-se em ouro, o metal mais nobre e perfeito. Dessa forma, a atividade de mineração é vista como profanação à Terra-Mãe para acessar um tesouro oculto. Nessa imaginação materialista a busca do ouro é infrutífera e ocorrem desastres, principalmente soterramentos, compreendidos como forma de defesa da Terra-Mãe para proteger seu tesouro.

De acordo com Sadlier (2016), a descoberta de ouro e diamantes no século XVIII configurou-se como uma confirmação de antigas profecias, as quais apresentavam o Brasil como uma terra com grande abundância de pedras preciosas. Isso resultou em representações que ilustram o Brasil como um Eldorado tropical, apregoado como uma terra de oportunidades e riquezas. Essa imagem contrastava com os relatos e imagens difundidas sobre o tratamento brutal e desumano a que eram submetidos indígenas e africanos escravizados. *“Se para alguns o Brasil era o paraíso na Terra, ele era, na melhor das hipóteses (nas palavras do jesuíta Antônio Vieira), ‘um doce inferno’ para esses escravos”* (Sadlier, 2016, p. 18).

Para controle de todo ouro produzido, foram criadas Casas de Fundição. Os mineiros eram obrigados a levar o ouro nesses estabelecimentos, onde o metal era reduzido a barra, e era recolhido o quinto, denominado pelas populações nas minas de "quinto dos infernos", tamanha era a indignação deles quanto ao pagamento desse imposto (Barcelos, 2010, p. 44).

De acordo com apontamentos de Eschwege (1833), a primeira Casa de Fundição foi criada na Vila de Iguape com a finalidade de fundir o ouro produzido em São Paulo. Conforme apontamentos de Barcelos (2010), é provável que o local tenha funcionado a partir de 1620. Posteriormente, foi criada outra Casa de Fundição na Vila de Taubaté, essa última para fundir o ouro da província de Minas (Eschwege, 1833). Desta forma, no final do século XVII, funcionavam quatro Casas de Fundição, localizadas entre o Rio de Janeiro e São Paulo (Barcelos, 2010). Nesses estabelecimentos eram realizadas diversas operações químicas, as quais estão relacionadas com as práticas técnicas e científicas adotadas no Brasil no período colonial, sobre as quais discorreremos na próxima seção.

3.2 Práticas técnicas e científicas

No século XVI as antigas técnicas de mineração desenvolvidas na Saxônia foram disseminadas pelo mundo todo com a publicação da obra *De re metallica* de Georg Bauer, médico alemão, dito Georgius Agricola (1494-1555). A obra foi impressa pela primeira vez em 1556 e nela estão descritas técnicas de extração de metais desenvolvidas por italianos e alemães (Holanda, [1960] 2003a). De acordo com Bensaude-Vincent e Stengers (1996), essa obra se insere na categoria de "química prática", ou "química técnica" e corresponde a uma espécie de súpula de todos os processos metalúrgicos conhecidos até então. Essas técnicas foram implementadas na Nova Espanha, no Peru, em Nova Granada e a partir de 1590 no Brasil (Holanda, 2003a). Esse empreendimento didático, de divulgar para os não iniciados conhecimentos especializados, se contrapôs à transmissão esotérica, valorizada por aqueles que cultivavam o mistério alquímico (Bensaude-Vincent; Stengers, 1996). *De re metallica* foi adotado na Europa até o século XVIII (Reis, 2008).

No que se refere às formas de divulgação das ideias científicas, Bensaude-Vincent e Stengers (1996) afirmam que a forma de transmissão dos conhecimentos é um marco importante para diferenciar Alquimia e Química, principalmente porque a circulação do conhecimento alquímico se dava de forma esotérica, codificada, uma vez que, de acordo com Alfonso-Goldfarb (1999), livros de segredos alquímicos desenvolvidos no mundo árabe e na antiguidade possuíam a finalidade de ocultar conhecimentos considerados como valiosos, que envolviam técnicas de magia. Por isso, Eliade (1979), descreve que a apropriação dos conhecimentos alquímicos era feita por meio de processo de iniciação e ritos de ofício, isso porque as técnicas eram vistas como mistérios ligados à sacralidade do cosmo.

Em análise da obra *De re metallica*, escrita em latim, Beltran (2014) chama a atenção para o fato de que Agricola era um médico humanista erudito que provavelmente não adquiriu seus conhecimentos em relação aos processos metalúrgicos diretamente da prática, mas no exercício de sua profissão em regiões mineiras na Alemanha. O médico possuía profundos conhecimentos dos clássicos e das línguas grega e latina, as quais ensinou em escolas e publicou uma Gramática. Por isso, a autora argumenta que Agricola se empenhou para tornar claros os significados dos termos técnicos empregados na arte dos metais, inserindo no *De re metallica* ilustrações detalhadas de processos e de instrumentos, as quais, embora não tenham sido elaboradas pelo próprio médico, tiveram sua confecção diretamente supervisionada por ele. De acordo com Beltran (2018, p. 62), *De re metallica* é um exemplo primoroso do papel das figuras

em livros referentes às técnicas e às ciências durante o século XVI, que "deixaram de ser consideradas apenas como embelezamento ou como recurso para auxiliar os iletrados a compreenderem o texto", e passaram a ser consideradas fundamentais para a difusão dos conhecimentos técnicos. Conforme os apontamentos da autora:

Esse importante papel desempenhado pelas imagens de aparatos utilizados nas técnicas de transformação de materiais foi sendo reconhecido e modificado à medida que esses conhecimentos práticos foram deixando de ser transmitidos exclusivamente pela tradição oral e passaram a ser divulgados de forma mais ampla nos livros impressos. (Beltran, 2018, p. 13)

Em sua obra, Agricola profere críticas à alquimia, especialmente ao aspecto obscuro da linguagem alquímica (Beltran, 2014):

Todos esses alquimistas empregam linguagem obscura... Há muitos outros livros sobre esse assunto, mas eles são difíceis de acompanhar, pois os autores que escrevem sobre essas coisas usam nomes estranhos, que não pertencem propriamente aos metais, e porque alguns deles empregam ora um nome, ora outro, inventados por eles mesmos, embora a coisa propriamente dita não mude. (Agricola, [1556] 1990, p. xxvii-viii, apud Beltran, 2014, p. 25)

Publicações de tratados técnicos sobre metalurgia e mineração buscavam aproximar as artes mecânicas e os conhecimentos teóricos. De acordo com Long (1991, apud Beltran, 2014), os autores desse tipo de publicação procuravam se distinguir das práticas alquímicas enfatizando os nobres, profundos e variados conhecimentos envolvidos na mineração e na metalurgia. Isso se insere em um cenário do século XVI em que a mineração e a metalurgia se constituíam como empreendimentos estratégicos patrocinados por nobres. Por isso, a mineração, considerada outrora como arte mecânica degradante e servil, juntamente com a metalurgia, deveria ser elevada para se tornar digna do investimento de príncipes e outros nobres patronos.

Diante das promessas de minas riquíssimas no Brasil, no período da união das Coroas ibéricas, foram tomadas algumas medidas para prover a colônia de recursos técnicos para o melhor aproveitamento dessas riquezas. Por exemplo, Felipe III, em uma correspondência com D. Francisco de Souza, informa que enviaria para colônia mineiros do Chile e da Alemanha para as minas de ouro, esses últimos para extração do ouro beta⁴⁴, assim como seriam enviados refinadores e ensaiadores para analisar todos os metais (Holanda, 1969). Um dos enviados pela

⁴⁴ Ouro de beta, em espanhol ouro de veta, ou de veio; corresponde as jazidas de ouro primário, proveniente de veios hidrotermais de quartzo ou na forma agregada, grãos e dendrites, associado a rochas ígneas e metamórficas, em contraposição às jazidas de ouro de aluvião.

Coroa para informar sobre a produção do ouro e outras riquezas minerais é o mineiro Manuel Juan de Morales, que, em um documento de 1636 dirigido à Felipe IV, dentre outras coisas, relata que chegou ao Brasil em 1592 por ordem de Felipe II, e que, a pedido de Dom Francisco de Souza foi averiguar o motivo da improdutividade de uma mina de prata, tendo em vista a morte de um mineiro alemão (Juan de Morales, [1636] 1951).

No ano de 1599, D. Francisco de Souza mudou-se para São Paulo acompanhado de diversos mineiros práticos da Espanha, Alemanha e Holanda, e seu projeto de governo fazia a proposição de articulação entre agricultura e mineração, com o uso de mão de obra de indígenas escravizados. Por isso, ao longo do período de 1599 e 1611, ele autorizou e, em alguns casos, patrocinou viagens em busca de minas e de indígenas (Reis, 2008).

3.2.1 Amalgamação de técnicas, conhecimentos e práticas científicas na mineração do ouro

No decorrer da exploração aurífera no período colonial o que se verificou foi uma mistura de técnicas, adaptações, recriações e empréstimos de conhecimentos e práticas, que não se limitam ao conhecimento europeu, mas também dos africanos (Paiva, 2002) e dos indígenas (Reis, 2008). A historiadora Flávia Reis (2008) também destaca, como um dos indícios de trânsito de técnicas e conhecimentos de mineração, a circulação em diferentes momentos de portugueses nas minas da América Espanhola, assim como de espanhóis nas minas da América Portuguesa.

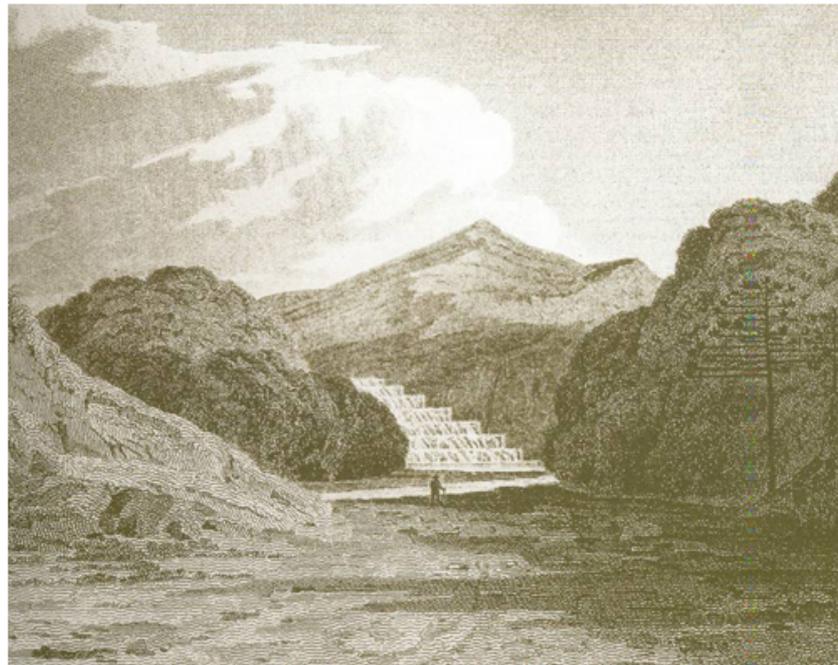
De acordo com Reis (2008):

As evidências encontradas nos documentos históricos, nos registros iconográficos e arqueológicos permitem considerar que os conhecimentos trazidos por especialistas europeus (portugueses, espanhóis, alemães e flamengos), que contavam com uma longa tradição na atividade mineratória em suas terras de origem, paulatinamente teriam se amalgamado com as crenças e os saberes dos escravos africanos, somados ainda à experiência prática dos indígenas. (p. 277)

A figura 7 (p. 90), publicada em 1812 pelo mineralogista britânico John Mawe (1764-1824), é a mais antiga representação iconográfica sobre as atividades de mineração no Pico do Jaraguá (Mantesso-Neto *et al.*, 2013). Ao trazer essa representação na obra intitulada *Travels in the gold and diamond districts of Brazil*, Mawe (1812) descreve de modo simplificado o funcionamento desse tipo de mina. O mineralogista explica que eram construídos degraus para que o processo de lavagem do ouro fosse facilitado pela gravidade. Em cada

degrau trabalhadores negros escravizados mexiam constantemente a terra formando uma lama, que descia pelas trincheiras. Depois de dias de lavagem, utilizavam-se bateias⁴⁵ para lavagem e separação do ouro. Após seco o ouro, Mawe (1812) relata que o quinto do ouro era separado e o restante fundido com muriato de mercúrio⁴⁶ para confecção de lingotes de ouro que circulavam em espécie.

Figura 7. Exploração aurífera no Pico do Jaraguá (1812).



Fonte: Montesso-Neto *et al.* (2013, p. 72).

Outro registro iconográfico dessa natureza é a imagem (Figura 8, p. 91) criada pelo naturalista e pintor alemão Johann Moritz Rugendas (1802-1858), no âmbito de uma viagem científica chefiada pelo Barão Georg Heinrich von Langsdorff (1774-1852)⁴⁷ que percorreu o interior de Minas Gerais entre 1822 e 1825, reproduzida no livro *Viagem pitoresca através do Brasil* (1835), a qual ilustra o processo de lavagem de ouro. Na imagem são mostrados cerca de 30 africanos escravizados, homens e mulheres provavelmente oriundos da Costa da Mina, os quais possuíam conhecimentos técnicos apurados sobre mineração. Além dos escravizados, na cena também são apresentados mineradores brancos, talvez proprietários das lavras, fiscais,

⁴⁵ O autor usa a expressão gamela para se referir aos recipientes, todavia devido descrição apresentada por ele de tigelas de madeira em formato de funil optamos pelo termo bateia, que usamos para nos referirmos à esse tipo de instrumento.

⁴⁶ O autor provavelmente refere-se à substância cloreto de mercúrio (HgCl₂), conforme a nomenclatura moderna.

⁴⁷ Médico e naturalista, cônsul geral da Rússia que estabeleceu-se no Rio de Janeiro em 1813.

provavelmente mestiços, os quais são emblemas do encontro, coexistência de culturas e hibridação cultural que se processou nas minas (Paiva, 2002).

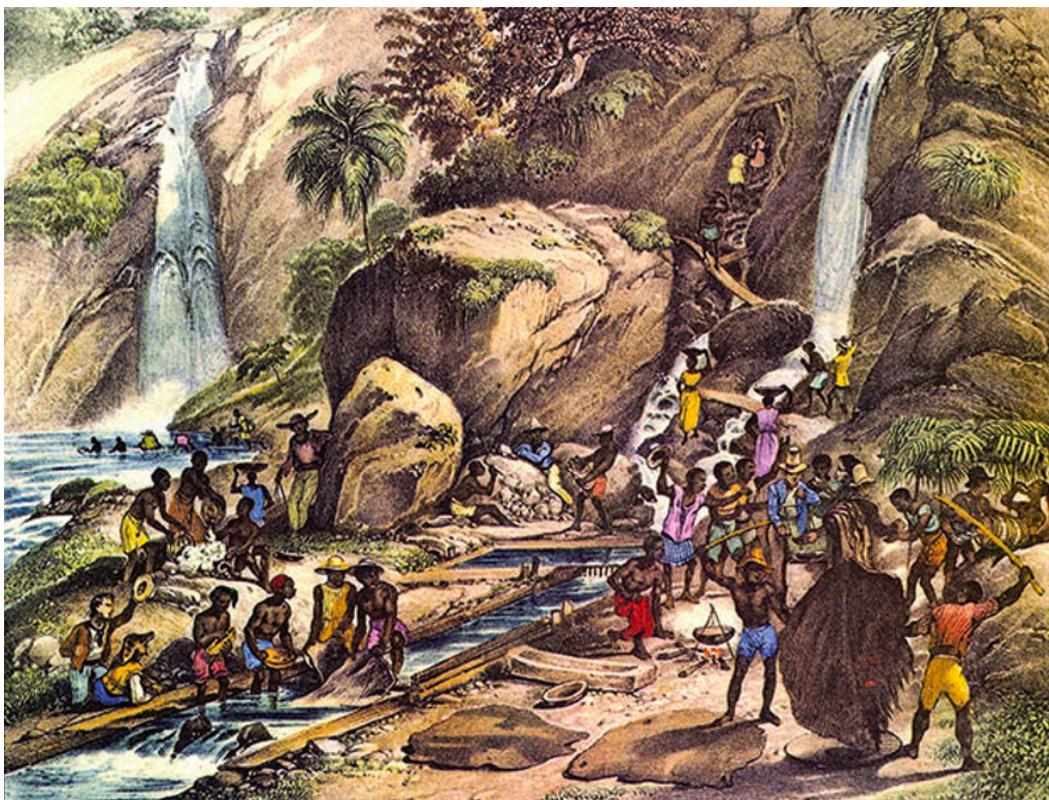
Rugendas (1972), explica as técnicas de extração do ouro da seguinte forma:

Escavam-se, mediante grandes gastos, longos canais condutores a fim de trazer a água até o lugar que se deseje explorar. Os escravos, com enxadas e alavancas, destacam dos barrancos a terra e a rocha friável [...]; gradis aí colocados retêm as pedras mais grossas, deixando passar, com a água, a areia e o pedregulho ou cascalho. Esses reservatórios, chamados mundéus, são constantemente remexidos para que o ouro, se purifique, e ao se depositar ele no fundo esvazia-se a água, a qual carrega o cascalho. Pode-se também recolher o ouro, ou melhor a areia aurífera, em couros de bois ou cobertores de lã grosseira sobre os quais o minério é depositado pelas águas vindas da montanha.[...]

[Os faiscadores] entram na água até a cintura e recolhem a areia do rio numa bateia. Remexendo a bateia à superfície da água, a terra e o cascalho são carregados, precipitando-se a areia de ouro no fundo. [...]

Outros faiscadores preferem amontoar a areia dos rios, fazendo correr por cima um pouco de água para retirar as partes mais leves. O restante é em seguida transportado para uma panela chata; construída à beira do rio; aí lava-se e remexe-se esse amontoado de areia, fazendo-o passar por cima de um couro de boi; finalmente tudo é colocado de novo em uma gamela para uma última lavagem. (p. 36-37)

Figura 8. Lavagem de minério de ouro (1835).



Fonte: Rugendas (1972)⁴⁸.

⁴⁸ Disponível em: <https://ensinarhistoria.com.br/mineracao-sob-olhar-de-rugendas/>. Acesso em: 20 mar. 2024.

Cabe destacar que de acordo com Paiva (2002) a utilização de bateias e o uso do couro de boi ou lã se deve à implementação de técnicas introduzidas pelos africanos, desconhecidas pelos europeus. Todavia, em relação à bateia, Reis (2008) afirma que as origens deste instrumento é motivo de controvérsia entre historiadores. De acordo com a autora, o princípio de funcionalidade da bateia já era conhecido por vários povos, e em diversos continentes, incluindo europeus, africanos, asiáticos e indígenas da América Espanhola. Sendo assim, uma hipótese defendida por Reis (2008) é que a bateia pode ter sido introduzida nas minas da América Portuguesa por diferentes agentes e vias, e que podem ter coexistido diferentes modelos, os quais eram utilizados e adaptados de acordo com as necessidades do minerador. Os diferentes tipos de bateia adaptados para diferentes usos e necessidades nos permitem classificar esse objeto, bem como as técnicas de mineração relacionadas, como objeto fronteiro, conforme conceito proposto por Star e Griesemer (1989). A figura 9, a seguir, apresenta um desenho de bateia publicado por Agricola (1556), na obra *De re metallica*.

Figura 9. Bateias empregadas na mineração do ouro na Europa (1556).



Fonte: Agricola (1556, p. 157).

Sobre o uso da bateia, Agricola (1556) relata que o instrumento era utilizado na Antiguidade, mas que o modelo feito de um bloco de madeira maciça, representado no desenho, estava em desuso entre os europeus no século XVI, por seu uso ser muito cansativo e demandar o trabalho de muitos homens.

Eschwege (1833) também apresenta o desenho de uma bateia (figura 10, p. 93), porém sendo utilizada por um escravizado. A bateia apresentada por Eschwege (1833) é diferente da apresentada por Agricola (1556), o que corrobora com as reflexões de Reis (2008) sobre as

adaptações realizadas no instrumento. O mineralogista descreve a apuração do ouro com a bateia da seguinte forma:

Mantendo a bateia inclinada com a mão esquerda, com a direita, em concha, tira um pouco de água da fossa e lava o material acumulado na borda, até não encontrar mais nenhuma partícula de ouro visível. O esmeril é então lançado fora. A essa operação os lavadores denominam de cortar. É repetida até que o ouro depositado no fundo da bateia se destaque como o sol entre as nuvens escuras (Eschwege, 1833, p. 343).

Figura 10. Negro apurando ouro com bateia (1833).



Fonte: Eschwege (1833, p. 343)⁴⁹.

Nesse cenário, é importante considerar que não se trata da simples transposição literal de técnicas de um contexto para outro, ocorreram adaptações, apuração técnica e

⁴⁹ Essa imagem foi extraída da edição de 1944, traduzida do alemão por Domicio de Figueiredo Murta, na qual consta que as imagens foram produzidas utilizando a técnica de litografia. Não localizamos essa imagem em versões originais de *Pluto brasiliensis* em alemão de 1833, como na versão digitalizada disponível em: <https://www.digitale-sammlungen.de/en/details/bsb10707208>. Acesso em: 25 mar. 2024. Na imagem a posição das mãos está invertida em relação à descrição apresentada no texto, o que pode ser decorrente de erro de tradução ou de produção da matriz da gravura. De acordo com Grosso (2000), a litografia foi inventada por Aloys Senefelder (1771-1834), que, por falta de dinheiro para confeccionar placas de cobre para confecção de gravuras, desenvolveu o método, patenteado por ele em 1801, que consiste em elaborar o desenho com substâncias gordurosas sobre uma pedra calcária polida que, após tratamento com ácidos, resulta em uma matriz com áreas lipofílicas, que apresentam afinidade com a tinta litográfica e áreas hidrofílicas, que repelem a tinta, o que possibilita a impressão do desenho.

ressignificação. Por exemplo, no início do século XVIII, conforme relatos de viajantes do período, nos córregos e rios eram utilizados pratos de estanho para separar o metal precioso da areia, porém, logo foram considerados ineficientes e substituídos pelos escravizados africanos por gamelas confeccionadas com um tipo de madeira resistente à água e ao sol (Paiva, 2002).

Ao que parece, a maior parte das técnicas, desde a extração, a remoção e o beneficiamento do ouro foram trazidas por africanos escravizados (Souza; Reis, 2006). De acordo com Basil (1981, p. 165, apud Souza; Reis, 2006, p. 4), o processo de fundição dos minérios de ferro e de ouro era conhecido e usual na África antes de 1500, como na região que atualmente corresponde ao país Zimbábue, o que, nas palavras do autor "revela a capacidade inventiva dos Africanos, pois o princípio básico dessas fornalhas não diferia do dos fornos modernos".

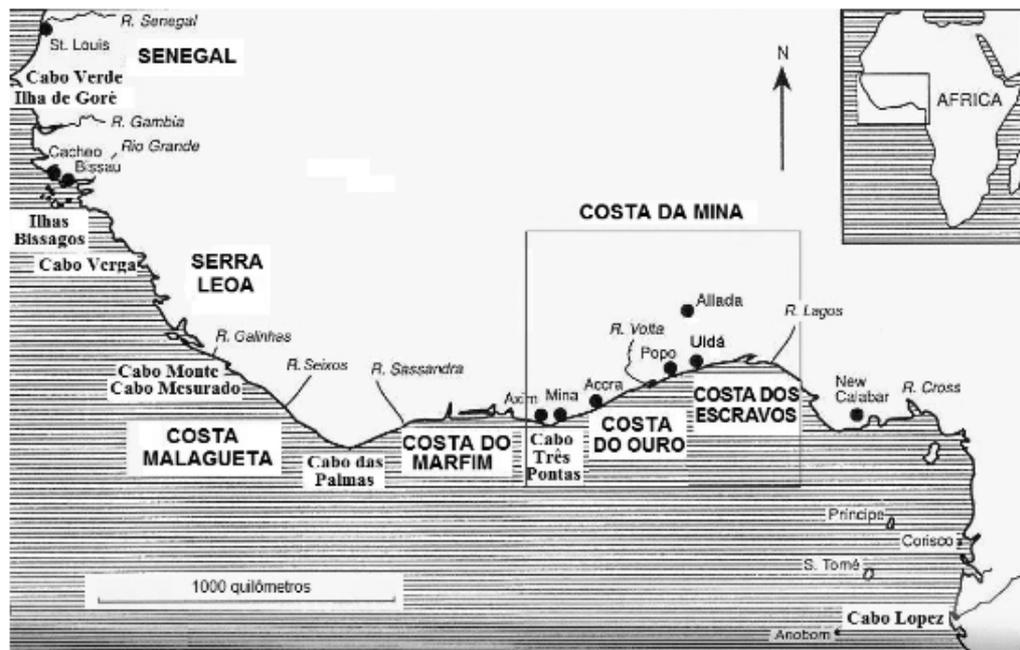
Além do conhecimento africano, conforme as reflexões de Reis (2008), é provável que os indígenas da América Portuguesa, ainda que não dominassem técnicas de extração e fundição de metais como os da América Espanhola, tenham contribuído para o aprimoramento das técnicas de mineração implementadas no Brasil. De acordo com a autora, termos de origem tupi usados para se referir a locais de mineração, como *Itaberaba-açu*, que significa serra resplandecente; assim como termos usados para se referir às ferramentas usadas na mineração, como *carumbé*, nome do recipiente usado para transporte da areia aurífera até os locais em que era realizada a apuração; e *mundéu*, termo que se refere ao tanque em que a lama era armazenada para decantação do ouro, são indícios da presença indígena e mestiça na mineração no período colonial. Além desses aspectos, Reis (2008) pondera que é possível que alguns dos indígenas empregados nas expedições em busca de metais preciosos, assim como no trabalho nas minas, poderiam ter conhecimentos especializados em atividades de mineração e de metalurgia adquiridos em missões jesuíticas do Paraguai, local que era alvo constante dos paulistas para captura de mão-de-obra indígena escravizada.

Nessa época, grande parte do ouro, não somente na região de Minas Gerais, mas também em Goiás e na Bahia, era extraído utilizando como mão de obra os africanos escravizados, os quais em grande parte eram originários da Costa da Mina, uma vez que os traficantes luso-brasileiros optavam por escravizados dessa região devido aos conhecimentos sobre mineração que eles possuíam. Por isso, proprietários de grande número de escravizados quando se dedicavam exclusivamente às atividades de mineração escolhiam os negros mina (Paiva, 2002). Em relação aos conhecimentos práticos dos escravizados, Eschwege (1833) também faz algumas ponderações. Por exemplo, ele descreve que o processo de lavagem do

ouro mais finamente dividido exigia muita habilidade, por isso, os escravizados hábeis nessa tarefa eram muito apreciados por seus donos.

Além da região da Costa da Mina, Reis (2008) afirma que diferentes regiões da África também possuíam grupos étnicos e impérios com longa tradição na mineração de metais como ouro, ferro e cobre. A autora cita as regiões da Costa do Ouro, Costa dos Escravos, África centro-oriental, África oriental, Senegambia e Alta Guiné. De acordo com Reis (2008), foram traficadas pessoas escravizadas para a América Portuguesa de todas essas regiões, que variavam conforme as conjunturas políticas e econômicas. O mapa a seguir (figura 11), apresenta a região da Costa da Mina no século XVII.

Figura 11. Mapa da Costa da Mina do final do século XVII.



Adaptado de BARBOT, Jean. *Barbot on Guinea: The Writings of Jean Barbot on West Africa, 1678-1712* (organização de LAW, Robin; JONES, Adam; HAIR, Paul). Londres: Hakluyt Society, 1992. Extraído de PARÉS, Luís Nicolau (org.). *Práticas religiosas na Costa da Mina. Uma sistematização das fontes europeias pré-coloniais, 1600-1730*. Disponível em: <<http://www.costadamina.ufba.br/>>. Acesso em: 07 mar. 2016.

Fonte: Silva Júnior (2016, p. 10).

Nesse cenário, cabe destacar que o trabalho de extração do ouro também era realizado por mulheres, dado que papéis desempenhados por mulheres na África negra foram reproduzidos na América portuguesa. De acordo com Blier (1998, apud Paiva, 2002), no reino Ashanti, atual Gana, o trabalho de prospecção, peneiração da lama aurífera e lavagem das pepitas era monopolizado por mulheres.

Conforme os apontamentos de Paiva (2002), os homens e mulheres da Costa da Mina eram reconhecidos por serem tradicionais conhecedores de técnicas antigas de fundição de ouro e ferro. Eles conheciam mais sobre o assunto do que os portugueses. Segundo Eliade (1979, p. 92), "todo o continente negro conhece o complexo mágico-religioso do ferreiro, com seus segredos de iniciação" e transmissão dos conhecimentos da profissão para seus descendentes. No âmbito da História Cultural da África, o ferreiro apresenta um papel religioso e, assim como os oleiros e as mulheres que cavam a terra em busca de ouro, está ligado à concepção de terra sagrada (Eliade, 1979). Vestígios dessa veneração sagrada podem ser observados no culto mais intenso entre a população negra e mestiça das minas das divindades Ogum e Iemanjá. O primeiro, por ser considerado o senhor iorubá do ferro e de seus instrumentos, e a segunda, por ser a esposa de Ogum, dona do ouro e da prata (Paiva, 2002). A capacidade quase mágica dos negros oriundos da Costa da Mina em encontrarem ouro, associada à crença difundida durante os séculos XVIII e XIX entre os mineradores da região de Minas Gerais de que todo minerador deveria ter uma negra mina como concubina para ter sorte na busca do ouro, são considerados por Paiva (2002) aspectos alegóricos a respeito de um conhecimento técnico elevado, desenvolvido durante centenas de anos, antes dos africanos entrarem em contato com reinos da Europa da era moderna.

Nesse sentido, Holanda (2003a) afirma que os primeiros portugueses que se instalaram no Brasil não possuíam conhecimentos sobre a mineração do ouro, pois obtinham ouro de tribos africanas. Todavia, o historiador defende que é pouco provável que os africanos escravizados que chegaram ao Brasil fossem portadores de técnicas, porém, estudos posteriores, como o de Paiva (2002), apresentam outra visão. Paiva (2002) pondera que até o século XVII o ouro africano estimulou redes de comércio e encheu os cofres da Europa. Nesse primeiro momento, os negros atuavam como negociadores em solo africano, posteriormente eles continuaram influenciando o fluxo do ouro, porém, como escravizados com conhecimentos especializados sobre a mineração do precioso metal. Além disso, cabe ressaltar que, de acordo com Reis (2008), os espanhóis e portugueses também possuíam alguma tradição em mineração, dado que minas auríferas eram exploradas na Península Ibérica desde a ocupação romana, o que conflui com as reflexões de Paiva (2002) sobre a hibridação de técnicas de mineração decorrentes de bricolagem cultural.

Essa contradição entre o que é dito por Holanda (2003a) e por Paiva (2002) em relação às técnicas de mineração que os negros escravizados utilizavam é mais um exemplo da colonialidade, especialmente a do saber. A dúvida colocada em relações aos conhecimentos dos africanos, é uma indicação da mentalidade que negava que os negros, por serem considerados

inferiores, poderiam possuir algum tipo de conhecimento válido e útil que o homem branco europeu não possuía. Caracterizar esse tipo de conhecimento se torna um grande desafio, pois não existe abundância de fontes que tragam esses relatos, uma vez que grande parte das fontes disponíveis provém dos arquivos da administração portuguesa, e muitos aspectos dessa natureza não eram considerados dignos de serem registrados. Estudos mais recentes, como os realizados na perspectiva da nova história cultural, que ampliam a natureza das fontes e na análise destas apresentam interesse em também evidenciar as contribuições e os pontos de vista dos sujeitos subalternizados (Burke, 1992) tem contribuído para mudar essa realidade, como os de Paiva (2002) e Reis (2008).

No século XVIII, em Minas Gerais a exploração do ouro se limitava aos depósitos aluvionares, devida à facilidade de extração, os quais foram classificados por Eschwege (1833, apud Sobreira, 2014, p. 58) em três tipos: *veios*, localizados nos leitos dos rios, *taboleiros*, nas margens dos rios, e *grupiaras*, nas encostas das montanhas. No leito e nas margens dos rios, no processo de extração, os mineiros utilizavam bateias, nas quais o ouro de maior granulação era separado no processo de lavagem, enquanto o ouro mais finamente dividido era separado empregando outras técnicas, como a utilização de suco de frutas para provocar a precipitação do ouro. A adição de suco de frutas, assim como a maceração de folhas de determinadas plantas para provocar a precipitação de partículas sobrenadantes, provavelmente se deve a uma adaptação do costume indígena e sertanista de "envenenar" a água com folhas e determinados tipos de cipó para facilitar a pesca (Reis, 2008). A explicação dada por Eschwege (1833) para a utilidade da adição de suco vegetal é que a água ficaria menos propícia para formar bolhas, as quais possibilitariam que partículas de ouro continuassem em suspensão. Quando esse processo não era eficaz para separar todo o ouro, também eram utilizadas pequenas bateias feitas de cobre e era empregado o processo de amalgamação, que consiste na formação de uma liga de ouro e mercúrio e, em seguida, os metais são separados por volatilização, pois quando a liga é queimada o mercúrio é transformado em vapor e do resíduo obtém-se ouro (Figueirôa, 2006).

De acordo com Castillo Martos (2001), o uso de mercúrio foi realizado desde a antiguidade na Europa pelos romanos, e também pelos incas e maias na América, para obtenção de ouro e prata. É importante que isso seja considerado, pois na perspectiva colonial, encontrada em diversos documentos, principalmente em relatos de viajantes, é considerado que somente os europeus conheciam as técnicas eficazes para mineração do ouro. De acordo com o autor, o elemento não era utilizado na forma pura, mas como cinábrio (HgS) (Castillo Martos, 2001), que na nomenclatura moderna também é conhecido como sulfeto de mercúrio (II), minério de

mercúrio mais comumente encontrado na natureza. Castillo Martos (2001) descreve que, no processo de amalgamação, além do cinábrio, os romanos costumavam adicionar sal comum, cloreto de sódio (NaCl). O autor explica que esse processo era realizado mais comumente com o ouro, em vez da prata, uma vez que o contato do ouro nativo com o mercúrio é mais eficiente. De acordo com explicações construídas pela Química moderna, os óxidos formados na superfície da prata, como o carbonato de prata (Ag_2CO_3), impossibilita o contato entre os metais, prata e mercúrio, por isso, a adição do sal facilita a dissolução de óxidos, favorecendo assim o processo de amalgamação.

A amalgamação com mercúrio também é descrita no livro *De re metallica*, de Agricola.

Uma pequena quantidade de ouro é umedecida ligeiramente com água e se aquece até começar a desprender um cheiro, e então se adicionam duas proporções de mercúrio. Se mistura juntamente com um pouco de salmoura e se tritura com um pilão... até que a mistura tenha a consistência de uma pasta e não se possa distinguir o mercúrio dos concentrados. Se lava o material (com água morna) até que a água flua mais ou menos limpa. Depois se derrama água fria dentro da mesma fonte e rapidamente o mercúrio, que absorve todo o ouro, vai-se unindo de um lado, separando o resto dos concentrados pela lavagem. O mercúrio se separa depois do ouro... (Agricola, 1556, apud Castillo Martos, 2001, p. 44, tradução nossa)

Com o esgotamento das jazidas mais fáceis de minerar, atividades de mineração foram desenvolvidas em depósitos mais elevados nos flancos das montanhas próximas e em escavações subterrâneas (Eschwege, 1883, apud Sobreira, 2014, p. 58). Com a mineração no flanco das montanhas houve desenvolvimento significativo na tecnologia de reservatórios e aquedutos. Esses dispositivos eram posicionados em regiões de maior altitude com a finalidade de aumentar a força da água. A lama gerada era transportada pelas águas e acumuladas em reservatórios denominados de *mundéos*, para posteriormente serem aplicados processos de separação. Contudo, de acordo com Sobreira (2014, p. 59), não houve critérios cuidados no planejamento destas atividades, o que se efetivou foi um processo “quase que totalmente aleatório e predatório, descompromissado com o futuro uso dessas áreas”.

Vale destacar que essa crítica, embora possa fazer sentido de acordo com o paradigma da sustentabilidade presente em discursos que advogam sobre a necessidade de preservação ambiental, do ponto de vista da História Cultural das Ciências, que procura compreender as práticas científicas em seu contexto, nota-se que esse é um ponto de vista anacrônico, dado que preocupações referentes aos impactos do desenvolvimento científico e tecnológico e limitações dos recursos naturais passaram a ser enfatizadas somente a partir da segunda metade do século XX, após a Segunda Guerra Mundial, como são os casos dos movimentos CTS e ecológico. De acordo com Carvalho (2012), esse último apresenta raízes na contracultura, questiona os ideais do capitalismo e repudia o consumismo e a lógica unicamente econômica de custo-benefício,

propondo como alternativa o ideal de uma sociedade ecológica. Ambos os movimentos dialogam em algum nível com perspectivas mais recentes e decoloniais da natureza, as que valorizam formas de relação com o mundo natural que sejam menos danosas, como a dos indígenas que são embasadas em conhecimentos ancestrais (Walsh, 2012).

3.2.2 Elite ilustrada e relatos de viajantes naturalistas sobre a exploração aurífera na América Portuguesa

No século XVIII, com o declínio das atividades de mineração no Brasil, Portugal passava por problemas econômicos. Muitas são as causas atribuídas para a decadência da mineração do ouro, como a cobrança do imposto do quinto e o esgotamento das reservas aluvionares, mais fáceis de minerar. Além disso, atribuem-se como causas aos métodos rudimentares adotados pelos mineradores e a insensibilidade da Corte de Portugal em não realizar um planejamento estratégico, de longo prazo, para a mineração do ouro (Sobreira, 2014). Nessa época, havia grupos que defendiam que a mineração era prejudicial para Portugal, enquanto outros defendiam que o declínio da mineração nesse período era decorrente de questões técnicas e científicas. Nesse contexto, uma das ações do governo português consistiu em promover as “Viagens filosóficas”, nas quais dezenas de naturalistas, muitos nascidos no Brasil, foram mobilizados para estudar possibilidades de desenvolvimento dos setores minerador e agrícola das colônias (Figueirôa; Silva; Pataca, 2004).

No contexto brasileiro, uma obra que auxilia na compreensão de alguns desses aspectos, é o livro de autoria de Márcia H. M. Ferraz (1997), intitulado *As Ciências em Portugal e no Brasil (1772-1822): o texto conflituoso da química*. Para tratar de práticas desenvolvidas pela elite ilustrada, a obra adota como marco principal a Reforma da Universidade de Coimbra, realizada em 1772, e aborda processos de institucionalização da Química, discorrendo dentre outros temas, sobre formas de divulgação de ideias científicas e instalações de laboratórios químicos.

Nesse sentido, vale destacar que conforme nos alerta Filgueiras (2015), reconhecemos que as práticas científicas não ocorrem somente em universidades. Isso porque a historiografia da ciência tem se voltado não somente para análise epistemológica, que visa compreender como se deram os processos de construção do conhecimento científico, há também estudos que tratam da História das técnicas, de relações entre conhecimentos da natureza e a arte de curar, além de estudos sobre processos de transformação de materiais, abandonando o preconceito de se considerar para fins de estudo apenas a ciência produzida no meio acadêmico (Piva; Filgueiras,

2008). Todavia, mesmo que a obra de Ferraz (1997) adote como marco principal a reforma de uma universidade, é um texto interessante, pois auxilia na compreensão de práticas científicas realizadas pela elite ilustrada, com descrições pormenorizadas sobre práticas químicas. Dentre os temas de interesse científico dessa elite, muitos deles se relacionam com a Química, como composição de minérios e álcalis fixos (Dias, 1968).

A Reforma da Universidade de Coimbra ocorreu no período pombalino (1750-1777), que corresponde a uma época de criação de monopólios e expulsão dos jesuítas, decorrentes de políticas criadas para que a Metrópole recuperasse o controle de riquezas da colônia valorizadas no período, como as drogas do sertão e diamantes, que estavam sob administração privada (Furtado, 1994).

Após a expulsão dos jesuítas, que ocorreu em 1759, em 1772 é promulgada a Reforma da Universidade de Coimbra, promovendo a reorganização das faculdades de Teologia, Medicina e Leis. Foram criadas as cadeiras de Lógica, Moral e de Filosofia Natural, que incluíam as áreas de História Natural, Física Experimental e Química. Essa reforma resultou na contratação de diversos professores estrangeiros, dentre eles, Domingos Vandelli (1735-1816) (Ferraz, 1997), médico italiano, de Pádua, que desde 1764 se encontrava em Portugal, lecionando disciplinas da área científica no Colégio Real dos Nobres. Em 1773, Vandelli começou a lecionar História Natural e Química na Universidade de Coimbra. Além disso, ele também foi incumbido pelo Marquês de Pombal de planejar um Jardim Botânico para a Universidade (Formosinho, 2008).

Dentre os temas das diversas memórias apresentadas por Vandelli à Academia Real das Ciências de Lisboa, fundada em 1779, estão as “produções naturais do reino e suas conquistas” (Ferraz, 1997, p. 90). Um dos interesses de Vandelli era a produção do salitre, um dos componentes da pólvora (Filgueiras, 2015), dado que, pela vocação fisiocrática que possuía, valorizava atividades de caráter pragmático e, em resumos que apresentava aos seus colegas de Academia, procurava limpar os textos de “inuteis theorias” (Ferraz, 1997, p. 84).

Sobre a produção da pólvora, cabe mencionar as contribuições do brigadeiro José Fernandes Pinto Alpoim (1700 – 1765). De acordo com Filgueiras (2015) Alpoim foi um destacado engenheiro militar do século XVIII. Dentre os papéis que exercia está a produção da pólvora, utilizando tecnologia química no Brasil colonial. Alpoim lecionou no “Casa do Trem da Artilharia” e publicou alguns livros didáticos, como o *Tratado da Pirobolia Militar, ou dos Fogos Artificiais da Guerra*, no qual descreve diferentes composições de pólvora, que inclui variações de pólvora, como pólvora colorida e uma pólvora sem ruído (Filgueiras, 2015). O exemplo de Alpoim é um dos muitos que serve para ilustrar que práticas científicas eram

desenvolvidas sim no Brasil colônia, contrariando a visão de que não havia prática científica no Brasil antes do século XX.

O interesse no desenvolvimento de recursos militares e materiais bélicos não era sem razão. Nesse contexto, cabe destaque o episódio mencionado por Filgueiras (2015) sobre o saque, ocorrido em 1711, na cidade do Rio de Janeiro, ordenado por Luís XIV, no qual corsários franceses saquearam o ouro das minas que era embarcado nos portos dessa cidade. Esse episódio demonstrou necessidades de implantação de melhorias no sistema defensivo da colônia, o que resultou em políticas para aprimoramento da formação de militares, incluindo alguma formação científica e conhecimentos químicos.

No âmbito do Ensino de Química, diversas questões podem ser debatidas a partir dos exemplos que apresentamos nos parágrafos anteriores. Desde questões referentes à dimensão social das ciências, no caso as demandas que faziam com que estudos sobre o desenvolvimento tecnologias bélicas fossem valorizados, o que mostra que as práticas das ciências estão imersas em diversos setores da sociedade, não exclusivamente nas universidades. Em relação à dimensão social, também cabe mencionar a visão fisiocrática de Vandelli, típica do século das Luzes, que ajuda a compreender que as visões de mundo, assim como as práticas científicas, são local e temporalmente situadas (Camel; Moura; Guerra, 2019). Também podem ser abordadas questões conceituais, como indicado por Gandolfi (2015), em que, a partir de um trecho de um texto de autoria de Alpoim, sugere a abordagem dos conteúdos compostos orgânicos e inorgânicos, substâncias, funções e transformações químicas.

Vandelli ([1786?]1898) também escreveu uma memória intitulada *Memória sobre as minas de ouro do Brasil*, na qual descreveu práticas técnicas e científicas relacionados com a mineração de ouro no Brasil. Trata-se de uma memória de caráter prático, dividida em nove capítulos. No documento, o autor descreve locais em que o ouro pode ser encontrado, formas de mineralização do metal, além de técnicas de lavagem, fusão e purificação do ouro. Chama a atenção o fato de que logo no início do texto Vandelli afirme que não é preciso vir pessoas estrangeiras para instruir os mineiros, uma vez que há muitos nacionais instruídos em Química e Mineralogia, provavelmente se referindo a seus discípulos.

No período em que lecionou em Coimbra, Vandelli formou diversos discípulos, que depois viriam a ocupar cadeiras na própria universidade como seus sucessores, assim como membros da elite ilustrada, que viriam a exercer diversos cargos no governo, como é o caso de José Bonifácio de Andrada e Silva (1763-1838), que realizou diversos estudos sobre mineralogia (Ferraz, 1997) e foi tutor de Dom Pedro II. Todavia, de acordo com Varela (2005, p.5), em estudos especializados o enfoque historiográfico é quase que exclusivamente na

identificação deste personagem como "o Patriarca da Independência", perfil que, de acordo com apontamentos da historiadora Emília Vioti da Costa (1972, apud Varela, 2005), está ligado ao mito da nacionalidade, que, por sua vez, o considera como herói, por supostamente simbolizar o desejo da colônia de autonomia e de emancipação da dominação da metrópole.

Na memória sobre as minas de ouro, Vandelli (1898, p.269) faz referências à Agricultura, para indicar quando uma mina de ouro poderia ser considerada rica, que seriam aquelas que em um "quintal⁵⁰ contém três onças⁵¹ de ouro puro"; para tratar dos sinais da presença de ouro, como a presença de outros metais, como chumbo, prata e cobre; e para discorrer sobre a técnica de lavagem do ouro. Em relação à presença do ouro nas Américas, ele afirma que o metal está espalhado em poucas proporções, com raras exceções, e faz ponderações sobre o custo-benefício da extração, haja vista as vultosas despesas necessárias para a escavação. O autor descreve que geralmente não eram feitas galerias, as minas eram abertas, faziam as escavações formando cavas e poços fundos, nos quais ocorria acúmulo de água. Por isso, eram usados rosários, espécie de roda d'água, para a retirada de água, porém, como o processo era pouco eficiente, a mina era abandonada por falta de máquinas hidráulicas. Além disso, Vandelli (1898) pondera que, pelo fato de os mineiros não terem conhecimento em metalurgia, grande parte do ouro era perdida.

Dentre as causas atribuídas por Vandelli para a perda do ouro, inclui-se a raridade do uso do processo de amalgamação no Brasil, devido ao custo elevado do mercúrio ([?1786] 1898), o que remete a uma concepção de atraso das técnicas. Contudo, Wilhelm Ludwig von Eschwege (1777-1855), em um texto publicado posteriormente, relata que o metal era usado nas Casas de Fundição e faz ponderações sobre situações em que era desnecessário o processo de fusão, como no trecho a seguir, quando discorre sobre a organização do trabalho de mineração de uma companhia inglesa, que se estabeleceu em Vila Rica, no início do século XIX: "*Um ensaiador encontrou-se na pessoa de Mr. Edward. Como o ouro não precisasse de fusão, não se compreende, na verdade, porque era necessário tal funcionário*" (Eschwege, 1833, p. 81).

Além disso, Eschwege (1833) também relatou como era realizado o processo de amalgamação na América Portuguesa. De acordo com o autor, quando a apuração do ouro pela bateia não era eficaz, os mineiros usavam o processo de amalgamação, como descrito a seguir:

⁵⁰ Quintal equivale a 100 quilogramas, conforme informações extraídas do glossário de Museu Virtual de Lusofonia Disponível em: <https://www.museuvirtualdalusofonia.com/glossario/quintal/>. Acesso em: 20 mar. 2024.

⁵¹ Onça era o peso equivalente a 28,691 g, conforme informações extraídas do glossário de Museu Virtual de Lusofonia. Disponível em <https://www.museuvirtualdalusofonia.com/glossario/onca/>. Acesso em: 20 mar. 2024.

Com este fim [apurar o ouro], o apurador ajunta um pouco de mercúrio à lama concentrada na bateia, amassando o todo com as mãos. Quando julga que o ouro está completamente absorvido, lava cuidadosamente a mistura.

O amalgama obtido é deitado no prato de cobre e coberto com uma larga folha de figueira ou de qualquer outra planta, e então é levado ao fogo.

O mercúrio, volatilizando-se, vai condensando em gotículas na folha, que, de tempo em tempo é substituída por outra mais fresca.

O produto da condensação é recolhido em um vaso. Essa operação se repete até que obtenha a destilação completa. (Eschwege, 1833, p. 346-347)

Na descrição de Eschwege notam-se adaptações técnicas, de acordo com os recursos disponíveis na colônia, como o uso de folhas de figueira ou outras plantas, o que é coerente com a hibridação das técnicas discutidas por Paiva (2002) e Reis (2008). Ao mesmo tempo, o mineralogista utiliza termos científicos para descrever o processo, como condensação, volatilização, o que indica sintonia deste com o conhecimento científico de sua época.

José Bonifácio também elaborou relatórios sobre áreas de mineração do ouro na província de São Paulo, as quais considerou pouco eficientes (Reis, 2013). Em suas memórias, além de discutir a composição química de minerais, José Bonifácio também apresenta métodos de análise que poderiam ser seguidos por mineralogistas, dentre os quais cabe destacar que em 1800 ainda não utilizava a nova nomenclatura da Química proposta em 1787 (Ferraz, 1997).

No documento *Viagem mineralógica na Província de São Paulo*, realizada no ano de 1820 pelos irmãos Andrada, destaca-se o seguinte trecho sobre uma mina abandonada na Fazenda do Japi, localizada no município de Jundiá (SP) (Silva; Andrada [1827], 1954):

O cascalho aurífero se acha a poucos palmos abaixo de terra mais ou menos vegetal; forma camadas horizontais de calhás brancos rolados, com quartzo, e empastados com argila branca e saponácea. [...] Esta exploração tem a singularidade de não conter esmeril, isto é, na língua dos mineiros do Brasil, de mina de ferro magnético areento, que sempre acompanha o ouro de lavagem. Esta exploração podia ser continuada e dar lucros, se tivessem bons mineiros hábeis em extrair o mineral e separá-lo, e se resolvessem em amalgamar o residuo aurífero areento com mercúrio e não o apurar com a bateia, como se costuma, com o que se perde grande quantidade do ouro mais fino ou polme. (p. 72)

Essa visão de que a mineração poderia ser realizada com maior eficácia, desde que ocorresse aprimoramento científico e técnico, é evidenciada em documentos da época que regulamentavam as atividades de mineração. Além da ênfase no conhecimento científico para o melhor aproveitamento dos recursos, também se valorizava os exemplos de nações europeias (Figueirôa, 2006). Em relação à perda de ouro descrita pelos irmãos Andrada ao não ser utilizado o processo de amalgamação, cabe aqui mencionar as ponderações de Eschwege (1833) de que nesse processo também ocorre perda de ouro, uma vez que parte do metal é volatilizado. Desta forma, nota-se que o discurso sobre a baixa eficácia das técnicas muitas vezes revela o

olhar imperialista do europeu, o qual considera os conhecimentos e práticas desenvolvidos na Europa superiores aos desenvolvidos em outras regiões e contextos culturais.

Com a crise da exploração aurífera no final do século XVIII, foram demandadas pesquisas realizadas por naturalistas viajantes, muitos deles formados por Vandelli, como as realizadas pelos irmãos Andrada, para aprofundar conhecimentos sobre os recursos naturais das colônias (Lopes, 2009; Pataca, 2011).

Pataca (2011), descreve algumas dessas viagens realizadas em território brasileiro, durante o final do século XVIII e início do século XIX, na época denominado de América Portuguesa. A autora faz sua descrição com enfoque nas práticas de coletar, transportar e remeter. De acordo com Pataca (2011), os procedimentos adotados em viagens filosóficas nas colônias do Império Português tiveram grande influência de Vandelli. Os temas a que os viajantes naturalistas mais se dedicaram durante suas pesquisas de campo foram: reconhecimento de recursos hídricos e de possíveis canais que interligassem as capitânicas; ocorrências de salitre; e desenvolvimento agroindustrial com a introdução e aclimação de novos gêneros agrícolas, como café, anil e quina (Pataca, 2011).

Esses interesses, possuem relações com a mentalidade da geração do final do século XVIII, que continuaria ao longo do século XIX, e que reflete a ética do século das luzes, cujos ideais de liberdade também se aplicavam ao estudo da terra, impulsionando os estudos das ciências naturais e a exaltação dos que se dedicavam aos estudos científicos como homens práticos e de ação (Dias, 1968).

Faziam parte dessa geração, brasileiros que estudaram em universidades da Europa, principalmente na Universidade de Coimbra, a partir da reforma de 1772, dentre os quais se incluem discípulos de Vandelli. Esses estudantes faziam parte da elite dominante, se preocupavam com os problemas de sua terra, e tentavam adaptar o meio em que viviam à cultura ilustrada da Europa do século XVIII (Dias, 1968). Muitos deles participaram de diversas viagens filosóficas e, em seus relatos, apresentavam visões eurocêntricas e difusionistas de ciências, muitas vezes criticando o atraso das técnicas empregadas no Brasil para diversas atividades, como agricultura e mineração (Lopes, 2009).

A partir da análise das instruções de viagem, elaborada por Vandelli e seus discípulos, Pataca (2011) descreve algumas práticas científicas que os naturalistas deveriam seguir em suas viagens. Havia instruções minuciosas sobre o que observar e explicações de teorias científicas da época, que se referiam principalmente ao campo da mineralogia. As instruções, também eram ricas em imagens que representavam as práticas de campo, como a coleta de plantas vivas e o preparo de espécimes taxidermizados. No preparo das amostras, também eram valorizadas

informações complementares fornecidas pela comunidade local, os indígenas. Dentre as etapas mencionadas, cabe destaque as etapas de preparação, de execução e de sistematização dos dados. Para a autora, a etapa de preparação corresponde à etapa de pré-campo, a de execução se refere ao campo, e a de sistematização trata do pós-campo, sendo que essas etapas não são rígidas (Pataca, 2011).

Os aspectos mencionados por Pataca (2011) podem trazer diversas contribuições para a Educação, principalmente por possibilitar reflexões sobre a atividade científica além dos produtos da ciência, pois foca nas práticas que levam aos processos de construção dos conhecimentos, que se aplicam até mesmo na seleção do que observar e nas explicações que são construídas sobre os artefatos observados. Isso é particularmente importante, principalmente pela perspectiva dos Estudos Sociais da Ciência, que não compreende a ciência como representação das “verdades” da natureza, mas como representações que dependem do contexto em que as práticas científicas estão inseridas (Pataca, 2010). Além disso, tomando como base preceitos da História Cultural, também é profícuo considerar que essas representações não são apropriadas de forma passiva (Pestre, 1996), ocorrem mecanismos de resistência que resultam em bricolagens culturais (Certeau, 2014), como também é observado no que se refere às práticas e técnicas relacionadas com a mineração.

Para o historiador Caio Prado Júnior (2011), as causas da decadência da mineração se devem a fatores econômicos e sociais, além de características geológicas das jazidas auríferas. Para o autor, faltavam recursos materiais e técnicos para minerar o ouro de rochas com maior dureza e localizadas em maiores profundidades, pois os mineiros não possuíam formação adequada, dado que em grande parte seus conhecimentos eram apenas empíricos e as técnicas que utilizavam eram rudimentares, não tão avançadas como as empregadas na Europa. Considerando a época em que o autor fez essas considerações, início do século XX, nota-se uma perspectiva difusionista e eurocêntrica.

Contudo, há estudos arqueológicos que questionam essa visão de que a mineração do ouro no período colonial brasileiro era pouco eficaz. Por exemplo, Ribeiro e Leanza (2006), em um estudo realizado no âmbito de atividades para licenciamento ambiental, instalação e operação, de uma barragem de rejeitos de minério para a mineradora AngloGold Ashanti Ltda., em que foram analisadas estruturas arqueológicas de lavras de garimpo de ouro em Sabará (MG), argumentam que registros históricos sobre as lavras de ouro da região do córrego de Cuiabá, localizado em Sabará (MG), e estruturas arqueológicas indicam complexas tecnologias de mineração empregadas no século XVIII na região, propiciando um novo olhar sobre a historiografia da mineração no período. No século XIX, mesmo com a atuação de companhias

européias na mineração do ouro, que teriam aparato técnico mais elaborado e eficaz, ocorreram problemas muito semelhantes àqueles quando empregavam-se as técnicas ditas tradicionais (Ribeiro; Leanza, 2006), desenvolvidas sobretudo com trabalho de escravizados (Paiva, 2002), como desmoronamentos e inundações. Em muitos casos, minas foram abandonadas devido à baixa produção de ouro (Ribeiro; Leanza, 2006).

De uma maneira geral, tanto os colonizadores portugueses quanto os viajantes estrangeiros observavam com desprezo os saberes e as práticas introduzidas pelos africanos, ensinadas por eles a seus descendentes. Contudo, esses saberes foram aproveitados pelos europeus no processo de colonização, assim como africanos escravizados negociaram seus conhecimentos para obterem vantagens e algum nível de ascensão social (Souza; Reis, 2006), como são os casos de Quitéria Alves da Fonseca e de Manoel da Fonseca, citados por Paiva (2002), aos quais nos referimos anteriormente neste capítulo.

A valorização do conhecimento europeu, dominado pela elite ilustrada, da qual faziam parte os viajantes naturalistas, se inserem no âmbito da colonialidade do saber, uma vez que consideram que a única forma de obter maior eficiência na mineração seria com base nos conhecimentos das ciências modernas, como a Química que se desvincula da Alquimia e de sua cosmovisão mágico-vitalista.

É nesse cenário que se inserem documentações científicas produzidas pelo barão de Eschwege em 1833. De origem alemã, Eschwege estudou Mineralogia e Ciências Naturais na Universidade de Göttingen, espaço científico de relevância nos séculos XVIII e XIX e prestou serviços para a Coroa Portuguesa. De 1803 até 1809 ocupou o cargo de diretor de Minas, quando inventariou informações geológicas sobre técnicas de mineração. No período de 1810 a 1821, residiu em terras brasileiras como diretor do Real Gabinete de Mineralogia. Nessa condição, estabeleceu contato com personagens eminentes das Ciências Naturais lusitanas, como José Bonifácio, assim como manteve intercâmbios científicos com diversos viajantes naturalistas, de modo que sua residência em Vila Rica, atual cidade de Ouro Preto, não era somente um local de descanso, mas também um espaço de troca de informações e atualização multidisciplinar. Na condição de funcionário do Império Português produziu vasta documentação científica. A partir de pesquisas e viagens que fez durante os onze anos que residiu na América, publicou em 1833 "*Pluto brasiliensis*", obra que citamos previamente, a qual trata de memórias sobre riquezas do Brasil em diamantes, ouro e outros minerais (Moscatto, 2016).

No âmbito dos Estudos do Imaginário, o título da obra é sugestivo das projeções míticas e imaginárias que são codificadas e difundidas em sistemas pedagógicos (Sanchez Teixeira,

2006b). De acordo com Moscato (2016), o título faz referência a Plutão, deus romano das profundezas e das riquezas subterrâneas, dado que o plutonismo, muitas vezes associado ao geólogo, médico e naturalista escocês James Hutton (1726-1797), considera rochas de granulação grossa como correspondentes à rochas vulcânicas, mas cristalizadas em profundidade (Caxito, 2017).

Essa publicação se insere no contexto de literatura de viagem, gênero muito popular durante todo o século XIX. Esse tipo de literatura possui importância para construção de conhecimentos, assim como para projetos expansionistas, tanto do ponto de vista ideológico, como instrumental (Pratt, 1991). No início da obra, logo após o prefácio, já é possível notar a visão de Eschwege em relação aos povos indígenas, a qual é utilizada comumente para justificar os projetos de dominação europeia. Para explicar a demora de cerca de 100 anos desde a descoberta do Brasil para se encontrar metais valiosos na América Portuguesa, Eschwege descreve os povos originários como inferiores aos europeus, conforme o trecho apresentado a seguir:

A população primitiva se encontra no mais baixo grau de cultura e era de mau aspeto, semelhante aos primitivos habitantes do México, de que já se apiedavam os espanhóis sedentos de ouro, no tempo das primeiras descobertas. Faltavam, também, elementos que apressassem os descobrimentos. Por isso mesmo, só tiveram lugar nas frequentes correrias no interior do país, à caça ao índio, à medida que o povoamento progredia. (Eschwege, 1833, p. 27)

Embora haja predominância de análises geológicas e mineralógicas na obra, Eschwege "traçou uma espécie de História do Brasil" com base em correspondências oficiais e legislações, assim como opinou sobre política, apresentou relatos sobre a escravidão e propôs soluções para problemas econômicos da época (Moscato, 2016, p. 44). Para realizar este levantamento, o autor indica que além de textos escritos também se baseou em relatos orais.

Ainda que o olhar de Eschwege sobre as práticas científicas relacionadas à mineração do ouro desvalorize as técnicas introduzidas por africanos escravizados, no capítulo intitulado *Espécies e métodos da mineração* da obra *Pluto Brasiliensis*, ele reconhece a existência e circulação de saberes desta natureza, assim como sua hibridação com o conhecimento europeu, como se pode observar no trecho a seguir:

Somente mais tarde, aprendendo com a prática, principalmente depois da introdução dos primeiros escravos africanos, que já na sua pátria tinham se ocupado com lavagem do ouro, e de cuja experiência o *natural espírito inventivo e esclarecido dos portugueses e brasileiros* logo tirou proveito, foi que os mineiros aperfeiçoaram esse processo de extração. (Eschwege, 1833, p. 305, grifo nosso)

No trecho acima, nota-se claramente a perspectiva de colonialidade do saber, pois ainda que a experiência e a prática sejam de origem africana, Eschwege (1833) atribui aos portugueses e brasileiros a adaptação proveitosa dessas técnicas.

Sobre o ouro brasileiro, Vandelli ([1786?]1898) afirma que esse apresentava qualidade variável, visto que por vir de diferentes lugares, ser lavado por diferentes homens, passar pelas mãos de várias pessoas, e ser usado em pó com valor monetário, era composto por misturas variáveis, de origem natural ou obtida por meios fraudulentos. Desta forma, alguma parte do ouro poderia chegar a 16, 18 quilates e às vezes poderia variar de 19 a 23 quilates. Os outros componentes que poderiam ser encontrados na mistura seriam *esmeril*, um tipo de areia fina, um pouco de platina, que quando presente era denominada de ouro preto, prata em pequena quantidade, ou poderia ser acrescentada à mistura limalha de cobre (Vandelli, 1898).

No documento, o ouro é descrito da seguinte forma:

a figura, com que aparece o ouro, é em pó, em pequenas lâminas, em grãos angulares, em cristais quadrangulares, octógonos, e piramidais, em lâminas às vezes aplicadas uma em cima da outra, ou se acha também algumas vezes em pedaços, como fundidos, entre os quais Vossa Majestade tem um de muitos arrates⁵² de peso. (Vandelli, 1898, p. 267)

Na obra *Pluto brasiliensis*, o barão de Eschwege também descreve as formas em que o ouro brasileiro poderia ser encontrado. Em sua descrição, que é mais aprofundada do que a de Vandelli, indica características das rochas em que o ouro pode ser encontrado, assim como reflexões sobre a técnica de apuração, como no trecho a seguir:

O ouro apresenta-se sob várias formas nos veios e nas camadas, ora compacto, ora disseminado, ora em leitos nas rochas e cristalizado. Nos depósitos aluvionares, apresenta-se em pequenos grãos e em folhetas, raramente em grãos maiores, e, mais raro ainda em pedaços arredondados, com aspecto de batata. [...] nas rochas mais friáveis, sobretudo nas formações do xisto argiloso, que ele se apresenta mais finamente disseminado. [...] Depois da apuração, apresenta-se como se fosse farinha, o que, exige também, por parte do apurador, a maior habilidade [...]. Nos veios de quartzo compacto e nos depósitos, além do ouro finamente disseminado, encontra-se também ouro maciço, em forma de ramificações denteadas com drusas e ouro cristalizado. (Eschwege, 1833, p. 296-297)

Cabe destacar a reflexão de Eschwege sobre a habilidade que deve ter o apurador para separar o ouro mais fino. Os apuradores habilidosos seriam os escravizados, que, conforme os apontamentos de Paiva (2002), realizavam esse trabalho com base em técnicas africanas.

⁵² Arrates se refere a uma antiga medida de peso, para os portugueses correspondia a dezesseis onças, atualmente refere-se a 459 gramas, conforme informações extraídos do sítio eletrônico Museu Virtual de Lusofonia. Disponível em: <https://www.museuvirtualdalusofonia.com/glossario/arratel-arratel-arratem/> Acesso em: 21 ago. 2023.

Eschwege (1833, p. 297) também descreve outros aspectos físicos dos depósitos de ouro, como a cor. Além da cor amarela, a mais comum, também era encontrado ouro "coberto de película escura", sua ocorrência deu o nome de Ouro Preto a um ribeiro de Vila Rica. O autor também menciona ouro na cor de latão, encontrado em lavras de Sabará; cor de bronze, encontrado em Goiás; e um outro tipo de ouro, sem brilho, corroído e sujo, também encontrado em Goiás, denominado de ouro podre. De acordo com Faria e Filgueiras (2019), o que era denominado de "ouro podre" no século XVIII na realidade se refere ao metal paládio, descoberto entre 1802 e 1803, o qual era encontrado em ligas naturais de ouro aluvionar.

No que se refere à pureza de ouro, Eschwege (1833, p. 298) também fez análise semelhante à de Vandelli. De acordo com o autor, "o título do ouro, denominado *toque* pelos mineiros, oscila entre 16 e 23 $\frac{7}{8}$ quilates, [...] na maioria das vezes mantém-se entre 21 $\frac{1}{2}$ e 22 $\frac{1}{2}$ quilates". Quando o título do ouro encontrado era acima dessa média, o ouro era denominado de *toque subido*, quando era abaixo da média de *baixo toque*, e, quando abaixo de 18 quilates, de *muito baixo toque*.

O título do ouro era estabelecido por meio de ensaios realizados nas Casas de Fundição, local onde, além da amalgamação, também eram realizados testes de risco, e eram empregadas as técnicas de copelação e inquartação (Eschwege, 1833). Todas essas técnicas são conhecidas antes do início das explorações auríferas nas Américas, sendo que a copelação é utilizada desde a Antiguidade. A nomenclatura do método é derivada da palavra "copela", que designa o recipiente em que são feitas as separações dos metais nobres dos demais metais (Cerqueira, 2009). A figura 12, extraída do tratado de metalurgia do século XVI intitulado *De la pirotechnia* (1540), de autoria de Vannocio Biringuccio (1480-1539), ilustra o processo de produção de copelas.

Figura 12. Feitura de copelas (1540).



Fonte: Biringuccio (1540, p. 138, apud Barcelos, 2010, p. 139).

O processo de inquartação refere-se à operação de misturar prata em ligas de ouro, na proporção de 3 partes de prata para 1 de ouro, e depois dissolver a mistura em ácido nítrico concentrado para obter ouro puro, uma vez que o ouro não é solúvel no ácido (Cerqueira, 2009). De acordo com Filgueiras (1998), o ácido nítrico na época era conhecido como água forte. Em termos modernos, pode-se dizer que tanto a copelação como a inquartação são baseadas na diferença de reatividade de metais nobres (Cerqueira, 2009). Vale destacar que o ácido nítrico concentrado usado na época, mencionado por Cerqueira (2009), não se trata do mesmo ácido padronizado encontrado nos laboratórios de Química modernos, dado que conforme os apontamentos de Cecon (2012, p.712), materiais empregados em épocas passadas apresentavam impurezas, concentrações e "eventuais peculiaridades praticamente impossíveis de precisar". Todavia, Cecon (2012) argumenta que é possível identificar a água forte como um material contendo alguma concentração de ácido nítrico, por conta de suas propriedades químicas e físicas descritas em textos históricos. Nesse sentido, Beltran (1998) traz a descrição do ácido nítrico extraída de um tratado antigo de metalurgia, *De la pirotechnia*:

Esse [licor], obtido mediante destilações artificiais, [...] tem uma propriedade aguda e o poder de corroer e transformar em si próprio, a prata ou qualquer outro metal nele colocado, à exceção do ouro. Não se parece com nada além de água pura. De fato, trata-se de algo muito engenhoso, motivo pelo qual devemos ser muitos gratos ao filósofo, alquimista, ou seja lá quem tenha sido seu descobridor. (Biringuccio, 1550, apud Beltran, 1998, p. 504)

De acordo com Cerqueira (2009), a inquartação era frequentemente realizada na América Espanhola, no Brasil era utilizada em poucos casos. Na maioria das vezes os ensaios físicos e a experiência do mestre fundidor eram suficientes para analisar a qualidade do ouro.

Em um estudo sobre a arte da destilação, Beltran (2014) analisou o papel da técnica para a obtenção das poderosas "águas" utilizadas por metalurgistas para separar metais, as quais possuem relação com a água forte. Além da obra *De re metallica* (1556), de Agricola, a autora analisou outras obras do século XVI, como *De la pirotechnia* (1540), de autoria do metalurgista Vannocio Biringuccio e *Beschreibund aller fürnemisten mineralischen Ertzt unnd berckwerckes Arten* (1574) (Descrição completa dos principais métodos de refino de minérios e de mineração), escrita por Lazarus Ercker (1530-1594), encarregado de minas. No capítulo X da obra *De re metallica* é descrita uma poderosa água, denominada de *aqua valens*, que poderia ser utilizada na separação do ouro da prata. Agricola apresenta várias receitas para preparação

da *aqua valens*, todas elas conteriam salitre, vitríolo⁵³ e alúmen. Biringuccio também descreve uma água com a mesma finalidade, denominada por ele de *aqua fortis* ou "água de partir", que seria obtida por meio da destilação de uma parte de salitre para três partes de alúmen de rocha bem lavado (Beltran, 2014). Em suas palavras:

Os alquimistas fazem infinitas variedades de águas para suas soluções e os minerais acima mencionados [salitre e alúmen] são a base de todas. É de fato verdade que eles adicionam sublimados e vários sais e outros materiais corrosivos conforme seu julgamento.

Em conclusão: não são as águas, as quais são apenas fleugma, mas os espíritos desses materiais que são as coisas que operam. Certamente tenho visto alguns feitos por certos alquimistas, amigos meus, que não apenas dissolvem prata e ouro, mas também calcinariam diamantes, e eu certamente acredito. (Biringuccio, 1540, p.66, apud Beltran, 2014, p. 26)

Ercker, assim como Biringuccio, também apresenta receita de preparo de *aqua fortis*, porém indica como materiais de base salitre e vitríolo. No capítulo 27 de sua obra, intitulado "Como fazer uma *Aqua fort* excelentemente forte", Ercker (1574) descreve um procedimento complexo cujo início se dá pela destilação de uma água com vitríolo, "alúmen de Bruxelas" e "nitro", em que posteriormente seriam adicionados outros materiais, como ferro, lascas de pedras queimadas e chumbo branco, e a água deveria ser deixada em repouso por alguns dias. Ao final, Ercker traz a seguinte consideração (Beltran, 2014):

Alguns dirão desta Água que, por ela algum Ouro a mais é obtido na Separação, do que [o que é obtido] por Aqua fort comum. A Experiência manifestará isso; de minha parte, não acredito: e por tais Esperanças sem base, eu nunca desejei ansiar ou testar na destilação. (Pettus, 1683, p. 171, apud Beltran, 2014 p. 29)

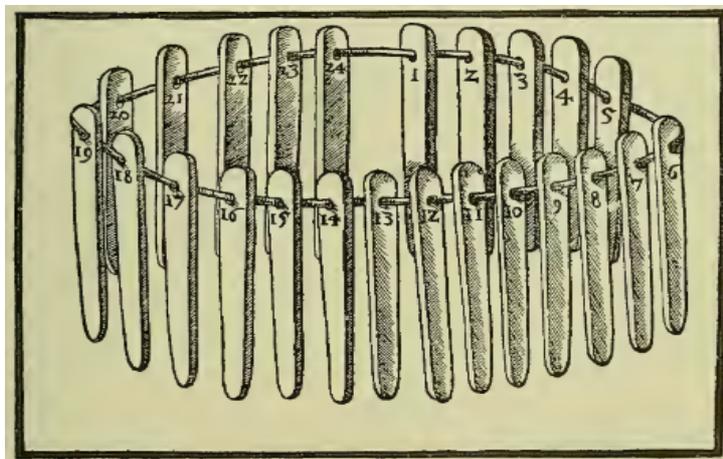
Com base na comparação entre os textos de Agricola, Ercker e Biringuccio, Beltran (2014) pondera que ainda que estes textos tenham como propósito divulgar as práticas metalúrgicas de forma clara, é provável que tenham incorporado técnicas e receitas obscuras registradas em obras alquímicas, ou em livros de receituários que circulavam no período.

O teste de risco, ou ensaio de toque, era utilizado para determinar o título, ou o quilate do ouro. Trata-se de um teste antigo, largamente empregado para análise de moedas, descrito no *De re metallica* (1556). Na realização do teste eram empregadas pedras de toque, as quais eram constituídas de um conjunto de varetas de metal, padrões de composição química conhecida. Era um teste muito útil porque não consumia ou danificava a peça analisada (Cerqueira, 2009). Para realizar o teste, as amostras eram riscadas com as pedras e comparadas

⁵³ Vitríolo pode ser compreendido como a substância sulfato de cobre, conforme denominação da química moderna (Porto, 2004).

com padrões (Silva, 2001, apud Cerqueira, 2009, p. 57). A figura 13 (p.112) ilustra uma pedra de toque.

Figura 13. Pedras de toque (1556).

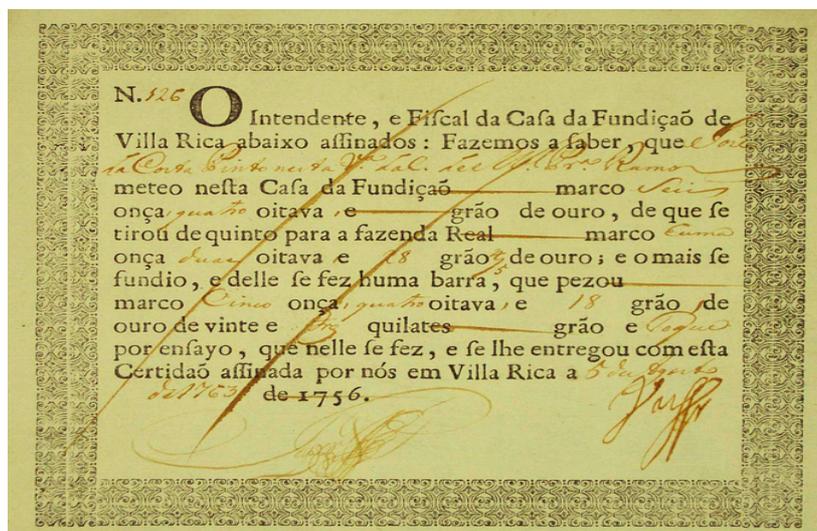


Fonte: Agricola (1556, p. 255).

No instrumento representado na figura 13 notam-se 24 padrões no formato de varetas. "As primeiras 11 varetas eram utilizadas para testar a proporção de ouro numa barra de prata, as 13 restantes, para testar prata na barra de ouro, e também para analisar as proporções desses metais nas moedas" (Silva, 2001, p. 31, apud Cerqueira, 2009, p. 57).

A seguir, um certificado que era entregue para os portadores de ouro depois deste ser analisado nas Casas de Fundição (Figura 14), datado de 1756, e barras de ouro confeccionadas em uma Casa de Fundição no período colonial (figura 15, p. 113) nos anos de 1794, 1816 e 1817.

Figura 14. Recibo de entrega de ouro e pagamento de quintos (1756).



Fonte: Acervo Digital da Biblioteca Nacional⁵⁴.

⁵⁴ Disponível em: <https://acervobndigital.bn.gov.br/sophia/index.html> Acesso: 17 set. 2023.

Figura 15. Barras de ouro confeccionadas na Casa de Fundição de Sabará datadas de 1794, 1816 e 1817.



Fonte: Acervo do Museu do Ouro (apud Barcelos, 2010, p. 135).

Em relação à organização das Casas de Fundição, Eschwege (1833), traz o seguinte relato:

Essas Casas de Fundição, como já foi dito, são desprovidas de qualquer instalação metalúrgica regular, e a maior delas, a de Vila Rica, localiza-se no Palácio do Governador, ao qual Mawe, em sua viagem, falsamente denomina de Casa da Moeda. Possui três pequenas forjas comuns, com foles duplos, que são acionados pelos negros; um pequeno forno de ferro, provido de mufla, para ensaios; algumas balanças grandes, para ouro, e duas de ensáio; diversos corpos amalgamadores e alguns cunhos, dos quais o menor imprime dobrões de 800 réis, o valor de 960 réis.

Conclui-se do que foi dito, que tal estabelecimento é deficiente; no entanto, foram fundidos nele muitos milhões de ouro e mesmo que o pessoal fosse pouco numeroso, poder-se-ia fundir uma quantidade maior, desde que aproveitasse bem o tempo. (Eschwege, 1833, p. 265)

No trecho nota-se a presença do negro no trabalho de fundição, o que está de acordo com apontamentos de Paiva (2002), de que muitos africanos escravizados dominavam técnicas de fundição e de mineração do ouro, ainda que Eschwege descreva essa participação de uma forma que parece que caberia a eles apenas o trabalho manual. Vale ressaltar também a contradição apontada pelo próprio autor entre a ausência de instalação metalúrgica e a alta quantidade de ouro fundida no estabelecimento.

Após essas considerações, Eschwege (1833) continua seu relato, descrevendo com detalhes como era realizado o processo de fundição do ouro nas Casas de Fundição, o qual é interessante de ser analisado em termos de conhecimento químico envolvido:

O processo de fundição do ouro, nas Casas aludidas, é, em resumo, o seguinte: o fundidor, recebido o material, coloca-o em um cadinho do tamanho apropriado e, em seguida, leva-o ao forno, cobrindo-o de carvão vegetal muito bom. Manda assoprar

lentamente até que o cadinho, coberto com uma tampa, se torne incandescente. Isso feito, faz soprar vigorosamente até que o ouro se torne líquido. Levanta então a tampa e junta ao conteúdo pequena porção de sublimado de mercúrio, que produz uma chama na superfície do ouro líquido, rápida calcinação e volatilização do ferro, cobre, antimônio e outros elementos estranhos, dando lugar a uma escória, que é retirada por meio de uma pinça.

Adiciona-se mercúrio até que a superfície do ouro não apresente nenhuma impureza. Quando fica completamente limpa e lustrosa, de cor esverdeada, como que transparente, o ouro é considerado purificado e retirado então do forno. Isto feito, é derramado em uma forma de ferro, banhada em gordura, onde fica a esfriar. É mergulhado em seguida na água, de onde é tirado e transformado em barras, a golpes de martelo, sobretudo nas pontas, até que se tornem um pouco achatadas.

Se o ouro recebe as marteladas de modo adequado, sem que se abram fendas nas bordas da barra, o trabalho de fundição e purificação é considerado perfeito. Caso contrário, vai a nova fusão com maior quantidade de mercúrio, até que fique completamente maleável. (Eschwege, 1833, p. 267-268)

Na descrição do processo de fundição, nota-se um caráter prático, pois não são discutidos aspectos teóricos. As operações químicas, assim como os fenômenos, são descritos sem serem explicados em termos de equações químicas ou matemáticas. Como observado por Cerqueira (2009), a experiência do mestre fundidor e ensaios físicos eram suficientes para determinar a qualidade do ouro, como a verificação da maleabilidade do ouro por meio dos golpes de martelo. O aspecto quantitativo indicado pelo mineralogista é em relação à perda de ouro. Nas palavras do autor, "qualquer químico" sabe que "grande porção do ouro volatiliza-se com o sublimado de mercúrio, depositando-se na chaminé", essa "quebra", no período de 7 anos, leva a uma perda de 4,4% do ouro, tornando insignificante a recuperação obtida pelo processo de amalgamação (Eschwege, 1833, p. 268).

A figura 16 (p. 115), apresenta instrumentos citados por Eschwege, os quais eram utilizados na antiga Casa de Fundição de Vila Rica, como cadinhos de diferentes tamanhos e formas de ferro.

Sobre os cadinhos, Lima e Silva (2003) realizaram um estudo arqueológico sobre as marcas impressas em cadinhos dos séculos XVIII e XIX encontrados na década de 1980 em escavações no local onde funcionava a Casa da Moeda do Rio de Janeiro. No fundo das peças foram encontradas marcas que trazem indícios sobre suas origens, que inclui uma simbologia alquímica, sobre a qual trataremos na próxima seção deste capítulo, quando abordaremos o ouro alquímico.

Em relação aos cadinhos utilizados no Brasil, Eschwege (1833) discute que pela falta de comércio direto entre a colônia e fabricantes da Europa, estes eram adquiridos em Lisboa de terceira ou quarta mão, o que, de acordo com o mineralogista, multiplicava em cerca de dez vezes o custo destes instrumentos. Por isso, uma prática comum era triturar os cadinhos rachados e misturar os fragmentos resultantes para fabricar novos cadinhos, os quais

apresentavam qualidade tão boa quanto os primeiros. De acordo com Lima e Silva (2003), a durabilidade dos cadinhos se devia a sua composição, incluindo grafite, o que resulta em um material altamente refratário e resistente ao aquecimento em altas temperaturas.

Figura 16. Instrumentos de fundição, aferição e transporte do ouro, alguns provenientes da antiga Casa de Fundição de Vila Rica.



Fonte: Souza (2004, p. 186).

Para resolver o problema da quantidade insuficiente de cadinhos para as análises, Lima e Silva (2003) relatam que em 1808 foi expedido um ofício pelo presidente do Real Erário, autorizando a fabricação dos instrumentos no Brasil. No ofício, é comunicado à Junta da Fazenda que preste todo o auxílio necessário para que sejam fabricados cadinhos em quantidade suficiente para uso nas Casas de Fundição sob a direção do químico João Manso Pereira (1750-1820), dado que os cadinhos fabricados pelo químico apresentavam boa qualidade. De acordo com as autoras, é possível que após essa determinação, assim como com a abertura dos portos o problema da falta de cadinhos tenha sido atenuado.

A insuficiência da quantidade de cadinhos disponíveis na colônia foi atestada por João Manso Pereira, em um documento de 1795, no qual ele afirma que (apud Lima; Silva, 2003):

Por meio da torrefação nenhum indício deu esta mina de conter enxofre ou arsênio e por isso julgo que o seu mineralizador é ou o ácido marinho, ou o cretáceo, ou o fosfórico ou o arsenical. Mas não podendo ao certo decidir qual deles seja, por falta de vasos próprios para esta apuração, passei a fundir [...]. E não podendo com tudo isto obter um regulo, que me pudesse dar a conhecer o verdadeiro produto da mina, entrei na suspeita de que os cadinhos de que usava eram a causa do mau sucesso, e me quis a servir dos de Hesse geralmente aprovados por todos para semelhantes operações. Mas apenas existiram dois nesta terra, apesar das outras diligências que

por eles fez o Doutor Ilmo. Exmo. Sr. Conde Vice-Rei, e com eles não tive melhor sucesso do que com os outros⁵⁵. (p.14)

Com base na análise desse tipo de descrição, Figueirôa (2006) discute que conhecimentos químicos circularam na América Portuguesa no final do século XVIII. A autora discute que resultados de análises parciais descritas em 1795 por João Manso Pereira sobre a composição química de jazidas minerais, revelam a presença das tradições químicas pré-Lavoisier e a Química moderna, refletindo o período de transição pelo qual a Química passava. Nesse documento João Manso Pereira relata que realizou as análises em condições precárias e conclui que uma das amostras continha ferro enquanto na outra não foi possível identificar o metal presente em sua composição química. De acordo com Varela (2005), assim como os irmãos Andrada, João Manso Pereira foi contratado pela Coroa para estudar as produções naturais da colônia na Capitania de São Paulo.

No que diz respeito ao conhecimento científico da época envolvendo a Química, cabe destacar que esta se consolida enquanto disciplina universitária na transição do século XVIII para o XIX. Até então, dado seu caráter multidisciplinar, práticas químicas eram ensinadas principalmente em cursos de medicina, para o preparo de fármacos. A partir do século XVIII, conhecimentos químicos também passaram a ser ensinados em cursos tecnológicos, como nas escolas de minas (Maar, 2004). É nesse contexto que se insere a formação do mineralogista Eschwege, autor da obra *Pluto brasiliensis* (1833).

Domingos Vandelli (1898), assim como Eschwege (1833), também apresenta ponderações que se relacionam com a Química aplicada na mineração do ouro, principalmente no sétimo capítulo, intitulado *Ensaio*, de sua *Memória sobre as minas de ouro do Brasil*. No capítulo, Vandelli faz referências aos "célebres químicos", incluindo os químicos franceses Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794) e Claude Louis Berthollet (1748-1822), para embasar seu posicionamento de que a análise química do ouro utilizando água forte, em geral era desnecessária, uma vez que, quando aplicada nas casas das moedas, dissolvia uma pequena quantidade de ouro, o que não era prejudicial, porém, o mesmo não ocorreria em outras situações, uma vez que os ensaiadores desconsiderariam o ouro precipitado, resultando em testes inúteis e resultados falsos.

De acordo com Formosinho (2008), Vandelli estava familiarizado com experimentos realizados por químicos britânicos da época e por Lavoisier, como a decomposição da água,

⁵⁵ De acordo com os apontamentos de Lima e Silva (2003), o manuscrito de autoria de João Manso Pereira, datado de 1795, está localizado no Arquivo Nacional, cod. 807, v. 5.

embora não adotasse a nova nomenclatura proposta em 1787 por Lavoisier e seus colaboradores, e, conforme Ferraz (1995), parecesse desprezar aspectos teóricos da Química em prol da valorização da prática.

No século XVIII, diversas transformações culturais ocorreram na Europa. Muitas eram as maravilhas prometidas pelas “Luzes” que seriam obtidas por meio da ciência moderna, tanto é, que muitos homens, como são os casos de Vandelli e Eschwege, que tiveram contato com essas novas práticas, eram solicitados pela coroa portuguesa para dar pareceres sobre diversos assuntos (Ferraz, 1997).

3.2.3 A arte de curar e suas relações com práticas químicas e alquímicas

No cenário que descrevemos previamente, havia uma crítica muito forte aos jesuítas. Dentre as diversas acusações que lhes foram impugnadas, diziam que eles eram conservadores no ensino e eram avessos à ciência moderna. Com o crescimento dos clamores contra os jesuítas, sendo o próprio Marquês de Pombal, Sebastião José de Carvalho e Melo (1699-1782), um antijesuíta, em 1759 a Companhia de Jesus foi expulsa de todo o Império Português (Ferraz, 1997) com a destruição dos arquivos da Companhia (Filgueiras, 2015).

Um indício sobre a penetração das ideias da ciência moderna entre os jesuítas, é o levantamento realizado por Gesteira e Teixeira (2009) dos bens de uma fazenda jesuíta descritos nos documentos *Manuscritos relativos à fazenda Campos Novos e Campos dos Guaytazes*; ano de 1775, *Inventário dos bens da fazenda denominada Santo Ignácio nos Campos Novos*. Nesses documentos, as autoras identificaram livros pertencentes à biblioteca da botica da fazenda de Guaytacazes, que sugerem que os saberes teóricos e práticos, usados pelos jesuítas na preparação dos medicamentos e nas práticas médicas, não estavam desatualizados em relação ao que estava sendo praticado na Europa. Dentre as obras, há livros de autoria de João Curvo Semedo (1635 – 1719), médico formado na Universidade de Coimbra. Semedo exercia a medicina em Lisboa, era famoso por ter inventado diversos remédios, por isso também foi médico da Casa Real (Gesteira; Teixeira, 2009).

Gesteira e Teixeira (2009) analisaram o livro de Semedo, intitulado *Observações médicas doutrinaes de cem casos gravíssimos, que em serviço da pátria, e das nações estranhas escreve em lingua portugueza, & latina Joam Curvo Semmedo*. Nessa análise, elas encontram uma afirmação do autor sobre sua identificação tanto com a medicina alquímica, como com a medicina Hipocrática, tradicional.

No entanto, cabe destaque que mesmo com a destruição da maior parte dos arquivos, diversos estudos indicam que nas instituições de ensino administradas pelos jesuítas havia espaço para a ciência moderna. Por exemplo, Filgueiras (2015) cita o jesuíta Bartolomeu Lourenço de Gusmão (1685-1724) que, tendo estudado no colégio e seminário Nossa Senhora de Belém, na Bahia, logo no seu primeiro ano de estudos na Universidade de Coimbra, realizou experimentos com balões de ar quente, o que, dada a efetividade do experimento, levanta a suspeita de que é possível que havia ensinamentos sobre a física dos gases no colégio jesuíta da Bahia.

Nesse cenário, uma importante ação dos jesuítas junto à população local era a manutenção das boticas (Filgueiras, 2015). São Bento e Silva (2015), ao analisarem escritos de jesuítas sobre propriedades medicinais de espécies da flora e da fauna brasileiras, descrevem que era adotado um estilo de escrita científica, o que indica atualizações sobre o conhecimento científico de suas épocas. Isso fica evidente nas técnicas descritas nos receituários de remédios sobre produção de óleos e sais, como a *Pedra Infernal* (nitrato de prata, AgNO_3). Nos receituários, era comum a utilização de diversos metais, como chumbo (Pb), ferro (Fe), cobre (Cu), prata (Ag), ouro (Au), além de mercúrio (Hg) e enxofre (S), apontando para uma relação com a iatroquímica, demonstrando alinhamento com a ciência praticada na Europa.

A iatroquímica foi uma doutrina que explicava o funcionamento do corpo por meio de processos químicos, em que as doenças podem ser compreendidas como alterações nesses processos (Enciclopédia Medicina e Saúde, 1968). Com raízes no pensamento alquímico, personagens históricos importantes para o desenvolvimento e divulgação da iatroquímica foram Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim, ou Paracelso (1493 - 1541), e Joan Baptista Van Helmont (1579 - 1644) (Porto, 1997).

Paracelso foi uma figura polêmica que, dado o ápice dos debates sobre as teorias médicas na Europa de sua época, se colocou contra a teoria médica mais difundida no período, a teoria do equilíbrio dos quatro humores. Nesse cenário, havia médicos eruditos, que seguiam a tradição grega modificada com conhecimentos advindos do medievo muçulmano, que, influenciados pelo humanismo renascentista, defendiam o retorno para a pureza dos textos clássicos, cirurgiões que exerciam trabalho mais manual, e boticários, que preparam os medicamentos e muitas vezes os prescreviam (Porto, 1997).

Na América Portuguesa, a disponibilidade de profissionais de saúde era insuficiente para atender as demandas da população. Dado que os cirurgiões possuíam *status* social menor do que os médicos, um número maior de cirurgiões migraram de Portugal para o Brasil, uma vez que a ascensão social destes na colônia seria mais fácil. Dessa forma, eram os cirurgiões e

boticários que estavam mais disponíveis para atender boa parte da população (Filgueiras, 2015).

Contrariando a teoria dos quatro humores, em que o paradigma vigente era a cura pelos contrários, Paracelso era adepto da teoria da cura pelo semelhante. Os quatro humores seriam: fleuma (úmido), sangue (quente), bílis negra (frio) e bílis amarela (seco). Para se estabelecer a saúde, deveria haver um equilíbrio na composição desses humores. Por exemplo, quando um paciente apresentava febre, um tratamento indicado era a sangria. Já para Paracelso, a cura se daria por doses adequadas do veneno que causou a doença, desde que fosse purificado por meio da ação alquímica do fogo (Porto, 1997).

Além disso, Paracelso defendia que a medicina tradicional, baseada nos textos clássicos, estava contaminada por visões pagãs, distantes dos problemas da época, como doenças desconhecidas pelos antigos, como o escorbuto, e defendia que o verdadeiro conhecimento seria obtido pela interpretação da Bíblia Sagrada e pelas observações diretas da natureza (Porto, 1997). Nesse sentido, Beltran (2018) pontua que com os paracelsistas foi construída a noção de que a Química seria a chave para compreender os segredos da natureza. A partir de interpretações do *Gênesis* como processos químicos, passou-se a considerar que todos os fenômenos, sejam terrestres ou celestes, deveriam ser entendidos através de operações químicas.

Desta forma, para o estudo da natureza, Paracelso defendia o uso da Alquimia, que inclui práticas químicas. Na visão do médico, a criação do universo seria o resultado de um processo de separação alquímica, e isso seria aplicado para toda a natureza, inclusive para o homem, concebido como um microcosmo do universo (Porto, 1997). Nesse sentido, Beltran (2018) explica que no século XVI, com base em estudos renascentistas, diversos pensadores em suas reflexões enfatizavam a relação entre macrocosmo e microcosmo, e, desta forma, observavam a natureza em busca de virtudes ocultas, uma vez que tudo no universo estaria relacionado por simpatias, que os estudiosos da natureza deveriam decifrar. Eram as virtudes simpáticas que possibilitariam a compreensão, controle e reprodução de fenômenos naturais. De acordo com a autora:

Era a partir dessa concepção mágica que o alquimista operava sobre a matéria e, desse modo, acreditava intervir na própria natureza. Por esse motivo, os conhecimentos alquímicos deveriam ser mantidos ocultos em similitudes e alegorias, tais como as apresentadas em imagens alquímicas. (Beltran, 2018, p, 14)

Nesse contexto, cabe destacar que há continuidade prática entre Alquimia e Química pelo uso de processos, como destilação, filtração, dissolução, sublimação e calcinação (Bensaude-Vincent; Stengers, 1996). Desta forma, pode-se dizer que não ocorre uma ruptura

absoluta entre Química e Alquimia, pois, além de trabalhar com os mesmos aparelhos, trabalham com as mesmas substâncias, ainda que a Química retire o caráter sacro destas (Eliade, 1979).

Vale destacar que o posicionamento de Porto (1997) em relação às práticas alquímicas difere do posicionamento predominante na historiografia da Química até a década de 1960, pois, conforme apontado por Beltran (2018, p.17), a Alquimia era vista como "uma espécie de química primitiva", que, por meio de seu estudo seria possível extrair dados e concepções relacionados com práticas atuais, ou como um "emaranhado de superstições hoje superadas" (Beltran, 2018, p. 18). Assim como Porto (1997), Beltran (2018) analisa a Alquimia a partir do contexto de sua época, e, com tal, é devidamente reconhecida como uma forma legítima de pensamento.

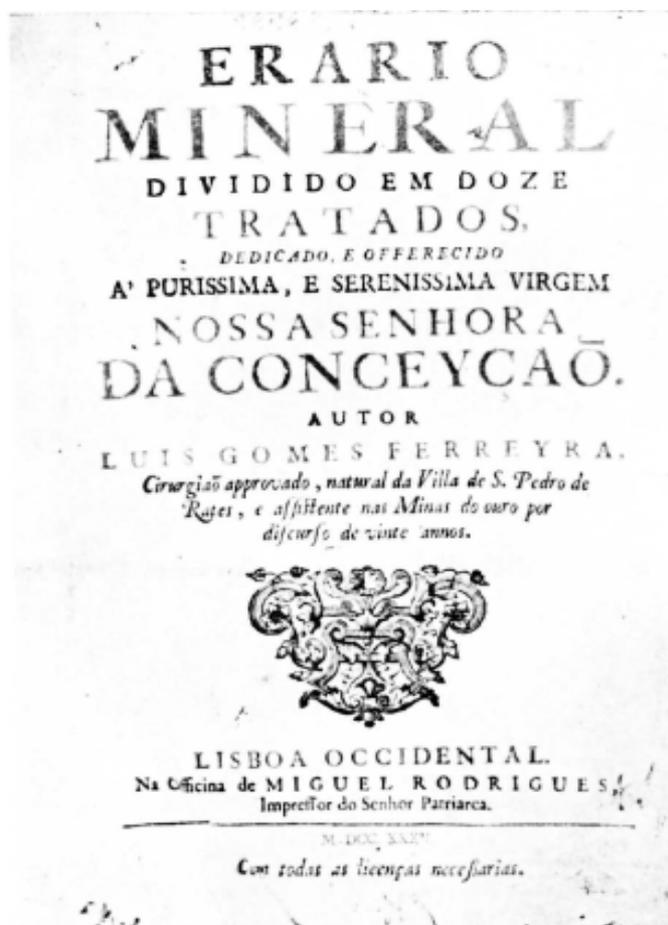
Com base nas ideias do alquimista árabe Abu Musa Jabir ibn Hayyan (721-813), que acreditava que os metais seriam formados no interior da Terra pela união entre enxofre e mercúrio, Paracelso acrescentou um terceiro princípio para essa teoria, o sal. Esses três princípios poderiam ser separados por meio da ação do fogo. Para ele, o mercúrio conferia aos corpos volatilidade, elasticidade e fluidez, o enxofre conferia estrutura e substância e estaria relacionado com tornar os corpos mais ou menos combustíveis, por fim, o sal conferia solidez, cor e imutabilidade. Esses três princípios interagiam entre si nos corpos, sendo que algumas interações seriam prejudiciais. Por exemplo, a secreção do sal em locais indesejados provocaria ulcerações. Esse pensamento explica a importância atribuída por ele para os denominados remédios químicos, obtidos por meio da preparação alquímica de minerais e de metais (Porto, 1997).

O médico suíço Joan Baptista Van Helmont (1580-1644) se apropriou de algumas partes da teoria de Paracelso. Para Van Helmont, o enxofre, o mercúrio e o sal, não eram substâncias primordiais, eles seriam obtidos pela ação do fogo nos corpos. Contudo, o médico acreditava que Paracelso teria chegado mais próximo das verdadeiras causas das doenças do que os médicos tradicionais. A limitação que Van Helmont enxergava na teoria dos três princípios, era que os três princípios não poderiam ser a causa de doenças, porque no corpo humano não havia calor suficiente, para promover algo como a destilação do mercúrio, que separaria os princípios. Como alternativa, ele ampliou o conceito proposto por Paracelso de *archeus*, e propôs que as doenças seriam resultantes de interações dos *archei* de cada corpo, pois cada corpo do universo teria o seu *archeus*, uma espécie de "alquimista interno", responsável por realizar as separações entre puro e impuro. De acordo com Van Helmont, a doença decorre da interação entre *archei*, como uma agressão externa de *archei* de corpos estranhos com *archei* do corpo humano (Porto,

1997). Essa visão influenciou os jesuítas no preparo de remédios com base nos princípios da iatroquímica.

Sobre as práticas terapêuticas, que eram realizadas na América Portuguesa, cabe mencionar os apontamentos de Filgueiras (2015) sobre a obra *Erário Mineral*, publicada em 1735 a primeira edição, e a segunda em 1755, de autoria do cirurgião Luís Gomes Ferreira (1686 – 1764). A figura 17 apresenta a capa da edição de 1735.

Figura 17. Capa da primeira edição de *Erário Mineral* (1735).



Fonte: Ferreira (1735).

Ferreira nunca se diplomou em medicina, estudou cirurgia em Lisboa no Hospital de Real de Todos os Santos. Praticou medicina na região mineira por 20 anos, por isso, seu livro aborda enfermidades que eram comuns nas Minas do Ouro⁵⁶ (Filgueiras, 2015), condições de vida de escravizados, além de um significativo inventário dos remédios usados na época e suas respectivas funções. Porém, o cirurgião-barbeiro não migrou para as Minas Gerais com o

⁵⁶ Minas do Ouro é o termo utilizado para se referir à região mineradora no período colonial.

objetivo inicial de praticar medicina, mas para tentar enriquecer em poucos anos com o garimpo do ouro. Ele permaneceu na capitania pelo período de 1708 a 1733, período em que viveu em diversos arraiais e Comarcas, como Rio das Velhas, Rio das Mortes e Ouro Preto. Nesses locais, presenciou eventos turbulentos, incluindo disputas da *Guerra dos Emboabas* (1707-1709) (Carneiro, 2002), de modo que podemos observar em seu livro algumas passagens dedicadas para descrever como curar ferimentos profundos, incluindo aqueles produzidos por armas de fogo.

A obra é dividida em 12 tratados, e o tom do livro é de um caráter prático, como quando descreve as propriedades do ouro coloidal e cita o método de dissolver o ouro com água régia, uma mistura de ácido nítrico (água-forte) e cloreto de sódio. No livro, o autor busca citar os medicamentos mais eficazes, sintéticos, como o *óleo de ouro*, ou obtidos a partir da flora nativa, como é o caso da ipecacuanha (Filgueiras, 2015), que de acordo com Cardim (1980, apud Gesteira; Teixeira, 2009) era usada para tratar disenterias sanguinolentas. Conforme os apontamentos de Carneiro (2002), muitos desses remédios eram utilizados por povos indígenas e foram apropriados pelos paulistas e inseridos na medicina colonial, o que pode ser caracterizado como colonialidade do saber, de acordo com as reflexões de Maldonado-Torres (2007).

O primeiro parágrafo do tratado V, que trata do *óleo de ouro*, é ilustrativo sobre concepções do cirurgião em relação ao metal:

Assim como o ouro é o soberano sobre todos os metais, assim também o seu óleo é o mais soberano remédio que até o dia de hoje se tem descoberto para curar muitas enfermidades grandes, para os quais os modernos não têm achado remédio de mais relevante virtude que este, com o qual se tem livrado muitos da sepultura, o que não seria fácil, antes muito dificultoso, curando-se com remédios galênicos, como se poderá ver em todo esse tratado e observações.⁵⁷ (Ferreira [1735] 2002, p. 489)

Em seguida, Ferreira descreve que o *óleo de ouro* é feito com sal, água forte e ouro, sem especificar detalhes do modo de preparo e quantidades, uma vez que a receita seria facilmente encontrada, por ser de comum conhecimento de vários autores. A ênfase dada pelo autor ao longo do tratado é na forma de aplicação e as inúmeras enfermidades que poderiam ser curadas com o remédio, como furúnculos, feridas, gangrena, dores de garganta, edemas e tumores. A confiança do cirurgião nos benefícios do *óleo de ouro* é tão forte, que ele afirma que moradores

⁵⁷ Nesta citação nota-se o uso de uma linguagem modernizada. Isso se deve ao fato de que a versão do documento por nós analisada não corresponde à versão original, uma vez que de acordo com Fagundes e Muzzi (2002), nesta edição foram realizadas alterações para facilitar a compreensão do texto por leitores modernos, embora tenha-se tomado o cuidado de manter particulares estilísticas e linguísticas, como a manutenção de uma escrita que se distancia do estilo científico e, em diversas situações, se assemelha ao relato oral.

das Minas devem sempre ter o óleo em casa, e que se algum cirurgião não utilizar o remédio para curar feridas penetrantes no peito se fará homicida.

Nota-se no referido tratado críticas por parte do cirurgião aos remédios galênicos, o que nos leva a inferir algum nível de alinhamento da sua prática com a iatroquímica.

Além dos tratados, o *Erário Mineral* é composto por uma série de paratextos, os quais durante os séculos XVII e XVIII exercem o papel de preparar o leitor, conforme pressupostos ideológicos e culturais do período, além proteger o texto e seu respectivo autor de interpretações equivocadas de leitores e possíveis censores, dado que na época a prática da escrita estava ligada com mecenato e censura da Inquisição. Desta forma, antes da apresentação dos tratados, além do prólogo, são anexados uma série de pareceres, intitulados *Licença do Santo Ofício*, autorizando a publicação do texto, e 15 poemas (Muzzi, 2002).

Sobre os poemas, Muzzi (2002) observa que, embora nos dias atuais possam ser considerados inadequados de serem apresentados em conjunto com um texto de caráter científico, haja vista a oposição entre os discursos científico e literário, dado que, como destacado por Sánchez Mora (2003), ambos apresentam funções diferentes na cultura, sendo o primeiro valorizado pela objetividade e o segundo pela subjetividade, não ocorria esta distinção nos séculos XVII e XVIII. Pelo contrário, tratava-se de uma forma discursiva amplamente utilizada no período, denominada de panegírico, de influência do Barroco, que apresenta como objetivo principal o louvor de uma obra, de uma cidade, ou de uma pessoa (Muzzi, 2002).

A estratégia de valorização da obra se dá desde a escolha do título, uma vez que o termo "erário" designa tesouro público. Em relação ao autor, os poemas são elogiosos, e atribuem à Ferreira características valorizadas na época, como erudição e discrição. Para elogiar a obra, um termo continuamente utilizado em termos de comparação é o ouro (Muzzi, 2002). Nesse sentido, Muzzi (2002) argumenta que:

O que chama a atenção, nos poemas introdutórios, é o estabelecimento de uma relação entre o ouro meramente e a materialidade bruta da extração do ouro dada pelo contexto imediato das Minas, cuja proximidade não permite maquiagem as circunstâncias penosas em que se dá a extração desse tesouro fabuloso: o sofrimento dos escravos, o aumento da distância entre ricos e pobres, a opressão dos impostos. Toda a tensão de uma sociedade formada em função do ouro pulsa nesses poemas... (p. 40)

Os poemas escritos por Tomás Pinto Brandão⁵⁸, são ilustrativos de aspectos destacados anteriormente, como as qualidades de discrição e erudição atribuídas ao autor do *Erário Mineral*, assim como as dificuldades e tensões vivenciadas na extração do ouro (Muzzi, 2002):

⁵⁸ Os poemas encontram-se na página 197 da versão da obra *Erário Mineral* por nós analisada.

Pois, douto Luís, nos dais
 Folhas de ouro em medicina,
 O vosso livro é uma mina,
 Que aberta ao prelo mostrais,
 A todo pobre sarais,
 Que mais desse ouro faminto
 Andava, e segundo eu sinto,
 Talvez sendo ouro de lei
 Que não pagueis quinto ao rei,
 E antes vos pague o rei quinto.

No poema apresentado anteriormente, nota-se que o livro é comparado a um tesouro, que salva vidas, em contraposição ao sofrimento e morte causados pela extração do ouro (Muzzi, 2002), como demarcado no poema seguinte, também de autoria de Tomás Pinto Brandão:

Se a quem cava nas areias
 Que cria o planeta louro
 O descobrir veias de ouro
 Lhe custa o sangue das veias,
 Hoje nas vossas ideias,
 Discreto Ferreira, estude,
 Que minas de ouro e virtude
 Cavará com pouca lida,
 Onde não só se busque a vida,
 Mas também ache a saúde

Como se pode observar a arte de curar possui forte relação com o conhecimento químico. Todavia, de acordo com Filgueiras (2015) no século XVIII coexistiam quatro vertentes na terapêutica que era praticada no Brasil: a que descrevemos previamente, a iatroquímica, que defendia que os medicamentos mais eficazes são minerais, produzidos sinteticamente, como sais de antimônio, mercúrio e arsênio, os quais atualmente são considerados como tóxico; a medicina galênica, tradicional, em que os medicamentos eram elaborados a partir de plantas, como nas famosas triagas, produzidas em boticas; uma terceira corrente, que utiliza conhecimentos empíricos de indígenas e africanos; e, por fim, a que se inspirava no iluminismo, que propunha que os medicamentos deveriam ser produzidos a partir da observação da natureza e da realização de experimentos.

No âmbito do Ensino de Ciências e de Química, discutir a composição química de medicamentos, bem como teorias relacionadas com a cura de doenças, são temas essenciais, que estão indicados em diferentes componentes curriculares. Contudo, discutir essas questões por meio de uma perspectiva histórica, ainda mais levando em consideração o contexto brasileiro, apresenta-se como promissor, pois muitos dos aspectos que acabamos de mencionar,

se relacionam com as múltiplas dimensões dos objetivos para o Ensino de Ciências propostas por Duschl (2008).

Aspectos mencionados anteriormente, como a teoria dos três princípios, podem auxiliar nas dimensões epistêmica e conceitual, para construção do conceito de elemento químico, como entidade abstrata que apresentam determinadas propriedades, mas que também, dependendo do contexto, pode ser compreendido como uma substância que não pode ser decomposta em outras substâncias.

Outro característica que também vale a pena ressaltar, é que as práticas alquímicas indicadas para separação dos componentes da matéria, guardam semelhança com algumas das práticas químicas da ciência moderna. Isso pode ser explorado para discutir, conforme os apontamentos de Porto (2010), os diferentes níveis de sobreposição de continuidades e de rupturas das ideias científicas em relação às ideias anteriores, o que por sua vez, pode auxiliar na percepção de que a prática científica não é produzida por gênios que trabalham isoladamente em seus laboratórios, mas que outras tradições intelectuais também influenciam a ciência.

Em relação aos tipos de tratamentos que eram utilizados para a cura de doenças, discutir esses aspectos também pode auxiliar na desconstrução do mito do progresso científico, que preconiza que o desenvolvimento da ciência é linear e cumulativo. Do ponto de vista de desenvolvimento cumulativo linear, poderia se pensar que na época de Paracelso a medicina tradicional, desenvolvida com base nos textos clássicos, simplesmente seria suplantada pela medicina alquímica, por causa da ordem cronológica em que surgiram. Contudo, o que se observa, é que ocorreram disputas e, enquanto algumas ideias foram abandonadas, outras foram retomadas, de acordo com o que era aceito como explicação aceitável para a causa das doenças. Além do que, conforme aponta Filgueiras (2015), no século XVIII coexistiram diferentes vertentes de prática terapêutica.

Essa reflexão, também nos leva a uma outra, bastante complexa e de difícil abordagem em contextos de ensino, a questão de evitar a história julgada, de tentar compreender as ideias no contexto em que foram propostas, compreendendo que as explicações construídas são provisórias, assim como as supostas verdades estabelecidas pela ciência. Por exemplo, da perspectiva da medicina atual, é um absurdo tratar um paciente com sais de mercúrio, tal como era realizado no período colonial, pois as explicações construídas atualmente para os fenômenos observados nos levam a acreditar que o mercúrio é um metal tóxico. Contudo, considerando o corpo de conhecimentos da época, e a visão de mundo que se tinha, era absolutamente aceitável usar um sal de mercúrio como medicamento.

Por fim, em relação a esse tema, também cabe destacar as relações entre ciência e religião. A complexidade das práticas, nos leva a refletir que o ponto de vista simplista do senso comum, de que a ciência é oposta a religião, apresenta inúmeras limitações. Por exemplo, se os acontecimentos históricos seguissem sempre essa lógica, era de se esperar que as práticas adotadas pelos jesuítas estivessem totalmente na contramão da ciência moderna que estava se desenvolvendo na Europa, mas não é o que diversas pesquisas históricas indicam.

Considerando as múltiplas dimensões do metal ouro, as quais apresentam conexões com contextos religiosos, na próxima seção discutiremos a simbologia do ouro no âmbito da Alquimia, uma vez que, conforme a reflexões de Picanço (1997), preceitos alquímicos estão presentes, ou, nos dizeres de Eliade (2016), estão camuflados, "no imaginário popular sobre depósitos de ouro" (Picanço, 1997, p. 55).

3.3 O ouro alquímico

Aspectos apresentados na seção anterior apresentam relações com o imaginário, principalmente com concepções alquímicas. A dificuldade de se separar os metais pode ser relacionada com a corrupção e contaminação da terra, decorrente da atividade do garimpo, e com as concepções alquímicas e mineralógicas, descritas por Durand (2012, p. 231) de “que a Terra é a mãe das pedras preciosas, regaço onde o cristal amadurece em diamante”, desta forma, os minerais participam do caráter sagrado da Mãe Terra (Eliade, 1979). Nesse contexto, as técnicas alquímicas serviriam para acelerar essa lenta gestação no atamor, forno usado pelos alquimistas. O ouro, como o metal mais perfeito, que demora muito tempo para ser gestado, é tesouro da intimidade, simultaneamente cor celeste e quintessência oculta (Durand, 2012). A figura 18 (p. 127), uma ilustração alquímica, representa a visão da Terra como "a Grande Mãe progenitora e parturiente" (Lopes, 2015, p. 30).

De acordo com Picanço (1997), as analogias entre o desenvolvimento dos seres vivos e o crescimento dos minerais são comuns desde a Antiguidade. Esse tipo de pensamento está ligado com a ideia de força "vital", a qual é transmitida por toda a matéria e parece estar no centro das investigações desenvolvidas no laboratório alquímico árabe. Essa força "vital" circularia nos três reinos da natureza, vegetal, mineral e animal (Alfonso-Goldfarb; Jubran, 2002). Desta forma, toda prática alquímica está relacionada com uma cosmovisão mágico-vitalista, que interpreta "o mundo como um todo vivo, atribuindo a objetos inertes, nascimento, crescimento, morte e um eventual renascimento" (Almeida; Lopes, 2016, p. 187-88).

Figura 18. *Nutrix ejus terra eft* (1617).



Fonte: Merian (1617).⁵⁹

As cavidades da terra estão relacionadas com o símbolo do ventre (Durand, 2012), as minas e as galerias corresponderiam à vagina da Mãe Terra (Eliade, 1979). Isso ocorre em várias culturas, um exemplo é o vocabulário egípcio "bi" que designa ao mesmo tempo "galeria de minas" e "útero" (Eliade, 1979, p. 40). Sendo assim, no imaginário a descida no mineiro converte-se em copulação (Durand, 2012), e, assim como o mineiro, o metalúrgico interfere na embriologia subterrânea dos minerais, ambos com suas técnicas e trabalho substituem o tempo, acelerando o ritmo de crescimento e o "parto" dessas substâncias (Eliade, 1979).

Nesse contexto, os diferentes metais, como chumbo, estanho e cobre, correspondem a diversos estágios de maturação que, quando extraídos das minas, nasciam imperfeitos, inacabados, abortados, devido ao parto prematuro, realizado antes que os metais alcançassem o estágio de perfeição, ou seja, tornarem-se ouro (Lima; Silva, 2003). Dessa forma, impactos ambientais negativos, decorrentes da mineração, podem ser vistos como estratégias de defesa da Mãe Terra, “Pacha-mama”, às constantes violações que sofre (Durand, 2012). A figura 19 (p. 128), é uma ilustração que representa o imaginário alquímico dos mineiros cavando as entranhas da terra (Beltran; Stagni, 2008).

É possível notar que os mineiros representados se assemelham a *gnomos*, os quais, de acordo com Beltran e Stagni (2008), se relacionam com divindades deformadas das montanhas, descritas por Eliade (1979), as quais estão ligadas com os apavorantes mistérios metalúrgicos.

⁵⁹ Ilustração de Matthaeus Merian (1593-1650), publicada no tratado alquímico *Atalanta Fugiens* (1617), de autoria de Michael Maier (1568-1622). Disponível em: <https://digital.sciencehistory.org/works/6t053g89c/viewer/37720d59r>. Acesso em: 28 set. 2023.

Conforme os apontamentos John Red (1936, apud Beltran; Stagni, 2008), esse imaginário também se verifica na obra *De re metallica*, dado que os mineiros também são representados de forma semelhante a *gnomos* (figura 20, p. 129), os quais, conforme os apontamentos de Paracelso, seriam criaturas que viviam nas montanhas. Além disso, com base na análise de ilustrações medievais de mineiros, presentes em afrescos, esculturas e vitrais, é possível afirmar que a imagem contemporânea de *gnomo* está ligada ao tipo físico assim como as indumentárias características do mineiro medieval (Beltran; Stagni, 2008).

Figura 19. Mineiros cavando a colina (1582).



Fonte: Trismosin (1582)⁶⁰

De acordo com Eliade (1979), a visão sexualizada do mundo pode ser compreendida como uma concepção geral e persistente em diversos ambientes culturais. O autor cita exemplos de classificações de plantas entre macho e fêmea, de acordo com a semelhança com órgãos sexuais humanos ou com a função destas em operações mágicas, adotadas por mesopotâmicos. Visão semelhante no que se refere aos minerais também era difundida em civilizações antigas,

⁶⁰ TRISMOSIN, S. *Splendor Solis*. Londres: Kegan Poul, Trench, Trubner & CO ., LTD, [1582] 1920. Disponível em: <https://archive.org/details/cu31924012366021/page/n5/mode/2up?ref=ol&view=theater>. Acesso em: 28 set. 2023.

como na antiga China. A figura lendária de Yu, O Grande⁶¹, que viveu por volta do século XXI a.C., conhecido por "o perfurador das montanhas" (Eliade, 1979, p. 55), separava os metais entre machos e fêmeas, relacionando-os com os princípios *yang* e *yin*.

Figura 20. Representação de mineiros na obra *De re metallica* (1556).



Fonte: Agricola (1556, p. 278).

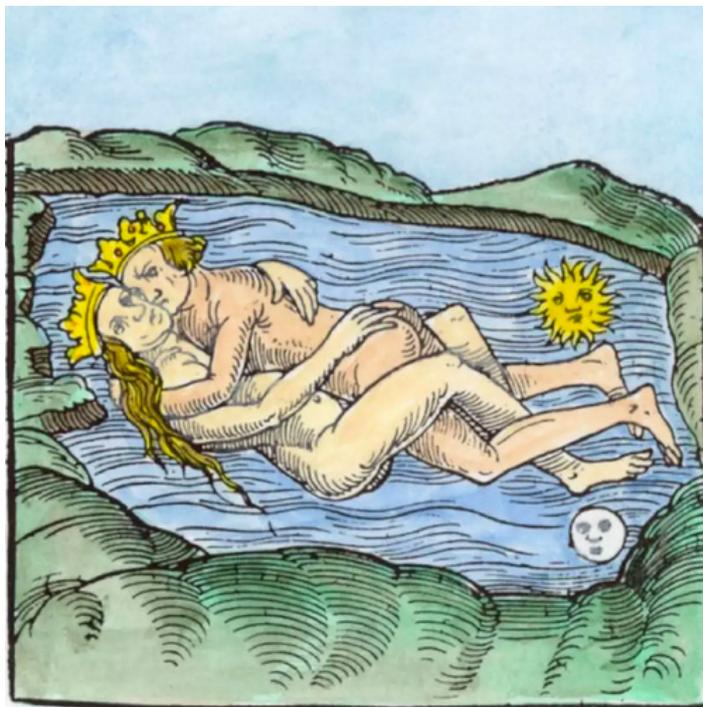
De acordo com Alfonso-Goldfarb (2005, p. 66), esses princípios se inserem numa filosofia de vida, em que o *Tao* (caminho do universo) seria alcançado por meio do equilíbrio entre os opostos, sendo o *yang*, masculino, ativo e solar, e o *yin*, feminino, passivo e lunar. No ouro alquímico haveria o equilíbrio perfeito entre *yin* e *yang*. Conforme os apontamentos da autora, o sol e a lua, relacionados com esses princípios, juntos, gerariam o céu e os planetas. Desta forma, cada planeta "exerceria influência sobre um dos elementos existentes na terra, os quais, por sua vez, teriam dado origem a todas as coisas existentes".

Nessa tradição metalúrgica chinesa, o matrimônio dos minerais é constituído no *mysterium coniunctionis* da alquimia. Essa classificação sexual foi mantida pelos alquimistas da Idade Média, sendo que, ainda nos dias atuais, joalheiros classificam os diamantes em macho e fêmea, conforme o seu brilho (Eliade, 1979). A figura 21 (p. 130), extraída de um tratado

⁶¹ De acordo com informações extraídas do sítio Biografias y Vidas, Yu o Grande é considerado como um rei lendário da China, convertido em herói mítico. Disponível em: <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/y/yu.htm> Acesso em: 20 mar. 2024.

alquímico do século XVI, se relaciona com esse tipo de concepção, "simboliza uma união mística entre dois princípios cosmológicos" (Eliade, 1979, p. 155).

Figura 21. União do rei e da rainha (1550).



Fonte: *Rosarium Philosophorum* (1550)⁶².

Nesse cenário, a terra nunca é considerada imediatamente pura. Essa pureza só é alcançada por meio das operações metalúrgicas e alquímicas que restauram o metal. Esses processos de separação podem ser relacionados com os métodos físico-químicos (Durand, 2012) de separação de misturas, decorrentes do racionalismo analítico de Descartes. Sobre essa questão, convém mencionar a teoria de formação dos metais do alquimista árabe Jabir ibn Hayyan, segundo a qual os metais seriam formados pela combinação entre mercúrio e enxofre no interior da terra. Todavia, cabe destacar que o alquimista não se referia às substâncias mercúrio e enxofre ordinárias, mas de um tipo que guardaria apenas semelhança com o mercúrio e enxofre comuns. O ouro, o metal mais perfeito, seria formado quando se combinasse enxofre e mercúrio, na mais perfeita e equilibrada proporção, quando essas substâncias estivessem em seu mais elevado nível de pureza (Porto, 1997).

⁶² Figura extraída do tratado alquímico *Rosarium Philosophorum* (1550). Disponível em: <https://pt.slideshare.net/campani/rosarium-philosophorum>. Acesso em: 29. set. 2023.

O posicionamento dos alquimistas em relação ao enxofre e o mercúrio também pode ser extrapolado para o ouro alquímico, dado que, para diferenciarem-se dos ingênuos e trapaceiros fazedores de ouro, proclamavam "*aurum nostrum no est aurum vulgi*", ou seja, "nosso ouro não é o ouro vulgar" (Jung, [1944] 1990). Eles relacionavam o trabalho no laboratório de transformação da matéria com auto aperfeiçoamento. Jung (1990) identifica esse simbolismo alquímico com o processo psíquico de individuação, envolvido na formação da personalidade. Nesse sentido, Beltran (2018) discute que no contexto da alquimia eram mescladas concepções religiosas e filosóficas sobre as transformações da matéria. Desta forma, transformações na matéria eram vistas como projeções de transformações que ocorreriam na alma do operador. Em posicionamento semelhante, Eliade (1979, p. 154) explica que "o alquimista trata a matéria como Deus era tratado nos Mistérios; as substâncias minerais "sofrem", "morrem", "renascem" a um novo modo de ser; quer dizer, são transmutadas".

A teoria enxofre-mercúrio é inspirada nas ideias de Empédocles e Aristóteles, e explicava que os metais são formados no interior da terra por meio de uma mistura de vapores, também denominados de exalações, ou princípios, os quais, por conseguinte, confeririam propriedades aos metais. Sendo assim, o princípio húmido se relaciona com o mercúrio e o seco com o enxofre. No caso dos metais que se fundem com facilidade, como o chumbo, ocorreria a predominância do princípio mercúrio; já naqueles que apresentam temperaturas mais altas de fusão, como o ferro, haveria a predominância do princípio enxofre. Esses princípios teriam diferentes graus de pureza, por isso, na formação do ouro, estariam em seu mais alto grau de pureza, que seria menor em metais que se oxidam com maior facilidade (Castillo Martos, 2019).

De acordo com Castillo Martos (2001), Jabir ibn Hayyan na obra *O livro do mercúrio* também se dedicou ao uso do mercúrio para a amalgamação de metais. Outros alquimistas do período medieval que se dedicaram ao estudo do mesmo tema citados por Castillo Martos (2001) são: Al Razi (865-925), com a obra *O livro do Segredo dos Segredo*, e Abu ibn Sina (980-1036), conhecido como *Avicena*, com o texto *De congelatione et conglutione lapidum*.

Dado que o cinábrio, minério mais comum de mercúrio e cuja composição consiste em enxofre e mercúrio, era muito utilizado no processo de amalgamação do mercúrio com outros metais, além do que a adição do sal cloreto de sódio favorece esse processo (Castillo Martos, 2001), não nos parece ser coincidência que as crenças de formação de metais tomavam esses dois elementos como os primordiais, incluindo o sal, que, conforme apontado por Porto (1997), foi considerado o terceiro elemento primordial por Paracelso e seus seguidores.

Ainda sobre o cinábrio, Alfonso-Goldfarb (2005) pondera que os alquimistas chineses o associaram num primeiro momento ao "elixir" da longa vida, dado que a cor vermelha se

assemelha ao sangue, que está ligado à ideia de vitalidade e se ajusta à visão alquímica de equivalências entre interno e externo. Além disso, o mais extraordinário sobre o cinábrio era que, quando o mineral é aquecido, em outras palavras, mortificado, ele renasce como metal vivo, mercúrio, o qual era ligado ao feminino, sendo portanto fonte de vida, renascimento e regeneração. Contudo, ao longo do tempo o cinábrio foi sendo substituído pelo ouro alquímico, que de acordo com os alquimistas chineses, equilibraria melhor os princípios mercúrio e enxofre, relacionados ao *yin* e *yang*, respectivamente. De acordo com a autora:

O princípio *Yin* ficaria a cargo do mercúrio, renascido pela mortificação do cinábrio, parte feminina e receptora que seria *fecundada* pelo princípio masculino *Yang*, um princípio sulfuroso, ativo e penetrante, e dessa união nasceria o ouro alquímico. (Alfonso-Goldfarb, 2005, p. 67)

Nesse sentido, Castillo Martos (2019) argumenta que a teoria enxofre-mercúrio exerceu grande influência em toda a metalurgia. De acordo com o autor, isso foi propiciado pela circulação de textos alquímicos árabes traduzidos para o latim a partir do século XII. Nesses textos é apontado que a maioria dos metais são encontrados nas minas combinados com enxofre – em termos modernos, na forma de sulfetos, como é o caso do cinábrio, sulfeto de mercúrio (II) e galena, sulfeto de chumbo (II). Além disso, como os metais fundidos se pareciam com o mercúrio, pensava-se que os metais continham esses dois princípios. Essas noções são coerentes com as reflexões sobre a imaginação material de Bachelard, a qual, de acordo com Freitas (2022), considera que as raízes do imaginário estão presentes na matéria.

Essa crença, de que os metais seriam formados por enxofre e mercúrio, também é descrita em *Bergbüchlein*, livro alemão publicado em 1505, que trata de tradições alquímicas e metalúrgicas na Idade Média (Eliade, 1979; Salazar-Soler; 2005). Essa obra é citada por Agricola no prefácio da obra *De re metallica* e a autoria é atribuída por ele à Colbus Fribergius, um médico que vivia entre mineiros e que interpreta as práticas de acordo com o pensamento alquímico. No livro citado por Agricola, o mercúrio é relacionado com a semente masculina, enquanto o enxofre é ligado ao feminino. Além disso, os metais seriam formados de acordo com a regência dos astros, por exemplo, acreditava-se que a prata cresce sobre a influência da lua enquanto o crescimento do ouro é influenciado pelo sol (Eliade, 1979). No trecho a seguir, Fribergius discorre sobre a formação do ouro:

Segundo a opinião dos sábios, o ouro é engendrado por um enxofre da cor mais clara possível, bem purificada e retificada na terra, sob a ação do céu, principalmente do sol, de maneira que não contenha nenhum humor que possa ser destruído ou queimado pelo fogo, nem nenhuma umidade líquida capaz de ser evaporada pelo fogo. (Fribergius, 1505, p. 443; apud Eliade, 1979, p. 49-50)

Para Eliade (1979), no *Bergbüchlein* é possível perceber tradições populares no que se refere à fertilidade da Mãe Terra, assim como uma tradição erudita, a qual foi inspirada em doutrinas astrobiológicas e cosmobiológicas babilônicas, sendo que a hibridização destas tradições é encontrada em quase toda alquimia ocidental e alexandrina.

Na representação alquímica do "casal filosfal" (figura 22), extraída da obra *Splendor Solis* ([1582] 1920), cuja autoria é atribuída à figura lendária de Salomon Trismosin, que teria sido preceptor de Paracelso, situada no final do *Tractatus secundus*, o alquimista identifica enxofre e mercúrio como princípios que resolveriam a constituição da matéria (Beltran, 2018). O tratado seguinte, em linguagem alegórica, refere-se à formação de minérios de acordo com a influência dos astros. Segundo Beltran (2018, p. 16), imagens desta natureza consistiam em representações metafóricas, empregadas como estratégia para "manter secreto o *modus operandi* dos alquimistas".

Figura 22. Encontro do Rei Sol e da Rainha Lua (1582).



Fonte: Trismosin (1582).

De acordo com Castillo Martos (2019), a Alquimia se desenvolveu a partir da confluência entre as culturas orientais e ocidentais. Nesse cenário, a cidade de Alexandria foi um local privilegiado pela interação da cultura egípcia clássica com a hegemonia do helenismo,

que propiciou o desenvolvimento de diversos processos químicos, muitos intimamente relacionados com a metalurgia. Além disso, o autor destaca que o pensamento alquímico também se desenvolveu entre judeus, no mundo islâmico e entre praticantes do cristianismo. Nesse sentido, Berthelot⁶³ ([1865], 2001, apud Castillo Martos, 2019) argumenta que o estudo e a prática da *Grande Obra*, do processo alquímico, tem sido realizado durante quase 2000 anos por filósofos, eruditos e homens da ciência, portanto, a alquimia faz parte da cultura do Ocidente. A pintura intitulada *O alquimista* (figura 23), elaborada em 1640 pelo pintor flamengo David Ryckaert III (1612-1161), representa a prática alquímica.

Figura 23. O Alquimista (1640).



Fonte: Ryckaert III (1640)⁶⁴.

Na imagem, além de manuscritos, que representam erudição, também são representados instrumentos de trabalho do alquimista. Dentre os instrumentos, destacam-se o forno, usado para purificação do ouro, e utensílios depositados em cima do forno, dentre os quais alguns se parecem com cadinhos. Sobre os cadinhos, Lima e Silva (2003) chamam a atenção para o fato de que o cadinho não é um elemento qualquer da cultura material, consiste no suporte no qual a grande obra é realizada, ou seja, onde os metais são transmutados em ouro. É devido à

⁶³ Marcellin Berthelot (1827-1907) foi um químico francês que ao final de sua vida dedicou-se ao estudo da História da Química.

⁶⁴ RYCKAERT III, DAVID (1612-1661). O alquimista (1640). In: RAMPLING, J. *History: Realms of gold*. *Nature*, n. 491 v. 38, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/491038a>. Acesso em: 17 set. 2023

importância do utensílio que as autoras explicam a aposição nestes de emblemas com significados herméticos. Nesse sentido, Lima e Silva (2003) analisaram marcas de cadinhos dos séculos XVIII e XIX, encontrados no local onde funcionava a Casa da Moeda, no Rio de Janeiro. Dentre as marcas analisadas destaca-se o símbolo 4, quaternário (figura 24), o qual, "em seu caráter axial, representa o eixo do mundo" (Lima; Silva, 2003, p. 46).

Figura 24. Símbolo do quaternário encontrado em cadinhos dos séculos XVIII e XIX da antiga Casa da Moeda do Rio de Janeiro.



Fonte: Lima e Silva (2003, p. 46).

Ademais, esse signo representa "os quatro elementos alquímicos, formados pela polarização do mercúrio – a quintessência – nascida da união do enxofre, princípio masculino, ativo, com o sal, neutro e que correspondem respectivamente à linha vertical e horizontal da cruz" (Castro, 1983, apud Lima; Silva, 2003, p. 46), assim como esse é associado com o signo da cruz, uma das representações do Templo de Salomão, imagem simbólica usada na Maçonaria, organização fortemente influenciada por hermetismo e Alquimia, que aparecem não apenas no ritos de iniciação, apoiados nos princípios alquímicos, enxofre, mercúrio e sal, assim como nos quatro elementos, terra, água, fogo e ar, e na identificação do ouro com o sol. A hipótese defendida pelas autoras para a presença de signos com significados maçônicos nos cadinhos é que estes estivessem ligados à corporação de moedeiros que por mais de um século ocuparam o espaço da Casa do Moeda. Desta forma, Lima e Silva (2003) afirmam que:

Esses emblemas contém saberes muito antigos, acumulados pela humanidade em sua longa trajetória, do Oriente ao Ocidente. Por diferentes meios e de múltiplas formas eles foram preservados e se mantiveram arraigados nas mentalidades até pelo menos o século XIX, muitos deles ainda vivos e presentes hoje, particularmente entre seguimentos que cultivam o esoterismo, nas mais diferentes sociedades. (p. 50)

Vale destacar que as considerações sobre os emblemas dos cadinhos dialogam com a perspectiva do imaginário defendida por Durand (2012), a qual adotamos nesta pesquisa, dado

que é por meio do imaginário que são realizados os processos de simbolização que permitem a tomada de consciência da condição humana (Sanchez Teixeira, 2006b), a qual é inspirada na corrente *noturna* do pensamento de Bachelard, que considera o arquétipo dos quatro elementos alquímicos como "harmônios da imaginação" (Durand, 2012, p. 35). A valorização dos cadinhos com a aposição de signos com significados herméticos se associa com processos de hierofania, indicados por Eliade (2018), os quais possibilitam a manifestação do sagrado em objetos, não pela veneração do objeto em si, mas pelas compreensões metafísicas do mundo despertadas que se ligam com as experiências individual e universal. Os ritos de iniciação da Maçonaria também podem ser compreendidos por meio da perspectiva defendida por Eliade (2018) como o ato de reviver mitos⁶⁵.

3.3.1 Circulação de concepções alquímicas no Brasil colonial

Além das marcas alquímicas encontradas em cadinhos usados no período colonial para fusão do ouro, Picanço (1997) discute que concepções alquímicas sobre o ouro também direcionaram prospecções de jazidas de ouro na América Portuguesa. Nesse sentido, o autor cita um relatório de 1692, de Sebastião Cardoso de Sampaio, elaborado para informar a Coroa sobre descobrimento de minas no Brasil, no qual Sampaio relata que "os mais práticos e inteligentes nesta matéria afirmam constantemente que o ouro de lavagem não nasce nem se cria em minas de beta, mas é produzido pela atividade do sol⁶⁶". Picanço (1997) também reforça que informações desta natureza estão presentes no *Bergbüchlein*, segundo o qual, os melhores aluviões são encontrados na direção leste-oeste, ou seja, no caminho do sol. Holanda (1969) também apresenta discussão semelhante.

De acordo com Holanda (1969), mesmo com o desenvolvimento das navegações, ainda persistia o dogma de que "o Oriente, participando melhor da natureza do Sol, é mais nobre do que o Ocidente". Como exemplo, Holanda (1969, p. 91) cita o raciocínio do humanista Giovanni Pico della Mirandola (1463-1494), o qual argumentava que, dado que o Sol se move de leste para oeste, tudo o que requer calor celeste deve ser produzido preferencialmente "nas partes do Levante e nas do Meio-Dia", entre os trópicos de Câncer e de Capricórnio. Segundo Holanda (1969), as primeiras buscas de metais preciosos no Brasil foram realizadas nessa

⁶⁵ No caso da maçonaria, Lima e Silva (2003) relatam que o mito revivido no cerimonial e nos ritos de iniciação é o que narra o surgimento da organização durante a construção do Templo de Salomão.

⁶⁶ O referido relatório encontra-se no volume 39 dos Anais da Biblioteca Nacional do Rio Janeiro (1917), p. 200-202. Disponível em: http://memoria.bn.br/pdf/402630/per402630_1917_00039.pdf. Acesso em: 27 ago. 2023.

direção. Por isso, e considerando as minas encontradas no Peru, optou-se por começar as buscas pelas mesmas latitudes de localização das conquistas da América Espanhola. Embora essa ideia possa parecer simplista, foram descobertos depósitos de ouro aluvionar justamente nessa direção, as minas de Cuiabá e de Mato Grosso.

Outro indício de circulação de concepções alquímicas no Brasil colonial é a descrição do jesuíta Antonil (1711, p. 233) sobre as diversas qualidades do ouro, quando ele afirma que o ouro "do ribeiro do Itatiaia, é da cor branca, como a prata, por não estar ainda bem formado", é possível que essa expressão "bem formado" esteja relacionada com a ideia de perfeição, ou seja, indique que o ouro ainda não alcançou a sua maturidade. O autor continua seu relato dizendo que esse tipo de ouro não era muito valorizado, embora "alguns digam, que, indo ao fogo às vezes por mais formado, foi mostrando a cor amarela", assemelhando-se, portanto, ao ouro de maior qualidade, o ouro preto, que, quando fundido, de seu interior são observados reflexos que se parecem com raios de sol e seu grau de pureza pode se aproximar de vinte e três quilates. O fato de o ouro ser levado ao fogo para ser "mais bem formado", pode ser relacionado com a noção alquímica descrita por Eliade (1979), de que o papel do alquimista seria o de substituto do tempo, de colaborar para o aperfeiçoamento da matéria.

Jean Chrétien Ferdinand Hoefer (1811-1878), médico alemão conhecido por seus trabalhos em História da Ciência, na abertura de sua obra *Historie de la Chimie* ([1866] 1980), discorre sobre a interpretação do pensamento alquímico a partir de contextos culturais e religiosos relacionados à essa forma de pensar da seguinte maneira (Alfonso-Goldfarb; Jubran, 2002):

As transformações de Brahma, as metamorfoses de Júpiter, os dogmas da transubstanciação, os mistérios dos nomes, exerceram uma influência mais ou menos direta sobre as teorias da transmutação e constituição elementar dos corpos (...) os metais e minerais encerravam uma parcela da emanção divina, do espírito universal, da alma do mundo. Essas ideias deveriam ter como resultado a fusão da ciência divina com o saber humano. (Hoeffler, 1866, p. 7-8, apud Alfonso-Goldfarb; Jubran, 2002, p. 12)

Essa visão sacralizada da matéria é recorrente em civilizações antigas. De acordo com Aufrère (2022) os egípcios entendiam metais, minerais, terras, plantas, resinas, corantes como representação de deuses. Para eles, cada substância teria uma origem e assinatura divina. Desta maneira, correspondências entre substâncias e deuses eram explicadas por mitos que enfatizavam a origem divina de substâncias consideradas como nobres. Um exemplo de mito dessa natureza é um mito encontrado pela primeira vez na tumba de Tutancâmon (1345-1327 a.C), que explica as transformações das três partes do divino do sol, cabelo, osso e carne, em sua velhice. Sua carne torna-se dourada, seus ossos tornam-se prata e seus cabelos se

transformam em lápis-lazúli. Nesse processo de mineralização a prata prevalece sobre o ouro, a qual já foi denominada de "ouro branco", e considerada mais valiosa que o ouro por sua raridade. O mesmo ciclo de transformação ocorreria com todas as reservas de minérios, e o sol poente representaria o início de um novo ciclo, uma regeneração paradoxal, um recém nascido (Aufrère, 2022).

3.3.2 Fases da *Grande Obra*

Ao tratar de imagens alquímicas, Beltran (2018), discute sobre o papel das cores. De acordo com a autora, desde suas origens a alquimia é fortemente ligada às cores, dado que, dentre as múltiplas heranças culturais que contribuíram para a construção da teia de conhecimento alquímico, estão práticas egípcias, como tingimento de metais e tecidos, assim como a imitação e confecção de pedras preciosas. Desta forma, na elaboração da *Grande Obra*, podia-se observar sequências de cores que indicavam as etapas para a obtenção da Pedra Filosofal, também denominada de Tintura ou Elixir.

As fases da obra eram denominadas da seguinte forma: *nigredo*, *albedo*, *citrinitas* e *rubedo* (Beltran, 2018), de acordo com a denominação de autores medievais (Eliade, 1979). A fase *nigredo*, associada a cor negra, se refere à "morte", especialmente a "morte violenta" da matéria, fase iniciadora que levaria a um renascer em uma forma perfeita e purificada. A fase seguinte, *albedo*, associada a cor branca, relacionada com a purificação alvejante. O estágio *citrinitas* se refere ao estágio em que o amarelo do ouro seria observado. Por fim, a fase *rubedo*, associada a perfeição da Tintura Vermelha (Beltran, 2018). Outra denominação encontrada na literatura grego-egípcia para estas mesmas fases, são: *melanús*, correspondente à fase *nigredo*; *leukosis*, referente à fase *albedo*; *xanthosis*, que se refere à fase *citrinitas*; e *iosis*, equivalente à fase *rubedo* (Eliade, 1979).

A figura 25 (p. 139), extraída da obra *Splendor Solis*, ilustra alguns dos temas alquímicos tradicionais, como a tortura, a morte e o renascer de forma apropriada, assim como as fases da *Obra* são representadas em cores na imagem. *Nigredo* é representada na face escura do executor, a alvura da fase *albedo* está expressa no corpo mutilado, *citrinitas* é representada na cabeça dourada do corpo morto, a qual, como o segredo alquímico, deve ser escondida, e por fim, a túnica do executor na cor vermelha, representa a fase *rubedo*, em que seria alcançada a perfeição final (Beltran, 2018).

Ainda sobre os significados alquímicos das cores, Beltran (2018) explica que a posição hierárquica do vermelho superior à do amarelo, o qual está relacionado ao ouro, se deve ao

fato de que desde tempos remotos o tom vermelho, que englobava desde tons de marrom até o púrpura, apresentava um caráter nobre e sagrado, o que pode ser explicado pela dificuldade de obtenção do corante. Segundo Beltran (2018), nas representações alquímicas a cor púrpura era a mais frequente.

Figura 25. Corte da cabeça do rei (1582).



Fonte: Trismosin (1582).

No pensamento alquímico, o sol é o signo alquímico do ouro, e este é tomado como uma gota de luz. O dourado dos sonhos alquímicos, é representativo da espiritualidade, e apresenta um acentuado caráter solar, e é tido como sinônimo de brancura, de pureza. O símbolo da intimidade das substâncias é a Pedra Filosofal, que apresenta todas as capacidades, possui todas as cores, sendo que a operação alquímica é mais do que a transmutação objetiva, mas um maravilhar-se subjetivo (Durand, 2012).

Sobre às cores, conforme os apontamentos de Beltran (2018), ao longo da história observa-se relações entre alquimia e obtenção de pigmentos pelos artesãos. Nesse sentido, a autora menciona a relação entre a obtenção do azul ultramarino e a Pedra Filosofal mencionada em um manual de pintura do século XV, *Secreti per colori*, no qual é descrito um procedimento para obtenção do pigmento a partir de enxofre e mercúrio, considerados fundamentais para a

obtenção da Pedra, Todavia, na prática o procedimento descrito leva a obtenção da cor vermelha e não do azul ultramarino.

No que se refere ao ouro, os alquimistas chineses também se interessavam pelo metal, dado que por ser inalterável⁶⁷, estaria ligado à imortalidade (Bensaude-Vincent; Stengers, 1996). Desta forma, Alfonso-Goldfarb (2005) pontua que a busca da "transmutação" dos metais ordinários em ouro pelos alquimistas chineses, os quais eram letrados e adeptos do taoísmo, significava uma busca por perfeição em vez de riquezas, dado que, além do ouro não possuir valor como moeda na China antiga, pela lei de Tao, os praticantes dessa filosofia de vida deveriam abandonar os bens materiais em sua totalidade.

Vale ressaltar que a essência vital presente no ouro alquímico era originária de animais e plantas que passavam para o metal sua energia a fim de acelerar sua geração, possibilitando a "transmutação". Desta forma, caberia ao "elixir" o papel de catalisador, que, além de acelerar o processo, transmitiria o potencial de vida. Desta forma, não é estranho que um dos autores de tratados de alquimia chinesa, Ko Hung, conhecido como Pao Pu'tzu afirmasse que se uma pessoa comesse e bebesse em utensílios fabricados com o ouro alquímico, ela viveria um longo tempo, e que se o tomasse como remédio e alimento, se tornaria imortal (Alfonso-Goldfarb, 2005). Tal concepção nos parece ter algum grau de semelhança com os benefícios do remédio *óleo de ouro*, propagados pelo cirurgião Ferreira (1735) na obra *Erário Mineral*, a qual abordamos na seção anterior deste capítulo.

3.3.3 Transmutação alquímica

Nesse contexto, havia a crença na finalidade da natureza, o acabamento perfeito do reino mineral. Desta forma, caso não ocorresse nada que dificultasse o processo de gestação, com o tempo todos os metais deveriam transformar-se em ouro. A crença na transmutação natural dos metais é muito antiga na China, assim como na Índia e Insulíndia. Por exemplo, camponeses de Tonkin afirmam que "o bronze negro é a mãe do ouro" (Eliade, 1979, p. 51). Desta maneira, o que a Alquimia fazia era acelerar o processo de crescimento do metal, colaborando com a obra da natureza. Enquanto o metalúrgico converte os minerais, que corresponderiam aos embriões, em metais, o sonho do alquimista é prolongar a aceleração do metalúrgico, acelerando um processo que deveria terminar ao final de centenas ou milhares de anos,

⁶⁷ O aspecto inalterável do ouro em termos da química moderna pode ser relacionado com a baixa reatividade do metal.

promovendo a transmutação de todos os metais ordinários no metal mais nobre, o ouro. Nesse cenário, a nobreza do ouro se deve à sua maturidade em relação aos demais metais (Eliade, 1979).

A ideia de transmutação aparece nos poemas introdutórios da obra *Erário Mineral* (1735), sobre a qual nos referimos previamente. No poema intitulado *Romance heróico*, a transmutação alquímica é apresentada de forma retórica na valorização do autor do livro, o cirurgião Luís Gomes Ferreira, no verso "*Em ouro transformais a Medicina*" (Muzzi, 2002).

Outra imagem apresentada nos poemas que é destacada por Muzzi (2002) é a da árvore. O livro é associado ao livro da natureza, como fonte vegetal dos medicamentos descritos na obra. A autora também pontua que a metáfora da árvore é associada com a retórica clássica das "formas míticas como a 'árvore de ouro' e os 'pomos de ouro' do Jardim das Hespérides, que restabelecem o vínculo com as conotações magnificatórias do ouro", com o objetivo de ultrapassar a oposição de que o livro possibilitaria a preservação da vida enquanto a extração do ouro resultaria em morte (Muzzi, 2002, p. 41).

Desta maneira, por meio de imagens do pomo de ouro, que "articulam a natureza vegetal e a mineral", é concretizada a fusão dos contrários; isso também se dá por meio do uso da figura mitológica de Apolo, deus do sol, da medicina, das artes, das letras e dos oráculos, também designado de Délio, por ser originário da ilha de Delos, a *Brilhante*, a qual era considerada por Apolo como o centro do mundo grego (Muzzi, 2002). Essas imagens apresentam convergências simbólicas com o pensamento alquímico. As estrofes a seguir, extraídas do poema *Romance Heróico*, cuja autoria é indicada pela expressão "por um seu amigo"⁶⁸, ilustram essa ideia.

Em cada letra um pomo de ouro vejo
Que, Hipomenes de ideia mais preclara,
Lançais, porque não fique vencedora
Da escura morte a mísera Atalanta.
(Romance Heróico, estrofe 14)

Qual outro Alcides, esse vosso livro
Da Hésperide o dragão devora e mata,
Porque colher se possa o áureo pomo,
Que a terra em seus arcanos ocultava.
(Romance Heróico, estrofe 15)

Se de Plutão no campo verde-negro
Um árvore de ouro o Estígio lava,
Donde por mais que a rama se lhe tire,
A natureza faz com que outra renasça
(Romance Heróico, estrofe 16)

⁶⁸ As estrofes encontram-se na página 195 da versão da obra *Erário Mineral* por nós analisada.

E se a influxo de Délio nasce o ouro,
 E o mesmo Délio a Medicina ampara,
 Em vosso livro uniu o Deus de Delfos
 De metal e ciência as glórias ambas.
 (Romance Heróico, estrofe 20)

Vale destacar que a lenda de Atalanta é relacionada com a ideia alquímica que se refere à dualidade mercúrio/enxofre na obra alquímica *Atalanta Fugiens*, publicada inicialmente em 1617, de autoria de Michael Maier (1568-1622) (Beltran 2018), da qual foi extraída a figura 17, apresentada no início desta seção. De acordo com Beltran (2018), o título da obra, assim como a imagem representada na folha de rosto (figura 26),

referem-se à corrida realizada entre a invencível Atalanta e o jovem Hipomenes. Durante o percurso, o rapaz teria atirado três pomos de ouro, fazendo com que a veloz Atalanta se atrasasse e, ao final, tendo perdido a corrida, casa-se com o desafiante. Maier esclarece as relações entre esse tema mitológico e a "química": Atalanta representaria o fugidio mercúrio filosófico e Hipomenes o enxofre, capaz de fixar o mercúrio. (Beltran, 2018, p. 102-104)

Figura 26. Folha de rosto de *Atalanta Fugiens* (1617).



Fonte: Beltran (2018, p. 103).

Em relação a ideia de transmutação, no âmbito da História da Química, isso foi motivo de muita controvérsia. Porto (2004), no artigo intitulado *Um debate seiscentista: a transmutação de ferro em cobre*, discute que no contexto de se buscar explicações para o fenômeno de formação de cobre metálico quando o ferro metálico é colocado em contato com solução de vitríolo, a questão da transmutação era relevante, dado que estava relacionada com a busca dos alquimistas em transformar metais mais ordinários em metais considerados mais nobres. Por isso, caso o processo responsável pela transformação do ferro em cobre fosse compreendido, isso auxiliaria na busca na Pedra Filosofal, substância mítica que teria a capacidade de transformar metais comuns em prata e ouro.

Ao tratar do assunto, Porto (2004) apresenta opiniões de diversos pensadores, incluindo J. B. Van Helmont, o qual já mencionamos previamente; Athanasius Kircher (1602-1680), jesuíta, matemático e físico alemão, autor da obra *Mundus subterraneus* (1665); Lazarus Ercker, metalurgista alemão, autor de um dos primeiros livros sobre técnicas de mineração intitulado *Beschreibung aller fürnemisten mineralischen Ertzt vnnd Berckwercks arten* (1574); Michael Sendivogius (1566-1636), alquimista e médico polonês; Johan Rudolph Glauber (1604-1670), alquimista e químico alemão; e John Webster (1610-1682), membro do clero, físico e químico inglês, autor de *Metallographia* (1671). Dentre esses pensadores, os dois primeiros eram contrários à hipótese de transmutação do ferro em cobre, nas palavras de Van Helmont "*é propriedade do ferro manifestar o cobre dissolvido no vitríolo*" (Van Helmont, 1648, apud Porto, 2004, p. 25) e na concepção de Kircher a explicação para a formação do cobre metálico é que na solução de vitríolo existiria "corpúsculos de cobre", e, com base na sua experiência, verificava que a massa da escória remanescente decorrente da imersão de um fio de ferro em água vitriolada apresentava peso muito semelhante ao do fio de ferro. Os demais pensadores eram favoráveis em relação à hipótese da transmutação. Sendivogius explicava o fenômeno com base em analogias dos metais com a posição dos planetas, em suas palavras "*A experiência nos ensina muitas coisas: por exemplo, que de Vênus ou cobre não se faz Marte, ou ferro; mas de Marte se faz Vênus*" (Sendivogius, 1674, apud Porto, 2004, p. 25) já Ercker e Glauber argumentavam de forma contrária à Kircher, eles apontavam como evidência favorável da transmutação do ferro em cobre a diferença de massa entre os metais quando se colocava o ferro em contato com solução de vitríolo, eles afirmavam que sempre se obtinha uma massa de cobre superior à do ferro. Webster em posicionamento semelhante explicava que a evidência apresentada por alguns para negar a transmutação do ferro em cobre, de que na escória teria sobra de ferro, não indica que não ocorra transmutação, em suas palavras:

Quanto à mudança metálica de que falam os filósofos [alquimistas], eles nunca sustentaram que os átomos ou partículas de chumbo são transformadas em Sol [i.e ouro], ou Lua [i.e prata], mas que apenas suas partes homogêneas o são, e que as partes heterogêneas são separadas pela adição de uma parte de sua Nobre Pedra - o que não é muito diferente desta transformação de ferro em cobre. (Webster, 1671, apud Porto, 2004, p. 26)

Desta forma, para Webster a transmutação de metais comuns através da Pedra Filosofal ocorreria pela união das partes áureas contidas na pedra e nos metais, com simultânea rejeição das partes heterogêneas, de modo semelhante à transmutação do ferro em cobre. A relação entre as partes homogêneas e heterogêneas, assim como a escória observadas e as diferenças de massa estão ligadas com a ideia de "pureza", dado que acordo com pressupostos da Química atual, caso o fio de ferro e a solução de sulfato de cobre fossem puras, ocorreria a formação apenas de cobre metálico, e sobraria resíduo, o qual os autores denominam de escória, porém, a noção de pureza tal como é entendida na Química atualmente não fazia parte das concepções da matéria naquele contexto. Essas divergências de interpretação entre diversos pensadores são bastante distintas das explicações e modelos da Química atual, contudo são úteis para nos auxiliar na percepção de que existiram diferentes modelos e teorias alquímicas, que apresentam continuidades e rupturas, as quais estavam inseridas em complexos sistemas conceituais (Porto, 2004), e que, de alguma maneira ainda são encontrados resquícios delas na cultura, o que pode ser evidenciado com base em Estudos do Imaginário, dado que este é visto como o museu de todas as imagens.

Nesse contexto, cabe destacar que como o metal mais perfeito, o ouro apresenta um simbolismo de caráter altamente espiritual. Assim como os chineses o relacionavam com a imortalidade, o mesmo ocorre com hindus. Desta forma, caberia ao alquimista o papel de salvar fraternalmente a natureza, auxiliando-a a cumprir a sua finalidade, alcançando a liberdade e imortalidade absolutas (Eliade, 1979).

Aspectos desse imaginário são retratados na exposição permanente do Museu Nacional da Colômbia, intitulada *Brillante amanecer. La metalurgia del oro en el mundo indígena*, em que no discurso sobre a exposição disponível no sítio eletrônico do museu, é descrito que os indígenas relacionavam o brilho do ouro com divindade, espiritualidade, além de poder religioso e político⁶⁹. Nesse sentido, Green (2007, apud Wanderley 2015) afirma que para muitos povos pré-colombianos da América do Sul, o ouro representava o Deus Sol. Wanderley

⁶⁹ MUSEO NACIONAL DE COLOMBIA. *Brillante amanecer. La metalurgia del oro en el mundo indígena*. Disponível em: https://museonacional.gov.co/exposiciones/permanentes/Paginas/Primer_piso/6.aspx. Acesso em: 14 fev. 2023.

(2015, p. 5) também enfatiza o papel do ouro na crença proveniente do cristianismo eurocêntrico de perfil colonialista de que "o ouro era um presente divino que propiciou a salvação aos índios feios e depravados", e, de acordo com o autor, "sem as minas não haveria o europeu católico para trazer a fé da catequese salvadora aos bárbaros".

No estudo etnográfico realizado por Freitas (2022), vários elementos do pensamento alquímico são relacionados com o imaginário sobre o ouro. O autor relaciona as narrativas de moradores de Conceição do Ibitipoca (MG) com mitologias de diferentes origens, como indiana e indígena, em que as serpentes são relacionadas à Terra-Mãe, ao elemento terra, em oposição ao elemento ar. Nesse sentido, são destacadas narrativas em que o elemento ar quando colocado em oposição ao elemento terra neutraliza o veneno de serpentes. Também são descritas serpentes voadoras que purificariam o ar, semelhante a Quetzalcóatl, deus da mitologia indígena asteca. Nessas narrativas observa-se justaposição entre os imaginários materiais e dinâmicos. As serpentes também são relacionadas com o mistério da renovação e apresentam isomorfismo com metais, uma vez que a ação de seu veneno se relaciona com a operação alquímica *dissolutio*, na qual a terra é digerida e por isso é transmutada, tornando-se apta para gerar os metais, os tesouros áureos.

Ainda em relação aos elementos ligados à maternidade, nas narrativas analisadas são descritas aparições da Mãe-do-ouro. Se embasando nos apontamentos de Câmara Cascudo, Freitas descreve variações dessa lenda conforme a região do Brasil. Por exemplo, no Rio Grande Sul a Mãe-do-ouro é descrita como ser petrificado que defende jazidas de ouro com raios e trovões. Em Conceição do Ibitipoca, a função protetora dessa lenda é sublimada para a função de purificação, uma vez que os relatos referem-se à ela como uma luz cegante, cuja aparição corresponde a uma experiência transcendental (Freitas, 2022).

Essas características podem ser relacionadas com o imaginário social mais amplo, tais como as teorias de formação dos minérios com mitos sobre a Terra-Mãe, ou mesmo o conceito de elemento químico com noções do pensamento alquímico, tanto no que se refere à ideia de elemento como substância, que não pode ser decomposta em outras substâncias com operações alquímicas de separação, ou com as capacidades das substâncias na Pedra Filosofal e o conceito metafísico de elemento químico, descrito por Scerri (2005), Labarca e Zamboni (2013) empregado por filósofos da Química contemporâneos, que compreendem elemento como uma entidade abstrata que apresenta determinadas propriedades.

Além disso, esses aspectos do imaginário sobre a mineração do ouro, se relacionam com a dimensão social do conceito de elemento químico. No entanto, no âmbito do Ensino de Ciências, nem sempre são abordados, muitas vezes o tema mineração é mais explorado no

Ensino de Geografia, com foco maior nas relações econômicas. Consideramos que, se abordados de modo a trazer uma visão cultural mais complexa, podem auxiliar os estudantes a compreender as limitações do conceito de elemento químico, em consonância com a perspectiva de religação dos saberes, assim como sobre o caráter complexo e multidimensional das práticas científicas (Morin, 2005a).

Na caracterização do imaginário brasileiro sobre o ouro apresentada neste capítulo, identificamos constelações de imagens, como concepções alquímicas, e mitos que se mostraram úteis na construção da identidade nacional, como a figura dos bandeirantes como heróis nacionais, o que, por sua vez se relaciona com o processo de colonização que envolve escravização de povos indígenas e africanos e a consequente colonialidade do ser, do saber e do poder, além de hibridismos culturais. Com base nesses aspectos, no próximo capítulo trazemos reflexões sobre o imaginário contemporâneo sobre o ouro, identificando permanências por meio do método de convergência simbólica proposto por Durand (2012), o que será feito principalmente através da análise de obras cinematográficas e literária dos séculos XX e XXI.

4 IMAGINÁRIO BRASILEIRO CONTEMPORÂNEO SOBRE O OURO E SUAS IMPLICAÇÕES EDUCACIONAIS

Muito mais do que um metal raro⁷⁰, o ouro, elemento químico de número atômico 79, de símbolo *Au*, da denominação no latim *aurum*, que significa aurora reluzente, que pode ser encontrado nos estados oxidação +1, +3 e +5, massa molar de 196,966 g/mol e densidade de 19,3 g/cm³ (Junqueira; Silva; Guerra, 2012), o que o classifica como um metal pesado, localizado no grupo 11, período 6 da tabela periódica, como comumente é abordado em aulas de Química, o ouro é um poderoso símbolo presente em diversas culturas, relacionado com poder, riqueza e prosperidade e está intimamente relacionado com a história de vários povos.

Vale ressaltar que até mesmo a nomenclatura em latim do elemento químico, *aurum*, aurora reluzente, está relacionada com o pensamento alquímico. Como discutimos no capítulo anterior, o signo alquímico do ouro é o sol e o elemento é concebido como uma gota de luz (Durand, 2012). Essa convergência simbólica pode ser percebida de diversas formas.

Deste modo, para tratar do ouro, além da abordagem de acordo com a definição técnica e atual, de elemento químico como um conjunto de átomos que possuem o mesmo número atômico, no caso do ouro 79, também é interessante deixarmos momentaneamente de lado essa definição, e abordamos outras dimensões desse conceito. Por exemplo, as reflexões apresentadas por estudiosos da área de Filosofia da Química, que possibilitam encontrar ao menos duas concepções para o ouro: uma metafísica, que considera elemento como matéria prima que dá suporte às propriedades; e, por outro lado, a concepção como substância simples, a qual pode ser isolada e assumir diferentes formas de acordo com o modo que os átomos se organizam, como o caso do elemento carbono, que pode se apresentar nas formas alotrópicas de grafite e diamante (Labarca; Bejarano; Eichler; 2013; Labarca; Zambon, 2013; Scerri, 2005; 2007). Todas essas concepções podem ser relacionadas com os Estudos do Imaginário, principalmente as concepções metafísica e alquímica, como a crença de que os metais seriam formados pela união de mercúrio, enxofre e sal, sendo que o mercúrio e o enxofre alquímicos não seriam as substâncias mercúrio e enxofre comuns, de acordo com Porto (1997), teriam apenas semelhança com as substâncias com as quais compartilham o mesmo nome.

⁷⁰ Dentre os elementos naturais, 90 de um total de 118, apenas oito elementos correspondem a 97,59% da massa da crosta terrestre, a saber: oxigênio (O) 46,6%; alumínio (Al) 8,13%; silício (Si) 26,72%; ferro (Fe) 5%; cálcio (Ca) 3,63%; sódio (Na) 2,83%; potássio (K) 2,59%; e magnésio (Mg) 2,09% (Duarte, 2019). Os demais elementos, incluindo o ouro (Au), são considerados raros (Castro; Nalini Júnior, Lima, 2011).

De todo modo, o conceito de elemento químico é considerado um dos conceitos estruturantes da Química (Oki, 2002). No entanto, quando se trata de seu ensino, geralmente iniciado nas aulas de ciências do Ensino Fundamental II, e consolidado nas aulas de Química do Ensino Médio, o que se observa nos livros didáticos, que direciona a prática de professores (Echeverria; Mello; Gauche, 2010; Wartha; Faljoni-Alário, 2005), é que comumente a ênfase dada é na dimensão conceitual, apresentando as definições de elemento como substância simples e como um conjunto de átomos que apresenta determinadas características. As dimensões epistêmicas e sociais desse conceito, em geral são pouco abordadas, o que se mostra como uma lacuna que muitas vezes leva os estudantes a terem dificuldade para compreender o conceito de elemento químico, o que por vezes os leva a apenas decorar nomes de elementos e associar isso ao aprendizado da tabela periódica.

Esse tipo de prática está relacionada com uma concepção de linguagem como rótulo que, conforme os apontamentos de Sutton (1997), parece ser objetiva, impessoal e literal, dado que palavras exatas são usadas para descrever fenômenos científicos. Como alternativa a essa concepção, o autor menciona a noção de linguagem como sistema interpretativo, a qual consideramos que dialoga com Estudos do Imaginário no âmbito educacional, uma vez que, dentre outras características, a linguagem é compreendida como metafórica, analógica, imprecisa e flexível.

Aspectos dessa natureza são essenciais de serem considerados no Ensino de Ciências, principalmente quando pretende-se promover a alfabetização científica, que, de acordo Sasseron (2015), além de ensinar conteúdos de ciências, inclui o seu contexto de produção e processos, seus produtos, os quais não são estáticos e variam conforme o contexto histórico, cultural e social.

Nesse sentido, cabe destacar a importância geopolítica do ouro, conforme os apontamentos de Wanderley (2015) de que o metal esteve relacionado de forma direta com expansões territoriais de potências e grandes impérios, como foi o caso do Império Português, abordado no capítulo anterior, guerras, crises econômicas, além de sua exploração ter sido utilizada como justificativa para atrocidades, como genocídios realizados nas Américas e na África durante o processo de colonização, sendo que a riqueza do ouro sempre esteve associada com o aumento da pobreza no seu reverso.

Seguindo essa perspectiva, o principal aspecto que gostaríamos de salientar do imaginário que envolve o ouro, é a atividade de mineração. Esse tema se relaciona com a dimensão social do conceito de elemento químico, porém, no âmbito do ensino de ciências,

nem sempre é tão abordado, muitas vezes é mais explorado no ensino de geografia, com foco maior nas relações econômicas.

Abordar o ouro por meio da mineração possibilita discutir diversas propriedades deste elemento, como reatividade, dado que é um metal pouco reativo. O elemento não reage com agentes oxidantes fortes, reage somente quando é colocado em contato com uma mistura de ácido clorídrico e nítrico concentrados (água régia) (Junqueira; Silva; Guerra, 2012), o que permite discussões sobre técnicas empregadas historicamente na mineração do ouro, como a iniquartação, a qual, de acordo com Cerqueira (2009), foi utilizada para análise da pureza do ouro, dado que utiliza ácido nítrico para dissolver a liga de ouro e prata e, desta forma, consegue-se separar o ouro pelo fato de o metal ser insolúvel no ácido.

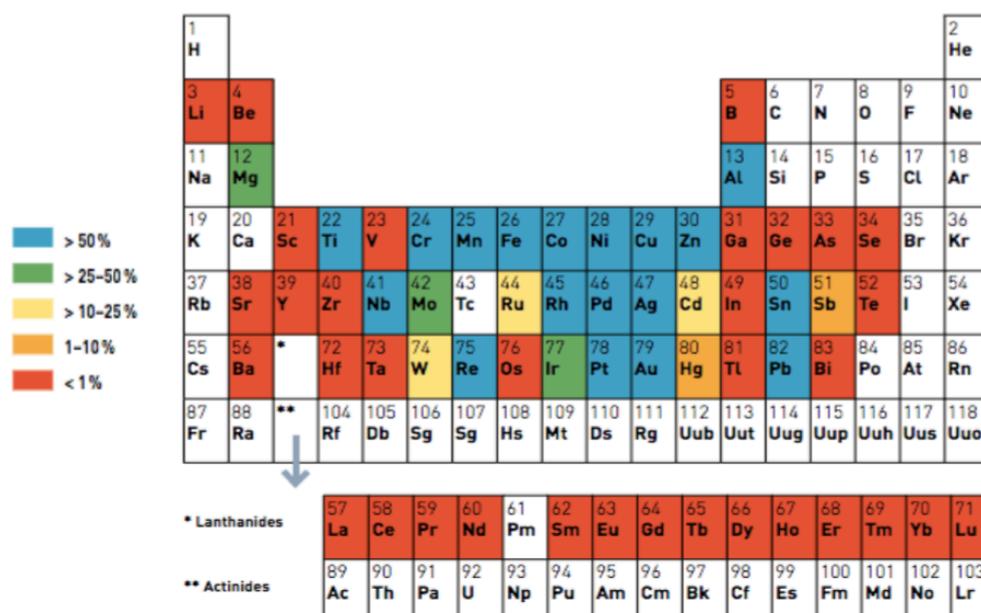
A relevância da mineração do ouro, além dos aspectos econômicos que incluem seu uso histórico como moeda, e mais recentemente como *commodity* (Wanderley, 2015), se deve aos seus diversos usos, não somente em joias e obras de arte para denotar luxo e ostentação, mas também em usos mais nobres, como na indústria farmacêutica na forma de complexos para tratamento de artrite (Junqueira; Silva; Guerra, 2012) e de nanopartículas. De acordo com Zhang e colaboradores (2022), as nanopartículas de ouro vêm sendo pesquisadas em estudos pré-clínicos nos últimos 20 anos, incluindo terapias para tratamento de certos tipos de câncer, e até mesmo no desenvolvimento de uma vacina contra a Covid-19. Nesse cenário, vale ressaltar que a ideia do uso do ouro como medicamento não é recente, um exemplo disso é o *óleo de ouro*, descrito por Ferreira (1735) em um dos tratados da obra *Erário Mineral*, analisada no capítulo anterior desta tese.

Outra aplicação do ouro na modernidade, em função da facilidade com que o metal conduz calor e eletricidade, é em circuitos eletrônicos, usados em diversos aparelhos, como celulares e computadores. O metal também tem sido usado em outras áreas tecnológicas, como revestimento de janelas, em satélites artificiais e em trajes espaciais para controle de temperatura, uma vez que uma película finíssima, de 10^{-11} m de espessura, é suficiente para refletir quase toda a radiação infravermelha incidida (Junqueira; Silva; Guerra, 2012).

Essas diversas aplicações tecnológicas, assim como a mineração do ouro, não se desvinculam de impactos ambientais. Oliveira, Gomes e Afonso (2010), no artigo intitulado *O lixo eletrônico: uma abordagem para o Ensino Fundamental e Médio*, discutem que a gestão do lixo eletrônico está entre um dos principais desafios da sociedade atual, frente ao crescimento constante decorrente do descarte de equipamentos eletroeletrônicos (EEE). Nesse sentido, vale destacar que, em junho de 2023, o Brasil já contava com mais aparelhos celulares ativos do que habitantes. De acordo com dados do último censo realizado pelo Instituto

Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil encerrou o ano de 2022 com uma população de 203,1 milhões⁷¹, e de acordo com a Anatel, em junho de 2023 o número de celulares ativos era de 251,5 milhões⁷². Somente nos celulares, a cada quilo pode ser encontrado, em média, cerca de 350 miligramas de ouro, além de outros metais de valor agregado e alguns considerados tóxicos, como chumbo cádmio e mercúrio (Bornard, 2009, apud Oliveira; Gomes; Afonso, 2010, p. 242). A quantidade média de ouro encontrada em celulares é maior do que aquela comumente encontrada em jazidas de interesse econômico, que de acordo com Lobato e Costa (2018) variam de 1 a 100 mg/kg. Nesse contexto, a reciclagem de metais apresenta interesse econômico. A tabela periódica a seguir (figura 27) apresenta taxas médias de reciclagem para 60 metais no mundo, e pode-se notar que o ouro (Au) apresenta taxa de reciclagem acima de 50%.

Figura 27. Taxas de reciclagem de metais até o final da cadeia de produção e consumo.



Fonte: United Nations Environment Programme, International Resource Panel (2011).

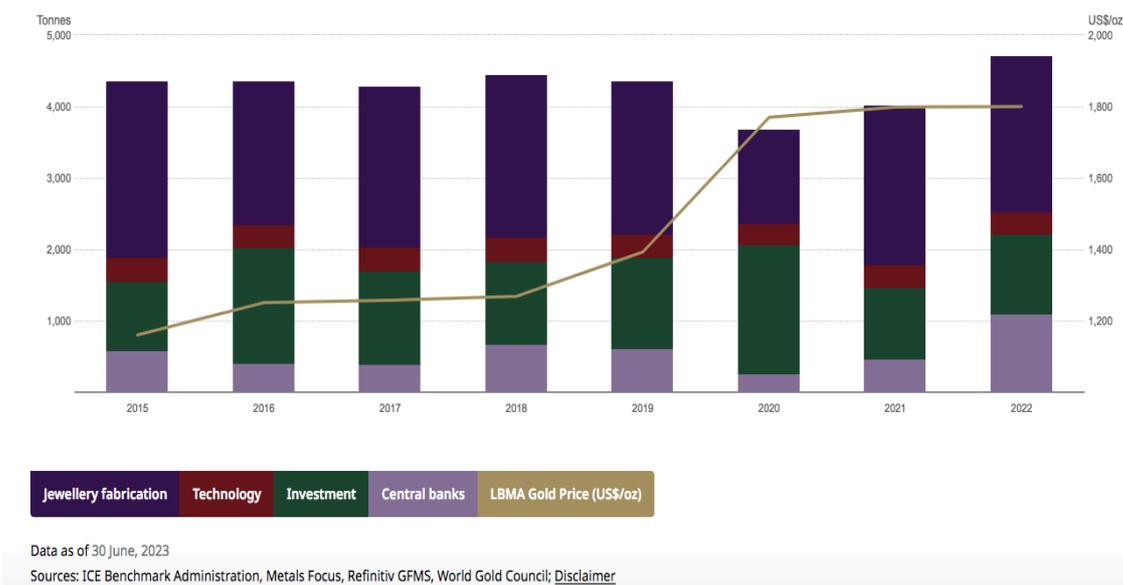
O gráfico a seguir (gráfico 2), extraído do sítio eletrônico do *World Gold Council*, organização sediada no Reino Unido que atua nos setores de joalheria, investimentos,

⁷¹ CABRAL, U. De 2010 a 2022 população brasileira cresce 6,5% e chega a 203,1 milhões. Agência IBGE Notícias. Publicado em 28/06/2023 e atualizado em 10/08/2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37237-de-2010-a-2022-populacao-brasileira-cresce-6-5-e-chega-a-203-1-milhoes>. Acesso em: 17 ago. 2023.

⁷² PORTAL TELECO. Estatísticas de celulares no Brasil. Publicado em 29/07/2023. Disponível em: <https://www.teleco.com.br/ncel.asp>. Acesso em: 17 ago. 2023.

tecnologia e assuntos governamentais para estimular e manter a demanda por ouro no mundo (World Gold Council, 2012), apresenta a distribuição da demanda mundial por ouro em toneladas, de acordo com as categorias: fabricação de joias (cor roxa), tecnologia (cor vermelha), investimento (cor vinho) e de reservas cambiais (cor lilás) referente ao período de 2015 a 2022. Como se pode notar no gráfico, ao longo dos anos as maiores demandas foram para fabricação de joias seguida por investimentos, com exceção no ano de 2020, ano de início da pandemia de Covid-19, em que a demanda por investimentos ultrapassou a de fabricação de joias. Além da demanda, no gráfico também é mostrada a variação do preço do ouro em dólares por onça-troy, unidade que equivale a 31,103 g, com tendência de aumento, mesmo no cenário de pandemia, uma vez que no ano de 2020 atingiu o valor médio de US\$ 1769,60, e, em 2022, alcançou o valor médio de US\$ 1800,10. De acordo com Wanderley (2015), esse cenário pode ser atribuído ao significado simbólico do ouro que afere e sustenta os valores monetários atribuindo ao metal um significado especial de reserva monetária.

Gráfico 2. Distribuição de demanda de ouro por categoria (2015-2022).



Fonte: World Gold Council (2023)⁷³.

Considerando os múltiplos saberes que podem ser ligados a partir do ouro, neste capítulo enfatizaremos dimensões do imaginário sobre o ouro por meio da articulação entre aspectos históricos, descritos previamente nesta tese, com análises de obras cinematográficas e literária dos séculos XX e XXI.

⁷³ Disponível em: <https://www.gold.org/goldhub/data/gold-demand-by-country> Acesso em: 29 out. 2023.

Nossa opção por proceder dessa maneira, se deve ao fato que consideramos que esse tipo de análise possibilita uma relação mais ampla com aspectos culturais, dado que toda narrativa seja pictórica, literária, musical ou cinematográfica (Araújo; Almeida, 2017) possui forte relação com o mito, que de acordo com Durand (2012), é estruturado por meio de *schèmes*, ligados com arquétipos constitutivos do imaginário coletivo. Além disso, vale destacar que na contemporaneidade o cinema pode ser considerado como o maior repositório de mitos, não por inventá-los, mas por atualizá-los por meio de disfarces, deslocamentos e novas roupagens (Araújo; Almeida, 2017).

A perspectiva de análise por nós adotada está imbuída em um paradigma transdisciplinar, tal como propõe Morin (2005a), que possibilita a ligação entre diversas áreas do conhecimento científico sem que ocorra redução ou mutilação destes, perspectiva que dialoga com questões educacionais da atualidade.

Iniciaremos nossa análise com trechos de poemas extraídos do livro *Romanceiro da Inconfidência*⁷⁴, publicado inicialmente em 1953, de autoria da escritora brasileira Cecília Meireles (1901-1964). O *Romanceiro* é a principal obra da autora, cuja produção integra o cânone literário brasileiro, uma vez que em 1938 Cecília foi a primeira mulher agraciada com o prêmio Olavo Bilac da Academia Brasileira de Letras (ABL), e, na década de 1950, reunia todas as condições para ser admitida na ABL, porém não o foi uma vez que até o final da década de 1970 não era permitida a entrada de mulheres na instituição (Melo Filho, 2005).

Sobre os cânones literários, Almeida, Ferreira-Santos e Porto (2016) refletem que não se formam sozinhos, eles indicam uma proposição de mundo, de valores e apresentam um caráter projetivo, o que, no caso da obra *Romanceiro da Inconfidência*, nos possibilitam discutir questões referentes ao imaginário brasileiro sobre o ouro.

Em seguida, analisaremos dois filmes que tratam de um personagem mitológico, presente na tradição oral mineira conhecido como Chico Rei. Os filmes analisados serão *Chico Rei* (1985), IMDb⁷⁵ 6,6, e *Chico Rei entre nós* (2020), IMDb 7,0. Essas obras foram escolhidas por considerarmos que nos auxiliam na discussão educacional de aspectos decoloniais ligados ao imaginário do ouro, sobretudo na valorização dos conhecimentos e técnicas africanas, as

⁷⁴ *Romanceiro da Inconfidência* foi incluída na lista de obras literárias de um dos principais vestibulares do país, promovido pela Fundação Universitária para o Vestibular (Fuvest), para ingresso na Universidade de São Paulo (USP) no quadriênio 2021-2024.

⁷⁵ A sigla IMDb refere-se à *Internet Movie Database*, trata-se de uma base de dados sobre cinema, TV, música e games, que atualmente pertence à empresa Amazon.

quais, como discutimos no capítulo anterior, foram essenciais para a exploração aurífera no território brasileiro, sobretudo no período colonial.

Por fim, trataremos do caso Serra Pelada. Faremos isso principalmente por meio da análise de duas obras cinematográficas, o filme *Serra Pelada* (2013), IMDb 7,0 e o documentário *Serra Pelada: a Lenda da Montanha de Ouro* (2013), IMDb 7,5. Escolhemos o caso de Serra Pelada por este ser recente na história do Brasil, estar inserido na região Amazônica, local onde na atualidade ocorrem disputas em torno do garimpo do ouro, e ilustrar diversos elementos semelhantes aos presentes em outros momentos da história do Brasil, o que indica a permanência em nossa cultura de certos aspectos do imaginário sobre o precioso metal.

4.1 Romanceiro da Inconfidência

A obra *Romanceiro da Inconfidência* é uma das mais conhecidas da escritora Cecília Meireles, publicada inicialmente em 1953, fruto de anos de pesquisa e visitas às cidades históricas onde a Inconfidência Mineira ocorreu. A forma escolhida pela autora, romanceiro, nos moldes do século XVI, entrelaça elementos da cultura popular, do folclore e eruditos. Juntos, esses elementos "reconstroem a atmosfera da vida mineira no século XVIII" (Goldstein; França; Costa, 2002, p. 59).

Nos dizeres de Melo Filho (2005) o *Romanceiro da Inconfidência* se constitui:

"[um] longo poema, todo rimado, [que] combina história com poesia, criação, folclore, profecia, romantismo, bravura e imaginação, exibindo um mosaico de enorme intensidade, onde traça em pinceladas fortes os vultos de Joaquim José da Silva Xavier, Tomás Antônio Gonzaga, Cláudio Manuel da Costa, Alvarenga Peixoto, o "Embuçado" e outros líderes conspiradores mineiros, que lançaram as sementes da Independência brasileira".

De acordo com Goldstein, França e Costa (2002), como folclorista, Cecília mostra que a transmissão oral, meio pelo qual o folclore se forma e é mantido, é incorporada na História. Desta forma, a obra é composta por uma mistura de fatos históricos e de elementos inventivos e folclóricos, dividida em cinco partes bem definidas, em que inicialmente é apresentado o ambiente em que o drama se desenvolve; a trama que resultou na Inconfidência Mineira; as mortes de Tiradentes e de Cláudio Manoel da Costa (1729-1789); as desventuras de Inácio José de Alvarenga Peixoto (1744-1792) e de Tomás Antônio Gonzaga (1744-1810), ambos condenados ao degredo na África e, finalmente, na última parte é focada na presença da Rainha D. Maria I no Brasil, uma vez que foi durante o seu reinado que a Inconfidência foi reprimida (Damasceno, 1977).

De início, vale destacar que na leitura do *Romanceiro da Inconfidência*, como destacado por Goldstein em entrevista concedida ao Jornal da USP⁷⁶ em 2020, ocorre um diálogo entre quatro épocas: "a época da autora, que escreve em meados do século 20, a época dos fatos relatados, em meados do século 18, e a era medieval, que é o berço do gênero romanceiro, um relato popular em versos" e a época do leitor do século XXI. Nesta tese não nos propomos a aprofundar o diálogo entre todas essas épocas, dado que foge do escopo da pesquisa discutir características do gênero romanceiro, embora não descartemos a possibilidade de que isso possa ser realizado em contextos educativos, considerando a perspectiva transdisciplinar da relação dos saberes. Além disso, não abordaremos todos os poemas, nos restringiremos àqueles que apresentam relação mais próxima com o imaginário sobre o ouro, considerando aspectos materiais, processos de simbolização, bem como o trabalho de extração do metal e as técnicas de mineração envolvidas.

4.1.1 A temática da riqueza enganosa e o mito de Tiradentes

Na primeira parte do *Romanceiro*, no cenário, já aparecem alguns elementos do imaginário sobre o ouro, como a temática da riqueza enganosa e alusões à ruína e ao abandono, visão comum em documentos do século XVIII (Souza, 2004). Isso pode ser percebido nas estrofes a seguir, por meio de adjetivos como "fanados", "quebrado" e "enganosas".

Passei por entre as grotas negras, perto
dos arroios fanados, do cascalho
cujo ouro já foi todo descoberto.
(Parte 1, Cenário, estrofe 5)

[...]
Da brenha tenebrosa aos curvos montes,
do quebrado almocafre aos anjos de ouro
que o céu sustêm nos longos horizontes,

tudo me fala e entende do tesouro
arrancado a estas Minas enganosas,
com sangue sobre a espada, a cruz e o louro.
(Parte 1, Cenário, estrofes 9-10)

⁷⁶ Entrevista concedida sobre a inserção da obra na lista do vestibular Fuvest. COSTA, C. A inconfidência mineira através da poesia de Cecília Meireles. Jornal da USP. Publicado em 14/05/2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/cultura/a-inconfidencia-mineira-atraves-da-poesia-de-cecilia-meireles/> Acesso em: 12 out. 2023.

É nesse cenário de decadência que é evocado o sacrifício de Tiradentes, como se pode notar na estrofe 12, nos versos "por onde se arrastava, esquartejado, o mártir sem direito de agonia".

por onde o passo da ambição rugia;
por onde se arrastava, esquartejado,
o mártir sem direito de agonia.

Escuto os alicerces do passado
tingiu de incêndio: a voz dessas ruínas
de muros de ouro em fogo evaporado.
(Parte 1, Cenário, estrofes 12-13)

Vale destacar que a exaltação de Tiradentes como mártir "retoma o mito fundador da nacionalidade brasileira" (Paraense, 2001, p. 9) e é coerente com uma historiografia republicana de caráter nativista, que colocou o personagem numa posição de destaque na Inconfidência (Furtado, 1994). De acordo com Paraense (2001), o sacrifício transforma Tiradentes em herói mítico, possibilitando com seu martírio a recuperação da pureza e perfeição do Paraíso em um mundo degenerado, o que sugere sua identificação com a figura de Jesus Cristo, conforme descrito por Borges (2020) em estudo que analisa diferentes representações imagéticas de Tiradentes em diversos segmentos artísticos, como gravuras, pinturas e esculturas. Esse tipo de historiografia, que busca estabelecer marcos para o surgimento do espírito nacional, é característica das primeiras décadas do século XX, portanto, contemporânea de parte da vida da autora. Todavia, no *Romanceiro* outras nuances também são representadas, como no *Romance 43 ou Das conversas indignadas*, que evidencia o baixo status social ocupado por Tiradentes, e que, por isso, para servir de exemplo, foi o único condenado à pena capital.

Esse que todos acusam,
sem amigo nem parente,
sem casa, fazenda ou lavras,
metido em sonhos de louco,
salvador que se não salva,
pode servir de resgate.
É o Alferes Tiradentes.
(Romance 43 ou Das conversas indignadas, estrofe 4)

A riqueza enganosa também é ilustrada no *Romance 6*, ou *Da transmutação dos metais*. Embora o título "transmutação" possa sugerir uma concepção alquímica do ouro, como discutimos no capítulo anterior, a qual considera que a tendência de todos os metais, quanto amadurecidos, é tornarem-se ouro, no poema a expressão é usada para se referir ao contrabando do ouro, que esteve no cerne da Inconfidência Mineira, dado que, conforme discutimos no capítulo anterior, a sonegação de impostos assim como a ocupação de cargos estratégicos por membros da elite local que no exercício destes se preocupavam em atender seus próprios

interesses em atividades ilegais é descrito por diversos historiadores (Furtado, 1994; Souza, 2004). A seguir, trechos dos poemas que ilustram esse aspecto:

Eis que recebe a notícia
de que ao porto são chegados
os quintos de ouro das minas
que do Brasil são mandados.
Ai, que alegria ressumam
seus olhos aveludados...
Ai, que pressa, que alvoroço,
por catorze mil cruzados!
Ai, que ventura tão grande,
depois de tantos cuidados!

Mas, quando, em sua presença,
os caixões são despregados,
apesar de lacre e selos,
os fidalgos assombrados,
ai! só vêm de grãos de chumbo
cunhetes acogulados...
Ai, que os monarcas traídos
não soltam pragas nem brados.
Ai, que as forcas e os degredos
são feitos para os culpados.
(Romance 6 ou Da transmutação dos metais, estrofes 4-5).

Nesse cenário, o ouro é visto como uma entidade maléfica, que provoca uma sede irrefreável, que leva os homens à ruína, como apresentado nos versos do final do poema *Romance 1* ou *Da revelação do ouro*, e no *Romance 2* ou *Do ouro incansável*, cujos trechos são reproduzidos na sequência:

E, atrás deles, filhos, netos,
seguindo os antepassados,
vêm deixar a sua vida,
caindo nos mesmos laços,
perdidos na mesma sede,
teimosos desesperados,
por minas de prata e ouro,
curtindo destino ingrato,
emaranhado seus nomes
para a glória e o desbarato,
quando, dos perigos de hoje,
outros nascerem mais altos.
Que a sede do ouro é sem cura,
e, por ela subjugados,
os homens matam-se e morrem,
ficam mortos, mas não fartos.
(Romance 1 ou Da revelação do ouro, estrofe 14)

De seu calmo esconderijo,
o ouro vem, dócil e ingênuo;
torna-se pó, folha, barra,
prestígio, poder, engenho...
É tão claro! – e turva tudo:
honra, amor e pensamento.
(Romance 2 ou Do ouro incansável, estrofe 2)

4.1.2 Invenção da tradição dos bandeirantes como heróis nacionais

No poema *Da revelação do ouro*, também é apresentada a imagem dos bandeirantes como aventureiros e desbravadores do território, ávidos por metais e pedras preciosas, como descrito a seguir, em trechos extraídos do poema *Romance 1* ou *Da revelação do ouro*:

Grossos pés firmam-se em pedras:
sob os chapéus desabados,
o olhar galopa no abismo,
vai revolvendo o planalto;
descobre os índios desnudos,
que se escondem, timoratos;
calcula ventos e chuvas,
mede os montes de alto a baixo;
em rios a muitas léguas
vai desmontando o cascalho;
em cada mancha de terra,
desagrega barro e quartzo.

Lá vão pelo tempo a dentro
esses homens desgrenhados:
duro vestido de couro
enfrenta espinhos e galhos;
em sua cara curtida
não pousa vespa ou moscardo;
comem lavras, passarinhos,
palmitos e papagaios,
sua fome verdadeira
é de rios muito largos,
com franjas de prata e ouro,
de esmeraldas e topázios.
(Romance 1 ou Da revelação do ouro, estrofes 5-6)

A imagem apresentada do bandeirante que "enfrenta espinhos e galhos" e dos indígenas como "índios desnudos, que se escondem, timoratos", pode reforçar um imaginário que desvaloriza o repertório cultural indígena, uma vez que, de acordo com Reis (2013), os conhecimentos destes foram decisivos para a exploração e consolidação do território brasileiro. Todavia, a perspectiva defendida por Reis (2013) se insere num contexto histórico e cultural diverso da autora, uma vez que na década de 1950 não estava em evidência na academia o multiculturalismo, o qual, de acordo com Rochberg (1992), tem promovido uma espécie de decolonização da história, que se relaciona com perspectivas decoloniais mais recentes.

O poema, reproduzido na íntegra, a seguir, *Romance 3*, ou *Do Caçador Feliz*, também se insere na perspectiva da invenção da tradição dos bandeirantes, sendo que o cenário retratado se assemelha com o descrito por Eschwege (1833), quando este afirma que "Nessa terra abençoada não é preciso semear para colher [...]. Munidos de espingarda, pólvora e chumbo, laços, armadilhas, anzóis, arco e flechas, machado e enxadas, conseguiam todo o alimento que

desejam: carne, peixe, palmito, frutas, mel [...]" (Eschwege [1833] 1979, p. 24, apud Reis, 2013, p. 58).

Caçador que andas na mata,
bem sei porque vais contente,
com grandes olhos felizes,
vês que é de reino encantado,
pelo vale, pela serra,
qualquer caminho que pises.
Tropeças em seixos de ouro
em cascalhos de diamantes
com franjas de prata e ouro,
nunca em singelas raízes.

Os grãos da tua escopeta,
- e como vai carregada!-
para a caça que precisas
são pepitas de ouro puro...
E está cheio de ouro o papo
das codornas e perdizes...

Caçador que andas na mata
são bichos que vai caçando,
ou caças o que não dizes?

Caçador que andas na mata...
(Romance 3 ou Do caçador feliz)

4.1.3 Extração do ouro

No *Romance 2*, ou *Do ouro incansável*, é abordado o trabalho de extração do ouro realizado pelos escravizados utilizando a bateia, instrumento que, como discutimos no capítulo anterior, foi inserido no Brasil principalmente por africanos escravizados, os quais possuíam conhecimentos especializados nas artes de mineração e de metalurgia (Paiva, 2002). Além disso, o poema coloca em relevo as condições extenuantes e insalubres de trabalho a que eram submetidos os escravizados, conforme os trechos reproduzidos a seguir:

Mil bateias vão rodando
sobre córregos escuros;
a terra vai sendo aberta
por intermináveis sulcos;
infinitas galerias
penetram morros profundos.
(Romance 2 ou Do ouro incansável, estrofe 1)

[...]
Pelos córregos, definham
negros, a rodar bateias.
Morre-se de febre e fome
sobre a riqueza da terra:
uns querem metais luzentes,

outros, as redradas pedras.
(Romance 2 ou Do ouro incansável, estrofe 4)

[...]
Mil galerias desabam;
mil homens ficam sepultos;
mil intrigas, mil enredos
prendem culpados e justos;
já ninguém dorme tranquilo,
que a noite é um mundo de sustos.

Descem fantasmas dos morros,
vêm almas dos cemitérios:
todos pedem ouro e prata,
e estendem punhos severos,
mas vão sendo fabricadas
muitas algemas de ferro.
(Romance 2 ou Do ouro incansável, estrofes 7-8)

As condições apresentadas, como mortes por febre e fome, também são descritas por Pinto (1979) e Russel-Wood (1999), que relatam que eram comuns mortes por pneumonia, ainda mais porque os negros escravizados eram mal alimentados e submetidos a condições insalubres, submersos nas águas frias da cintura para baixo enquanto a parte de cima do corpo ficava exposta ao sol escaldante. Além disso, as mortes por soterramento indicadas nos versos "Mil galerias desabam; mil homens ficam sepultos;" permanecem no imaginário brasileiro, como descrito por Freitas (2022) no estudo etnográfico realizado em Conceição do Ibitipoca (MG), mencionado no capítulo anterior, que cita locais supostamente assombrados por escravizados que morreram soterrados.

Além do mito de Tiradentes, outra figura mítica abordada no *Romanceiro* é a de Chico Rei, o qual está intimamente ligado às origens do Congado e se refere a um rei africano, escravizado em Vila Rica, que, graças à mineração do ouro, conseguiu comprar sua alforria e foi novamente coroado rei (Santos, 2019). A seguir, reproduzimos alguns trechos do *Romance 8*, ou *Do Chico Rei*.

O trono é de lua,
de estrela e de sol.
Vamos abrir a lama, povo,
remexer cascalho,
guarda na carapinha, negra,
o véu do ouro em pó!

Muito longe, em Luanda,
era bom viver.
Bate a enxada comigo, povo,
desce pelas grotas!
- Lá na banda em que corre o Congo
eu também fui Rei.

Toda a terra é mina:
 O ouro se abre em flor...
 Já está livre o meu filho, povo,
 - vinde libertar-nos,
 que éreis, meu Príncipe, cativo,
 e ora forro sois!

Mais ouro, mais ouro,
 ainda vêm buscar.
 Dobra a cabeça, e espera, povo,
 que este cativo
 já nos escorrega dos ombros,
 já não pesa mais!

Olha a festa armada:
 é vermelha e azul.
 Canta e dança agora, meu povo,
 livres somos todos!
 Louvada a Virgem do Rosário,
 vestida de luz.
 (Romance 8 ou Do Chico Rei, estrofes 2-6)

A expressão no poema de "guarda na carapinha, negra, o véu do ouro em pó!" se refere à prática de tirar parte do ouro para si, realizada por indígenas e africanos escravizados, quando catavam ouro "nos dias santos e nas últimas horas do dia", conforme descrito por Antonil (1711, p. 234). Sobre essa prática, Souza (2004) argumenta que é pouco provável que os africanos escravizados conseguissem comprar sua alforria com o ouro que escondiam, haja vista os altos impostos e custo elevado dos víveres nas minas, o que dificultaria que os escravizados conseguissem produzir com seu trabalho um excedente. Todavia, Paiva (2002) analisa testamentos do século XVIII e relata casos de negros que conseguiram sua alforria graças a seus conhecimentos sobre a extração do ouro e, dentre as propriedades destes, constavam outros escravizados.

Além disso, sobre o poema, cabe destacar que a festa descrita na estrofe 8, "Canta e dança agora, meu povo, livres somos todos!" pode ser relacionada com as festas barrocas descritas por Souza (2004), ligadas ao mito edênico que esfumaçavam nas celebrações as diferenças sociais entre os que buscavam o ouro e os que efetivamente usufruíam da riqueza gerada pela extração do metal. Nesse cenário, Souza (2014, p. 321) destaca as festas dos reis negros, festa que o poema de Cecília Meireles faz referência. Nessas festas, também vistas como rituais de inversão de papéis sociais em que negros assumiam temporariamente o papel de senhores, a coroação do rei tornou-se um dos elementos que conferiam "uma nova identidade à comunidade negra, criada a partir da diáspora do tráfico" de escravizados africanos. Para a historiadora, ao mesmo tempo em que a eleição do rei estabelecia normas de convivência internas do grupo, definindo papéis sociais, reforçando solidariedades "a dança dramática

fornecia os elementos novos de uma nova identidade que se fundava no cristianismo, ao mesmo tempo que em raízes africanas", sendo, portanto, um ritual por meio do qual o mito fundador era atualizado periodicamente (Souza, 2014, p. 322).

De uma maneira geral, ainda que a narrativa de Cecília Meireles não possa ser classificada como antirracista, conforme propõe a perspectiva decolonial, dado que esses aspectos não estavam em discussão na época da autora, a leitura dos poemas pode possibilitar experiências estéticas que promovam sensibilização, empatia e imersão no contexto histórico e, portanto, pode integrar o trajeto antropológico, em uma jornada de autoformação, que, conforme os apontamentos de Ferreira-Santos e Almeida (2019), consiste na experiência de todos os indivíduos na busca de sentido e realização de si mesmo.

Além da literatura, no cenário contemporâneo, o cinema também exerce pressão pedagógica e consiste em uma via importante de autoformação. Desta forma, a partir da próxima seção deste capítulo, analisaremos produções cinematográficas, começando por obras que representaram o mito de Chico Rei, o qual está relacionado com hibridações culturais e movimentos de resistência.

4.2 O mito de Chico Rei

No contexto da Educação, filmes históricos podem estimular abordagens transdisciplinares, dada a mobilização de saberes de áreas e linguagens distintas, o que, por sua vez, não implica na desconsideração do rigor da produção historiográfica, mas na promoção de diálogos do conhecimento histórico com outras áreas. No caso dos filmes sobre Chico Rei, esse processo dialógico pode ser pensado de diversas maneiras, dado que o mito de Chico Rei circulou em diversos suportes, como literatura, poesia, carnaval, cinema, livros didáticos e em produções historiográficas acadêmicas (Ferreira, 2014).

De acordo com Gaspar (2014), a narrativa sobre Chico Rei oscila entre mito e história, dado que está incrustada na configuração de espaços sociais e de instituições políticas integrantes da história das Minas do século XVIII. Conforme os apontamentos do autor, "a raiz mítica, admitida ou não por aqueles que fizeram uso da narrativa, faz pensar que o mito requereu fabricação, formulação, encenação e consagração" (Gaspar, 2014, p. 1). Nesse sentido, Gaspar (2014) pondera que a difusão do rei negro foi decorrente da produção historiográfica de instituições e autoridades que, além de selecionar os conteúdos que teriam significação histórica, confeririam a eles ares de autenticidade histórica.

Nesse contexto, é interessante considerar o conceito de história pública descrita por Ferreira (2014, p. 279), que visa promover a divulgação de pesquisas históricas de modo reflexivo para ampliar "a circularidade do saber histórico, favorecendo o desenvolvimento da cultura histórica entre não acadêmicos". Esse conceito apresenta confluência com a noção de divulgação científica, embasada no modelo de participação pública da ciência (Lewenstein; Brossard, 2006) que se refere à práticas que contribuem para que pessoas não iniciadas em ciências consigam participar de debates envolvendo temas científicos (Bueno, 2010), o qual tem sido apropriado por diversos pesquisadores na área de Ensino de Ciências (Massarani, 2008; Gouvêa, 2015; Marandino, 2015; Lima; Giordan, 2015; Targino; Giordan, 2021).

Para analisar os filmes *Chico Rei* (1985) e *Chico Rei entre nós* (2020), nos apoiamos em elementos da História Cultural e da Teoria Antropológica do Imaginário, pois não nos restringimos em analisar as obras cinematográficas com a finalidade de ilustrar acontecimentos históricos, mas principalmente para possibilitar reflexões sobre imaginários contemporâneos retratados que se relacionam com a atividade de mineração do ouro. De acordo com Almeida (2017), o imaginário apresenta caráter educativo, uma vez que, tendo em vista sua característica de organizador da realidade, possibilita a circulação de símbolos, discursos e narrativas em diversos setores sociais, o que é concretizado de forma privilegiada em manifestações estéticas e culturais, como produções cinematográficas. Para facilitar a compreensão de nossa análise dos filmes, nos próximos parágrafos nos referimos ao filme *Chico Rei* usando o termo filme, e para tratar de *Chico Rei entre nós* usaremos o termo documentário.

O filme *Chico Rei*, de 1h55min de duração, dirigido por Walter Lima Júnior, que, dentre outros aspectos, é baseado na tradição oral mineira e na poesia de Cecília Meireles, ambientado no século XVIII, narra a história de Galanga, rei do Congo, o qual foi batizado como Francisco e apelidado de Chico Rei. Em uma entrevista sobre o filme concedida em 1988, Walter Lima Jr. forneceu a seguinte declaração:

Na verdade, Chico Rei é um mito que não atinge a consciência nacional como Zumbi dos Palmares, que eu, particularmente, acho totalmente enganoso, já que passa um sentimento separatista e de derrota. Chico Rei, ao contrário, é um mito de conciliação, onde o negro usa o próprio sistema, tirando proveito dele e fazendo sua liberdade. (*Correio Brasiliense*, 1988, apud Ferreira, 2014, p. 281)

De acordo com Ferreira (2014), a narrativa da ficção *Chico Rei* foi construída com três tipos de fontes: 1) historiográfica de viés marxista, vertente que predominava na década de

1970⁷⁷, época em que o filme começou a ser produzido; 2) romance histórico, incluindo o trabalho de Agripa Vasconcelos; 3) memória oral sustentada em práticas culturais.

Chico Rei entre nós (2020), documentário de 1h35min de duração, dirigido por Joyce Prado, também narra a história do Chico Rei, mas a partir do tempo presente, principalmente por meio da história oral. De acordo com Pécora (2020), a partir da perspectiva de que a história oficial apresenta a narrativa do colonizador, o documentário, cuja equipe de produção foi composta majoritariamente por mulheres negras, se propõe a trazer uma contranarrativa. Em entrevista sobre o documentário, Joyce afirma que: "*O que tenho buscado, dentro da minha realização autoral, é possibilitar que o cinema seja nosso encontro com o passado. Um passado que não é uma massa homogênea, mas, sim, que começa a ver as subjetividades das pessoas e a complexidades dos grupos*⁷⁸".

A perspectiva adotada no documentário, é coerente com pressupostos da História Cultural, uma vez que de acordo com Burke (1992), em pesquisas historiográficas embasadas na História Cultural a história oficial é problematizada e confrontada com outras fontes, como elementos da cultura material, imagens e relatos orais. Na mesma entrevista que citamos previamente, ao ser questionada sobre os motivos que a levaram a adotar essa perspectiva na produção do documentário, Joyce Prado explica que:

Quando me convidaram para o projeto, e eu aceitei, foi na perspectiva de começar a entender a oralidade e a possibilidade de colocar a história oral no centro do filme. Ou seja, deslocar da ideia de pesquisa acadêmica e aproximar a experiência do Chico Rei às pessoas que estão presentes hoje. Quando olho para essa história, começo a pensar na trajetória de Chico Rei – do momento do sequestro na África até ele ir a Minas Gerais e conseguir a alforria – como grandes conceitos. Há um primeiro momento de cárcere, que é um não reconhecimento, um estímulo para não reconhecermos a nossa identidade racial. Depois, o momento de ter a construção dessa consciência, do que representa ser uma pessoa negra na sociedade. E, depois, o momento de a gente buscar a construção de uma emancipação coletiva. Conforme fui olhando dentro dessa dinâmica, cada vez mais fui me interessando por essa investigação, por encontrar as pessoas e visitar os espaços nos quais Chico Rei existiu, sejam as minas, a irmandade ou o congado.

Os argumentos apresentados por Joyce Prado em relação à construção de consciência coletiva sobre o papel do negro na sociedade, assim como uma das fontes consultadas para a produção do filme de Walter Lima Júnior, o livro *Os condenados da terra*, de autoria de Frantz

⁷⁷ O filme foi produzido com incentivo da Embrafilme, que, junto com Ministério da Educação e Cultura, em 1977 lançou o projeto *Filme Histórico*, o qual apresentava viés ideológico no sentido de incentivar produções que enfatizassem aspectos da identidade nacional (Ferreira, 2014).

⁷⁸ PÉCORA, L. **Joyce Prado fala sobre "Chico Rei entre nós" e novas perspectivas à história oficial**. Texto publicado em 25/10/2020. Disponível em: <https://mulhernocinema.com/entrevistas/joyce-prado-sobre-chico-rei-entre-nos-a-populacao-preta-ainda-tem-ausencia-de-imagens/>. Acesso em: 20 mar. 2024.

Fanon (1925-1961) – o qual critica o colonialismo, capitalismo, cristianismo, patriarcado, racismo e outras formas de opressão que resultam em sofrimento psíquico (Amaro, 2023) –, estão em consonância com o movimento decolonial, que, de acordo com Maldonado-Torres (2007) defende o combate de todas as formas de expressão da colonialidade.

4.2.1 Busca pela liberdade

Ao longo do filme de Walter Lima Júnior a busca pela liberdade é enfatizada de várias formas, como nas primeiras cenas, quando são mostrados africanos escravizados fugindo na mata e ajudando uns aos outros a quebrarem suas algemas. Em seguida são apresentadas cenas que retratam o tráfico negreiro na África, e é enfatizada a valorização como mercadoria dos africanos com conhecimentos em mineração em relação aos demais escravizados, conforme o diálogo entre comerciantes de escravizados:

— *E estes, o que são?* — pergunta um dos comerciantes.

— *São mineradores, senhor, da melhor tradição. Vão dar um bom dinheiro lá no Brasil, por isso custam um pouquinho mais caro* — respondeu o outro comerciante.

A imagem a seguir (figura 28, p. 165), apresenta um fotograma da cena do filme em que são apresentados africanos mineradores escravizados amarrados antes deles embarcarem em navios com destino ao Brasil, com um padre espanhol entre eles, que os batiza com nomes cristãos, ilustrando um dos aspectos da colonialidade do ser. Nesse momento, o personagem principal, denominado Galanga, pertencente a uma família de nobres, sendo ele próprio indicado como rei do Congo, é batizado com o nome de Francisco, que depois viria a ser apelidado de Chico Rei.

No documentário a busca por liberdade também é enfatizada. Para isso, após exibir cenas do Brasil do século XXI, começando pelas praias, fazendo referência à vinda dos africanos escravizados pelo mar, e paisagens de Ouro Preto (MG), é representada a mão de uma pessoa negra retirando correntes colocadas acima de uma imagem produzida no século XIX pelo pintor francês Jean-Baptiste Debret (1768-1848), intitulada *Negociante de tabaco em sua loja*, na qual além do negociante, representado por um português gordo, vários negros escravizados aguardam acorrentados o primeiro negro da fila, o qual está apoiado no balcão da loja. A figura 29 (p.165), um fotograma extraído do documentário, ilustra essa cena simbólica de retirada das correntes dos escravizados no século XXI, enquanto a figura 30 (p. 166) representa a referida obra de Debret.

Figura 28. Fotograma do filme *Chico Rei*. Africanos escravizados em quarentena antes de embarcarem para o Brasil.



Fonte: *Chico Rei* (1985). Fotograma extraído aos 4min19s.

Figura 29. Fotograma do filme *Chico Rei entre nós*. Correntes retiradas de cima da aquarela *Negociante de tabaco em sua loja* (1823).

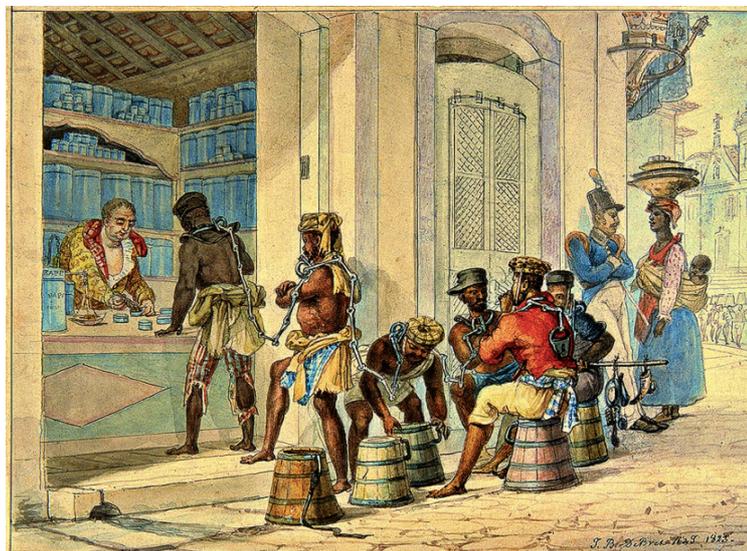


Fonte: *Chico Rei entre nós* (2020). Fotograma extraído aos 2min34s.

No filme a sensibilização para o drama da escravização ocorre em vários momentos, desde a cena representada na figura 28, em que negros estão amarrados e desorientados, até a travessia no navio negreiro, conhecido como tumbeiro, em que são representados problemas vividos pelos escravizados em alto mar, como sadismo dos traficantes, estupros, fome, doenças, assassinatos em massa (Ferreira, 2014), assim como as condições de vida nas minas e no quilombo. Nesse sentido, um diálogo representativo é o que ocorre entre dois negros que estão

fugindo para o quilombo em que um deles afirma que prefere ser morto em vez de trabalhar nas minas, uma vez que não consegue ficar embaixo da terra.

Figura 30. Aquarela *Negociante de tabaco em sua loja* (1823).



Fonte: Ibram (2016)⁷⁹.

Nesse cenário, a valorização dos africanos com conhecimentos em mineração, aspecto que é discutido por Paiva (2002), é representado no filme de Walter Lima Júnior e no documentário de Joyce Prado. No filme de 1985 isso fica explícito na cena do leilão de Chico Rei. Na cena, representa-se o tratamento cruel e desumano dos colonizadores para com os escravizados que são examinados como se fossem peças e não seres humanos. Nesse momento, Chico Rei é descrito pelo leiloeiro como "*negro forte, grande guerreiro do Congo, conhecedor profundo das minas de ouro*". A figura 31 (p. 167), ilustra a cena da venda de Chico Rei, disputado por vários potenciais compradores que, ao final, foi vendido para o Major Domingos Rodrigues Seixas, que ofereceu o maior valor.

Após ser vendido como escravizado, Chico Rei faz um acordo com o Major Seixas, de que ele seria libertado se encontrasse ouro na Mina, conforme o diálogo a seguir:

- *Se fizer ouro sair dessa Mina, eu te liberto negro* — fala do Major.
- *Vamo procurar senhor, e todos seremos livres* — resposta de Chico Rei.
- *Se houver ouro para tanto! Mas primeiro você, imbecil* — fala do Major.

⁷⁹ INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS - Ibram. **Exposição em Paris apresenta aquarelas de Debret produzidas no Brasil**. Publicado em: 19/10/2016. Disponível em: <https://antigo.museus.gov.br/exposicao-em-paris-apresenta-aquarelas-de-debret-produzidas-no-brasil>. Acesso em: 23 mar. 2024.

— *Eu só posso ser livre se o meu povo for livre.* — resposta de Chico Rei.

No diálogo acima nota-se a heroicização de Chico Rei, que será explorada ao longo da narrativa fílmica. De acordo com Ferreira (2014), baseado no romance histórico *Chico Rei* (1966) de autoria de Agripa Vasconcelos, na narrativa fílmica o protagonista é apresentado como exemplo de dignidade, coragem, inteligência e resistência, o que, para nós, reforça o aspecto mitológico do personagem Chico Rei, uma vez que, conforme indicado por Eliade (2018), a função mais importante do mito é fixar modelos.

Figura 31. Fotograma do filme *Chico Rei*. Leilão de escravizados.



Fonte: *Chico Rei* (1985). Fotograma extraído aos 35min38s.

4.2.2 Referência à Inconfidência Mineira

Vale destacar que a expressão utilizada pelo personagem Chico Rei na ficção, de que "*todos seremos livres*", pode ser interpretada no contexto da narrativa não apenas como referência à liberdade dele e de outros escravizados, mas de todos que vivem na colônia, uma vez que um dos aspectos que também é abordado na ficção é a insatisfação dos colonos em relação ao domínio de Portugal, com a cobrança de impostos altíssimos, o que é coerente com a noção de mito de conciliação adotada no filme, indicada por Walter Lima Júnior.

Nesse sentido, um dos acontecimentos históricos retratados no filme é o julgamento de Filipe dos Santos Freire (1678-1720) que ocorreu em 1720, condenado como um dos agitadores

do motim de Vila Rica, que era contrário ao novo sistema de cobrança dos quintos por meio das Casas de Fundição. A figura 32 ilustra a cena de Filipe a caminho da forca. Vale destacar que o cenário da condenação de Filipe reconstruído no filme é semelhante ao representado em uma pintura que retrata o momento histórico, elaborada em 1923 por Antônio Parreiras (figura 33).

Figura 32. Fotograma do filme *Chico Rei*. Filipe Freire a caminho da forca.



Fonte: *Chico Rei* (1985). Fotograma extraído aos 25min13s.

Figura 33. *Julgamento de Filipe dos Santos* (1923).



Fonte: Wikimedia Commons⁸⁰.

⁸⁰ Obra de Antônio Parreiras (1923). Óleo sobre tela, 1923. Coleção: Museu Antônio Parreiras (Juiz de Fora, Minas Gerais). Disponível em: <https://www.historia.uff.br/impressoesrebeldes/pessoa/felipe-dos-santos-freire/>. Acesso em: 25 de out. 2023.

Filipe foi condenado à morte, seu corpo foi arrastado pelas ruas de Vila Rica, depois foi esquartejado e sua cabeça colocada no pelourinho. Chama a atenção o fato de que esse personagem histórico teve o mesmo destino que Tiradentes teria em 1792, porém, enquanto a figura de Tiradentes é considerada como mártir, alçado à posição de herói mítico, Filipe dos Santos Freire é relativamente desconhecido no imaginário nacional.

Em relação às Casas de Fundição, uma cena do filme que faz referência a esse tipo de estabelecimento é a representada na figura 34. Na figura, observa-se um negro realizando o processo de pesagem do ouro. Esse aspecto é importante de ser observado, uma vez que, de acordo com Eschwege (1833), africanos também atuavam nas Casas de Fundição, embora o mineralogista descreva que cabia a eles apenas o trabalho manual, isso é contrário ao apontado por Paiva (2002), para quem muitos africanos escravizados dominavam as técnicas de mineração e de extração do ouro.

Figura 34. Fotograma do filme *Chico Rei*. Pesagem de ouro.



Fonte: *Chico Rei* (1985). Fotograma extraído aos 40min39s.

No filme, o personagem que realiza a pesagem não é representado como um simples trabalhador manual, embora seja indicado como um alferes, um militar de baixa patente, na cena ele conversa com o Major Seixas sobre a condenação de Filipe Freire, demonstrando um posicionamento semelhante ao do Major, o qual é favorável à liberdade do Brasil. Durante a

conversa o personagem Major faz uma referência premonitória à Inconfidência Mineira, por meio da seguinte afirmação: "É, o Filipe, ele morreu. Outros, porém, nascerão, ele é uma boa semente".

4.2.3 Visão adocicada sobre a escravização e o mito de Chico Rei

No documentário, a narrativa sobre o personagem Chico Rei é realizada de uma forma menos romantizada do que no filme. Como se pode notar no depoimento a seguir, de Eduardo Evangelista Ferreira, identificado como Dú do Veloso (figura 35), mestre em Geociências e graduado em Engenharia Civil pela Universidade de Ouro Preto (UFOP)⁸¹, em que ele reflete sobre a trajetória de Chico Rei, relacionado com a cultura africana assim como com discussões historiográficas.

Aqui em Ouro Preto é muito forte a história do Chico Rei, né? Que foi um negro que conseguiu permear o sistema e conseguiu acender socialmente, libertar os seus próprios, mostrando bem a teoria africana do Ubuntu. Eu acho legal por isso, mas tem muito questionamento, principalmente dos historiadores formais, que é a questão da documentação. Então quando os historiadores ficam cobrando essa documentação que é escassa ou quase nenhuma, por outro lado tem uma história oral muito forte que conta essa história.

Figura 35. Fotograma do filme *Chico Rei entre nós*. Entrevista com Dú do Veloso.



Fonte: *Chico Rei entre nós* (2020). Fotograma extraído aos 13min30s.

⁸¹ Informações extraídas da plataforma Lattes.

Em relação à crítica aos historiadores mencionada por Dú do Veloso, Gaspar (2014) argumenta que estudos recentes têm possibilitado a reabilitação historiográfica da narrativa mitológica, como os trabalhos de Marina de Mello e Souza e de Lázaro Francisco da Silva. De acordo com os apontamentos da historiadora Marina de Mello e Souza (2014):

[...] era comum que os africanos e seus descendentes, ao se organizarem em comunidades no Novo Mundo e no contexto do escravismo, escolhessem chefes que chamavam de reis, assumindo um termo que era lusitano, mas se adequava a formas de organização política e social básicas nas sociedades africanas, fossem elas estruturadas em reinos, confederações tribais ou tribos independentes. (p. 251)

Todavia, Gaspar (2014) também pontua que há ceticismo e desconfiança entre historiadores, como Tarcísio José Martins, que considera a lenda de Chico Rei como exemplo "antiquilombolista" que contribui para a construção de uma visão adocicada da escravização. Nesse sentido, Gaspar (2014) argumenta que ao longo do século XX é possível perceber diferentes perspectivas em relação à narrativa de Chico Rei. Para o historiador, nas primeiras décadas do século a narrativa foi capturada pelo movimento modernista na busca de encontrar as raízes da nacionalidade afro-brasileira. Contudo, a partir da década de 1930, devido às críticas ao mito da democracia racial e da polêmica relacionada com a obra de Gilberto Freyre, o conteúdo folclórico, que potencializou a receptividade do mito, passou a ser motivo de constrangimento, dado que "o significado político-ideológico da lenda corroborava com a perspectiva de um sistema escravista adocicado, dotado de brechas sociais em benefício dos dominados" (Gaspar, 2014, p. 12).

Consideramos que, de certa maneira, essa visão mais adocicada aparece com mais força no filme, uma produção da década de 1980, por exemplo, na postura do Major que promete a Chico Rei a liberdade em troca da descoberta do ouro, o que efetivamente ocorre na narrativa fílmica. No documentário, embora a compra de alforria por Chico Rei para si e para outros escravizados também seja mencionada, outros aspectos são enfatizados, principalmente no que se refere ao conhecimento técnico elevado de africanos escravizados sobre mineração, os quais não estavam centrados exclusivamente na figura de Chico Rei, mas em torno de toda uma comunidade de escravizados, muitos deles provenientes da região da Costa da Mina.

4.2.4 Concepções mágico-religiosas e alquímicas sobre a exploração aurífera

No que se refere ao trabalho de mineração, tanto no filme como no documentário são representadas minas subterrâneas, e não a extração do ouro no leito e nas margens de rios. A

figura 36, um fotograma extraído do filme, retrata uma mina, onde pode-se notar que os escravizados trabalhavam em condições adversas, com pouca ventilação e baixa luminosidade.

Figura 36. Fotograma do filme *Chico Rei*. Escravizado trabalhando em uma mina de ouro subterrânea.



Fonte: *Chico Rei* (1985). Fotograma extraído aos 37min48s.

No documentário, as minas subterrâneas também são representadas, conforme ilustrado na figura 37 (p.176), na qual chama a atenção o fato de que a entrada da mina se assemelha ao formato de uma vagina. Embora não tenha sido explicitado na narrativa do documentário, isso pode ser relacionado com a concepção alquímica, sobre a qual discutimos no capítulo anterior, que, de acordo com Eliade (1979), considera minas e as galerias como correspondentes à vagina para acessar o útero da Mãe Terra. Na imagem há uma luz dentro da mina, que pode ser relacionada com o ouro, *aurum*, aurora reluzente tesouro da intimidade, metal que leva mais tempo para ser gestado (Durand, 2012). Além disso, vale destacar que, conforme os apontamentos de Eliade (1979), na História Cultural da África, o ferreiro apresenta papel religioso, assim como as mulheres que cavam a terra para encontrar ouro estão ligadas ao caráter sagrado da Terra-Mãe.

No filme, diferente da imagem de entidade maléfica, como narrada no *Romanceiro da Inconfidência*, o ouro apresenta conotação positiva, ligado à liberdade e ao sagrado. Uma cena que representa esse aspecto com clareza ocorre quando aparece a imagem de uma santa negra, Santa Efigênia, mostrando o caminho para que Chico Rei encontre o veio de ouro (figura 38).

Figura 37. Fotograma do filme *Chico Rei entre nós*. Representação de uma mina de ouro.



Fonte: *Chico Rei entre nós* (2020). Fotograma extraído aos 1min43s.

Figura 38. Fotograma do filme *Chico Rei*. Santa Efigênia indicando a direção do ouro.



Fonte: *Chico Rei* (1985). Fotograma extraído ao 50min06s.

Em relação ao aspecto sagrado do ouro, a trilha sonora do filme também contribui para a construção desse sentido, como a música *Santa Efigênia*⁸². A seguir, um trecho da letra da música:

*A Santa revela o caminho
do ouro no ventre da terra.
Quem ouve a palavra da Santa
será rei, será coroado.
Santo é o ouro de quem
só cobiça a liberdade.*

⁸² Música composta por Fernando Brandt e Wagner Tiso, interpretada por Milton Nascimento.

*Ah, a minha Santa Efigênia,
Minha negra e minha igreja.*

Vale destacar que na letra da música ocorre referência à concepção alquímica do ouro, no trecho em que "do ouro no ventre da terra", dado que, conforme discutimos previamente, de acordo com os apontamentos de Durand (2012), na concepção alquímica, às cavidades da terra se relacionam com o símbolo do ventre, local em que os minerais crescem e amadurecem.

Todavia, vale destacar que a ênfase dada no filme de que é "a Santa que revela o caminho do ouro" pode levar a uma leitura que privilegie o aspecto mágico-religioso em detrimento dos conhecimentos especializados em mineração que os escravizados possuíam, o que pode ter consistido como uma estratégia de resistência empregada pelos africanos escravizados.

4.2.5 Conhecimentos técnicos ancestrais sobre a mineração do ouro trazidos por africanos escravizados para o Brasil

No documentário, os conhecimentos técnicos elevados dos africanos escravizados sobre mineração são explicitados e valorizados por diversos depoentes. Um deles, Dú do Veloso, reflete sobre os vestígios históricos da mineração do ouro em um bairro periférico de Ouro Preto (MG), São Cristóvão, local em que no século XXI vivem muitos descendentes de africanos escravizados, e relata que ele próprio cresceu sem conhecer a importância histórica do bairro em que nasceu, conforme a transcrição de trechos de sua fala a seguir:

Eu sou nascido e criado aqui no bairro São Cristóvão. [...] E... durante muito tempo aqui no bairro a gente não entendia o lugar que a gente morava, né? Como é um bairro periférico, bem distante do centro, bem diferente das questões arquitetônicas, sociais, a gente não entendia, e rolava muito preconceito, porque, por ser no morro, né, ser uma região periférica, então eu cresci sem reconhecer o bairro em que eu nasci. Então, quando eu entrei na Universidade, é..., eu comecei a ter contato com alguns trabalhos de pesquisa que levantavam a história da mineração em Ouro Preto, porque a mineração foi o mote de criação da cidade, era a coisa mais importante que tinha aqui. É essa história, ela é muito pouco contada. Então eu fui ter contato com os projetos de pesquisa que falavam da mineração, e quando eu fui ver as imagens que estavam nesse artigo, aí eu comecei a associar esses artigos com a minha vivência desde criança, né? A gente sempre andava pela serra para poder brincar, era nosso lugar de lazer. E aí eu fui vendo a grande máquina de extração de ouro que é o bairro São Cristóvão, e a grande obra de engenharia que é, né? E aí, quando você vai buscando essas informações você vai chegar necessariamente em quem construiu essas estruturas, né, e a importância, que isso teve para a formação não só da cidade, mas do país todo, e diria até do mundo, né? Porque o ouro que saiu de Vila Rica ele transformou o mundo moderno, né? A Revolução Industrial, Revolução Francesa, grandes revoluções modernas foram financiadas com esse ouro que saiu daqui. Então a importância da mineração para mim passou a ser primordial, muito mais do que a

cidade barroca, que é essa cidade, né, bonita, que a gente tem lá no centro. Então tem até uma frase de um amigo nosso, o Douglas, que ele, ele é estudante de filosofia, ele fala, Ouro Preto não é só, apenas uma pérola barroca fora da Europa, Ouro Preto é antes de tudo uma máquina de extrair ouro africana. O cara que construiu essa mina aqui, tinha um líder que tocava esse serviço, né, e esse líder tinha que falar vários idiomas porque as etnias que vinham para cá falavam dialetos, línguas diferentes, né? Então, eu acredito que em cada frente de trabalho você tinha um Chico Rei, para poder comandar, organizar, né? Congregar todo mundo num objetivo comum de retirar o ouro que tá dentro da terra, mesmo com todo o processo, é..., desumano né, que tava acontecendo aí da escravização.

No que se refere a provável existência no passado de diversos Chico Rei, Souza (2014) argumenta que na sociedade escravista os cativos podiam ter uma margem de autonomia e ascendência em relação à outras pessoas, e se inseriam em redes de relações que que superavam as dicotomias em pretos e brancos, escravos e senhores e explorados e opressores. Desta forma, a historiadora defende que ainda que os senhores tivessem direitos sobre o trabalho e os corpos, os escravizados podiam ter bagagens culturais, como domínio de determinada habilidade, conhecimento sobre tradições valorizadas, como a mineração, e capacidade de liderança que fazia com que estes fossem especialmente respeitados.

Após o depoimento de Dú do Veloso, no documentário é mostrada uma representação da obra de Rugendas, *Lavagem de minério de ouro* (1835) (Figura 39, p. 179), sobre a qual discutimos no capítulo anterior, ao tratarmos dos conhecimentos africanos empregados na extração de ouro, conforme os apontamentos de Paiva (2002). O uso da imagem histórica em preto e branco em vez da representação da cena com ambientação no século XVIII, recurso empregado no filme *Chico Rei*, é interessante porque sinaliza para o espectador que a discussão histórica apresentada no documentário será feita a partir do tempo presente.

Figura 39. Fotograma do filme *Chico Rei entre nós*. Representação da aquarela *Lavagem de minério de ouro* (1835).



Fonte: *Chico Rei entre nós* (2020). Fotograma extraído aos 16min27s.

A explicação sobre a pintura é realizada por Hanster Aparecido da Silva, que, em uma visita guiada na Mina do Jeje, localizada em Ouro Preto (MG), explorada durante o século XVIII, expõe alguns dos conhecimentos técnicos envolvidos. A figura 40 ilustra o momento em que Hanster explica o funcionamento da bateia, instrumento, que, como discutimos no capítulo anterior, foi introduzido no Brasil por várias vias (Reis, 2008), principalmente por africanos escravizados da região da Costa Mina (Paiva, 2002).

Figura 40. Fotograma do filme *Chico Rei entre nós*. Explicação sobre o funcionamento da bateia durante visita na Mina do Jeje, localizada em Ouro Preto (MG).



Fonte: *Chico Rei entre nós* (2020). Fotograma extraído aos 18min37s.

Além da explicação sobre a bateia, Hanster explica que a expressão brasileira "dar no couro", é uma referência à técnica africana de usar couro de boi para reter o pó de ouro, uma vez que para que o ouro fosse retirado, era necessário que eles batessem no couro, aspecto que, como discutimos no capítulo anterior, também está representado na pintura de Rugendas. Hanster também enfatiza o conhecimento de engenharia aplicado na construção das minas, dominado pelos escravizados, uma vez que os formatos côncavos do teto e do chão da mina, assim como a construção dos túneis em zigue-zague conferem estabilidade física, impedindo desabamentos. Em sua fala, Hanster destaca que minas construídas há cerca de 300 anos, no século XVIII, continuam estáveis, como a Mina do Jeje, local em que a visita guiada está sendo realizada. A figura 41 (p.177), um fotograma extraído do documentário, ilustra o interior da mina e aspectos de engenharia aplicados em sua construção.

Figura 41. Fotograma do filme *Chico Rei entre nós*. Explicação sobre a engenharia de construção das minas durante visita na Mina do Jeje, localizada em Ouro Preto (MG).



Fonte: *Chico Rei entre nós* (2020). Fotograma extraído aos 19min22s.

Ao longo da visita, Hanster também descreve as condições de trabalho desumanas a que era submetidos os escravizados. Em sua fala descreve que escravizados chegavam a ficar dentro da mina por até 20 horas em um único dia e meninos a partir de 7-9 anos de idade já eram destinados para trabalhar nas minas, o que era algo vantajoso, dado que um negro mina custava 2kg de ouro e uma criança 300 gramas. No que se refere ao conhecimento técnico, Hanster explica que o objetivo da escavação era encontrar quartzo, uma vez que locais com quartzo teriam maior concentração de ouro. Nesse sentido, ele descreve que enquanto o rendimento normal de uma mina era de 6 mg/kg, quando encontrava-se quartzo o rendimento chegava a 10 mg/kg. Em suas palavras "*todo mundo acha, né, que o negro, pela história que a gente estuda, ele é um burro de carga, mas na verdade não, quem trouxe engenharia, quem trouxe mineração, quem trouxe metalurgia para o Brasil, foram todos esses negros*" e conclui:

Então, o trabalho que a gente faz aqui na Mina é de fazer essa ressignificação mesmo. Então essa história era para ser esquecida mesmo. Tanto que, é... a maioria dos, dos, a maioria não, todos os papéis da galera que veio para cá, né, eles queimaram. Então, meu nome é Hanster Aparecido da Silva, o da Silva seria a família que meu trisavô pertenceu. Então, eu não consigo pegar a minha raiz africana, porque eles, até isso, eles bloqueiam a gente. Então, assim, você é descendente de escravo, e não descendente de um povo africano, que é para manter essa linha mesmo de alienação que a gente vive até hoje.

A visita guiada na Mina se insere dentre as metodologias utilizadas na História Ambiental, em que, para o estudo do local, inclui-se o trabalho de campo. De acordo com Drummond (1991), os historiadores ambientais viajam para os locais estudados para registrarem alterações da paisagem provocadas pela interferência humana. Para Pataca (2010),

essa metodologia modifica o olhar do historiador, muitas vezes acostumado apenas com registros escritos, e possibilita abordagens educacionais interdisciplinares para compreender a realidade estudada.

Nesse tipo de abordagem, a qual em contextos educativos também é denominada de estudo do meio, ao propiciar contato direto com a realidade a ser estudada, ocorre imersão na complexidade de determinado espaço geográfico, seja ele natural ou urbano, possibilitando a construção de uma leitura investigativa e crítica "sobre a aparente naturalidade do viver social" (Lopes; Pontuschka, 2009, p. 174).

Nesse sentido, cabe ressaltar alguns apontamentos de Bittencourt (2009). De acordo com a autora, os estudos históricos almejam desenvolver intelectualmente o aluno e, para isso, o conteúdo histórico pode ser estudado a partir de um problema situado no *tempo presente* de forma a buscar no passado respostas para indagações referentes às problemáticas atuais. Nessa perspectiva o estudo histórico é iniciado pelo estudo *local*, para, a partir da compreensão do aluno de contextos mais próximos, ampliar articulações entre *global*, *nacional* e *local*.

Desta forma, a abordagem do documentário em contextos educacionais pode auxiliar reflexões nesse sentido, por possibilitar sensibilização e imersão no contexto cultural de Ouro Preto (MG) e propiciar que os espectadores tenham uma experiência imaginativa (Smith, 2005), como a de realizar uma visita guiada em uma mina do século XVIII, ampliando seu repertório experimental, o que também se aplica em certa medida para o filme Chico Rei.

4.2.6 Espaços de resistência e incrustação cultural

No filme, assim que Chico Rei entra na mina, uma das primeiras indagações que o personagem faz é sobre o motivo dos escravizados trabalharem cantando, um outro escravizado lhe explica que eles são obrigados a trabalharem desta forma para evitar que escondam ouro na boca. Por esse motivo, todos os escravizados eram revistados quando saíam da mina, conforme ilustrado na figura 42 (p. 179).

Na narrativa fílmica é mostrado que parte do ouro escondido pelos escravizados, assim como o ouro que conseguiam obter quando trabalhavam aos domingos, era doado por eles para a Irmandade de Santa Efigênia para financiar a libertação deles e de outros escravizados. De acordo com Santos (2019), as irmandades consistiam em espaços de resistência importantes de associação de negros em que eles exerciam suas práticas culturais, ainda que ligadas ao catolicismo. A figura 43 (p. 179), mostra um padre dentro de uma igreja retirando ouro da carapinha de pessoas negras.

Figura 42. Fotograma do filme *Chico Rei*. Escravizado sendo revistado na saída da mina.



Fonte: *Chico Rei* (1985). Fotograma extraído aos 43min09s.

Figura 43. Fotograma do filme *Chico Rei*. Ouro sendo retirado da carapinha de pessoas negras.



Fonte: *Chico Rei* (1985). Fotograma extraído às 1h29min37s.

Essa prática também é descrita no documentário. De acordo com Deolinda Alice dos Santos (figura 44, p. 181), graduada em história pela UFOP e membra da Comissão Ouropretana de Folclore⁸³, para que os negros entrassem na Irmandade eles deveriam fazer um pagamento inicial de uma oitava de ouro, em suas palavras:

E uma coisa muito curiosa, conta-se que as mulheres e homens, que chegavam, e eram convertidos ao catolicismo, para a primeira espórtula, primeira espórtula, quer dizer, o primeiro pagamento da irmandade, era uma oitava de ouro. E como a carapinha do negro, na época, era muito, né, trançada, então eles colocavam esse ouro na cabeça, subia a ladeira de Nossa Senhora do Rosário, dançando a dança das taieiras, e logicamente o cortejo do rei, Chico Rei, que era um dos grandes líderes da Irmandade, né, as pessoas o acompanhavam e, subia a ladeira e lá, elas lavavam a cabeça deixando o ouro para a Nossa Senhora do Rosário, como primeiro pagamento para entrar para a irmandade.

Deolinda também explica a função social da Irmandade, uma vez que era essa instituição que prestava assistência de saúde e jurídica para seus membros.

Portugal não queria ter despesa social, isso no século XVIII. Então ele vai, logicamente organizar as classes sociais, branco rico, branco pobre, negro e mulatos. Por isso que você vê nas cidades históricas tantas igrejas. Nossa Senhora das Mercedes para os mulatos, Nossa Senhora do Rosário e Santa Efigênia para os negros [...] E você tinha assistência de saúde e jurídica. Tinha um advogado que cuidava da certidão de nascimento, atestado de óbito, casamento, se você fosse presa e, qualquer problema que acontecia com a família o advogado da irmandade resolvia. E, precisava de ter um lugar para funcionar tudo isso, a coroa portuguesa dá autorização para construir uma igreja, que tinha um cômodo para rezar, um cômodo para a área da saúde, um cômodo para a área burocrática [...] Então em qualquer cidade histórica, você vê esse monte de igrejas, você fala: Nossa! Que povo religioso, né? Mas na verdade, cada templo deste tinha, uma área para rezar, e ali fazia o embelezamento artístico, para lembrar o mundo, que eles diziam na época civilizado, evoluído que era a Europa. Mas o mais curioso, é são essas irmandades, é que você vai falar assim, mas, uai, como o negro arrumava para poder pagar a sua mensalidade? [...]. Era muito tranquilo, primeiro, o dono do escravo fazia questão que ele participasse da irmandade. Por quê? Na hora que ele adocesse, que era uma coisa comum em trabalhar na exploração do ouro, que a umidade era muito grande, alto índice pluviométrico que existia aqui. Então eles adoeciam muito com a tuberculose e os acidentes de trabalho, em que, muitas vezes era...é... na hora de furar os buracos, as minas, que precisava de cortar, o braço, a perna, a mão, tinha um acidente que não podia trabalhar mais, para o dono do escravo, era uma peça inválida, então ele encostava esse, esse escravo, na irmandade. Porque a irmandade é que ia cuidar, ele não precisava mais ter despesa, com esse escravo. E você olhando hoje 2018, não mudou muito não.[...] No século passado, por temor a Deus, dava-se melhor assistência para o escravo, ele não ficava abandonado.

⁸³ Informações extraídas da plataforma Lattes.

Figura 44. Fotograma do filme *Chico Rei entre nós*. Entrevista com Deolinda dos Santos.



Fonte: *Chico Rei entre nós* (2020). Fotograma extraído aos 26min56s.

Em consonância com o relatado por Deolinda, Souza (2014) descreve que os escravizados, os quais eram destituídos de qualquer direito, ingressavam nas irmandades com auxílio até mesmo de seus senhores, as quais serviam aos interesses dos escravizados e de seus descendentes assim como da sociedade colonial. Nesse sentido, Souza (2014) relata que era necessário que os escravizados fizessem parte de uma irmandade para que tivessem um enterro digno, uma vez que não era incomum que eles fossem abandonados na hora da morte por seus senhores e seus corpos jogados no mato ou na praia para serem comidos pelos animais. Desta forma, as irmandades eram instituições importantes para constituição de lideranças entre os negros, assim como no estabelecimento de novos laços sociais, uma vez que os laços sociais iniciais eram rompidos pelo tráfico, além de terem papel importante no apaziguamento de tensões que poderiam existir entre senhores e escravizados.

No documentário, é mencionado que na história sobre Chico Rei, conta-se que Santa Efigênia apareceu para ele em sonho e pediu que fosse construída uma igreja, e foi por essa razão que a igreja de Santa Efigênia (figuras 45 e 46, p. 182) foi construída.

Como explicado por Deolinda, a igreja não era um local apenas para rezar, e, no caso dos negros escravizados que eram impedidos de praticar a sua fé católica, consistia num local não de sincretismo religioso no sentido tradicional, mas como proposto por Lázaro Silva (apud Gaspar, 2014, p. 10) de "incrustação cultural" dado que na parte interna da igreja são encontrados diversos elementos considerados como profanos pelos europeus. Desta forma, escravizados mantinham sua identidade cultural, ainda que os símbolos profanos estivessem infiltrados num universo cultural diverso e dominador, como são os exemplos de trompas e

genitálias femininas, pênis, mamas, nádegas, os quais constituem-se como elementos que remetem à cosmogonia dos Orixás, iorubana, que considera que o mundo foi gerado por divindades hermafroditas. Estes símbolos eram considerados sagrados, por estarem ligados à fertilidade e simbolizavam a vida.

Figura 45. Fotograma do filme *Chico Rei entre nós*. Igreja de Santa Efigênia.



Fonte: *Chico Rei entre nós* (2020). Fotograma extraído aos 25min05s.

Figura 46. Fotograma do filme *Chico Rei entre nós*. Interior da Igreja de Santa Efigênia.



Fonte: *Chico Rei entre nós* (2020). Fotograma extraído aos 29min02s.

Na análise dos filmes buscamos descrever com mais detalhes os elementos que estão mais intimamente relacionados com o imaginário sobre o ouro, porém vale destacar que há

outros temas que são tratados nas obras que podem ser abordados em contextos educacionais, considerando a perspectiva de religação dos saberes.

Nesse sentido, no filme, como apontado por Ferreira (2014), um dos temas é a questão da memória e sua historização, representado na narrativa fílmica quando o Major Seixas é torturado e, para que seja libertado, é obrigado pelo governador a mentir sobre o que aconteceu, a dizer que os ferimentos foram ocasionados por uma queda. Na cena, chama a atenção o diálogo em que o governador afirma que infelizmente *a memória pessoal não é a memória oficial*. Ao considerar a época de produção do filme, que começou a ser filmado em 1979 e seu lançamento foi em 1985, posteriormente à campanha de *Diretas Já*, percebe-se uma crítica à ditadura militar. Nesse sentido, Ferreira (2014, p. 288) observa que na narrativa de *Chico Rei* "a luta dos escravizados⁸⁴ pela liberdade no século XVIII dialoga com a mobilização dos brasileiros pelo fim da ditadura militar imposta em 1964".

No documentário são apresentados diversos elementos que permitem reflexões sobre formas de escravidão moderna, como o trabalho mal remunerado assim como a falta de assistência social para os mais desfavorecidos, incluindo a questão da moradia, defendida por movimentos sociais num contexto de lutas para que todas as pessoas tenham acesso à moradia digna, como retratado na *Ocupação Chico Rei*, que, se inspira nos ideais de liberdade simbolizados pelo mito na busca de emancipação social e garantia de direitos. Ferreira (2014) conclui que filmes com temática histórica, como é o caso de *Chico Rei*, possibilitam reflexões sobre o tempo presente assim como a divulgação de conhecimentos históricos, o mesmo pode ser afirmado sobre o documentário *Chico Rei entre nós*.

No contexto educacional brasileiro a abordagem do mito de Chico Rei por meio de obras cinematográficas, como as que acabamos de analisar, pode auxiliar em mudanças de perspectivas que continuam reforçando a manutenção do racismo estrutural na sociedade brasileira, principalmente porque:

sustentada no eurocentrismo, a educação brasileira é marcada pela exclusão da população negra. Assim, pois, pautada num ensino eurocêntrico que contribuiu para o apagamento e silenciamento dos saberes e ancestralidade dos grupos dominados. O enfrentamento para mudar essa realidade remonta desde o período da escravidão, se pensarmos na luta e resistência dos negros escravizados para manter sua cultura e identidade, até chegar aos movimentos sociais atuais, em especial o movimento negro brasileiro. (Ferreira; Teles; Araújo, 2023, p. 3)

⁸⁴ O autor utiliza o termo escravo, porém substituímos por escravizado dado que é o termo mais adequado para a perspectiva que estamos empregando na tese, a decolonial.

Em continuidade à nossa análise, na próxima seção, trataremos de obras cinematográficas que abordam o caso de Serra Pelada, o qual também nos possibilita discutir questões contemporâneas que se relacionam com o imaginário sobre o ouro.

4.3 O caso de Serra Pelada

Na história recente do Brasil, um caso que possibilita discussões relacionadas com o imaginário brasileiro sobre o ouro, bem como aspectos científicos, econômicos, políticos e sociais em relação à atividade de mineração, é o caso de Serra Pelada (Monteiro *et al.*, 2010). Isso porque a região amazônica, mais especificamente o Estado do Pará, passou a ter maior relevância na mineração do ouro, num contexto em que nas décadas de 1970 e 1980 o governo brasileiro implementou uma política de colonização da região, o que incentivou a criação de diversos polos de expansão de atividades agrícolas para subsidiar a exploração de recursos (Veiga; Silva; Hinton, 2002).

Esse processo de ocupação do território, que inclui o incentivo de atividades agrícolas para sustentar atividades de mineração, pode ser comparado com formas de ocupação de outras partes do território brasileiro que ocorreram ao longo da história do Brasil, como as políticas de fomento à agricultura em São Paulo, promovidas pelas reformas de Dom Francisco de Souza no início do século XVII (Monteiro, 1994).

Na década de 1980 somente o ouro do Estado do Pará contribuiu com 82% do volume de ouro extraído no país. É nesse quadro que se insere o garimpo de Serra Pelada, localizado na região sudeste do Estado do Pará a uma distância de aproximadamente 645,5 km da cidade de Belém e 150,5 km da cidade de Marabá (Monteiro, *et al.*, 2010).

O garimpo nessa região se inicia no ano de 1980 com a descoberta de ouro na fazenda Três Barras, localizada em Marabá, na Serra dos Carajás (Cota; Coelho; Rio, 1986; Mathis, 1995). A notícia da rica jazida de ouro encontrada se espalha rapidamente fazendo com que num período de poucos dias um contingente de mais de 1000 pessoas chegassem a Serra Pelada para explorar a região. Em março de 1980 mais de 5000 garimpeiros estavam trabalhando na região que, desde 1974 era uma área de concessão da Companhia Vale do Rio Roco (CVRD). Ainda em março desse ano, a Rio Doce Geologia e Mineração (DOCEGEO) passou a exercer seu direito como detentora da concessão e se estabeleceu como compradora do ouro (Mathis, 1995). Contudo, em maio de 1980 o Governo Militar enviou para a região Sebastião Rodrigues de Moura (1938-2022), conhecido como Major Curió, com a missão de evitar conflitos, dado

que o governo temia que o ouro extraído em Serra Pelada pudesse financiar guerrilhas (Cota; Coelho; Rio, 1986).

Nessa época o Brasil passa por profundas transformações principalmente devido às mudanças no cenário político e ao processo de redemocratização do país. Nesse cenário, ocorrem questionamentos sobre a política de gestão do patrimônio mineral brasileiro. Questiona-se a visão de desenvolvimento que busca somente um saldo positivo na balança comercial e propõe-se uma que as novas políticas a serem adotadas “levem em conta as necessidades de sobrevivência das populações atuais e futuras” (Cota; Coelho; Rio, 1986, p. 92).

Desta forma, a finitude dos recursos minerais passa a ser considerada e propõe-se um controle social sobre o desenvolvimento tecnológico para que a exploração dos recursos minerais possa ser realizada com mais eficácia e com menores impactos ambientais. Além disso, outro aspecto que se questiona é o desrespeito à autonomia de comunidades indígenas e os direitos de exploração mineral, dentre os quais, alguns foram caracterizados por contratos de exploração mineração, obtidos comumente por usurpação de direitos indígenas (Cota; Coelho; Rio, 1986).

Até essa época, a visão do Ministério de Minas e Energia era de que a garimpagem era “uma forma rudimentar de extração de recursos minerais” (Mathis, 1995, p. 5), justificável somente para indicar ocorrências de minérios. Após a descoberta das jazidas minerais essas deveriam ser exploradas por empresas de mineração, ao garimpeiro não era permitido garimpar legalmente uma jazida mineral encontrada por ele. Porém, ainda assim a atividade garimpeira na Amazônia cresce na década de 1980, fomentada pelo aumento do preço do ouro e pelo aumento do fluxo migratório para a região, tendo em vista a construção de rodovias (Mathis, 1995), resultantes das políticas de incentivo à colonização da Amazônia implementadas pelo governo militar (Veiga; Silva; Hinton, 2002).

Diante do exposto, é importante diferenciar garimpagem e mineração industrial. Na garimpagem o trabalho é realizado de forma individual, ou em pequenas equipes, com utilização predominante de materiais considerados mais rústicos, como picaretas e bateias, pode ter apoio ou não de máquinas movidas a combustíveis fósseis, e há o emprego de mercúrio. Já na mineração industrial, a estrutura de organização do trabalho é mais hierarquizada e apresenta maior complexidade; utiliza-se maquinário movido predominantemente à energia elétrica; e são utilizadas outras substâncias para retenção do ouro (Caheté, 1998).

Nesse período, ocorreram mudanças significativas nas políticas de extração do ouro. Até então a política mineral se dedicava somente a grandes projetos de mineração, dispensar

atenção à garimpagem constitui-se como uma mudança significativa. Em 1979 foi criado o “Grupo de Trabalho de Incremento à Produção Nacional do Ouro” dentro da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) com a finalidade de realizar pesquisas e divulgar o potencial de jazidas de ouro secundário⁸⁵ na Amazônia. Outra política implementada foi a execução do “Projeto de Estudos de Garimpos Brasileiros – PEGB” que apresentava como finalidade cadastrar os garimpos e conhecer os potenciais minerais de cada um, além de prover meios para solução de questões legais e técnicas visando a maior produtividade do garimpo. Foi com base em projetos dessa natureza apresentados e implementados pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM)⁸⁶, que se estabeleceram referências para modificar o tratamento da política mineral que passou a ser considerada como uma questão chave dentro da ideologia de Segurança Nacional (Mathis, 1995). Isso se deu em um contexto em que o ouro era discutido como mineral estratégico, fundamental para composição de reservas cambiais, num cenário de elevação da dívida externa e da inflação. Por isso, no governo militar, foram tomadas ações de intervenção direta no mercado de compra e venda do metal aurífero em bolsas de valores, em prol de favorecer o governo na precificação do ouro (Wanderley, 2015).

Na época a supervisão do garimpo era competência do Conselho Nacional de Segurança (CNS), sendo que para principal coordenador do garimpo sempre era designado um oficial do governo do Serviço Nacional de Informações (SNI) o qual “possuía mais poderes dentro do projeto do que o ministro de Minas e Energia” (Cota; Coelho; Rio, 1986, p. 109).

No ano de 1983 o ministro de Minas e Energia, César Cals, forneceu dentre outras, as seguintes declarações sobre a intervenção militar no garimpo de Serra Pelada:

“O número de garimpeiros então existente era muito grande, exigindo para sua retirada uma operação de grande envergadura”.

“Havia necessidade de chamar a atenção da sociedade para o problema do ouro, conforme estipulava o documento do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, em julho de 1979”.

(Cals, 1983, p. 10, apud Mathis, 1995, p. 5)

Essas declarações fornecem indícios da crise do setor mineral vivenciada no período e das mudanças de políticas públicas referente à atividade de garimpagem (Mathis, 1995).

Para abordagem desse tema consideramos que obras cinematográficas podem consistir como abordagem complementar, uma vez que propiciam sensibilização e imersão (Smith,

⁸⁵ A denominação jazida de ouro secundário se refere à locais em que ouro se concentrou por densidade, por exemplo, transportado por água corrente, como cascalho e areia, no solo e leito dos rios.

⁸⁶ Em 2017 o DNPM foi extinto e substituído pela Agência Nacional de Mineração (ANP). Disponível em: <https://antigo.mme.gov.br/web/guest/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/entidades-vinculadas/dnpm>. Acesso em: 04 jan. 2024.

2005), o que pode contribuir para uma melhor compreensão do contexto histórico abordado. Desta forma, analisamos para fins educacionais o filme *Serra Pelada* (2013), IMDb 7,0, dirigido por Heitor Dhalia; e o documentário *Serra Pelada: a Lenda da Montanha de Ouro* (2013), IMDb 7,5, dirigido por Victor Lopes. Assim como na seção anterior, em que analisamos os filmes sobre Chico Rei, para diferenciar as obras, ao longo do texto ao nos referirmos ao filme *Serra Pelada* usaremos o termo filme, e para nos referirmos a *Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro*, usaremos o termo documentário.

Para análise das obras cinematográficas adotamos uma perspectiva de análise hermenêutica, pois não nos limitamos em tomar a obra cinematográfica como uma simples ilustração da realidade, mas como a representação de um imaginário possível sobre essa realidade (Almeida, 2017). Além disso, conforme os apontamentos de Oliveira (2006), ao considerar o universo de referência não somente dos seus idealizadores, mas também dos espectadores, os filmes revelam o olhar de uma época ou sociedade e contribuem para a formação de um imaginário social sobre a ciência e suas práticas.

Desta forma, além de temas científicos apresentados nas obras, como processos químicos e físicos utilizados pela indústria mineral, e outras discussões possíveis a partir da obra, como o papel de instituições científicas, como da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), no compartilhamento de saberes técnico-científicos decisivos para as atividades de mineração, em nossa análise destacamos questões sociais importantes daquele contexto, como: conflitos por terras; condições precárias de subsistência e de relações de trabalho (Monteiro *et al.*, 2010), bem como a falta de perspectiva de comunidades rurais que passam a se dedicar ao garimpo; e aspectos sociais, como a falta de infraestrutura e os riscos ocupacionais a que os garimpeiros estavam sujeitos; intervenção militar no garimpo; aspectos econômicos, como a alta do preço do ouro no período (Mathis, 1995; Cota; Coelho; Rio, 1986).

Após a apresentação desses contextos, discutimos algumas questões relacionadas com os aspectos científicos e os impactos ambientais da mineração, como os problemas à saúde provocados pela utilização do mercúrio na mineração do ouro (Caheté, 1998). Além disso, procuramos destacar algumas das características de construção da narrativa cinematográfica, pois consideramos que o reconhecimento destas possibilita leituras mais críticas sobre as narrativas apresentadas no filme e no documentário.

O filme *Serra Pelada*, de 2h horas de duração, dirigido por Heitor Dhalia, lançado no Brasil em outubro de 2013, trata da história de dois amigos que em 1980 migram de São Paulo para a região de Serra Pelada em busca de enriquecimento com o garimpo do ouro. Em uma

entrevista concedida na época do lançamento do filme, outubro de 2013, Dhalia fez a seguinte declaração ao ser questionado sobre a ideia de fazer um filme com essa temática:

Acho que vem muito da... acho que no fundo, no fundo, se eu parar para pensar, vem da minha adolescência dos anos 80, sabe? Essas imagens me impactaram na época e de alguma maneira eu guardei isso para mim e anos depois, por um acaso eu acessei essa memória emocional e encontrei esse grande, essa grande pepita que é a Serra Pelada. É um daqueles filmes que precisava ser feito, que precisava ser contado, sabe? O cinema brasileiro precisava desse filme porque é um retrato muito marcante na nossa história e o nosso cinema reflete um pouco quem a gente é. Então assim, como que um evento desse tão recente na nossa história, tão grandioso, não tinha sido ainda traduzido no cinema?⁸⁷

Essa declaração traz alguns elementos que aprofundaremos em nossa análise sobre potencialidades educacionais da obra, principalmente no que se refere ao imaginário sobre a atividade de mineração no Brasil e como esses aspectos podem ser problematizados para discutir questões referentes à natureza e à História da Ciência.

Um primeiro aspecto que traz elementos para análise é a abertura do filme, nela são apresentados elementos que contribuem para imersão no contexto histórico mencionado, o que é um grande atrativo para abordagem da obra para fins educacionais. Na abertura do filme são apresentadas imagens impactantes do garimpo em Serra Pelada e também são apresentadas manchetes de jornais e capas de revistas da época, como da revista *Veja*, e trechos de reportagens do *Jornal Nacional*. Por exemplo, aos três minutos e dezenove segundos do filme o apresentador do *Jornal Nacional* Sérgio Chapelin declara “*as duas maiores de pepitas de ouro encontradas no Brasil, a maior pesa mais de 30 kg e só ela vale mais de 300 milhões de cruzeiros*”. Esses elementos produzem um efeito mimético, uma vez que, de acordo com Smith (2005), as ficções veiculadas no cinema criam uma ilusão realidade, propiciando uma experiência imaginativa que possibilita ao espectador ampliar seu repertório experimental que pode “nos habilitar a aprender experiências que não são nossas, e, talvez, utilizar esse conhecimento para agir sobre o mundo de um modo mais eficiente” (Smith, 2005, p. 165). A imagem 47 (p.189), apresenta um fotograma da abertura do filme.

O documentário *Serra Pelada: a Lenda da Montanha de Ouro*, de 1h42min de duração, também foi lançado no país em outubro de 2013, apenas uma semana após o lançamento do filme *Serra Pelada*. Em uma entrevista concedida em outubro de 2013, ao ser questionado sobre

⁸⁷ RECORD NEWS, Grandes nomes da Propaganda. **Serra Pelada, novo filme de Heitor Dhalia, estreia no cinema nacional**. Publicado em 17 de outubro de 2013. Duração: 7min51s. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-H0f2Poztns&t=135s>. Acesso em: 20 mar. 2024.

suas motivações para produzir o documentário, Victor Lopes, diretor da obra cinematográfica, forneceu a seguinte declaração:

Samuel Fuller dizia que o cinema é um campo de batalha, e eu gosto de brincar a sério de que, para mim, cinema é garimpo. Serra Pelada é uma história única no Brasil e no mundo. Cem mil homens transformando com trabalho braçal uma montanha de 150 metros num lago de 150 metros de profundidade, cercado de miséria, disputas e lendas até hoje. No meio da Floresta Amazônica ainda intocada, a maior corrida do ouro do século 20, e a segunda maior concentração de trabalho humano depois das pirâmides do Egito, é também uma síntese contundente da história recente do país. Ouro puro para sonhar um filme. A possibilidade, e honra, de traduzir essa grande saga me levou a filmar na região por 11 anos, decantando e montando o material como se fosse um romance [...] tive um zelo enorme pelo projeto, mesmo diante das dificuldades de comprar todos os arquivos e lidar com os desafios da montagem na narrativa de uma história de 40 anos⁸⁸.

Figura 47. Fotograma do filme *Serra Pelada*. Abertura do filme.



Fonte: *Serra Pelada* (2013). Fotograma extraído aos 3min9s.

De acordo com a crítica elaborada por Bruno Carmelo (2013), publicada no sítio eletrônico *Adorocinema*, enquanto o filme recria a sensação de estar dentro do garimpo, o documentário segue caminho oposto, desconstruindo a ilusão. Diante dessa afirmação, cabe destacar que no âmbito das narrativas cinematográficas contemporâneas, o documentário também se insere como uma representação possível sobre a realidade, e, conforme as reflexões de Almeida (2020) sobre o imaginário, é necessário frisar que não se trata de uma representação

⁸⁸ PERRONE. M. "Serra Pelada: A Lenda Montanha de ouro" mostra origens e consequências da exploração do garimpo brasileiro. GZH Cultura e Lazer. Data de Publicação: 25/10/2013. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/cultura-e-lazer/noticia/2013/10/serra-pelada-a-lenda-da-montanha-de-ouro-mostra-origens-e-consequencias-da-exploracao-do-garimpo-brasileiro-4313619.html>. Acesso em: 20 mar. 2024.

verdadeira e totalizante da realidade. De acordo com Ramos (2001, p. 193), no pensamento contemporâneo, a negação da possibilidade de representar objetivamente o real tem colocado em relevo a fragmentação subjetiva sobre a qual se sustenta a representação, tomando a reflexibilidade como um "ponto de fuga ético". No caso do documentário *Serra Pelada: a Lenda da Montanha de Ouro*, isso pode ser percebido na forma como a narrativa é construída, apresentando pontos de vista de diversos atores sociais que estiveram inseridos no momento histórico explorado na obra, como garimpeiros, funcionários da Companhia Vale e militares.

De início cabe destacar que o próprio título do documentário, *Serra Pelada: a Lenda da Montanha de Ouro*, já remete a questões importantes sobre o imaginário aurífero, a lenda do Eldorado, que, conforme discutido por Holanda (1969), fomentou buscas por ouro no território brasileiro desde o século XVI. A narrativa apresentada ao longo do documentário também ilustra aspectos desse imaginário, como quando, ao mostrar imagens do garimpo de 1981, reproduz o discurso veiculado na mídia da época: “*Aqui, escondidos no meio da floresta amazônica estão milhares e milhares de arquimilionários. Homens que ganham até 300 mil cruzeiros por dia. Estamos chegando no garimpo de Serra Pelada no Sul do Pará, o novo Eldorado Brasileiro*”.

A divulgação das riquezas escondidas na Amazônia para estimular sua colonização, de certa forma se assemelha à estratégia apontada pelos historiadores Emília Viotti da Costa e Raymundo Faoro, implementada pela Coroa Portuguesa, de divulgar uma imagem paradisíaca da colônia com o intuito de incentivar a imigração de Portugal de pessoas pertencentes às camadas mais desfavorecidas da população (Souza, 2004).

As primeiras pessoas ouvidas no documentário são trabalhadores do garimpo, como o garimpeiro Índio. A narrativa é iniciada mostrando famílias inteiras migrando para Serra Pelada, embarcando em uma estação de trem. Logo em seguida, são apresentadas imagens de homens trabalhando no garimpo, os *formigas*, carregando sacos de terra ao som de picaretas batendo na terra. De acordo com Camara (2022), esse som já representa a voz imaginativa que será representada, o garimpo. Em uma das primeiras cenas do documentário, Índio contempla a cava de Serra Pelada, a qual se tornou um lago contaminado, e lamenta que nas partes mais profundas da cava teria ainda muito ouro que não poderia ser retirado. A imagem a seguir (figura 48, p. 191), um fotograma do filme, apresenta o garimpeiro Índio na beirada da cava de Serra Pelada.

Índio descreve o início do garimpo em Serra Pelada da seguinte maneira:

O Genésio comprou isso aqui de um posseiro. Foi e encontrou uma pedra na grota, daí Genésio pegou e levou para Marabá, mandou analisar e detectou que era ouro. Ai

ele foi e trouxe 30 homens de Marabá para começar a exploração e eu fui um deles. Essa água aí é tudo dividido por área. Só garimpeiro velho mesmo sabe as áreas tudinho [...] E tem um barranco ali, que ele é registrado com o nome de bucinha, viu, no DNPM. Ai desceu um veio de cascalho, e um cara desceu pegando ouro, pegando ouro, e quando chegou embaixo descobriu o cascalho geral, aí nunca mais parou.

Figura 48. Fotograma do filme *Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro*. Garimpeiro na cava de Serra Pelada.



Fonte: *Serra Pelada: A Lenda da Montanha de Ouro* (2013). Fotograma extraído aos 4min9s.

No relato do garimpeiro sobre a divisão do garimpo chama a atenção para a nomenclatura dada ao barranco por meio do qual foi descoberto um veio de ouro, bucinha, que remete a uma visão sexualizada do mundo, que, conforme os apontamentos de Eliade (1979) é encontrada em diversos ambientes culturais e possui relações com o pensamento alquímico. No imaginário sobre o ouro e seus processos de extração, de acordo com Durand (2012), as cavidades da terra se relacionam com o ventre e a descida do mineiro com a copulação. Nesse sentido, Eliade (1979) pontua que as minas e galerias equivalem à vagina da mãe Terra, desta forma a nomenclatura dada pelos garimpeiros para o barranco de Serra Pelada, não nos parece ser aleatória, mas estar ligada ao imaginário sobre o metal precioso.

4.3.1 Imagem dos garimpeiros como formigas

O trabalho dos *formigas*, tal como eram chamados os garimpeiros pela imprensa da época, foi documentado nas fotografias de Sebastião Salgado, uma das pessoas ouvidas no documentário. As imagens registradas pelo fotógrafo foram extremamente importantes para a

consolidação da metáfora do garimpo como formigueiro humano. Salgado era tido como *persona non grata* pelo governo militar por ser militante de esquerda, por isso, ele só obteve autorização para fotografar o garimpo de Serra Pelada quando este não estava mais sob o controle militar. Porém, ainda que tenha sido um dos últimos a registrar as cenas do “formigueiro humano” suas fotografias percorreram o mundo e contribuíram para consolidação da imagem dos *formigas* (Lavarda, 2017). No documentário, o fotógrafo relata que suas solicitações iniciais para entrar em Serra Pelada foram negadas pela Polícia Federal. Por isso, os registros fotográficos realizados por ele foram feitos somente em 1986, quando obteve a autorização, embora o garimpo na região tenha se iniciado em 1980.

De acordo com Cota, Coelho e Rio (1986), o termo *formiga* era muito expressivo, pois os milhares de trabalhadores realmente pareciam formigas quando vistos de longe. Os *formigas* subiam até 800 metros carregando sacos e trabalhavam até a exaustão em condições precárias e sem nenhuma segurança. Além do ambiente ser contaminado por excrementos humanos havia riscos de desabamentos (Cota; Coelho; Rio, 1986).

Nesse cenário, cabe reflexões sobre o papel da mídia na construção desse imaginário, uma vez que a metáfora do garimpo de Serra Pelada como “formigueiro humano” foi algo consolidado pela imprensa da época (Lavarda, 2017) e na abertura do filme *Serra Pelada* isso também é enfatizado. A figura 49, a seguir, uma fotografia realizada em 1986 pelo fotógrafo brasileiro Sebastião Salgado, que apresenta cerca de 50.000 trabalhadores, ilustra bem a imagem do formigueiro. A fotografia fez parte da exposição *Gold: Mina de Ouro Serra Pelada*, organizada em 2019 por sua esposa, Lélia Wanick Salgado.

Figura 49. Vista geral da mina Serra Pelada (1986).



Fonte: Fotografia de Sebastião Salgado⁸⁹ (Gortázar, 2019).

⁸⁹ Fotografia extraída da reportagem de Naiara Gortázar, de 2019, publicada no sítio eletrônico do jornal *El País*, intitulada "O novo olhar de Sebastião Salgado sobre Serra Pelada". Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2019/07/26/cultura/1564157673_876694.html. Acesso em: 13 ago. 2023.

No filme, imagens veiculadas pela mídia na década de 1980 que contribuíram para a construção do imaginário do garimpo de Serra Pelada como "formigueiro humano" são mescladas com cenas da obra cinematográfica, de tal forma que, em algumas situações, é difícil diferenciar imagens históricas das cenas do próprio filme. Esse fato possibilita reflexões sobre o modo de construção da narrativa, os sentimentos, e a imersão que esse nível de simulação da realidade provoca no espectador (Smith, 2005).

Além das imagens, o som também contribui para o sentimento de realidade experimentado pelo espectador. A voz do narrador, o som de veículos, do avião, da picareta batendo na terra, potencializam a impressão de que o espectador encontra-se no local e momento histórico apresentado na obra cinematográfica (Camara, 2022).

No documentário, embora também ocorra a veiculação de imagens e discursos midiáticos da época, eles são apresentados de uma forma que o espectador possa diferenciá-los com mais facilidade de discursos mais recentes, uma vez que um dos aspectos destacados no documentário, que não é enfatizado no filme, é a mudança radical da paisagem provocada pelo garimpo. Além disso, vários elementos da narrativa, como algumas entrevistas e decisões políticas, são apresentados com a indicação do ano de ocorrência. Outra diferença marcante entre o documentário e o filme é a demarcação temporal, enquanto no documentário são mencionados fatos que teriam acontecido no período que compreende o final da década de 1970 e se estende até o ano de 2012, no filme, o intervalo de tempo em que a narrativa se desenvolve é do ano 1980 até 1984.

4.3.2 Técnicas empregadas no garimpo do ouro em Serra Pelada

A organização do garimpo em Serra Pelada era feita da seguinte forma: a coordenação dividia a área em catas, lotes de 2mx3m, que eram sorteados entre os garimpeiros. Os sorteados eram os únicos autorizados a garimpar. O sorteio era realizado, pois, tendo em vista a característica geológica das jazidas de Serra Pelada, ouro primário distribuído de forma errática, e, diante da impossibilidade de realização de estudos de prospecção mineral antes do início da mineração, não era possível determinar previamente as catas que produziriam ouro (Mathis, 1995). Os demais garimpeiros eram denominados de *furão*, pois garimpavam ilegalmente. (Cota; Coelho; Rio, 1986). Caso algum garimpeiro transgredisse alguma regra ele era expulso e sua cata era novamente sorteada. Esses garimpeiros poderiam ser expulsos pelos denominados doutores, os funcionários de órgãos oficiais do governo e da DOCEGEO que possuíam amplos poderes dentro de suas áreas de competência, possibilitando assim inúmeras situações de abuso

de poder (Mathis, 1995). Após ser sorteado o garimpeiro podia contratar outros garimpeiros de sua confiança, para os quais geralmente era dado de 3% a 6% do barranco e esses eram chamados de *meia-praças*, os quais recebiam viveres somente até o barranco começar a produzir. Além desses, também eram contratados diaristas, os quais não tinham participação no ouro e recebiam diária de trabalho e viveres (Cota; Coelho; Rio, 1986). Com o passar do tempo, com a intervenção militar e a mudança de extração de ouro de aluvião para ouro primário, o sistema de contratação de *meia-praças* foi diminuindo e a maioria dos trabalhadores passou a ser assalariada (Mathis, 1995).

Dadas essas condições de trabalho, o processo de extração do ouro era realizado do seguinte modo: o solo era quebrado e ensacado e transportado por um grande número de carregadores, os *formigas* (Cota; Coelho; Rio, 1986); em seguida o material era classificado em estéril ou aurífero. Se fosse estéril, o material era depositado na montoeira, se fosse aurífero era destinado para a área de apuração. Na área de apuração o material aurífero era moído, depois passava por uma calha e então, via gravidade, depositava-se o pré-concentrado, o qual era então separado utilizando cuia ou bateia (Mathis, 1995), técnicas de mineração do ouro introduzidas no Brasil no período colonial por africanos escravizados (Paiva, 2002). As figuras 50 e 51, a seguir, fotogramas extraídos do documentário, mostram fotografias dos garimpeiros separando o ouro do material estéril em Serra Pelada.

Figura 50. Fotograma do filme *Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro*. Garimpeiros realizando o processo de lavagem do ouro em Serra Pelada.



Fonte: *Serra Pelada: A Lenda da Montanha de Ouro* (2013). Fotograma extraído aos 11min25s.

Figura 51. Fotograma do filme *Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro*. Garimpeiro utilizando bateia para separar ouro.



Fonte: *Serra Pelada: A Lenda da Montanha de Ouro* (2013). Fotograma extraído aos 11min26s.

Nesse contexto, a utilização do mercúrio merece destaque, uma vez que a principal fonte de contaminação do ambiente por mercúrio é o garimpo do ouro (Lacerda, 1997), além de representar um elevado risco ocupacional. No garimpo de Serra Pelada foram empregadas grandes quantidades de mercúrio, tanto na cava principal como nos vilarejos próximos (Caheté, 1998).

O mercúrio é utilizado para separar partículas finas de ouro por meio do processo de amalgamação e separação gravimétrica (Lacerda, 1997). Segundo Veiga, Silva e Hinton (2002, p. 277) no início da corrida do ouro na Amazônia os “garimpeiros simplesmente derramavam mercúrio no solo, acreditando que a amalgamação se realizava ‘in situ’”. Na realidade depois da separação gravimétrica o amálgama é queimado a céu aberto ocorrendo a liberação de quantidades altas de mercúrio para a atmosfera. Além disso, quantidades variáveis de mercúrio também contaminam rios e solo. Mesmo após a queima, o ouro produzido dessa forma ainda contém de 2% a 7% de mercúrio em peso como impureza. Para purificação do ouro esse mercúrio é sublimado de tal modo que ocorre grave contaminação nos ambientes onde essa operação é realizada (Lacerda, 1997).

A inalação de vapor de mercúrio pode causar problemas graves à saúde humana, pois pode afetar os sistemas circulatório e nervoso e, em alguns casos, levar à morte. Além disso, ainda que não seja inalado o mercúrio pode ser ingerido por meio da teia alimentar, ele pode estar presente, por exemplo, em peixes, e no ambiente aquático ele pode sofrer transformações

que o tornam ainda mais tóxico, como a formação de metilmercúrio, a forma mais tóxica para organismos vivos tendo em vista as propriedades desse composto que possibilitam que ele atravesse membranas biológicas (Caheté, 1998).

4.3.3 Políticas públicas sobre o uso do mercúrio

Por causa dos efeitos danosos do mercúrio, políticas públicas têm sido adotadas com o intuito de reduzir sua utilização. Em 2013, juntamente com mais de 100 países, o Brasil assinou a Convenção de Minamata⁹⁰, em reunião organizada pela ONU⁹¹. De acordo com o artigo primeiro da convenção, promulgado pelo Decreto 9470, de 14 de agosto de 2018, o objetivo da convenção é "proteger a saúde humana e o meio ambiente das emissões e liberações antropogênicas de mercúrio e de compostos de mercúrio" (Brasil, 2018a). Em novembro de 2022, o Ministério de Minas e Energia (MME) lançou o projeto *Plano de Ação Nacional para Extração de Ouro sem Mercúrio*, que, dentre suas ações, prevê financiamento para acesso à tecnologias sem o uso de mercúrio para mineradores artesanais e capacitação de trabalhadores, fiscalização da comercialização do mercúrio, assim como a criação de certificados que forneçam garantias de que o ouro é livre de mercúrio⁹².

Nesse contexto, vale destacar a iniciativa, premiada em 2009 pela ONU com o *SEED Awards for Entrepreneurship in Sustainable Development*, realizada por mineiros do município de Tadó, localizado na região de Chocó, Colômbia, de produzir ouro sem o uso de mercúrio, o qual foi denominado de "ouro verde". Essa região é habitada por muitos descendentes de africanos escravizados que possuíam conhecimentos tradicionais sobre a mineração do ouro. Os mineiros da região, utilizando conhecimento ancestral, em vez do mercúrio, utilizam extratos de plantas na mineração do ouro (Brooks; Sierra-Giraldo; Mena Palacios; 2015).

A utilização de extrato de plantas na mineração do ouro também foi empregada no Brasil colonial, possivelmente resultante da hibridação de saberes indígenas e africanos, prática descrita por Eschwege (1833) em sua obra *Pluto brasiliensis*. Contudo, o discurso de ineficácia

⁹⁰ Minamata é o nome de uma cidade japonesa que sofreu um dos maiores desastres ambientais do planeta por contaminação com mercúrio.

⁹¹ Estado de Minas, Internacional. **Mais de 100 países assinam a “Convenção de Minamata” sobre mercúrio.** Publicado em 10/10/13. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/internacional/2013/10/10/interna_internacional,458242/mais-de-100-paises-assinam-a-convencao-minamata-sobre-mercurio.shtml Acesso em: 20 mar. 2024.

⁹² BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **MME lança projeto para Plano de Ação Nacional para a Extração de Ouro sem Mercúrio.** Publicado em: 17/11/2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/mme-lanca-projeto-para-plano-de-acao-nacional-para-extracao-de-ouro-sem-mercurio> Acesso em: 20 mar. 2024.

das técnicas africanas e indígenas, e a defesa do uso do mercúrio indicada em publicações científicas, como no documento elaborado pelos irmãos Andrada, *Viagem mineralógica na Província de São Paulo*, em que, no início do século XIX, defendiam que para se ter lucro na exploração, os mineiros deveriam deixar de apurar o resíduo aurífero com a bateia e amalgamar o resíduo com mercúrio (Silva; Andrada, 1827), parece ter prevalecido ao longo do tempo. Essa visão se insere no âmbito da colonialidade do saber, a qual considera o conhecimento europeu superior aos conhecimentos desenvolvidos em outros locais e contextos culturais. Premiações como essa realizada pela ONU nos dão indícios de que somente agora, em pleno século XXI, alguns desses posicionamentos estão começando a ser revistos.

Vale destacar que a explicação dada por Eschwege (1833) para a utilidade da adição de suco de plantas seria que isso evitaria que se formassem bolhas, as quais possibilitariam que partículas de ouro continuassem em suspensão. A explicação atual, é ligeiramente diferente. Lançando mão do conceito de tensão superficial, o qual foi refinado ao longo do século XX, Brooks, Sierra-Giraldo e Mena (2015) argumentam que a mistura de suco de plantas apresenta propriedades semelhantes às do sabão, formando uma mistura espumosa, o que, por sua vez, por causa da diminuição da tensão superficial da água, facilita a precipitação de partículas de ouro, e propicia que partículas de minerais menos densos do que o ouro sejam aderidas às bolhas e flutuem. É o mesmo princípio do método de separação de misturas denominado de flotação, aplicado no tratamento da água, esgoto e na extração de minérios.

Em uma reportagem da *British Broadcasting Company* (BBC) sobre o ouro verde da Colômbia, realizada em 2011⁹³, um dos mineiros da região de Todó, Américo Mosquera, foi entrevistado. De acordo com Américo, outro benefício da extração do ouro com técnicas tradicionais, além de evitar de o uso do mercúrio é que a área de vegetação retirada é menor, uma vez que a terra removida é cuidadosamente empilhada, assim como as pedras retiradas são recolocadas para favorecer que a vegetação volte a crescer. De acordo com minerador: "Se esta mina usasse maquinário em vez de técnicas tradicionais, seria uma devastação terrível" (Morales, 2011). A figura 52 (p.198), mostra o mineiro trabalhando em sua mina.

Outros impactos ambientais que também são decorrentes da mineração do ouro são: assoreamento e/ou modificação dos cursos de águas que levam a formação de poças propícias para o desenvolvimento de larvas de insetos que são vetores de doenças, como mosquitos do gênero *Anopheles*, vetor da malária; alteração de parâmetros físico-químicos da água

⁹³ MORALES, L. O ouro verde da Colômbia. BBC Mundo. Publicado em 24/08/2011. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2011/08/110824_ouoverde_rc Acesso em: 26 set. 2023.

provocando alterações em ecossistemas; introdução de espécies exóticas com as atividades de agricultura; desaparecimento ou afastamento de espécies de animais nativos da região tendo em vista a caça e o ruído; inserção de animais domésticos; e emissão de gases (Caheté, 1998). Nesse sentido, cabe destacar que no documentário, um dos garimpeiros entrevistados relata que está tratando de malária.

Figura 52. Mineiro em sua mina (na região de Tadó, Colômbia) lavando ouro com técnicas ancestrais (2011).



Fonte: BBC Mundo (2011).

4.3.4 Impactos ambientais da exploração aurífera e suas implicações para a Educação Ambiental

Diante desse cenário, não há como escapar da discussão sobre o impacto ambiental da mineração do ouro. Além das alterações dramáticas na paisagem com remoção da vegetação e de enormes quantidades de solo, ocorre a geração elevada de resíduos (Caheté, 1998). No documentário esse aspecto é bem demarcado. Uma fala emblemática no documentário nesse sentido, é a de Etevaldo Arantes, um sindicalista, representante dos garimpeiros, na qual compara o ditado popular de que "*a fé move montanhas*", com o que ocorreu em Serra Pelada: "*E concretizamos aqui a profecia bíblica, que diz assim, a fé move montanhas. A gente acabou desmanchando uma montanha e criamos outra montanha, basicamente, fazendo isso carregando terra nas costas*". O significado dessa fala se torna ainda mais pungente quando se associa com a informação fornecida no início do documentário pelo geólogo Breno dos Santos,

e por um outro garimpeiro, de que antes do início do garimpo (1979), existia no local uma montanha de 150 metros de altura, enquanto na época de gravação do documentário (primeira década do século XXI), em vez de uma montanha, o local possuía uma cava, coberta com água, de cerca de 130 a 140 metros de profundidade. O geólogo apresenta uma rara fotografia do local antes do início da extração do ouro (figura 53), que destoa completamente do cenário mais recente, a lagoa contaminada (figura 54).

Figura 53. Fotograma do filme *Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro*. Fotografia de Serra Pelada antes do início do garimpo (final da década de 1970).



Fonte: *Serra Pelada: A Lenda da Montanha de Ouro* (2013). Fotograma extraído aos 11min10s.

Figura 54. Fotograma do filme *Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro*. Vista aérea da cava de Serra Pelada (2012).



Fonte: *Serra Pelada: A Lenda da Montanha de Ouro* (2013). Fotograma extraído aos 9min24s.

A cava de Serra Pelada se tornou uma lagoa contaminada ao longo dos anos porque em 1981 a escavação alcançou o lençol freático. De acordo com Silva (2021), apesar do discurso que enfatizava a necessidade da lavra passar a ser mecanizada por questões de segurança, ainda mais considerando as dificuldades provocadas pelos desabamentos e alagamento da cava, nos anos seguintes o governo realizou obras para rebaixar as laterais do garimpo e drenar água, para viabilizar a continuidade do garimpo na região. No documentário, são mostradas imagens de reportagens antigas sobre protestos de garimpeiros exigindo o rebaixamento da cava de Serra Pelada pelo governo. Essas manifestações foram reprimidas pelos militares e resultaram em mortes de alguns trabalhadores do garimpo. Um dos personagens do documentário, denominado de Índio do MST, explica que a reivindicação dos garimpeiros para que o governo fizesse as obras era legítima, uma vez que era o próprio governo quem mais lucrava com a extração dos minérios auríferos de Serra Pelada.

Outra imagem, que ilustra a mudança drástica da paisagem de Serra Pelada é a figura 55, um fotograma extraído do documentário. De acordo com um ex-funcionário da Vale, no início do garimpo, além do morro ter ficado completamente pelado, uma vez que toda a vegetação foi removida, o local ficou parecendo um "queijo suíço", com a divisão dos barrancos pelos garimpeiros.

Figura 55. Fotograma do filme *Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro*. Divisão dos barrancos no início do garimpo de Serra Pelada (1979).



Fonte: *Serra Pelada: A Lenda da Montanha de Ouro* (2013). Fotograma extraído aos 12min18s.

Esses elementos são importantes para uma abordagem educacional transdisciplinar que propicie uma religação de saberes, e que, por sua vez, apresenta fortes relações com a Educação Ambiental (EA). Nesse sentido, Carvalho (2012) discute que a EA propicia reflexões sobre problemas oriundos da crise ecológica, produzindo experiências e sensibilidade para questões ambientais, visando construir valores ecológicos. Para a construção desses valores, a autora chama a atenção para a necessidade de problematizar e desnaturalizar concepções vigentes e amplamente difundidas sobre a natureza.

Em posicionamento complementar, Pataca (2010) argumenta que uma perspectiva histórica na EA possibilita uma compreensão crítica sobre as relações entre sociedade e natureza. Para isso, a História das Ciências em conjunto com a História Ambiental pode servir como um relevante instrumental para a EA, uma vez que possibilita a percepção dos processos de construção e de fragmentação do conhecimento científico, bem como de seus pressupostos e articulação entre saberes de diversas naturezas. Além disso, o raciocínio histórico auxilia na compreensão sobre concepções de natureza e reflexões sobre transformações do ambiente (Pataca, 2015). Consideramos que o caso de Serra Pelada pode auxiliar nesse tipo de problematização.

Para Carvalho (2012), é preciso problematizar a percepção de que a natureza é um mundo estritamente biológico, constituindo um mundo natural em oposição ao mundo humano, sobre a qual se ancoram políticas conservacionistas, as quais são propostas com a finalidade de proteger a natureza das intervenções humanas. Conforme os apontamentos de Diegues (2008), em sua obra intitulada *O mito da natureza intocada*, a criação de áreas protegidas no século XIX nos Estados Unidos, que influenciou as políticas de países em desenvolvimento⁹⁴ — que inclui o Brasil — parte dessa ideologia conservacionista. Para a autora, é mais interessante adotar a perspectiva socioambiental, que compreende que entre os humanos e a natureza ocorre mútua interação, dado que em diversos ambientes considerados intocados pode-se encontrar vestígios da presença humana, com a possibilidade de aumentar a biodiversidade. No caso da mineração, que apresenta impacto ambiental nocivo expressivo, como o caso de Serra Pelada ilustra, é necessário pensar em formas de extração que minimizem os impactos e na remediação da contaminação ambiental.

Nesse sentido, Enríquez (2020) discute que cada vez mais tem sido demandado que a mineração estabeleça um novo tipo de relação entre sociedade e natureza para superar a visão

⁹⁴ No original o autor utiliza a expressão "países de Terceiro Mundo", optamos por trocar essa expressão por "países em desenvolvimento", a qual tem sido mais utilizada recentemente.

dicotômica e linear e que se alinhe com uma perspectiva complexa e sistêmica, conforme exigido pela perspectiva de desenvolvimento sustentável proposta por protocolos internacionais, como a Agenda ODS 2030. Todavia, principalmente em contextos educacionais, é preciso ponderar que essa é uma perspectiva que apresenta contradições, principalmente porque tratar de sustentabilidade na extração de recursos naturais finitos, sem questionar o estilo de vida moderna, bem como os conflitos decorrentes de práticas que visam sobretudo a acumulação de capital, é um contrassenso.

Em relação ao processo de remediação, Ladeira *et al.* (2014) discutem que no âmbito da Química, diversas pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de desenvolver tecnologias e propor novas soluções. Nesse sentido, os autores argumentam que a especiação, que se refere à distribuição de elementos químicos em uma amostra, em seus diferentes estados de oxidação e complexação, é de extrema importância, uma vez que:

No processo de extração mineral e remediação ambiental, a especiação química permite conhecer diferentes parâmetros como, por exemplo, a probabilidade de dissolução de uma espécie química presente em um sólido, assim como o grau de toxicidade das espécies geradas, sinalizando o potencial de contaminação de ambientes aquáticos. (Ladeira, *et al.*, 2014, p. 18)

No que se refere ao ouro, Ladeira *et al.* (2014) mencionam que um dos contaminantes comuns em minérios que contêm o elemento é o arsênio, o qual, na forma inorgânica, apresenta elevado índice de toxicidade para seres humanos. Os autores também ressaltam que o processamento de minérios com baixas concentrações de ouro, por meio do processo hidrometalúrgico, requer o beneficiamento de grandes quantidades de sólidos e água, por isso, é frequente a presença de arsênio nos rejeitos, uma vez que é comum que as partículas de ouro estejam disseminadas em grãos de sulfetos metálicos, como a pirita (FeS_2), também conhecida como ouro de tolo (figura 56, p. 203), e arsenopirita (FeAsS) (Ladeira *et al.*, 2014).

No Brasil, minas de ouro abandonadas, algumas desde o período colonial, são fonte de contaminação ambiental. Por exemplo, em Ouro Preto (MG), antiga Vila Rica, águas subterrâneas presentes em antigas minas de ouro apresentam doses significativas do elemento tóxico. O mesmo se repete em outros locais como em Crixás (GO), Paracatu (MG) e na Fazenda Brasileiro, localizada em Barrocas (BA) (Araújo; Fernandes, 2016).

Figura 56. Pirita (FeS_2), minério também conhecido como ouro de tolo.

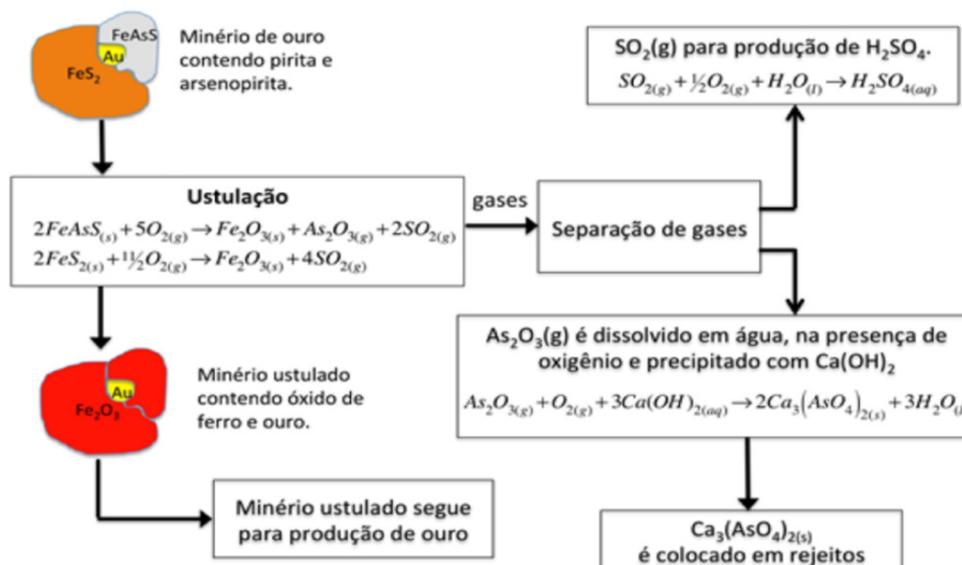


Fonte: Museu de Geociências da USP (2023)⁹⁵.

O fluxograma a seguir (figura 57, p. 204) indica etapas do beneficiamento dos minérios pirita e arsenopirita. No fluxograma é representado o processo de ustulação, o qual envolve diversas transformações químicas, como a transformação dos sulfetos em óxidos, etapa importante que torna o material poroso e permite o contato do agente lixivante com as partículas de ouro. No fluxograma nota-se que além do beneficiamento do ouro, são realizadas outras etapas, como a separação dos gases para obter ácido sulfúrico (H_2SO_4), e tratar o trióxido de arsênio (As_2O_3), gás altamente tóxico, para formar o composto sólido arseniato de cálcio ($\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2$), o qual também é considerado um rejeito de elevada toxicidade (Ladeira *et al.*, 2014), porém, por ser pouco solúvel em água apresenta potencial menor de contaminação ambiental além de facilitar o seu armazenamento. O tratamento de rejeitos se insere no paradigma da Química Verde, que visa "reduzir ou eliminar o uso ou a geração de substâncias perigosas durante o planejamento, manufatura e aplicação de produtos químicos" (Ferreira; Rocha; Silva, 2013, p. 87), com o intuito de promover a sustentabilidade, que consiste em um conjunto de ações que elevem padrões ambientais, sociopolíticos e econômicos das populações, destinadas a atender às necessidades da sociedade de forma justa, com a utilização de recursos e energia de forma eficiente, sem comprometer os recursos necessários para as gerações seguintes (Ferreira; Rocha; Silva, 2013).

⁹⁵ MUSEU DE GEOCIÊNCIAS DA USP. Pirita. Disponível em: <https://didatico.igc.usp.br/minerais/sulfetos/pirita/>. Acesso em: 20 mar. 2024.

Figura 57. Fluxograma com as etapas do processo de ustulação, etapa de beneficiamento dos minérios pirita e arsenopirita.



Fonte: Ladeira et. al. (2014, p. 23).

No âmbito da educação, reflexões sobre impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas, sobretudo industriais, incluindo a mineração são fundamentais. Nesse sentido, a EA pode trazer diversos subsídios. Amaral (2001) fez análises de documentos oficiais que implementaram preceitos da EA no ensino de Ciências no Brasil desde a década de 1970. De acordo com o autor, há diversas concepções e controvérsias sobre a EA que precisam ser consideradas por educadores e pesquisadores da área. Foram analisados principalmente documentos oficiais da década de 1970, a *Proposta Curricular de Ciências Físicas e Biológicas e Programas da Saúde* do Distrito Federal, publicada em 1976, e o *Guia Curricular de Ciências* do Estado de São Paulo, publicado em 1973. Na análise desses documentos Amaral (2001) destaca a visão utilitarista e antropocêntrica do ambiente; valorização da aprendizagem por redescoberta e de experimentos demonstrativos e descritivos que contribuem para a construção de uma imagem de ambiente distante de fenômenos abordados no Ensino de Ciências; e a visão cientificista, com supervalorização da ciência e da tecnologia para fornecer instrumentos necessários para o controle e compreensão da natureza, desvalorizando outros tipos de conhecimentos e levando à mitificação do método e do conhecimento produzido pela ciência. Para o autor, as proposições do movimento ambiental foram implementadas de forma distorcida e simplificada devido ao cenário político existente no Brasil na época, uma vez que o regime militar reprimia violentamente ações que pudessem colocar em risco sua hegemonia.

Na década de 1980, com a revisão dos *Guias Curriculares* do Estado de São Paulo e tendo em vista o processo de redemocratização no Brasil, surge uma nova concepção de EA em que o ambiente aparece como tema unificador e gerador. Na *Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde 1o grau*, elaborada em 1985, o homem aparece como ser natural e era recomendada uma abordagem ampla e interdisciplinar para tratar de forma pluridimensional os fenômenos, estudando sempre que possível, aspectos químicos, geológicos, físicos, biológicos, econômicos e socioculturais. Nesse cenário, a experimentação deixa de ser vista como único recurso metodológico e é recomendado que as atividades experimentais sejam estruturadas como forma de aprofundar estudos que foram iniciados no ambiente "natural". Cabe destaque que essas recomendações surgiram devido às demandas históricas do período, como formação de cidadãos críticos e participativos, valorização da diversidade cultural, desmistificação da ciência moderna, abordagem interdisciplinar e implementação de uma visão ecológica, social e politicamente engajada (Amaral, 2001).

Essa visão interdisciplinar se mantém nos documentos oficiais na década de 1990, os *Parâmetros Curriculares Nacionais* (PCN), os quais foram implementados para substituir as propostas estaduais. Os PCN de ciências introduziram três grandes eixos: educação em saúde; EA; e educação tecnológica. Nos PCNs são abordadas as dimensões culturais, sociais e econômicas. Contudo, não são discutidos condicionantes políticos, filosóficos e ideológicos, e relações de concepções de ambiente e ciência. Além disso, cada cidadão é considerado responsável pela qualidade ambiental e parte da natureza, e deve ser capaz de perceber relações de causa e efeito no tempo histórico, no espaço geográfico e fenômenos naturais, valorizando a diversidade sociocultural e natural e, por conseguinte, os patrimônios cultural, natural e étnico. Por conta disso, ocorre a mitificação da EA, pois é estimulado o engajamento idealista e ativista colocando responsabilidades e esperanças excessivas na EA (Amaral, 2001).

Em relação à mitificação da EA, consideramos que isso, em certa medida, pode ser compreendido como uma perspectiva utópica presente nos discursos oficiais. Moreira (1997) defende que a utopia apresenta um papel importante e não deve ser negligenciada na constituição do currículo, pois qualquer iniciativa de escola e de currículo deve estar pautada no ideal da emancipação, e é nesse sentido que o autor valoriza a ideia de utopia.

Na *Base Nacional Curricular* (BNCC) (Brasil, 2018b) a EA também é abordada. Dentre outras temáticas, o documento menciona que ela deve ser implementada nos currículos de forma integrada e transversal, como um direito das crianças e adolescentes, citando dentre outras legislações a Lei nº 9795/1999. Para isso, são indicadas habilidades e competências que se relacionam com a EA em diferentes componentes curriculares e níveis de ensino. Por

exemplo, em Educação Física, no Ensino Fundamental, a habilidade EF89EF19 menciona que os estudantes devem ser capazes de, além de experimentar diversas práticas corporais, respeitar o patrimônio natural e minimizar ações que resultem em degradação do ambiente. Em ciências, no Ensino Fundamental, a competência 5 indica que o estudante deve ser capaz de argumentar com base em evidências, dados e informações obtidas de modo confiável para defender a promoção da consciência socioambiental e respeito à diversidade cultural. Ainda no Ensino de Ciências, o documento recomenda que, nos anos finais do Ensino Fundamental, devem ser incentivadas ações coletivas e individuais, alicerçadas na aplicação de conhecimentos científicos, para promoção da sustentabilidade socioambiental. Na área de ciências humanas, no Ensino Fundamental, também é mencionada uma competência relacionada à EA, a competência 6, que indica que o estudante deve ser capaz de defender argumentos que promovam consciência ambiental e respeito aos direitos humanos para construção de uma sociedade inclusiva, democrática e justa. Na área de linguagens, também é mencionada uma competência desta natureza, a competência 3, a qual afirma que o estudante deve ser capaz de utilizar diferentes linguagens para defender visões que promovam consciência ambiental e respeito aos direitos humanos, além do consumo responsável em diferentes âmbitos (local, nacional e global). No Ensino Médio essas habilidades e competências são integradas e abordadas de modo mais complexo, por exemplo, o documento menciona que os estudantes devem ser capazes de analisar discursos de divulgação científica e estruturar discursos argumentativos, em distintas esferas de circulação e em diferentes mídias, criando propostas de intervenção embasadas em princípios socioambientais responsáveis e éticos, levando também em consideração o conhecimento científico.

Amaral (2001), com base na análise de documentos oficiais sobre EA e Ensino de Ciências, elenca três concepções curriculares para a EA: como *apêndice*, a mais comum nos discursos oficiais e em diversos materiais didáticos, que ocorre quando o ambiente é abordado para complementar os tópicos convencionais; como *eixo paralelo*, quando não ocorrem modificações nos conteúdos curriculares e pressupostos da EA são abordados na forma de projetos; e por último como *eixo integrador*, no qual os conteúdos convencionais sofrem uma espécie de "tratamento ambiental", e são utilizadas metodologias de ensino que tomam o ambiente como tema gerador e unificador. De maneira geral, nas diferentes competências e habilidades, bem como nas recomendações de abordagens de ensino presentes na BNCC relacionadas com a EA, são encontradas todas essas concepções, e possivelmente até outras, o que indica a necessidade de mais pesquisas para compreender essas concepções e

desenvolvimento de abordagens metodológicas que contemplem e extrapolem aspectos recomendados em documentos oficiais.

Cabe destacar que nessas análises mencionamos apenas algumas concepções presentes em discursos curriculares, porém, para pensar em questões metodológicas, é preciso considerar também quais são as práticas e concepções de professores sobre esses temas.

Dessa forma, pode-se afirmar que os professores em suas práticas realizam modificações em relação ao que é determinado por recomendações oficiais, pois mobilizam suas concepções e saberes pedagógicos decorrentes de suas diferentes formações, considerando a realidade educacional em que estão inseridos. Por conta disso, Amaral (2001), ao tratar das análises dos PCNs envolvendo a EA, considera que há retrocessos pela consideração do professor como passivo e reprodutor de ideias, sem levar em consideração suas concepções, condições de trabalho e formação. Infelizmente, as afirmações de Amaral (2001) também são aplicáveis para a BNCC.

Para Carvalho (2012), essas questões precisam ser pensadas por diversos atores sociais e não devem se limitar ao ensino formal. Essa afirmação é coerente, pois a educação não formal, de acordo com Crombs, Prosser e Ahmed (1973 apud Smith, 2001), é caracterizada em qualquer atividade estruturada realizada fora do sistema formal e refere-se à aprendizagem ao longo da vida, e portanto, conforme afirma Carvalho (2012) pode incluir a ação de profissionais não diretamente ligados às instituições escolares, como psicólogos, biólogos, assistentes sociais e outros. Nesse cenário, cabe destacar que o cinema educa, também por propiciar o “momento mítico de leitura” como indicado por Durand, no qual a interpretação depende do processo de autoformação do indivíduo e das relações de forças “entre os mitos que vivemos” (Ferreira-Santos; Almeida, 2020, p. 46).

No que se refere à análise do caso de Serra Pelada, tanto o documentário como o filme podem trazer elementos para subsidiar essas discussões, principalmente se analisados de forma crítica, de modo a perceber semelhanças e diferenças de processos históricos que contribuíram para a consolidação do território brasileiro, os quais foram implementados amparados em imaginários que apresentam facetas que podem ser reconhecidas na contemporaneidade.

4.3.5 Conflitos sociais e territoriais decorrentes do garimpo do ouro

O grande afluxo de pessoas para o garimpo de Serra Pelada, se deu num contexto de alta do preço do ouro e falta de oportunidades para comunidades rurais, por isso o garimpo tornou-se uma atividade atrativa para milhares de brasileiros oriundos de condições socioeconômicas

precárias. Além disso, na ótica do governo militar, o garimpo apresentava uma conotação positiva, pois era considerado como uma das formas de colonizar a Amazônia (Veiga; Silva; Hinton, 2002). No documentário, Antônio Venâncio, que na época do garimpo em Serra Pelada era tenente do exército e chefe de Segurança da Vale, relata que o garimpo se prolongou por mais tempo para evitar que a tensão social do campo se agravasse, uma vez que não havia terra disponível para todos, por isso, conflitos que resultaram em mortes entre garimpeiros, grileiros e latifundiários eram comuns na região.

Diante desse cenário, uma das táticas utilizadas pelo governo militar para ter algum nível de controle sobre o garimpo em Serra Pelada foi atuar na compra do ouro, com a instalação de um banco público, a Caixa Econômica Federal (Silva, 2021). No filme, embora uma agência da Caixa Econômica seja mostrada, esse aspecto não é explorado; já no documentário essa relação é explicada. Conforme relato do geólogo Breno dos Santos, da empresa Vale, transcrito a seguir: "*Nós sabíamos que a forma mais eficaz de controlar um garimpo, era tirando o intermediário, tirando quem entrava com o capital e fomentava o garimpo. Então nós [DOCEGEO] começamos a atuar na compra do ouro*". O ouro era pesado e fundido no setor de compras da DOCEGEO, e, no documentário, em vários momentos são narradas situações excepcionais em que grandes quantidades de ouro foram levadas para o setor, como quando foram levados 254 kg de ouro em vários baldes. Além disso, também é apresentada a informação de que o ouro era comprado acima da cotação internacional para evitar extravios. Essa forma de controle apresenta algum nível de semelhança com a atuação das Casas de Fundição, instituições importantes para controle da produção do ouro durante o período colonial. A figura 58, a seguir, um fotograma extraído do filme, ilustra uma pepita de ouro.

Figura 58. Fotograma do filme *Serra Pelada*. Pepita de ouro.



Fonte: Serra Pelada (2013). Fotograma extraído aos 9min34s.

Outra medida adotada para controle do garimpo, que é mostrada no documentário, foi o discurso patriótico de que o ouro de Serra Pelada salvaria o Brasil da dívida externa. De acordo com Silva (2021), esse discurso foi utilizado tanto pelo governo como pelos garimpeiros para argumentarem sobre a necessidade de manter o garimpo em vez de instaurar a mineração mecanizada.

Cabe destacar que a ideia do Brasil ser salvo pelo ouro também foi adotada pelos militares na campanha *Ouro para o bem do Brasil*, iniciada em São Paulo em 13 de maio de 1964, inspirada na campanha realizada na década de 1930, *Ouro para o bem de São Paulo*, lançada para financiar o *Movimento Constitucionalista*. Conforme os apontamentos de Schmitt (2021), a campanha instituída em nível nacional se configurou como uma continuidade do processo de golpe, iniciado em março de 1964. Influenciadas pelo discurso patriótico, milhões de pessoas doaram joias e outros pertences pessoais valiosos, incluindo alianças de casamento, um ato simbólico de "transformar a doação popular em confiança política" e de libertação da escravidão que seria o comunismo (Schmitt, 2021, p. 90). Além disso, a associação do ouro como elemento simbólico para libertação da escravidão também aparece na filme *Chico Rei*, o qual analisamos na seção anterior deste capítulo.

Uma temática que aparece tanto no filme *Serra Pelada* como no documentário, embora neste último com maior força, é a riqueza enganosa do ouro, a qual é bastante explorada pela historiadora Laura de Mello e Souza, na obra *Desclassificados do ouro e pobreza mineira no século XVIII* (Souza, 2004). No filme é narrada a história de um garimpeiro que "bamburrou" e gastou todo o dinheiro com carros, um para cada dia da semana, mulheres, bebidas e festas. No documentário, o personagem Índio conta que, quando "bamburrou", fretou um avião para viajar individualmente, ele afirma que fez isso por ter sofrido discriminação por uma funcionária de uma companhia aérea por sua condição humilde. Ele descreve o fato como um momento de grande felicidade e afirma que não se arrepende de nada, uma vez que "*do jeito que o ouro dá, ele tomou*".

A figura 59, um fotograma do documentário, mostra a moradia simples e precária em que Índio vivia com sua esposa cerca de 40 anos após o início do garimpo.

Figura 59. Fotograma do filme *Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro*. Garimpeiro Índio no local de sua residência.



Fonte: Serra Pelada: A Lenda da Montanha de Ouro (2013). Fotograma extraído aos 1h04min42s.

Ao apresentar o local em que vivia, chama a atenção o fato de que o garimpeiro e sua esposa, também garimpeira, fizeram do quintal da residência do casal uma lavra de garimpo de ouro, e relatam que mudam a residência de local, conforme os minérios encontrados no garimpo, como ilustrado na figura 60.

Figura 60. Fotograma do filme *Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro*. Lavra garimpeira no quintal da casa do personagem Índio.



Fonte: Serra Pelada: A Lenda da Montanha de Ouro (2013). Fotograma extraído aos 1h05min20s.

Nesse sentido, o casal relata que buscaram auxílio para prospecção de minério de ouro no quintal da casa deles:

Essa semana foi trazido um rapaz, com um aparelho aqui, e esse aparelho detectou esse aluvião de que passa aqui entre a bananeira e o pé de laranja, e detectou uma pepita muito grande aqui. E aqui quando o trovão é grande estrala aqui, chega o fogo desce, de trovão, porque, só pode ser ouro que tem aqui ou algum minério que é muito forte.

Vale destacar que trovão e fogo ligados com a localização de jazidas de ouro se relacionam com um imaginário mais amplo, que inclui a lenda da Mãe-do-ouro, sobre a qual Câmara Cascudo (2002, apud Freitas 2022) descreve variações de acordo com a região do Brasil. Por exemplo, algumas descrições indicam a Mãe-do-ouro como um ser petrificante que defende jazidas de ouro com raios e trovões, ou como bola de fogo de luz cegante.

Considerando os riscos ocupacionais envolvidos no garimpo, as condições de sobrevivência de Índio e sua esposa indicam que o cenário descrito por Cota, Coelho e Rio em 1986, de que as condições de moradia e subsistência em Serra Pelada eram precárias, não sofreu grandes mudanças. De acordo com os autores, na década de 1980, a maioria das casas não possuía luz elétrica, água ou fossa. Algumas casas consistiam em armações de estacas de bambu cobertas por lona e em apenas cerca de 100 a 200 casas de madeira “residiam alguns felizardos do ouro” (Cota; Coelho; Rio, 1986, p. 110).

Outro personagem entrevistado no documentário é um agricultor identificado como Índio do MST (figura 61, p. 212). Na entrevista, ele relata como era o controle exercido no garimpo pelos militares da seguinte forma:

O Major Curió era quem comandava, né? Então a coisa era bem... E nem parece que ele comandou Serra Pelada e comandou outras coisas mais feia pra trás, né? Mas eu acho que a realidade, na ideia dele, ele comandou assim e comandou outro também, no intuito de ter um respeito no país. Se o nosso país fosse igual a Serra Pelada, ai, ai, ai, aí o ser humano tinha igualdade social.

O local em que a entrevista é gravada, cerca de 40 anos após o início do garimpo em Serra Pelada, em uma casa de alvenaria sem acabamento, com poucos móveis, indica uma condição de moradia precária, o que fornece indícios de que o garimpo de Serra Pelada não resultou em melhoria consistente das condições de vida da maioria das pessoas que se dedicaram a ele. Além desse aspecto, chama a atenção a fala do agricultor de que se o Brasil fosse igual Serra Pelada, haveria igualdade social. Essa percepção se assemelha de certa forma à visão barroca, ligada ao mito edênico, descrita por Souza (2004), que passa a impressão de

que na sociedade mineradora as condições eram igualitárias, naturalizando conflitos e diferenças, o que pode ser percebido na fala do agricultor quando ele justifica que ações do Major Curió, ainda que "feias", foram feitas com o intuito de se ter respeito no país.

Figura 61. Fotograma do filme *Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro*. Entrevista com o agricultor Índio do MST.



Fonte: *Serra Pelada: A Lenda da Montanha de Ouro* (2013). Fotograma extraído aos 37min10s.

Sobre o Major Curió, Victor Lopes, diretor do documentário, em uma entrevista concedida em 2013, faz as seguintes declarações:

Depois da saga inicial, que atraiu 30 mil homens em poucas semanas, Serra Pelada transforma-se em uma grande coreografia do governo militar. Mesmo no meio da Amazônia seria muito complicado retirar tanta gente de cima do ouro que não parava de brotar da Grota Rica. Assim, o governo decidiu intervir através do Curió, que proibiu armas, mulheres e bebida, transformando o garimpo num quartel, mas um quartel movido por uma poderosa energia humana e histórica, consciente e coletiva no transe da sua própria febre. Ali, com 80 mil homens controlados por 16 policiais e quase sem ocorrências, tanto a Caixa quanto a Vale faturaram alto com a venda do ouro, que era comprado como ouro bruto, mas muitas vezes tinha valor maior pelos outros metais agregados, como platina e paládio. O interesse militar que era estratégico como contrainformação para a influência da Guerrilha do Araguaia na região, acabou resvalando para um lucrativo projeto econômico e uma exótica ação de propaganda. [...] ele está muito presente no filme pois é personagem decisivo [...] Um militar que desintegra uma guerrilha na selva, se transforma em agente secreto e depois em interventor do maior garimpo do mundo. Eleito deputado, rompe com o Governo e a Vale e funda a cooperativa que depois assume o garimpo, funda uma cidade com seu nome e se torna seu prefeito por três vezes. Cassado por corrupção, acaba afastado dos garimpeiros e do poder⁹⁶.

⁹⁶ PERRONE. M. "Serra Pelada: A Lenda da Montanha de ouro" mostra origens e consequências da exploração do garimpo brasileiro. GZH Cultura e Lazer. Data de Publicação: 25/10/2013. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/cultura-e-lazer/noticia/2013/10/serra-pelada-a-lenda-da-montanha-de-ouro-mostra-origens-e-consequencias-da-exploracao-do-garimpo-brasileiro-4313619.html> Acesso em 20 mar. 2024.

No documentário, o Major é entrevistado e apresenta sua versão para os fatos ocorridos. Enquanto são mostradas imagens de cidades fundadas após a abertura de estrada pelo governo militar no final da década de 1970 ele faz seu relato:

Com a construção da estrada, garimpeiros foram trazendo famílias, então formou-se aqui um povoado, desordenado, barracas e tudo mais. Eu recebi ordens de Brasília que acabasse com o povoado e retirasse o pessoal e mandasse queimar os barracos. E ao chegar aqui fui recebido carinhosamente. Eu decidi ao invés de desfazer o povoado e queimar os barracos, eu decidi organizar a cidade.

A estrada foi aberta por causa do garimpo e para combater a guerrilha do Araguaia, movimento que ocorreu entre 1967 e 1974, reprimido pelo governo militar, sendo que o Major Curió fez parte da equipe de inteligência que identificou os guerrilheiros (Silva, 2011). Um dos municípios criados foi denominado de Curionópolis, batizado com esse nome em homenagem ao Major, o que, de acordo com o militar, foi realizado à sua revelia.

As figuras 62, 63 e 64 (p. 214), fotogramas extraídos do documentário, ilustram os aspectos narrados. A figura 61, apresenta o Major reunido com garimpeiros, a figura 62, a cidade de Curionópolis no início do século XXI e a figura 63, o Major Curió sendo entrevistado em frente à placa da cidade de Curionópolis.

Figura 62. Fotograma do *filme Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro*. Major Curió reunido com garimpeiros de Serra Pelada.



Fonte: Serra Pelada: A Lenda da Montanha de Ouro. (2013). Fotograma extraído aos 47min38s.

Figura 63. Fotograma do filme *Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro*. Vista da cidade de Curionópolis.



Fonte: *Serra Pelada: A Lenda da Montanha de Ouro*. (2013). Fotograma extraído aos 47min53s.

Figura 64. Fotograma do filme *Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro*. Major Curió sendo entrevistado em Curionópolis.



Fonte: *Serra Pelada: A Lenda da Montanha de Ouro*. (2013). Fotograma extraído aos 48min01s.

Outro personagem entrevistado no documentário, o sindicalista Etevaldo Arantes, apresenta sua visão sobre as ações do Major Curió, que se assemelha à descrição fornecida por Victor Lopes, diretor do filme.

O Curió se reelegeu prefeito de Curionópolis. Então foram vários os crimes eleitorais cometidos durante a campanha, e o crime de compra de votos acabou levando à cassação dele. Isso deixou ele... como ele não é da região, fez com que ele retornasse às suas origens em Brasília e lá ele acabou sendo indiciado pelos crimes de tortura que ele cometeu. E hoje, ele é um personagem basicamente esquecido, que está caindo no esquecimento. O que faz com que ele não caia no esquecimento de fato, são exatamente os crimes cometidos na época da ditadura. E há a ideia de mudar o nome da cidade através de um plebiscito, e esse nome poderá ser Serra Pelada, Serra Leste, Serra Nobre, não se sabe qual o nome, mas a pretensão é mudar o nome da cidade.

Ainda que vários elementos da narrativa confluem para que o espectador possa ser convencido do caráter duvidoso do Major, diferente da visão de salvador promulgada pelo próprio militar, essa não é a única interpretação possível, principalmente porque, adotando o "ponto de fuga ético", diversos personagens com visões diferentes sobre o que ocorreu no período são ouvidos no documentário. Por exemplo, enquanto o personagem Etevaldo destaca em sua fala sobre o Major Curió condenações por tortura e compra de votos, o personagem Índio do MST evita dizer explicitamente o que militar fez, referindo-se a isso de forma genérica como coisas "feias" e reproduz o discurso de militares sobre a necessidade de imposição de ordem e respeito no país. Outro aspecto que gera reflexão são as imagens veiculadas da cidade de Curionópolis, com ruas asfaltadas e casas aparentemente bem estruturadas. Essas imagens, em conjunto com a narrativa do próprio Major Curió, corroboram a visão de que ele foi um personagem importante para o desenvolvimento da região.

Comparando o passivo com os resultados obtidos da extração do ouro em Serra Pelada no período em foi administrada pelo Governo Federal pode-se dizer que o saldo positivo foi pequeno se comparado aos passivos. De uma maneira geral, o garimpo de Serra Pelada caracterizou-se por meio de políticas minerais controversas e contrárias à visão de desenvolvimento sustentável que estava em discussão no final do século XX. No formigueiro humano que se transformou Serra Pelada, com exceção cerca de 300 pessoas que controlavam a produção do garimpo, os garimpeiros sobreviviam com uma renda mensal inferior a um salário mínimo. No passivo, além de 50 acidentes fatais, há inúmeras mortes não computadas por sequelas do garimpo, como decorrentes de hepatite, malária e pneumonia. Além disso, somam-se a isso os custos sociais de infraestrutura para sustentar Serra Pelada (Cota; Coelho; Rio, 1986).

Nesse contexto, também merece destaque que mesmo com os investimentos em infraestrutura pelo governo, como construção de Posto de Saúde, não havia investimentos suficientes na infraestrutura básica - água, esgoto e energia elétrica - para atender uma população que se aproximava de 80.000 pessoas em 1983. Nesse cenário, medidas como a proibição de mulheres e álcool dentro de Serra Pelada foram instituídas com o intuito de

eliminar a maior parte dos conflitos, contudo, conflitos explodiram em vilas fora do garimpo, as quais os garimpeiros frequentavam durante os finais de semana (Mathis, 1995).

De acordo com os apontamentos de Silva (2021), mais do que um espaço disciplinar, Serra Pelada se constituiu como um espaço de segurança (Foucault, 2008 apud Silva, 2021). Segundo a autora, nesse espaço tentou-se maximizar a coleta de ouro, que preferencialmente deveria ser destinado para os cofres públicos, e minimizar tensões decorrentes do adensamento populacional. Com base na perspectiva de Foucault sobre disciplina, Silva (2021) argumenta que em toda a organização do garimpo de Serra Pelada houve disciplina, tanto no espaço mais amplo, representado por toda a área do garimpo, como nos mais reduzidos, de menor escala, nas catas, espaços designados de acordo com controle governamental para os garimpeiros trabalharem. Contudo, a autora também destaca que a aplicação da disciplina estava restrita ao espaço do garimpo, dado que o governo militar não exercia o mesmo nível de controle social e econômico nas vilas em torno da região. Além disso, "as tentativas de disciplinarização não impediram que as pessoas procurassem meios para descumprir as regras impostas, os corpos, portanto, não eram tão dóceis" (Silva, 2021, p. 26).

No filme *Serra Pelada*, nem todos esses aspectos são enfocados, haja vista que, conforme apontado por Almeida (2017), o cinema não é uma simples ilustração da realidade, mas um imaginário possível sobre essa realidade. O mesmo pode ser dito em relação ao documentário *Serra Pelada: a Lenda da Montanha de Ouro*, ainda que este aborde aspectos do caso Serra Pelada que não são mencionados ou aprofundados no filme, como a influência do regime militar no garimpo e o passivo ambiental.

No filme, depois da abertura e da introdução da imagem dos *formigas*, são apresentados os personagens principais, Joaquim e Juliano. Joaquim é caracterizado como um professor de escola pública de São Paulo, recentemente demitido, casado, e sua esposa está grávida do primeiro filho do casal. Juliano é o melhor amigo de Joaquim, é lutador de boxe e possui dívidas em São Paulo. No início do filme há uma reflexão de Joaquim sobre isso “*Pro Juliano não foi difícil deixar São Paulo, ele não tinha nada lá, só uma dívida*”. É nesse cenário que ambos resolvem migrar de São Paulo para Serra Pelada.

Esses aspectos dos personagens são elementos importantes da narrativa, pois contribuem para que ocorra identificação do espectador com os personagens. O processo de identificação de acordo com Edgard Morin e Christian Metz compõe o prazer estético para apreciação cinematográfica (Esteves, 2011).

Ao longo do filme Joaquim configura-se como um narrador participante, ele assume o papel de professor e é quem explica para o espectador aspectos importantes para compreensão

da narrativa do filme, como as funções de cada trabalhador no garimpo e introduz os termos *formiga*, *meia-praça* e *capitalista*, além de explicar o que significa *bamburrado*, garimpeiro que teve sorte e encontrou ouro em grande quantidade. A explicação do personagem para o elevado número de pessoas trabalhando no garimpo é realizada da seguinte forma: “*A notícia da descoberta do ouro se espalhou pelo Brasil que nem no fogo no mato seco. Em 10 dias eram 30 homens, em 1 mês mais de mil*”.

É interessante notar que o personagem utiliza expressão semelhante à usada por Eschwege em 1833 (1833, p. 29) “*o rumor da descoberta de ouro espalhou-se como fogo*”, para se referir ao grande fluxo de pessoas para as regiões mineradoras do Brasil no final do século XVII e início do século XVIII. No documentário, referência semelhante é realizada, conforme relato do sindicalista Etevaldo Arantes, que transcrevemos a seguir:

Quando se grita as quatro letrinhas mágicas, por mais longe que você esteja, ela é ouvida nos mais distantes lugares. Quando se grita ouro, ouro, você pode estar lá no meio da mata, descobriu ouro, em poucos dias começa a ter muita gente em volta. É impossível manter essa descoberta por muito tempo em silêncio.

Além de Juliano e Joaquim, outros personagens do filme são importantes para compor o cenário das atividades no garimpo, incluindo, Izabel, esposa jovem de Joaquim que espera seu regresso do garimpo; Tereza, prostituta que vive um triângulo amoroso com Juliano e Coronel Carvalho; Coronel Carvalho, um “dono de barranco” que tenta monopolizar o garimpo; Lindo Rico, um contrabandista; e Marcelo e Severino, um casal homossexual que vive no garimpo. Todos esses personagens contribuem para apresentar um imaginário sobre as atividades de extração do ouro naquele contexto.

Nesse sentido, cabe destacar que a construção desse imaginário pelo espectador não se dá de maneira passiva e isso também pode ser problematizado em relação à construção da narrativa cinematográfica. Tomando como base o conceito de reutilização proposto por Michel Certeau, conforme os apontamentos de Peter Burke (2008), consideramos que pode-se dizer que o espectador pode realizar novas combinações e realizar seleções com base em seu repertório cultural e que essas operações podem ser relacionadas com outros contextos. Além disso, conforme Almeida (2017), o que vemos no cinema se dá sempre em função da vivência de cada um, de nossas experiências estéticas com obras cinematográficas e da nossa disponibilidade para ser afetado, pois o que é visto em um filme reflete dentre outras coisas, nossos sentimentos, pensamentos e também a cultura em que estamos inseridos.

No decorrer da história, Juliano e Joaquim começam a enriquecer no garimpo. Logo no início do filme eles conseguem *bamburrar*, encontrar ouro, então mudam sua condição social

no garimpo. A partir desse momento, de *formigas*, eles se tornam *donos de barranco* e contratam outros garimpeiros. Porém, no decorrer do tempo, Juliano se deixa levar pela ganância, se envolvendo em atividades criminosas. A figura 65, um fotograma extraído do filme, apresenta os personagens Juliano e Joaquim trabalhando como formigas.

Figura 65. Fotograma do filme *Serra Pelada*. Personagens Juliano e Joaquim trabalhando como formigas no início do garimpo.



Fonte: Serra Pelada (2013). Fotograma extraído aos 7min40s.

As relações de trabalho no garimpo apresentadas no filme contribuem para imersão no contexto histórico. Considerando as relações descritas por Cota, Coelho e Rio (1986) e Mathis (1995), pode-se dizer que os personagens Juliano e Joaquim seriam garimpeiros donos de cata, enquanto Severino e Marcelo seriam *furões*. Os outros garimpeiros que trabalham na cata de Juliano e Joaquim seriam *meia-praças*.

Diferentemente de Juliano, que se envolve com contrabando, Joaquim não se deixa corromper no garimpo. Uma das situações apresentadas no filme que ilustram essa situação é quando Joaquim discute com Juliano para resguardar a segurança dos garimpeiros no trabalho, uma vez que mesmo diante de um desmoronamento e da morte de um dos *meia-praças*, Juliano não queria interromper as escavações. É interessante o filme mostrar isso, pois como descrito por Cota, Coelho e Rio (1986) a ameaça de desabamentos era motivo de preocupação constante no garimpo, tal como descrito a seguir:

Atingindo as escavações do lençol freático, os trabalhadores se encontravam sob contínua ameaça de desabamentos. Por pura sorte a cifra de fatalidades era menor do

que a construção civil para o mesmo número de operários, numa operação sem qualquer proteção física ou previdenciária. Não portavam capacetes ou máscaras contra a poeira, esta o mal maior que deveria acarretar sequelas para o resto da vida. (Cota; Coelho; Rio, 1986, p. 112)

No documentário, relatos desta natureza também são apresentados, como uma filmagem de 1986 que mostra um desabamento. Após a exibição da filmagem do desastre, alguns garimpeiros analisam uma fotografia da época e narram acidentes fatais (figura 66): "*A escada quebrou bem no meio, matou um bocado de gente, e, dos que iam na escada, morreu 10*"; outro garimpeiro aponta para outra parte da imagem e diz que no local morreram 23 pessoas. Esse tipo de escada de madeira era chamada por eles de "adeus mamãe". Eles continuam os relatos das mortes, incluindo algumas que não se enquadram como acidente de trabalho, como por disparo de arma de fogo realizado por um militar que tentava "colocar ordem" no garimpo. O mais impressionante nos relatos, e que se assemelha com o apresentado no filme, embora no filme isso seja representado de uma forma mais romantizada na cena da morte por desabamento, é que a cobiça pelo ouro era tão grande que os próprios garimpeiros relatam que fingiam que ninguém haviam morrido e continuavam as escavações mesmo com os fortes odores dos cadáveres.

Figura 66. Fotograma do filme *Serra Pelada: A lenda da montanha de ouro*. Garimpeiros analisando fotos antigas e narrando mortes que ocorreram no garimpo.



Fonte: *Serra Pelada: A Lenda da Montanha de Ouro* (2013). Fotograma extraído aos 1h08min22s.

Essa é uma cena que possibilita importantes discussões educacionais. Considerando que de fato ocorreram muitas mortes em Serra Pelada devido a desmoronamentos (Mathis, 1995; Cota; Coelho; Rio, 1986) podem ser discutidas as relações de trabalho daquele contexto e os riscos ocupacionais do garimpo.

No decorrer da narrativa do filme, enquanto Juliano se apaixona e se envolve com uma mulher comprometida, Tereza, Joaquim chora de saudades da esposa. Ao mesmo tempo em que a ambição de Juliano aumenta, fazendo com que este se envolva cada vez mais em atividades ilícitas e disputas por poder com Lindo Rico e Coronel Carvalho, Joaquim em determinado momento trabalha como *formiga* e tenta juntar dinheiro para retornar para a família.

Analisando o percurso do personagem Joaquim pode-se dizer que este apresenta alguns elementos míticos. Conforme Araújo e Almeida (2017, p. 30), “o cinema pode ser considerado como o maior repositório de mitos do século XXI”. De acordo com os autores o mito não depende necessariamente da intenção do cineasta, ele é evidenciado pela presença de mitemas. Na história de Joaquim podem ser reconhecidos arquétipos de ações realizadas por heróis em diferentes mitologias. Joseph Campbell agrupou os estágios da Jornada do Herói em três fases: partida, iniciação e retorno (Almeida, 2017; Santos; Ferreira, 2015). Na partida há o chamado para aventura, na história de Joaquim isso ocorre quando ele decide ir para o garimpo em Serra Pelada; na iniciação há as provas, na história de Joaquim pode-se reconhecer isso quando ele não se deixa corromper pelas relações de poder no garimpo e se mantém fiel à esposa, e o retorno, quando Joaquim retoma a liberdade para viver ao lado da família.

Consideramos que o reconhecimento dessas características também se constitui como potencialidade educacional, que pode não se limitar à análise da vida de personagens fictícios, mas também podem ser consideradas para reflexões quando se aborda biografias de cientistas na Educação, nas quais também podem ser reconhecidas estágios da Jornada do Herói. Por exemplo, a partida e a iniciação podem ser reconhecidas no ingresso na Universidade e Centros de Pesquisas, locais em que ocorrem provas e desafios a serem superados, que podem incluir desde dificuldades epistêmicas, inerentes às práticas científicas, à questões socioeconômicas, como falta de condições materiais para estudar. Por fim, , no caso de cientistas, a fase do retorno, que ocorre após a superação das provas, quando herói cumpre plenamente sua missão, pode ser observada na contribuição relevante trazidas por eles para suas respectivas áreas de pesquisas e o reconhecimento social, que pode incluir premiações como o Nobel.

Contudo, cabe destacar que ao considerarmos a historiografia sobre o caso de Serra Pelada, sobre o perfil da grande maioria de seus garimpeiros, pessoas que sobreviviam com

menos de um salário mínimo (Cota; Coelho; Rio, 1986) e oriundas de condições socioeconômicas precárias e de comunidades rurais que não tinham perspectivas (Veiga; Silva; Hinton, 2002), pode-se dizer que Joaquim e Juliano não ilustram exatamente esse perfil. De maneira geral, os trabalhadores do garimpo são melhor representados no documentário, uma vez que várias pessoas que trabalharam no garimpo são entrevistadas, incluindo garimpeiros, militares, fazendeiro, ex-empresário e sindicalista, muitos deles na época de gravação do documentário, sobrevivendo em condições precárias.

Além disso, a Jornada do Herói, representada no filme, também pode ser percebida no documentário, por exemplo, no relato de um dos garimpeiros, que se denomina ex-empresário. Ele narra sua história de vida com amargura, afirmando que o garimpo de Serra Pelada provocou muita tensão familiar em todo o Brasil, uma vez que separou muitas famílias. Em suas palavras:

Cheguei aqui, naturalmente como meu físico não me permite que eu ande cavando buraco, eu entrei investindo naqueles que tinham músculos para cavar buraco. E quem não pegava ouro teria que ser financiado por alguém. Eu fui um desse alguém, que financiou essas pessoas. Eu e outros tantos que não pegaram ouro. Na época, isto aqui era uma espécie de campo de concentração, tipo Auschwitz, mas uma Auschwitz tropical. Onde o comandante era o Coronel Curió, major Curió na época. É tipo baile do risca faca, quem entra não sai, quem sai não entra. Veja bem, hoje inadvertidamente, isso aqui é um lago completamente poluído por mercúrio. É um paradoxo. Como é que você vai morrer de fome em cima de uma mina de ouro? Que é o que está acontecendo com a população daqui. Onde famílias foram separadas, como aliás é o meu caso, né? Que não vi mais. Tenho cinco netos, e não conheço meus netos (...). Isso aqui gerou um conflito familiar a nível de Brasil. Eu vim para Serra Pelada como empresário e hoje virei peão de garimpo. A realidade é essa, virei peão de garimpo. E aí, como é que eu vou voltar lá na minha terra para falar para os meus amigos que eu vim para a maior mina de ouro e não tenho nada? A não ser os meus direitos e dos meus amigos aqui do garimpo, que eu ainda estou lutando por eles. É difícil de explicar.

Na narrativa acima, nota-se que apenas os dois primeiros estágios da Jornada do Herói são concretizados, partida e iniciação, uma vez que são narradas várias adversidades, porém, não há retorno; diferente do filme, ele não consegue retomar a convivência de seus familiares e amigos por causa de seu insucesso no enriquecimento com o ouro. Todavia, vale destacar que em sua narrativa o garimpeiro ainda esboça alguma esperança de retorno, quando afirma que continua lutando pelos seus direitos e dos seus amigos.

Sobre a fala do garimpeiro de pessoas estarem morrendo de fome em cima de uma de ouro, vale destacar que em 2008 a empresa canadense *Colossus Minerals* iniciou tratativas para tentar recuperar a reserva remanescente de Serra Pelada. Em 2009 foram enviadas para análise em Perth, na Austrália, duas amostras de 50 kg de minérios da região, as quais apresentaram teores de 21,32 e 22,52 gramas de ouro por tonelada, 3,98 e 8,98 gramas de platina por tonelada

e 5,70 e 15,75 gramas de paládio por tonelada, valores considerados altos se comparados com outras minas brasileiras (Machado, Figueirôa, 2020).

Com o propósito de iniciar a exploração, foi constituída a sociedade Serra Pelada Companhia de Desenvolvimento Mineral (SPCDM), com estrutura de capital de 75% da *Colossus* e 25% da Cooperativa de Mineração de Garimpeiros de Serra Pelada (Coomigasp) que detinha os direitos mineratórios. Todavia, o projeto foi abandonado em outubro de 2014 pela *Colossus*, após cerca de 85% do projeto estar concluído e terem sido realizados investimentos na ordem de 300 milhões. Isso ocorreu por uma série de fatores, como: insegurança jurídica pelas práticas da cooperativa não serem aceitas pela Bolsa de Toronto; desentendimentos entre garimpeiros não filiados à Coomigasp; jogos de poder por influências políticas que atuavam contra e a favor do projeto; e desafios tecnológicos para operação da mina subterrânea, uma vez que durante a perfuração para acesso à área mineralizada foi encontrado um grande volume água em quartzito que funcionava como aquífero, fato que fez com que os custos do projeto fossem revistos (Machado, Figueirôa, 2020).

Para fomentar discussões em contextos educacionais, consideramos que é interessante fornecer aos estudantes repertórios sobre como se estabeleceram as atividades no garimpo de Serra Pelada. Para isso, consideramos que os aspectos históricos da mineração no Brasil e as diferenças entre mineração industrial e garimpo podem ser profícuos, por exemplo, pode-se comparar e refletir sobre os riscos envolvidos em cada uma dessas atividades. Também pode-se ponderar sobre a importância das legislações trabalhistas no que diz respeito às normas de segurança no trabalho. Nesse cenário, também podem ser problematizados os aspectos técnicos envolvidos, por exemplo, os cuidados que se deveriam ter nas escavações para evitar desabamentos e quais medidas poderiam ser tomadas para o tratamento de resíduos.

Nesse sentido, no âmbito do Ensino de Química, podem ser discutidos diferentes conceitos químicos importantes para compreender os princípios das técnicas de mineração empregadas, bem como os riscos ocupacionais envolvidos. Por exemplo, os conceitos de densidade e técnicas de separação de misturas, propriedades do mercúrio e de outros metais, reatividade de metais, e muitos outros. Aqui cabe destaque que ao problematizar o conhecimento científico com uma temática ampla como a mineração o Ensino de Química está em consonância com princípios da abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) (Santos; Mortimer, 2000) e se aproxima de objetivos educacionais da atualidade como transdisciplinaridade, interdisciplinaridade e contextualização com aspectos econômicos, políticos econômicos e sociais.

No que diz respeito às técnicas empregadas na mineração do ouro, podem ser problematizados, por exemplo, o papel de conhecimentos de africanos escravizados oriundos da região da Costa da Mina para o desenvolvimento de técnicas de mineração, por exemplo a utilização de bateias (Paiva, 2002), as quais também foram empregadas no garimpo de Serra Pelada, contribuindo assim para desmistificar a imagem de que os conhecimentos técnicos e científicos válidos seriam unicamente aqueles produzidos conforme os cânones da ciência desenvolvida de acordo o modelo europeu. Contudo, é importante considerar, que diferentemente de africanos escravizados que possuíam conhecimentos especializados sobre mineração, como os negros mina, o mesmo não se aplicava para a maioria dos garimpeiros de Serra Pelada, uma vez que, de acordo com Veiga, Silva e Hinton (2002), grande parte dos garimpeiros eram oriundos de comunidades rurais e de condições socioeconômicas precárias. Esse aspecto é representado no documentário, uma vez que, pelas entrevistas dos garimpeiros, percebe-se que grande parte deles são pessoas simples e vulneráveis socioeconomicamente, e, pelo modo de falar, demonstram que possuíam pouca instrução formal; além disso, os locais em que as entrevistas são concedidas mostram casas com infraestrutura precária. Por exemplo, no final do documentário, quando um garimpeiro é questionado sobre a possibilidade de conseguir seus direitos em relação ao trabalho que realizou em Serra Pelada, ele responde que não acredita nessa possibilidade e justifica que teriam muitas "pessoas sabidas" e seriam essas, as "pessoas sabidas", que ficariam com as coisas.

Ainda sobre a natureza da ciência e suas relações com aspectos econômicos, políticos e sociais, como jogos de poder (Debus, 1991) a partir da análise do filme, ainda que a narrativa do filme não destaque esses aspectos, pode-se também discutir o papel do governo militar e de empresas e instituições científicas na consolidação do garimpo em Serra Pelada da forma como se deu. Por exemplo, pode se ser citada a criação do *Grupo de Trabalho de Incremento à Produção Nacional do Ouro* dentro da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) que tinha como objetivo de realizar pesquisas e divulgar o potencial de jazidas de ouro secundário na Amazônia e o *Projeto de Estudos de Garimpos Brasileiros – PEGB* que dentre outras finalidades, possuía como meta prover meios para solução de questões legais e técnicas visando a maior produtividade do garimpo (Mathis, 1995). Nesse sentido, também cabem debates sobre a intervenção militar no garimpo de Serra Pelada que se consolidou com medidas contrárias a princípios de sustentabilidade e preservação de recursos naturais que estavam em discussão na época (Cota; Coelho; Rio, 1986), os quais apresentam fortes relações com a EA.

Por fim, retomando a noção de sustentabilidade, o filme e o documentário também podem subsidiar discussões e reflexões sobre os impactos ambientais decorrentes da mineração,

uma vez que a apresentação do garimpo de Serra Pelada no filme procura ser bastante fidedigna ao imaginário sobre esse caso, o qual foi fortemente pelas imagens produzidas e veiculadas pela mídia da época (Lavarda, 2017), e por isso são apresentadas cenas que indicam grandes alterações na paisagem e sérios impactos ambientais, que são explorados e analisados com mais profundidade no documentário. Angotti *et al.* (2016) exploraram o filme para discutir essas questões em uma disciplina do curso superior de contabilidade. Acreditamos que discussões semelhantes podem ser realizadas em outros níveis de ensino, como na educação básica, e nessa perspectiva acreditamos que a partir do filme e do documentário diversas questões sociocientíficas podem ser debatidas no âmbito do Ensino de Química, como a utilização do mercúrio no garimpo e o processo de amalgamação e os riscos à saúde decorrentes disso, que se deve principalmente devido à combinação do mercúrio com compostos orgânicos em cursos de água formando metilmercúrio, a forma mais tóxica para seres vivos (Caheté, 1998).

Embora o caso de Serra Pelada tenha ocorrido na década de 1980, as situações apresentadas no filme e no documentário são de relevância não somente no âmbito da História da Brasil, dado que a mineração desse metal, principalmente no período colonial, esteve relacionada com processos de construção do espaço geográfico brasileiro, mas também na atualidade. A exploração do ouro ainda causa inúmeros impactos socioambientais. Por exemplo, as recorrentes invasões de terras indígenas na região Amazônica por grupos interessados na mineração do ouro, que tem levado ao extermínio de povos indígenas, por mortes decorrentes de conflitos com garimpeiros, por intoxicação em razão da contaminação do ambiente – solo, água e atmosfera –, de destruição de mata nativa, e decorrentes de epidemias inseridas pelos grupos invasores, como ocorreu recentemente com a Covid-19 entre os anos de 2020 e 2021, antes da aprovação e distribuição de vacinas para prevenir essa enfermidade. Desta forma, é necessário considerar que:

[O] cenário conflituoso provocado pela atividade mineradora envolve entre outros: populações tradicionais imemoriais, como [indígenas] e quilombolas, para quem, a exploração mineral, e também a de recursos da floresta, se dá pela invasão de seus territórios; populações ribeirinhas; populações urbana e rural que habita territórios na área de influência da mineração. (Araújo; Fernandes, 2016, p. 68)

No contexto brasileiro, parte dessa problemática se deve às políticas adotadas nas décadas de 1960 e 1970 para as sociedades indígenas. Nessa época aceitava-se a diversidade cultural, porém, insistia-se na integração dos indígenas à sociedade dita civilizada, dominante, negando diferenças culturais (Machado; Figueirôa, 2020), num processo de colonialidade do ser. Nesse cenário, conforme os apontamentos de Machado e Figueirôa (2020), a Fundação

Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI), criada em 1967 para substituir a Serviço de Proteção aos Índios (SPI), fundado em 1910, mantém a figura jurídica da tutela, uma vez que, assim como o antigo SPI, não inclui indígenas entre seus quadros representantes, deixando o poder decisório sobre os direitos indígenas a cargo da sociedade dominante. No que se refere à mineração, os autores discutem que a Constituição Brasileira não possibilita a autonomia dos povos indígenas em relação ao aproveitamento dos recursos minerais das terras que ocupam, ainda que reconheça o direito originário desses povos sobre as terras, isso porque, no Brasil, os recursos minerais, assim como o subsolo, são considerados bens da União.

Em abril de 2023, em um discurso proferido na Câmara dos deputados, a líder indígena Sônia Guajajara, ocupante do cargo de ministra dos Povos Indígenas, ministério criado pelo governo Lula em seu terceiro mandato, ao tratar da crise humanitária e sanitária vivenciada pelo povo indígena Yanomami, em resposta ao argumento de um deputado favorável ao garimpo em terras indígenas, declarou que:

E nós estamos aqui nesse momento para isso. Para trazer uma nova consciência ecológica, humanitária, civilizatória, porque a nossa pauta também trata da civilidade, da civilidade humana. Quem dera, se tudo se comprasse com dinheiro. [...] Onde tem a presença indígena, independente do território estar demarcado ou não, é certeza de água limpa, é certeza de alimentação sem veneno, é garantia de biodiversidade protegida. [...] Nós, povos indígenas, somos apenas 5% da população mundial, e nós protegemos 82% da biodiversidade viva no mundo. 82% da biodiversidade protegida está nos territórios indígenas. Ouro não se come. Ouro não se come. O mercúrio do garimpo contamina as pessoas. É uma doença que fica para sempre. As pessoas ficam ai, adoentadas, impedidas de viver a sua dignidade⁹⁷.

A frase do discurso da ministra “*Ouro não se come*” se insere num contexto em que centenas de indígenas da etnia Yanomami faleceram por desnutrição. Embora se trate de contextos e momentos históricos distintos, é importante lembrar que a escassez de alimento em regiões mineradoras também esteve presente no período colonial, conforme reflexões de Pinto (1979, p. 53) sobre a fome de 1697-1698, em que “*muitas vezes, com os alforjes cheios de ouro, morria-se de fome sem encontrar um pedaço de mandioca*”.

Conforme dados do Ministério da Saúde, do período entre 2019 e 2022, 570 crianças indígenas morreram por doenças evitáveis, e, 56% das crianças da Terra Indígena Yanomami que estavam sendo acompanhadas pelo Ministério da Saúde, se encontravam em um estado agudo de desnutrição. De acordo com o médico Paulo Basta, da Fundação Oswaldo Cruz

⁹⁷ MÍDIA NINJA. "Ouro não se come" Sônia Guajajara desmonta argumento de Zé Trovão com uma verdadeira aula! Publicado em 23/04/2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vIP9oGd1b-M> Acesso em: 25 set. 2023.

(Fiocruz) "*O estado nutricional das crianças Yanomami é realmente muito ruim, só comparável aos dados de crianças da África Subsaariana*" (Souza, 2023).

Essa tragédia humanitária é causada por diversos fatores, como a contaminação do ambiente por mercúrio, denunciada pela ministra, e, de acordo com Souza (2023), pelo desmatamento e água parada nas crateras formadas no garimpo, o que elevou os casos de malária na região, provocou dificuldades para caça e abertura de roças, além de aumento de doenças infecciosas trazidas pelos invasores, como gripe e pneumonia. A figura 67, uma fotografia de janeiro de 2022, apresenta uma área da Terra Indígena Yanomami devastada pelo garimpo e a contaminação do rio Uraricoera.

Figura 67. Garimpo do Rio Uraricoera, localizado na Terra Indígena Yanomami (2022).



Fonte: Souza (2023).

A invasão de terras indígenas e as atividades ilegais de garimpeiros se dão num contexto de alta do preço do ouro no mercado internacional. Em momentos como esse, torna-se vantajoso para corporações mineradoras expandirem seus investimentos. Desta forma, considera-se que vale a pena o risco de implantação de empreendimentos de mineração em localidades com elevado custo por conta de questões políticas e espaciais, assim como é compensatório o investimento em força de trabalho na busca do metal em regiões irregulares e proibidas (Wanderley, 2015).

Nesse sentido, um estudo da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), realizado com base em cruzamento de dados da Agência Nacional de Mineração (ANM) e imagens de satélite do Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe), concluiu que, entre 2021 e 2022, cerca de 30% do ouro extraído no Brasil foi de origem ilegal⁹⁸. De acordo com investigações do Ministério Público Federal (MPF), parte desse ouro foi comprado pelas empresas gigantes de tecnologia *Apple, Microsoft, Google e Amazon*. Desta forma, o ouro ilegal, extraído da Amazônia, pode estar presente em nossos celulares e computadores sem que tenhamos consciência disso⁹⁹.

Em termos educacionais, é importante que esses aspectos sejam considerados, uma vez que se relacionam com a necessidade apontada pela ministra Sônia Guajajara de se desenvolver consciência ecológica, humanitária e civilizatória. Aspectos formativos dessa natureza, de acordo com Santos *et al.* (2010), implicam o compromisso da Educação Química para o desenvolvimento curricular que contribua para a construção de uma cidadania planetária. Essas discussões, por sua vez, dialogam com a noção de religação de saberes, proposta por Morin (2005a), em uma perspectiva transdisciplinar, uma vez que, para que o cidadão possa tomar decisões considerando aspectos tecnológicos, sociais, políticos, econômicos, históricos e culturais, ponderando sobre as limitações do conhecimento científico, são necessários saberes de diversas áreas, para que não se incorra na mutilação do conhecimento, que, por sua vez, é multidimensional e complexo.

⁹⁸ MACHADO, L; GORZIZA, A; BUONO, R. **Os rastros do ouro ilegal**. Revista Piauí. Publicado em: 11 set. 2023. Disponível em: <https://piaui.folha.uol.com.br/os-rastros-do-ouro-ilegal/>. Acesso em: 19 abr. 2024.

⁹⁹ CAMARGOS; D. MAGALHÃES, A. **Exclusivo: Apple, Google, Microsoft e Amazon usaram ouro ilegal de terras indígenas brasileiras**. Repórter Brasil. Publicado em: 25 jul. 2022. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2022/07/exclusivo-apple-google-microsoft-e-amazon-usaram-ouro-ilegal-de-terras-indigenas-brasileiras/>. Acesso em: 19 abr. 2024.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desta tese abordamos o imaginário brasileiro sobre o ouro, dado que o metal está intimamente relacionado com a construção da identidade nacional, e, sua exploração, iniciada desde o período colonial, resulta em impactos socioambientais expressivos na contemporaneidade. Além disso, propriedades químicas e físicas do metal, como a resistência à corrosão e maleabilidade, assim como a sua raridade, fazem com que o metal seja apreciado em diferentes culturas, mediado por processos de simbolização.

Nesse sentido, conforme apontado por Machado e Figueirôa (2020):

Desde a descoberta dos primeiros indícios de ouro em nosso território, [...] a mineração teve uma trajetória marcada por momentos de júbilo e tristeza, pelo sacrifício humano, pela riqueza dos palácios, pela escuridão das galerias subterrâneas e pela comemoração da privatização de estatais, ao longo de séculos de história vibrante do nosso país. A mineração é algo mágico que extrai do ventre da terra os materiais que transformaram a vida [...]. Desde utensílios como a colher, a faca e o garfo em nossas refeições diárias até os foguetes que foram lançados em busca dos anéis de Saturno, a humanidade teve de apelar para os metais na ânsia de partir para uma vida mais moderna e confortável, para novas aventuras e novos desafios. (p.627)

Diante do exposto, nota-se que a mineração como um todo é uma importante atividade socioeconômica, responsável pelo fornecimento de matérias-primas para bens de consumo, essenciais para a manutenção do estilo de vida contemporâneo. Em relação ao ouro, além do metal ser utilizado ao longo da história da humanidade simbolizando *status* e poder, por exemplo, quando empregado em joias e em obras de arte, há outros usos para o metal, como na indústria farmacêutica, na produção de fármacos, e na indústria de eletrônicos. Todavia, há também aspectos nefastos imbuídos na exploração aurífera, como genocídios, conflitos territoriais, aumento da pobreza e contaminação ambiental.

Considerando toda essa complexidade envolvendo o precioso metal e sua exploração, com o intuito de fomentar reflexões epistemológicas sobre práticas científicas que possam contribuir para a construção de abordagens educacionais críticas sobre o tema, o objetivo desta tese foi estudar o imaginário brasileiro acerca do ouro e as práticas culturais relacionadas com a mineração do metal. Para realizar esse objetivo, partimos de uma pesquisa histórica com o uso de fontes primárias e secundárias, discutimos práticas culturais relacionadas com a exploração aurífera no território brasileiro, sobretudo no período colonial, identificando aspectos científicos, concepções alquímicas e mitos, e articulamos os resultados da pesquisa

histórica com análises de obras dos séculos XX e XXI, identificando permanências e rupturas de práticas científicas, assim como concepções e mitos ligados ao imaginário do ouro.

Cabe destacar que não foi objetivo da tese propor materiais didáticos ou metodologias de ensino. Embora reconheçamos que pesquisas desta natureza possuem seu valor na formação de professores, nesta tese nosso foco concentrou-se em apresentar reflexões sobre articulações entre aspectos do imaginário sobre o ouro e questões educacionais, as quais consideramos que podem ser abordadas na formação de professores para que estes adquiram repertórios culturais que contribuam para que possam criar as próprias atividades de ensino e Sequências Didáticas e, assim, fazer escolhas e adaptações.

Esse tipo de reflexão é importante dado que, conforme propõe Pimenta (2012), ainda é necessário superar na formação de professores a perspectiva da racionalidade técnica, pela qual esses profissionais muitas vezes são vistos simplesmente como executores de decisões alheias, como aplicadores eficazes de materiais didáticos (Lopes; Pontuschka, 2009), o que, por sua vez, indica o esgotamento do paradigma da racionalidade e a grave crise educacional que isso traz (Sanchez Teixeira, 2006a). Para modificar esse cenário é preciso reconhecer a capacidade de decisão destes profissionais (Pimenta, 2012) tanto na seleção de objetos de conhecimento, como na escolha de abordagens pedagógicas, uma vez que estas devem partir da análise das necessidades reais das comunidades escolares onde esses profissionais estão inseridos (Lopes; Pontuschka, 2009).

Com base nos referenciais teóricos embasados na História Cultural das Ciências e nos Estudos do Imaginário, incluindo a Teoria Antropológica do Imaginário, proposta por Gilbert Durand (2012), e inspirados em uma perspectiva decolonial, realizamos uma revisão da literatura sobre a mineração do ouro. Para isso, adotamos principalmente o período colonial brasileiro como foco de pesquisa, que se inicia no século XVI e se estende até o início do século XIX, quando a mineração do ouro foi relevante e coincide em grande parte com o período denominado como Revolução Química, a qual, segundo Debus (1991a), se estendeu do século XVI até o final do século XVIII, momento em que Química se consolidava como ciência e práticas químicas e alquímicas coexistiram.

Dentre os preceitos adotados pela História Cultural das Ciências, ao longo da pesquisa nos guiamos na ampliação de fontes, métodos e valorização da cultura material, conforme discutido por Burke (1992). Desta forma, seguimos os apontamentos de Bittencourt (2009), que argumenta que, além de fontes escritas, podem ser consideradas como fontes objetos, plantações, instrumentos de trabalho, vestígios arqueológicos e relatos da história oral, pelas significativas contribuições para compreender o passado. Em relação à Teoria Antropológica

do Imaginário, valorizamos os processos simbólicos, com base na corrente *noturna* do pensamento de Bachelard, que considera a imaginação como material e dinâmica, e toma a natureza como fonte de inspiração desse imaginário (Freitas, 2022). Desta forma, partimos do princípio de que todo pensamento é organizado por meio de imagens gerais, os arquétipos, que se expressam em mitos, os quais consistem em organização de arquétipos e, portanto, consistem em "núcleo significativo do imaginário" (Araújo; Sanchez Teixeira, 2009, p. 9).

Nessa revisão da literatura, caracterizamos aspectos importantes do imaginário sobre o ouro, como a lenda do Eldorado, que, de acordo com Holanda (2003b), refere-se à crença de que havia no Brasil uma serra resplandecente, e também se baseava no fato de que na América Espanhola, no Peru, foram encontradas minas riquíssimas de ouro e prata, e estava ligada com a crença na existência física do Éden, Paraíso Terreal, que estaria localizado no centro da América do Sul e identificavam-se rios localizados nas Américas com os quatro rios do Éden. Por exemplo, o rio Prata era identificado com o Pison, rio que na Bíblia descrito como o aquele que percorre uma terra riquíssima de ouro de excelente qualidade (Gn, 2, 10).

Conforme Eliade (2018), um dos autores que embasam os Estudos do Imaginário, a busca pelo paraíso está ligada à tentativa de retornar às origens, à vontade de recomeçar e à nostalgia do Éden. De acordo com Pinto (1979, p. 49), essa lenda foi uma das "uma das forças propulsoras da colonização americana". Além disso, conforme apontamentos dos historiadores Emília Viotti da Costa e Raymundo Faoro, serviu à divulgação da imagem paradisíaca da colônia entre a população pobre de Portugal para incentivar a imigração e povoamento da colônia (Souza, 2004, p. 27-28). Essa lenda se relaciona com a figura do bandeirante Fernão Dias, que, no imaginário brasileiro alcança a dimensão de personagem épico, conforme descrito no poema de Olavo Bilac (1865-1918) *O caçador de esmeraldas: episódio da epopéia sertanista do século XVII* publicado inicialmente em 1902, que descreve a busca de uma Sabarabuçu mítica, a qual, de acordo com Holanda (1969), apresenta continuidade com a imagem quinhentista sobre a existência de uma serra resplandecente.

Nos processos de busca de ouro, problematizamos a noção comumente difundida no imaginário social brasileiro de que a exploração aurífera foi importante apenas no Estado de Minas Gerais, com ofuscamento da história em outros locais, conforme indicado por Reis (2013) ao tratar da mineração do ouro na Capitania do Sul, que atualmente corresponde aos Estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Estado de São Paulo, o autor indica a ocorrência de lavras antigas de mineração do ouro dentre outros locais como Guarulhos, Santana do Parnaíba, Itapeverica da Serra, Embu Guaçu e na própria capital paulista, o que é

algo extremamente importante de ser abordado em contextos educacionais para valorização da história local e sua integração com a história nacional e global.

No que se refere à integração com a história nacional, destacamos a tentativa de Francisco de Souza, Governador do Brasil entre 1590 e 1602, governador da repartição Sul e Superintendente de Minas entre 1608 e 1611, de introduzir lhamas andinas em São Paulo no início do século XVII. De acordo com Holanda (1969, p. 94), Francisco de Souza tinha a obsessão de tornar o Brasil "um outro Peru". Até mesmo a escolha da vila de São Paulo para fixar residência se deve à "suspeita de que estando ali se acharia mais perto do Peru", isso porque ele via as montanhas de Paranapiacaba como uma espécie de "réplica oriental dos Andes" (Holanda, 1969, p. 95). Também é importante frisar que, no imaginário brasileiro, assim como a mineração do ouro em várias regiões do Brasil foi ofuscada pela mineração em Minas Gerais, como afirmado por Reis (2013), a exploração de outros minérios, que também foram, e continuam a ser extraídos no território brasileiro, é ofuscada pela mineração do ouro (Paiva, 2009).

Na mineração do ouro nas Capitanias do Sul destacamos que o trabalho era executado principalmente por indígenas escravizados, o que, de acordo com Reis (2013), é um aspecto muitas vezes negligenciado pela história. Segundo o autor, as características dos habitantes da região, que eram denominados de "paulistas", foram essenciais para os processos de ocupação e urbanização. Na região havia intensa mestiçagem, dado que uma das estratégias dos colonizadores para estabelecer domínios, além do extermínio dos povos que resistiam à ocupação, era a miscigenação com a população local — por causa da migração em pequeno número de mulheres portuguesas — (Bethencourt; Curto, 2010) e o idioma falado era o tupi. Os paulistas se apropriaram de vários elementos da cultura indígena, incluindo os modos de coleta de alimentos e o conhecimento sobre antigos caminhos, o que garantia a eles elevada mobilidade no território (Reis, 2013).

Nesse contexto, Flávia Reis (2008, p. 283) descreve o costume indígena de "memorização geográfica", que se refere à capacidade aguçada deles de observação da natureza. O costume permitia o reconhecimento pelos indígenas de sinais que indicavam a localização de metais e pedras preciosas, e era por esse motivo que indígenas eram valorizados como guias, aspecto que não se dissocia da lenda do Eldorado, como aparece em relatos fornecidos por indígenas. Todo esse conhecimento foi determinante para a mineração do ouro nesse território. Nesse caso, a mineração do ouro na região assumia um aspecto mais acentuado de atividade coletora (Reis, 2013).

Na tese também comparamos a organização do trabalho nas Capitanias do Sul com o trabalho nas Minas Gerais, onde, numa sociedade cuja população era composta por pessoas de diversas origens, escravizados, nobres, padres, portugueses, ingleses, franceses, holandeses, soldados que desertavam, escravizados fugitivos, negros e mulatos livres, escravizados negros e mulatos a mando de seus amos, e paulistas com seus indígenas escravizados, o trabalho de minerar era realizado basicamente por africanos escravizados, sendo que muitos deles eram empregados na atividade de mineração pelos conhecimentos especializados em mineração que possuíam (Paiva, 2002).

Também abordamos as condições degradantes de trabalho que limitava a vida útil de um escravizado de 7 a 12 anos, mal alimentados, trabalhavam expostos ao sol escaldante na parte superior do corpo e ao frio na parte inferior, que ficava submerso nas águas dos rios e córregos em que estava sendo extraído o ouro aluvionar, ou em túneis com pouca ventilação (Russel-Wood, 1999).

Dado esse contexto, além da contribuição do conhecimento indígena na exploração aurífera, também abordamos a contribuição dos conhecimentos de africanos escravizados nesse tipo de atividade. Para discutir esses aspectos tratamos principalmente do registro iconográfico criado pelo naturalista e pintor alemão Johann Moritz Rugendas, a aquarela de 1835, *Lavagem de minério, proximidades da montanha de Itacolomi*. Na descrição da imagem, Rugendas descreve as técnicas de mineração empregadas e, de acordo com os apontamentos de Paiva (2002), na imagem é possível reconhecer diversos hibridismos culturais.

Nesse sentido, Paiva (2002) discute o uso de bateias e de couro boi para reter as partículas do ouro como exemplos de técnicas introduzidas por africanos, proveniente principalmente da região denominada de Costa da Mina, os quais possuíam conhecimentos especializados em mineração. No que se refere ao uso da bateia, consideramos esse instrumento como um objeto fronteiriço, conceito proposto por Star e Griesemer (1989), dado que, conforme os apontamentos de Reis (2008), as origens do instrumento é motivo de controvérsia entre historiadores, uma vez que o princípio de funcionalidade da bateia já era conhecido e aplicado por diversos povos e em vários continentes, incluindo africanos, indígenas da América Espanhola e europeus, por isso, a autora defende a hipótese de que o instrumento pode ter sido introduzido nas minas da América Portuguesa através de diferentes agentes e vias, e que podem ter coexistido diferentes modelos, os quais eram utilizados e adaptados conforme as necessidades do minerador. Desta forma, com base na análise de documentos históricos, bem como registros arqueológicos e iconográficos, pode-se afirmar que conhecimentos de

especialistas europeus, como portugueses, alemães e espanhóis, foram amalgamados com conhecimentos africanos e indígenas (Reis, 2008).

Dentre as limitações desta tese destaca-se o fato de que o foco da pesquisa histórica se centrou na mineração do ouro nas Capitanias do Sul e em Minas Gerais, embora tenhamos mencionado que a exploração aurífera também foi uma atividade importante em outras regiões, como em Mato Grosso e Goiás. Desta forma, ao considerar a divisão em três contextos distintos da exploração aurífera no período colonial proposta por Pataca (2018), sendo o primeiro nas Capitanias do Sul a partir do final do século XVI, o segundo em Minas Gerais, correspondendo ao século XVIII e o terceiro constituído pelas Monções, que se deu a partir de meados do século XVIII, com navegações de Porto Feliz ao Mato Grosso, pode-se dizer que abordamos apenas os dois primeiros contextos, o terceiro pode vir a ser tema de outras pesquisas.

No que se refere aos conhecimentos introduzidos por especialistas europeus, destacamos os conhecimentos químicos. Para caracterizá-los, mencionamos práticas científicas empregadas por membros da elite ilustrada luso-brasileira, jesuítas, cirurgiões, médicos, boticários, militares e outros, uma vez que a Química se constitui por múltiplas heranças, dado que, atividades variadas como farmácia, metalurgia e arte do perfumador fundiram-se na constituição da Química, área do conhecimento dotada de práticas e cultura própria (Bensaude-Vincent; Stengers, 1996). Em termos educacionais, o reconhecimento da origem múltipla do conhecimento científico é importante na perspectiva da religação dos saberes defendida por Morin (2005a), em torno da qual nos guiamos ao longo da pesquisa, por sua proposta transdisciplinar, com o propósito de evitar reduções e mutilações do conhecimento científico promovidas pela separação artificial dos saberes decorrente do paradigma da simplificação.

Dentre os documentos históricos que descrevem práticas científicas relacionadas com a mineração do ouro, destacamos nesta tese *De re metallica*, impressa pela primeira vez em 1556, de autoria do médico humanista alemão Georgius Agricola, e *Pluto brasiliense* de 1833, elaborada pelo Barão de Eschwege, mineralogista alemão. Em ambas as obras são descritas técnicas de mineração e são representados instrumentos, como a bateia, além da descrição de processos usados na separação ou apuração do ouro, como os processos de amalgamação, teste de risco, copelação e inquartação.

Conforme Bensaude-Vincent e Stengers (1996), *De re metallica* corresponde a uma espécie de súpula de todos os processos metalúrgicos conhecidos até o século XVI e pode ser classificada na categoria de "química técnica", ou "química prática". De acordo com Long (1991, apud Beltran, 2014), publicações desta natureza procuravam se distinguir das práticas alquímicas, consideradas obscuras, e enalteciam os profundos e nobres conhecimentos

necessários para as práticas mineralógicas e metalúrgicas. Contudo, mesmo com todo esse esforço de distinção, concepções alquímicas circularam na América Portuguesa no período colonial.

No que se refere às concepções alquímicas, destacamos os apontamentos de Picanço (1997), pelos quais as concepções alquímicas influenciaram as prospecções minerais, bem como as práticas adotadas, como concepções vitalistas, comuns desde a Antiguidade, que consistem em analogias entre o crescimento de minerais e o desenvolvimento de seres vivos.

Nesse sentido, abordamos os estudos de Durand (2012) e Eliade (1979), que descrevem as relações entre as cavidades da terra, minas e galerias com os símbolos do ventre e da vagina. Em relação ao ouro, de acordo com o pensamento alquímico, o metal se desenvolve sob a influência do sol (Eliade, 1979) e por isso é considerado como o mais perfeito, o que leva mais tempo para ser gestado, tesouro da intimidade e quintessência oculta (Durand, 2012).

A relação das jazidas de ouro com o sol influenciou prospecções minerais na América Portuguesa, dado que se acreditava que os melhores aluviões seriam encontrados no caminho do sol, na direção leste-oeste (Picanço, 1997). Nesse sentido, Holanda (1969) discute que as primeiras buscas de metais preciosos no território brasileiro foram realizadas nessa direção. O autor pondera que, com base no dogma de que "o Oriente, participando melhor da natureza do Sol, é mais nobre do que o Ocidente" (Holanda, 1969, p. 91) e considerando as minas encontradas no Peru, as buscas foram iniciadas nas mesmas latitudes de localização das conquistas da América Espanhola, o que de fato resultou na descoberta de depósitos de ouro aluvionar, as minas de Cuiabá e de Mato Grosso.

Além das ponderações de Picanço (1997) e Holanda (1969), também encontramos indícios de concepções alquímicas no período colonial brasileiro na descrição do jesuíta Antonil (1711, p. 233) em relação às variadas qualidades do ouro, quando este utiliza expressões como "bem formado" e relata que alguns acreditavam que ao levar ao fogo o ouro de cor branca, o metal se tornaria "mais bem formado" e exibiria a cor amarela e reflexos semelhantes a raios de sol, o que pode estar ligado à ideia de perfeição e maturação de acordo com o pensamento alquímico.

Na tese também abordamos outros elementos da cultura material, como imagens alquímicas, as quais representam similitudes e alegorias, e ferramentas de trabalho. Dentre as ferramentas, abordamos o cadinho, elemento privilegiado da cultura material, uma vez que consiste no suporte pelo qual a transmutação, a grande obra, é realizada.

Desta forma, destacamos a pesquisa arqueológica de Lima e Silva (2003), que analisaram marcas com significados herméticos de cadinho do séculos XVIII e XIX, os quais

foram usados na antiga Casa da Moeda do Rio de Janeiro. Nos cadinhos foram encontradas marcas alquímicas, apropriadas pela Maçonaria, como o símbolo do quaternário que representa os quatro elementos alquímicos, terra, água, fogo e ar, os quais seriam formados pelos princípios alquímicos enxofre, mercúrio e sal.

Com base nos Estudos do Imaginário, indicamos a associação entre a valorização dos cadinhos com a oposição de signos com significados herméticos e processos de hierofania, os quais possibilitam que o sagrado se manifeste em objetos, o que ocorre não pela veneração do objeto pelo objeto, mas pelas compreensões metafísicas sobre o mundo despertadas, as quais estão ligadas a experiências individuais e universais da espécie *homo sapiens*.

Concepções alquímicas também tiveram influência em práticas terapêuticas e na preparação de medicamentos usados período colonial, com influência da iatroquímica, a qual também possui raízes no pensamento alquímico. Nesta tese abordamos a obra *Erário Mineral*, de 1735, de autoria do cirurgião Luís Gomes Ferreira, que praticou medicina por 20 anos nas Minas Gerais e vivenciou eventos turbulentos, como a *Guerra dos Emboabas*. No livro, de caráter prático, são descritas preparações de diversos remédios, tanto de origem indígena, os quais foram apropriados pelos paulistas e inseridos na medicina colonial, assim como sintéticos, como o *óleo de ouro*, o qual é descrito como por Ferreira como o mais soberano remédio, assim como o ouro seria em relação aos demais metais. No cenário contemporâneo, chama a atenção o fato de que uma das aplicações do ouro é como medicamento, como em pesquisas sobre o tratamento do câncer e até mesmo no desenvolvimento de vacinas contra a Covid-19 (Zhang *et al.*, 2022).

A apropriação de conhecimentos indígenas pelos paulistas se insere no contexto da colonialidade do saber, conforme conceito proposto por Walter Mignolo (Maldonado-Torres, 2007). Todavia, a pilhagem de conhecimentos não se deu somente no âmbito de práticas terapêuticas. Por exemplo, Eschwege, em sua obra de 1833, *Pluto brasiliensis*, ao descrever modificações técnicas na mineração do ouro introduzidas por africanos escravizados, atribui aos escravizados geralmente o trabalho braçal e aos portugueses e brasileiros o espírito esclarecido e inventivo de tirar proveitos das técnicas africanas para aperfeiçoar o processo de extração.

Além de Eschwege, ao longo da tese também exploramos relatos de outros estrangeiros, como de Domingos Vandelli, médico italiano que lecionou Química na Universidade de Coimbra, por meio da memória escrita pelo médico no final do século XVIII, intitulada *Memória sobre as minas de ouro do Brasil*. Nessa memória, com base em informações fornecidas por seus pupilos no âmbito de viagens filosóficas, ele descreve técnicas de

mineração adotadas na América Portuguesa pontuando o atraso destas em relação ao que estava sendo praticado na Europa, e afirma que, pelo fato de os mineiros não possuírem conhecimentos sobre metalurgia, grande parte do ouro era perdida.

Discípulos de Vandelli, como os irmãos Andrada, José Bonifácio de Andrada e Silva e Martim Francisco Ribeiro de Andrada, também reproduzem esse tipo de discurso, como descrito no documento *Viagem mineralógica na província de São Paulo*, de 1827, em que, ao visitarem um mina abandonada na Fazenda do Japi, localizada em Jundiá (SP), argumentam que a exploração poderia gerar lucros se, em vez de usarem a bateia, os mineiros empregassem o processo de amalgamação.

De acordo com Lopes (2009), os irmãos Andrada, assim como outros membros da elite ilustrada luso-brasileira, apresentavam em seus relatos visões difusionistas e eurocêtricas de ciências, tecendo críticas sobre o atraso das técnicas utilizadas no Brasil para diversas atividades, como mineração e agricultura. Todavia, estudos arqueológicos posteriores, em uma perspectiva revisionista, como o de Ribeiro e Leanza (2006), questionam essa visão, uma vez que foram encontrados vestígios de complexas tecnologias de mineração, adaptadas às características das jazidas brasileiras, além do que, o uso de aparatos de origem europeia considerados mais elaborados e eficazes não resultou necessariamente em aumento da produtividade do ouro; em muitos casos, os resultados obtidos foram semelhantes àqueles decorrentes do emprego de técnicas consideradas tradicionais, ineficazes e rudimentares, incluindo o uso da bateia.

De maneira geral, tanto os viajantes estrangeiros como os colonizadores portugueses observavam com desprezo os saberes e as práticas introduzidas por indígenas e por africanos. Todavia, esses saberes foram aproveitados pelos europeus no processo de colonização, num processo de hibridação cultural, da mesma forma como africanos escravizados negociaram o uso de seus conhecimentos especializados sobre mineração para obterem vantagens e ascensão social (Souza; Reis, 2006).

Em termos de implicações educacionais, esses resultados podem trazer contribuições para construção de currículos com abordagens decoloniais, que analisem criticamente expressões da colonialidade do ser, do saber e do poder e as implicações disso na modernidade, sobretudo na manutenção de relações de dominação. Também podem permitir problematizar a visão, ainda comum no Ensino de Ciências, de que no Brasil colônia não havia práticas científicas e de que só se pode considerar o desenvolvimento das ciências no Brasil a partir do século XX, com a criação das universidades, conforme apontamentos de Filgueiras (2015) e Lopes (2009). Essa perspectiva revisionista pode ser útil para a valorização da ciência nacional

contemporânea, dado que diversos preconceitos no que se refere à suposta superioridade europeia em relação a outras culturas e, por conseguinte, outras formas de pensamento e de fazer ciência, possuem raízes históricas.

Ao longo desta tese apresentamos discussões, principalmente no âmbito das práticas científicas, que revelam que práticas e conhecimentos de origem indígena e africana foram apropriadas pelos colonizadores e se tornaram essenciais para a extração aurífera na América Portuguesa. Todavia, o que se verifica na história oficial difundida em contextos escolares é um processo de apagamento da contribuição desses povos na constituição de práticas culturais e científicas contemporâneas (Ferreira; Teles; Araújo, 2023), promovendo epistemicídio, conforme discutido por Santos (2007), e negando as negociações e modificações, conforme defendido por Haddad (2011), que estão na base para o desenvolvimento das ciências modernas, constituídas por meio de trocas não simétricas e constantes entre os níveis locais e globais, sendo que, como indicado por Polanco (1986), a universalidade das ciências é uma ficção.

No que se refere ao processo de colonização, incluindo a forma cruel de tratar os escravizados, miscigenação com a população local e outras situações como fraudes e abuso de poder, salientamos que esses aspectos ilustram a não ética da guerra denunciada por Maldonado-Torres (2007), que desumaniza o outro e promove a naturalização de comportamentos que, se praticados na Europa, não seriam aceitáveis. Nesse sentido, Bethencourt (2018) defende que determinadas condições de racismo podem ser explicadas somente por meio de estudos históricos. Esperamos que os resultados desta pesquisa possam auxiliar em mudanças de perspectivas curriculares que explicitem essas relações assimétricas.

Tais aspectos são extremamente relevantes de serem abordados em contextos educacionais, principalmente quando se pretende desenvolver uma educação humanista, dado que o racismo estrutural é uma das mazelas da sociedade brasileira. Além disso, como apontado por Araújo, Ferreira e Teles (2023, p. 16) é imperativo que conhecimentos plurais circulem na escola pela complexidade "dos sujeitos que nela convivem", sendo que, para isso, é necessário que sejam superadas nos currículos escolares perspectivas etnocêntricas e monoculturais.

Defendemos que a discussão desses aspectos em contextos educacionais pode fomentar reflexões que auxiliem os estudantes a perceberem de forma crítica dimensões sociais da ciência, contribuindo assim para a desconstrução da visão de ciência universal mitificada, que seria desenvolvida embasada exclusivamente em princípios éticos e democráticos, portanto neutra e alheia à tensões raciais, sociais e aos jogos de poder.

Uma possível abordagem em currículos da educação básica ou na formação de professores desses aspectos pode se dar por meio da pedagogia do desconforto, que consiste

em uma abordagem decolonial apropriada em práticas educacionais multiculturais e antirracistas, uma vez que emoções desconfortáveis podem gerar empatia e mudanças de concepções (Zembylas; Papamichael, 2017). Esse tipo de abordagem estaria de acordo com a Lei 10.639/2003, uma conquista de movimentos sociais que pressupõe a abordagem no currículo escolar de forma transversal da História e das Culturas Afro-brasileiras, Africanas e Indígenas (Ferreira; Teles; Araújo, 2023).

Para nós, essa abordagem se relaciona com o imaginário, o qual considera aspectos corporais como essenciais para criação das imagens. Dado que, conforme os apontamentos de Almeida (2017), aspectos simbólicos ligados ao imaginário são caracterizados de forma privilegiada em manifestações culturais e estéticas, como obras literárias e filmes. Por isso, além da revisão da literatura sobre o imaginário do ouro na história do Brasil, nesta tese também analisamos obras cinematográficas e literária dos séculos XX e XXI: a obra literária *Romanceiro da Inconfidência* (1953), de autoria de Cecília Meireles, e os filmes *Chico Rei* (1985) dirigido por Walter Lima Júnior e *Chico Rei entre nós* (2020) dirigido por Joyce Prado.

Sobre a obra *Romanceiro da Inconfidência*, vale destacar que ainda que de acordo com a perspectiva decolonial esta não possa ser classificada como antirracista, consideramos que a leitura dos poemas pode permitir experiências estéticas que promovam empatia, sensibilização e imersão no contexto histórico e, desta forma, pode integrar o trajeto antropológico de cada um na jornada de autoformação, que, de acordo com Ferreira-Santos e Almeida (2019), trata da experiência de todos os indivíduos em busca de sentido e de autorealização.

Em nossa análise do *Romanceiro*, identificamos os seguintes aspectos ligados com o imaginário sobre o ouro: riqueza enganosa e alusões à ruína, visão que é comum em documentos do século XVIII que descrevem as condições de vida nas regiões mineradoras; o mito de Tiradentes, ligado com a visão de riqueza enganosa, que de acordo com Paraense (2001, p. 9), "retoma o mito fundador da nacionalidade brasileira"; representação mitificada dos bandeirantes como aventureiros e desbravadores do território com desvalorização do repertório cultural indígena; o trabalho de extração do ouro e o mito de Chico Rei, que se refere a um antigo rei da África traficado para o Brasil, escravizado em Vila Rica, que, com o trabalho de mineração do ouro, conseguiu comprar sua alforria e de outros escravizados. No mito de Chico Rei, de entidade maléfica, o ouro passa a simbolizar a conquista da liberdade.

No que se refere aos filmes sobre Chico Rei, ambos o apresentam como modelo de dignidade, inteligência e resistência, cumprindo a função principal do mito, conforme defendido por Eliade (2018). O filme de 1985, uma dramatização sobre como foi o processo de escravização, pode ser particularmente interessante de ser abordado em contextos educativos

para imersão no contexto histórico e sensibilização sobre o drama da escravização, que envolvia separação de famílias e o tratamento das pessoas como peças. Nesse filme são feitas referências à poesia de Cecília Meireles, assim como referências premonitórias à Inconfidência Mineira, o que pode ser percebido como uma das estratégias adotadas em narrativas do século XX na busca de encontrar raízes da nacionalidade afro-brasileira.

Desta forma, pode-se notar que a circulação de mitos relacionados à exploração aurífera não se limita à figura do homem branco, como representado por Tiradentes, transformado em herói mítico, que, com seu martírio, possibilita a recuperação da perfeição e pureza do Paraíso, em relação com a imagem de Jesus Cristo. Nesse sentido, a figura mitológica de Chico Rei é um importante símbolo da identidade afro-brasileira e da contribuição dos africanos escravizados para a construção da identidade nacional.

Sobre a contribuição dos africanos escravizados no desenvolvimento da mineração do ouro no Brasil, ambos os filmes mencionam esses aspectos, porém de formas diferentes. O filme de 1985 retrata a valorização do escravizado com conhecimentos especializados sobre mineração, vendidos por valores mais elevados que os demais e relaciona a busca do ouro com o aspecto mágico-religioso, uma vez que na narrativa do filme é mostrado que é a Santa Efigênia, uma santa negra, que literalmente aponta para Chico Rei o caminho onde ele encontraria o veio de ouro.

A relação da Santa Efigênia com a busca do ouro pode ser interpretada como uma estratégia de resistência empregada pelos africanos na busca de criar e manter sua cultura e identidade diante do cenário adverso da escravização. Além disso, vale destacar que a relação do ouro com o sagrado se relaciona com a história cultural da África. De acordo com Paiva (2002), os africanos escravizados da Costa da Mina conheciam mais sobre a mineração do ouro do que os portugueses porque eles estavam familiarizados com técnicas tradicionais milenares de extração do ouro e do ferro. Nesse sentido, Eliade (1979) descreve que o todo o continente africano conhecia o complexo mágico-religioso do ferreiro com seus segredos de iniciação, assim como mulheres que cavavam a terra em busca do ouro também apresentavam papel religioso e se ligava com a concepção da terra sagrada. Paiva (2002) pontua que vestígios dessa veneração sagrada podem ser observados no culto mais intenso na região das minas entre a população mestiça e africana de Ogum, tomado na crença ioruba como senhor do ferro, e Iemanjá, esposa de Ogum e dona do ouro e da prata.

Assim como o filme de 1985, o documentário de 2020 faz referência a concepções alquímicas. Em uma das imagens vinculadas no documentário, que corresponde à figura 37 desta tese, a entrada de uma mina é representada de forma semelhante ao formato de uma

vagina. Para nós, esse aspecto pode ser articulado às concepções alquímicas que relacionam minas e galerias com a vagina e o útero da Mãe Terra.

No documentário sobre Chico Rei de 2020, em nossa análise destacamos que a ênfase dos conhecimentos especializados dos escravizados sobre mineração é realizada principalmente pelo depoimento de dois personagens negros entrevistados, Eduardo Evangelista Ferreira, conhecido como Dú do Veloso, e Hanster Aparecido da Silva.

Dú do Veloso reflete que muitos descendentes de africanos escravizados que atualmente vivem em Ouro Preto (MG) não possuem conhecimentos aprofundados sobre a história do local em que vivem, e relata que um dos bairros periféricos de Ouro Preto (MG), denominado de São Cristóvão, é um local que pode ser considerado como uma máquina de mineração, uma vez que complexas estruturas de mineração foram construídas por africanos escravizados. Para a construção dessas estruturas ele relata que existiram diversos líderes negros, que possuíam habilidades de liderança e deveriam falar várias línguas para se comunicarem com indivíduos escravizados oriundos de diversas etnias e regiões da África. Nesse sentido, ele declara que acredita que existiram no passado diversos Chico Rei, ou seja, indivíduos capazes de inspirar outros, mesmo com as adversidades da escravização.

Já Hanster, durante uma visita guiada na Mina do Jeje, localizada em Ouro Preto (MG), descreve as técnicas introduzidas por africanos escravizados apresentando uma bateia e, durante a visita, explica que aspectos arquitetônicos relacionados com o formato e direção dos túneis das minas era decorrente de conhecimentos técnicos dos escravizados, e que, graças a esse tipo de conhecimento é que minas construídas no século XVIII continuam sólidas, sem desabamentos, como a mina que ele está apresentado ao longo da visita que está sendo guiada por ele.

No que se refere às implicações educacionais, vale destacar que a visita guiada na mina pode ser relacionada como uma das metodologias empregadas na História Ambiental, o trabalho de campo (Drummond, 1991), o qual também é valorizado em contextos educativos pelo fato de propiciar imersão e contato direto com a realidade (Lopes; Pontuschka, 2009).

Desta forma, a abordagem do documentário, sobretudo em regiões distantes geograficamente de Ouro Preto (MG), pode possibilitar imersão no contexto cultural de Ouro Preto (MG) e possibilitar a experiência imaginativa (Smith, 2005) de realizar uma visita guiada em uma mina do século XVIII, ampliando o repertório cultural dos estudantes, o que pode contribuir para que estes compreendam de forma mais crítica aspectos ligados à história da mineração do ouro no Brasil e, assim, a partir de um estudo local, realizar articulações entre *nacional, global e local*.

De maneira geral, em ambos os filmes, de entidade maléfica, como narrado no *Romanceiro da Inconfidência*, o ouro passa a apresentar uma conotação positiva, relacionada com o sagrado e com a liberdade. Esse tipo de relação, de acordo com a perspectiva do imaginário, remete ao ouro alquímico, o qual, de acordo com os apontamentos de Jung (1990), não se trata do ouro vulgar. Nesse caso, o processo de transmutação estaria relacionado com o de individuação, o qual, por sua vez, possui relação com o trajeto antropológico (Durand, 2012), não no sentido de se chegar a um modelo de perfeição, mas na busca de sentido e de realização de si mesmo. Vale destacar que, nesse caso, o sentido da transmutação, o qual apresenta simbolismo de caráter espiritual, é diferente do sentido apresentado na poesia de Cecília Meireles, em que a ideia de transmutação é relacionada com a trapaça, materializada na substituição de ouro por chumbo.

No âmbito da História da Química, e do Ensino de Química, é importante considerar que a ideia de transmutação foi motivo de muita controvérsia. Isso é importante de ser abordado principalmente para marcar diferenças entre os pensamentos químicos e alquímicos, dado que ideias alquímicas, como a de transmutação, dependendo do contexto, podem parecer explicar melhor fenômenos observados, como a reação de óxido-redução que ocorre entre os metais cobre e ferro, que, pela simples observação do fenômeno, sem se considerar abstrações e conceitos da Química moderna, pode levar o estudante a inferir que o ferro é transmutado em cobre. Todavia, conforme apontado por Porto (2004), divergências de interpretação dos fenômenos são úteis na percepção da ocorrência de diferentes modelos e teorias que apresentam continuidades e rupturas.

Nesta tese, defendemos que de alguma maneira ainda são encontrados resquícios de concepções alquímicas na cultura, principalmente no que se refere ao ouro, o que procuramos evidenciar com base em Estudos do Imaginário, uma vez que o imaginário é considerado como o museu de todas as imagens.

Além de concepções alquímicas, nesta tese também discutimos questões relacionadas com impactos socioambientais da mineração do ouro, haja vista que esta é uma problemática de difícil solução na contemporaneidade. Vale destacar que não tivemos como objetivo necessariamente comparar a maneira com que foi realizada a exploração aurífera no período colonial com formas atuais no sentido de buscar noções de sustentabilidade no passado, dado que, historicamente, esse tipo de preocupação passou a surgir com mais força a partir da segunda metade do século XX, sobretudo nos movimentos ecológicos e CTS. Todavia, dado que a mineração promove modificações não só da paisagem, mas também dos recursos naturais,

para uma compreensão mais complexa e multidimensional das implicações socioambientais desse tipo de atividade, consideramos que abordagens históricas são fundamentais.

Desta forma, além da história da mineração do ouro no período colonial, também abordamos a história recente, focando principalmente na década de 1980, no caso de Serra Pelada, o qual, também nos possibilitou a discussão de aspectos do imaginário sobre o ouro. Para isso, analisamos duas obras cinematográficas, o filme *Serra Pelada* e o documentário *Serra Pelada: A lenda da montanha de ouro*, ambos lançados em 2013.

De forma semelhante ao filme de 1985 sobre Chico Rei, o filme *Serra Pelada*, dirigido por Heitor Dhalia, apresenta uma dramatização sobre o garimpo de Serra Pelada, enquanto, no documentário, dirigido por Victor Lopes, são apresentados diversos pontos de vista de atores sociais envolvidos no momento histórico explorado na narrativa cinematográfica, como militares, funcionários da Companhia Vale e garimpeiros. Ambas as obras apresentam potenciais educativos para sensibilização e imersão (Smith, 2005) no contexto histórico narrado, assim como abordam a temática da riqueza enganosa e a jornada do herói, ilustram técnicas de mineração empregadas, como o uso da bateia, e apresentam a imagem dos garimpeiros como formigas.

Todavia, na produção de Victor Lopes, pela diversidade de atores sociais representados que expõem suas percepções sobre o que foi o garimpo em Serra Pelada na década de 1980, o garimpo é representado do ouro de forma mais complexa, possibilitando reflexões mais amplas no que se refere ao imaginário sobre o ouro, como: referência à lenda do Eldorado no título do documentário e na reprodução do discurso midiático da época que denominava Serra Pelada como "novo Eldorado brasileiro"; ligação do ouro com a ideia de liberdade, uma vez que no governo militar foi empregado o discurso de que o ouro de Serra Pelada salvaria o Brasil da dívida externa, ideia que foi de certa forma recorrente no Brasil do século XX, uma vez que foi empregada na campanha de 1964 lançada pelos militares intitulada *Ouro para o bem do Brasil*, inspirada na campanha de 1930 *Ouro para o bem de São Paulo*, que associava o ouro com a libertação da escravização que seria o comunismo (Schmitt, 2021); relação da busca pelo ouro com concepções alquímicas, dado que um dos barrancos onde foi encontrado um veio de ouro foi batizado de "bucetinha", fato que pode ser compreendido como a ligação das cavidades, galerias e minas da terra com os símbolos da vagina e do ventre; e impactos ambientais decorrentes da mineração, dado que, no documentário este aspecto é muito enfatizado, tanto por depoimentos de garimpeiros que afirmam que em Serra Pelada eles cumpriram a profecia bíblica "*a fé move montanhas*", uma vez que moveram uma montanha de lugar carregando sacos de terra, e relatam que o garimpo de Serra Pelada se transformou em uma lagoa contaminada

por mercúrio, o que também é evidenciado nas imagens apresentadas de Serra Pelada antes e depois do garimpo.

Em termos educacionais, a abordagem histórica do caso de Serra Pelada por meio das obras cinematográficas pode trazer diversas contribuições, principalmente em abordagem transdisciplinares, na perspectiva de religação dos saberes e no âmbito da EA, dado que, conforme Carvalho (2012), a EA propicia reflexões sobre a crise ecológica, produz experiências e sensibilidade para questões ambientais, promovendo a construção de valores ecológicos. Além disso, de acordo com Pataca (2015), o raciocínio histórico propicia a compreensão de concepções sobre natureza e promove reflexões no que se refere às transformações do ambiente.

No contexto do Ensino de Química, podem ser realizadas discussões sobre tecnologias para remediação das áreas degradadas, dado que minas abandonadas, não somente a de Serra Pelada, mas também de outras que estão abandonadas desde o período colonial são fontes de contaminação ambiental, como contaminação de águas subterrâneas por arsênio, um elemento químico tóxico.

Além do arsênio, é inescapável tratar da contaminação por mercúrio, decorrente principalmente do processo de amalgamação, operação usada desde a Antiguidade e que apresenta relações com o pensamento alquímico, incluindo a teoria enxofre-mercúrio. A abordagem desse tipo de teoria pode ser relacionadas com o imaginário social mais amplo, como mitos sobre a Terra-Mãe, ou o com conceito de elemento químico moderno, tanto no que se refere à noção de elemento enquanto substância que não pode ser decomposta em outras, e o conceito metafísico descrito por Scerri (2005), Labarca e Zamboni (2013) utilizado por filósofos da Química contemporâneos, os quais compreendem elemento como entidade abstrata portadora de determinadas propriedades.

Em relação à questão da contaminação ambiental por mercúrio, nesta tese destacamos a iniciativa, premiada em 2009 pela ONU com o *SEED Awards for Entrepreneurship in Sustainable Development*, concretizada por mineiros, descendentes de africanos escravizados, os quais possuíam conhecimentos tradicionais sobre a mineração do ouro no município de Tadó, da região de Chocó, Colômbia, de produzir "ouro verde" utilizando extratos de plantas em vez do mercúrio na mineração (Brooks; Sierra-Giraldo; Mena Palacios; 2015), empregando o mesmo princípio da técnica de flotação. Vale destacar que técnica semelhante foi empregada no Brasil no período colonial, conforme descrições de Eschwege em sua obra *Pluto brasiliensis*, porém a visão de que esse tipo de técnica seria atrasada, rústica e ineficaz parece ter prevalecido ao longo do tempo, e premiações como essa realizada pelo ONU sugerem que somente agora, no século XXI, alguns desses posicionamentos estão sendo revistos.

Mesmo que o caso de Serra Pelada tenha ocorrido na década de 1980, situações apresentadas no filme e no documentário são de relevância de serem abordadas em contextos educacionais, dado que a exploração aurífera iniciada no período colonial, causa impactos socioambientais e conflitos territoriais, como as recorrentes invasões e genocídios em terras indígenas na região Amazônica, fomentadas em um contexto internacional de alta de preço do ouro. Nesse cenário, é preciso lembrar que "*ouro não se come*", conforme apontado por Sônia Guajajara, e que, portanto, é necessário desenvolver na sociedade brasileira uma consciência humanitária, civilizatória, planetária, ecológica, decolonial e antirracista.

Embora na tese não tenhamos abordado elementos suficientes para dar conta de todas essas dimensões em profundidade, consideramos que as reflexões apresentadas podem trazer subsídios para mudanças de perspectivas curriculares, principalmente para valorização das práticas científicas desenvolvidas por sujeitos subalternizados. Além disso, os exemplos e reflexões apresentados ao longo da discussão dos resultados de pesquisa podem contribuir para alcançar objetivos para o Ensino de Ciências indicados por Duschl (2008), que prevê diferentes dimensões para o conhecimento científico, as dimensões epistêmica, social e conceitual. Acreditamos que a combinação desses aspectos pode ser abordada tanto na educação básica como no âmbito da formação de professores, e, assim, favorecer a formação de sujeitos engajados com a luta pela justiça social e epistêmica.

REFERÊNCIAS

ADAMI, G. *Researching Teaching/Learning of Languages - Any Room for Art in There? The Case of Brazilian Applied Linguistics Today and Its Source of Knowledge: Borders, Boundaries, Barriers, Barricades*. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 20, n.1, p.39-59, 2020.

AGRICOLA, G. *De re metallica*. Tradução inglesa da edição de 1556. Nova Iorque: *Dover Publications, Inc.*, 1550. Disponível em: <https://ia600209.us.archive.org/5/items/deremetallica50agri/deremetallica50agri.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2023.

ALFONSO-GOLDFARB, A. M. **Livro do Tesouro de Alexandre**: um estudo de hermética árabe na oficina da história da ciência. Trad. do original árabe de Safa Jubran e Ana Maria Alfonso-Goldfarb, Petrópolis: Vozes, 1999.

ALFONSO-GOLDFARB; A. M; FERRAZ; M. H. M; BELTRAN, M. H. R. A historiografia contemporânea e as ciências da matéria: uma longa rota cheia de percalços. In: DEBUS, A. et. al. (Orgs). **Escrevendo a história da ciência**: tendências, propostas e discussões historiográficas. São Paulo: EDUC - Editoria da PUC-SP, p. 49-73, 2004.

ALFONSO-GOLDFARB; A. M. **Da alquimia à química**: um estudo sobre a passagem do pensamento mágico-vitalista ao mecanicismo. São Paulo: Landy Editora, 2005.

ALFONSO-GOLDFARB, A. M; JUBRAN, S. A. C. A complexa abordagem dos cenários de laboratório na literatura alquímica. In. ALFONSO-GOLDFARB, A. M; BELTRAN, M. H. R. (Orgs). **O laboratório, a oficina e o ateliê**: a arte de fazer o artificial. São Paulo: Educ/Fapesp, 2002., p. 11-38.

ALMEIDA, R. O cinema entre o real e o imaginário. **Revista USP**, n. 125, p-89-98, 2020.

ALMEIDA, R. Pressão pedagógica e imaginário cinematográfico contemporâneo. In: Almeida, R; Beccari, M. (Org). **Fluxos Culturais: arte, educação, comunicação e mídias**. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, p. 151-177, 2017.

ALMEIDA, R; LOPES, F. C. Pintura e alquimia: Ateliê e laboratório da educação de sensibilidade. **Revista Teias**, v. 17, n. 45, p. 187-202, 2016.

ALMEIDA, R; FERREIRA-SANTOS, M.; PORTO, J. C. Leitura de Textos Ficcionalis e a Abordagem Escolar de Literatura: contribuições para uma Pedagogia da Escolha. **Revista Interamericana de Educación, Pedagogía y Estudios Culturales**, v.9, n. 1, p. 35-51, 2016.

ALMEIDA, R. **O mundo, os homens e suas obras**: filosofia trágica e pedagogia da escolha. 2015. 204 f. Tese (Livre-Docência em Educação) – Departamento de Administração Escolar e Economia da Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

ALMEIDA, R. **O imaginário de Fernando Pessoa**: da Educação Cindida à Educação Sentida. Tese (Doutorado em Educação), 387 f. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

AMARAL, I. A. Educação Ambiental e Ensino de Ciências: Uma história de controvérsias. **Pro-Posições**, v. 12, n. 1, p.73-93, 2001.

AMARO, F. R. Epistemologias de resistência: estratégias de enfrentamento da opressão colonial. **Antropolítica**, v. 55, n. 2, p. 1-7, 2023.

ANGOTTI, M.; LOURENÇO, R. L.; SÁ, C. M.; FERREIRA, A. C. Garimpo de ouro, seus impactos socioambientais e políticas públicas: caso de ensino baseado no filme “Serra Pelada”. In: **Anais do X Congresso da Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Ciências Contábeis**, Ribeirão Preto, 2016.

ANTONIL, A. J. **Cultura e opulência do Brasil por suas drogas e minas**. Brasília: Senado Federal, Conselho Editorial, 2011.

ARAÚJO, A. F; ALMEIDA, R. O cavalo de Turim de Béla Tarr: análise simbólica e mitocrítica do mito do fim do mundo. In: ÁLVARES, C; CURADO; A. L; MATEUS, I. C; SOUSA, S. G. (Orgs). **Figuras do animal: Literatura cinema banda desenhada**. Edições Húmus, V. N. Famalicão, p. 29-41, 2017.

ARAÚJO, E. R; FERNANDES, F. R. C. Mineração no Brasil: crescimento econômico e conflitos ambientais. In. GUIMARÃES, P. E; PÉREZ CEBADA, J. D. (Orgs). **Conflitos ambientais na Indústria Mineira e Metalúrgica: o passado e o presente**. Évora: CICP - Centro de Investigação em Ciência Política, Portugal; Rio de Janeiro: CETEM, Centro de Tecnologia Mineral, Brasil, 2016. p. 65-88,

ARAÚJO, A. F.; SANCHEZ TEIXEIRA, M. C. Gilbert Durand e a pedagogia do imaginário. **Letras de Hoje**, v. 44, n. 4, p. 7-13, 2009.

ARENDT, H. A conquista do espaço e a estatura humana. In: ARENDT, H. **Entre o passado e o futuro**. 6ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2009, p. 326-344.

AUFÈRE, S. H. *Theory and Concepts: The Mythological of Chemical Theories in Ancient Civilization. Egypt*. In. BERETTA, M. (Ed.) *A cultural history of chemistry in antiquity*. Vol 1. Londres: Bloomsbury Academic, 2022, p. 23-50.

AULER, D. **Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BALDINATO, J. O; PORTO, P. 20 anos de QNEsc: Uma história, Muitas Histórias. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. especial 2, p. 166-171, 2015.

BARCELOS, R. **Derreter o ouro, apurar as técnicas: arqueologia da Casa de Fundação e Intendência de Sabará, Minas Gerais/ Brasil (1751-1833)**. 164 f. Dissertação (Mestrado em Arqueologia). Universidade do Porto, Porto, 2010.

BARROS, J. D. História, imaginário e mentalidades: delineamentos possíveis. **Conexão – Comunicação e Cultura**, v. 6, n. 11, p. 11-39, 2007.

BELTRAN, M. H. R. **Imagens de magia e de ciência**: entre o simbolismo e os diagramas da razão. 2 ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.

BELTRAN, M. H. R. Destilação no século XVI: entre ciência e arte química. **Tecnologia e Sociedade**, v. 10, n. 19, p. 19-31, 2014.

BELTRAN, M. H. R. O laboratório e o ateliê. In. ALFONSO-GOLDFARB, A. M; BELTRAN, M. H. R. (Orgs). **O laboratório, a oficina e o ateliê**: a arte de fazer o artificial. São Paulo: Educ/ Fapesp, 2002, p. 39-60.

BELTRAN, M. H. R; STAGNI, R. A Imagem Alquímica/Química dos Mineiros: um estudo preliminar. *Circumscribere: International Journal for the history of Science*. v. 5, p. 27-38, 2008.

BELTRAN, M. H. R. Algumas considerações sobre as origens da preparação do ácido nítrico. **Química Nova**, v. 21, n. 4, p. 504-507, 1998.

BENSAUDE-VINCENT, B; STENGERS, I. **História da química**. Tradução: Raquel Gouveia. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

BERETTA, M. *Introduction. The contend geographical boundaries of ancient chemistry*. In: BERETTA, M. (Ed.) *A cultural history of chemistry in antiquity*. Vol 1. Londres: Bloomsbury Academic, 2022, p. 1-21.

BETHENCOURT, F. **Racismos**: das cruzadas ao século XX. Tradução de Luís Oliveira Santos e João Quina Edições. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

BETHENCOURT, F; CURTO, D. R. Introdução. In. BETHENCOURT, F; CURTO, D. R. (Org.). **A expansão marítima portuguesa, 1400 -1800**. Lisboa: Edições 70, 2010, p. 1-17.

BÍBLIA. Português. Bíblia Sagrada. **Bíblia Leitura Perfeita**: Evangelismo. Nova Versão Internacional. Rio de Janeiro: Thomas Nelson Brasil, 2018.

BORGES, L. M. A construção da imagem de Tiradentes como o Cristo brasileiro nos anos iniciais da república: proposta de estudo. In. **XXV Encontro Estadual de História da ANPUH-SP, História, desigualdades e diferenças, 2020**. Disponível em: https://www.encontro2020.sp.anpuh.org/resources/anais/14/anpuh-sp-erh2020/1591488445_ARQUIVO_63ddc1624a4c2bfed0aadec864eb1bff.pdf. Acesso em: 15 out. 2023.

BLOOR, D. **Conhecimento e imaginário social**. São Paulo: Edunesp, 2009.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **MME lança projeto para Plano de Ação Nacional para a Extração de Ouro sem Mercúrio**. Publicado em: 17/11/2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/mme-lanca-projeto-para-plano-de-acao-nacional-para-extracao-de-ouro-sem-mercuro> Acesso em: 23 set. 2023.

BRASIL. Decreto nº 9.470, de 14 de agosto de 2018. Promulga a Convenção de Minamata sobre Mercúrio, firmada pela República Federativa do Brasil, em Kumamoto, em 10 de outubro

de 2013. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/27457113/publicacao/27457124>. Acesso em: 07 dez. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Encarte Especial Sobre a Bacia do Rio Doce - Rompimento da Barragem em Mariana MG**. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos - SPR/Ministério de Meio Ambiente, Brasília, 2016.

BRASIL. Lei 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília, DF, dez. 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11892.htm. Acesso 07 mar. 2024.

BRASILMINING. **Paredão no Jaraguá revela história pouco conhecida da mineração em SP**. Publicado em 21/04/2019. Disponível em: <https://brasilminingsite.com.br/paredao-no-jaragua-revela-historia-pouco-conhecida-da-mineracao-em-sp/>. Acesso em: 05 dez. 2023.

BROOKS, W. E; SIERRA-GIRALDO, J. A; MENA PALACIOS, F. *Green Gold - Dirty Gold*, Depto. Chocó, Colombia. *Natural Resources*, p. 534-542, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4236/nr.2015.611051> Acesso em: 24 set. 2023.

BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas. **Informação & Informação**, v.15, p. 1-12, 2010.

BURKE, P. **O que é história cultural?** Tradução: Sérgio Goes de Paula. 2ª Edição, Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

BURKE, P. Abertura: a nova história, seu passado e seu futuro. In: BURKE, P. (Org) **A escrita da história: novas perspectivas**. Tradução: Magda Lopes. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, p. 7-37, 1992.

BURLAMAQUI, N. M. F; AVELINO, N. Os judeus marranos do Rio Grande do Norte. **XII Encontro de Pesquisa e Extensão (Encope) da UERN**. 2006. Disponível em: <https://www.uern.br/encope/2006/resumos/106512.htm>. Acesso em: 10 jan. 2023.

BITTENCOURT, C. M. F. **Ensino de história: fundamentos e métodos**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

CABRAL, U. **De 2010 a 2022 população brasileira cresce 6,5% e chega a 203,1 milhões**. Agência IBGE Notícias. Publicado em 28/06/2023 e atualizado em 10/08/2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37237-de-2010-a-2022-populacao-brasileira-cresce-6-5-e-chega-a-203-1-milhoes>. Acesso em: 17 ago. 2023.

CAHETÉ, F. L. S. A extração do ouro na Amazônia e suas implicações para o meio ambiente. **Revista Novos Cadernos Naea**, v. 1, n. 2, 1998.

CAMARA, A. P. O Sentido da linguagem cinematográfica em Serra Pelada, a Lenda da Montanha de Ouro, de Victor Lopes (2013). **Tempo, Espaço e Linguagem**, v. 13, n. 1, p. 200-213, 2022.

CAMARGOS; D. MAGALHÃES, A. **Exclusivo: Apple, Google, Microsoft e Amazon usaram ouro ilegal de terras indígenas brasileiras**. Repórter Brasil. Publicado em: 25 jul. 2022. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2022/07/exclusivo-apple-google-microsoft-e-amazon-usaram-ouro-ilegal-de-terras-indigenas-brasileiras/> Acesso em: 19 abr. 2024.

CAMEL, T. O; MOURA, C; GUERRA, A. Revolução Química e Historiografia: uma releitura a partir da história cultural da ciência para o ensino de Química. **Educación Química**. v.30, n1, p.136-148, 2019.

CARMELO, B. **Crítica, Serra Pelada: A lenda da Montanha de Ouro, Uma história política**. Disponível em: <https://www.adorocinema.com/filmes/filme-219998/>. Acesso em: 08 set 2023.

CARNEIRO, C. D. R. Cavas de ouro históricas no Jaraguá, SP – Os primórdios da mineração no Brasil. In: CARNEIRO, C. D. R. (Org). BRASIL. Departamento Nacional de Proteção Mineral (DNPM). Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológico (SIGEP). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. v.3, 1 ed. Brasília: DNPM, 2003, p. 511-515.

CARNEIRO, R. In. Apresentação da obra Erário Mineral pela Fundação João Pinheiro. **Erário mineral**. FURTADO, J. F. (Org). Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, Centro de Estudos Históricos e Culturais; Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2002, n. p.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2012.

CASTILLO MARTOS, M. *De filosofia alquímica a técnica metalúrgica en Almadén*. In: PLAZA, M. L; PERELLÓ, J. M. M. **El patrimonio geológico y minero: identidad y motor de desarrollo. XVII Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero; XXI Sesión Científica de la Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero**. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2019, p. 27-44.

CASTILLO MARTOS, M. *La amalgamación y Bartolomé de Medina*. **Anales de la Real Sociedad Española de Química**, p. 43-49, 2001.

CASTRO, P. T. A; NALINI JÚNIOR, H. A; LIMA, H. M. **Entendendo a mineração no quadrilátero ferrífero**. Belo Horizonte: Ecológico, 2011.

CAXITO, F. A. James Hutton e o Sublime Geológico: a Teoria da Terra entre o Iluminismo e o Romantismo. **Terra e Didática**, v. 3, n. 13, p. 235-243, 2017.

CECON, K. A tradução química de experimentos alquímicos envolvendo água régia de Robert Boyle. **Scientia & Studia**, v. 10, n. 4, p. 711-732, 2012.

CERQUEIRA, O. C. **Técnicas de beneficiamento do ouro e seus minérios no Brasil no final do século XVIII e do século XIX**. Dissertação (Mestrado em História da Ciência), 72 f. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), São Paulo, 2009.

CERTEAU, M. **A invenção do cotidiano: 1 Artes de fazer**. Tradução: Epharim Ferreira Alves. 22 ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

COSTA, C. **A inconfidência mineira através da poesia de Cecília Meireles**. *Jornal da USP*. Publicado em 14/05/2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/cultura/a-inconfidencia-mineira-atraves-da-poesia-de-cecilia-meireles/>. Acesso em: 12 out. 2023.

COTA, R. G; COELHO, M. C. N; RIO, G. A. P. Formulação da política mineral no Brasil (uma contribuição). **Revista de Administração Pública**, n. 20, v. 1, p. 92-116, 1986.

DAMASCENO, D. Guia do leitor do Romancero da Inconfidência. In. MEIRELES, C. **Obra Poética**, Rio de Janeiro: Editora Nova Aguilar, 1977.

DANTES, M. A. M. As ciências na história brasileira. **Ciência e Cultura**, v. 5, n. 1, p. 26-28, 2005.

DASTON, L. *Science Studies* e História da Ciência. In: DASTON, L. **Historicidade e objetividade**. Tradução: Derley Menezes Alves e Francine Iegelski (org. Tiago Santos Almeida). São Paulo: LiberArts, 2017, p. 109-125.

DEBUS, A. G. A longa revolução química. **Ciência Hoje**, v. 76-78, n. 13, p. 35-43, 1991.

DEBUS, A. G. A. A ciência e as humanidades: a função renovadora da indagação histórica. **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência**. v. 5, p. 3-13, 1991.

DIAS, M. O. S. Aspectos da ilustração no Brasil. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**, n. 278, p. 105-170, 1968.

DIEGUES, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada**. 6a ed. ampliada. São Paulo: Hucitec, 2008.

DUARTE, H. A. Ferro: um elemento químico estratégico que permeia história, economia e sociedade. **Química Nova**, v. 42, n. 10, p. 1146-1153, 2019.

DURAND, G. **As estruturas antropológicas do imaginário**: introdução à arquetipologia geral. Tradução: Hélder Godinho. 4a Ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2012.

DUSCHL, R. *Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, and Social Learning Goals*. **Review of Research in Education**, v. 32, p.268-291, 2008.

DUSSEL, E. Transmodernidade e interculturalidade: interpretação a partir da filosofia da libertação. **Revista Sociedade e Estado**, v. 31, n.1, 2016, p. 51-73.

DUTRA, D. S. A; MONTEIRO, B. A. P. Decolonialidade na formação de professores/as e interlocuções no ensino de ciências e matemática: um olhar sobre teses e dissertações. **Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**. v.8, n.2, n.p, 2022.

DUTRA, D. S. A; CASTRO, D. J. F. A; MONTEIRO, B. A. P. Educação em ciências e decolonialidade: em busca de caminhos outros. In. MONTEIRO, B. A. P; DUTRA, D. S. A; CASSIANI, S; SÁNCHEZ, C; OLIVEIRA, R. D. V. L (Orgs). **Decolonialidades na educação em ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2019, p. 2-17.

DRUMMOND, J. A. A história ambiental: temas, fontes e linhas de pesquisa. **Estudos Históricos**, v. 4, n. 8, p. 177-197, 1991.

ECHEVERRIA, A. R.; MELLO, I. C.; GAUCHE, R. Livro Didático: Análise e utilização no Ensino de Química. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Unijuí, 2010. p. 265-286.

ELIADE, M. **O sagrado e o profano**: a essência das religiões. Tradução: Rogério Fernandes. 4a edição. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2018.

ELIADE, M. **Mito e realidade**. Tradução: Paola Civelí. São Paulo: Perspectiva, 2016.

ELIADE, M. **Ferreiros e Alquimistas**. Tradução: Roberto Cortes de Lacerda. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1979.

ENCICLOPÉDIA MEDICINA E SAÚDE, Volume Histórico, Editora Abril Cultural, São Paulo, 1968. Disponível em: <http://proquimica.iqm.unicamp.br/iatroquimica.htm>. Acesso em: 15 ago. 2020.

ENRÍQUEZ, M. A. Sustentabilidade e mineração: uma agenda imperativa. In. MACHADO, I; FIGUEIRÔA, S. F. **História da Mineração brasileira**. Curitiba: CRV, 2020, p. 598-610.

ESCHWEGE, W. L. **Pluto brasiliensis**. Vol 1. Tradução: Domício de Figueiredo Murta. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1944. Disponível em: <http://dbor.sibi.ufrj.br/handle/doc/343>. Acesso em: 20 jul. 2023.

ESTADO DE MINAS, Internacional. **Mais de 100 países assinam a “Convenção de Minamata” sobre mercúrio**. Publicado em 10/10/13. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/internacional/2013/10/10/interna_internacional,458242/mais-de-100-paises-assinam-a-convencao-minamata-sobre-mercurio.shtml. Acesso em: 23 set. 2023.

ESTEVES, A. C. Espectatorialidade cinematográfica e a experiência ficcional nos filmes baseados em fatos reais. **Razon y palabra**, n. 74, 2011.

FAGUNDES, B. F. L; MUZZI, E. S. Dos critérios de normalização editorial e normalização da linguagem. In. **Erário mineral**. FURTADO, J. F. (Org). Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, Centro de Estudos Históricos e Culturais; Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2002, p. 173-178.

FARIA, E. F; FILGUEIRAS, C. A. L. A contribuição do Brasil para a descoberta de um novo elemento químico - o paládio. **Química Nova**, v. 42, n. 5, p. 580-594, 2019.

FERRAZ, M. H. M. **As ciências em Portugal e no Brasil (1772-1822): o texto conflituoso da química**. São Paulo: Educ, 1997.

FERRAZ, M. H. M. Domingos Vandelli e os estudos químicos em Portugal no final do século XVIII. **Química Nova**, n. 18, v. 5, p. 500-504, 1995.

FERREIRA, J. M. P.; TELES, G. A.; ARAÚJO, R. L. A Lei 10.639/03 como orientação político-pedagógica para uma educação antirracista na escola: Possibilidades para decolonização do currículo. **Revista on-line de Política e Gestão Educacional**, v. 27, n. esp. 1, p.1-26, 2023.

FERREIRA, L. G. **Erário mineral**. FURTADO, J. F. (Org). Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, Centro de Estudos Históricos e Culturais; Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, [1735] 2002.

FERREIRA, R. A. História pública e cinema: o filme *Chico Rei* e o conhecimento histórico. **Estudos Históricos**, v. 27, n. 54, p. 275-294, 2014.

FERREIRA, V. F; ROCHA, D. R; SILVA, F. C. Química Verde, Economia Sustentável e Qualidade de Vida. **Revista Virtual de Química**, v. 6, n. 1, p. 85-111, 2013.

FERREIRA-SANTOS, M; ALMEIDA, R. **Aproximações ao imaginário: bússola de investigação poética**. São Paulo: FEUSP, 2020.

FERREIRA-SANTOS, M; ALMEIDA, R. **Antropológicas da Educação**. 3ª ed. São Paulo: FEUSP, 2019.

FIGUEIRÔA, S. F. M. “Metais aos pés do trono”: exploração mineral e o início da investigação da terra no Brasil. **Revista USP**, São Paulo, n. 71, p. 10-19, 2006.

FIGUEIRÔA, S. F. M. Ciência/ Mineralogia, mineração. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**, n. 416, p. 287-293, 2002.

FIGUEIRÔA, S. F. M. **As ciências geológicas no Brasil: uma História Social e Institucional, 1875-1934**. São Paulo: Hucitec, 1997.

FIGUEIRÔA, S. F. M; SILVA, C. P; PATACA, E. M. Aspectos mineralógicos das “Viagens Filosóficas” pelo território brasileiro na transição do século XVIII para o século XIX. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 713-729, 2004.

FILGUEIRAS, C. A. L. **Origens da química no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp; São Paulo: Sociedade Brasileira de Química; Campinas: Centro de Lógica, Epistemologia e História das Ciências/ Unicamp, 2015.

FILGUEIRAS, C. A. L. Havia alguma ciência no Brasil setecentista? **Química Nova**. v. 23, n. 3, p. 351-353, 1998.

FORATO, T. C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 1, p. 27–59, 2011.

FORMOSINHO, S. A Química em Domingos Vandelli: Uma Arte ou uma Ciência? In: BERNASCHINA, P. (ed.) **Gabinete Transnatural de Domingos Vandelli**, Artez, 2008, p. 149-167.

FRANCISCO JÚNIOR, W; YAMASHITA, M; MARTINES, E. A. L. Saberes Regionais Amazônicos: do Garimpo do Ouro no Rio Madeira (RO) às possibilidades de inter-relação em Aulas de Química/ Ciências. **Química Nova na Escola**. v. 35, n.4, p. 228-236, 2013.

FREITAS, A. **Memórias e narrativas míticas do homem do campo do Ibitipoca**: uma leitura bachelandiana. 1. ed. Lisboa/São Paulo: Lisbon International Press, 2022.

FREITAS, A. **A matéria diurna e a matéria noturna**: o ‘homem das 24 horas’ de Gaston Bachelard. 307 f. Mestrado em Ensino de Ciências (Modalidade Química). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

FURTADO, J. F. O outro lado da Inconfidência Mineira: Pacto Colonial e Elites Locais. **LPH: Revista de História**, UFOP, n. 4, p. 70-91, 1994.

GANDOLFI, H. E. **A natureza da Química em fontes históricas do Brasil colonial (1748-1855)**: contribuições da história da exploração mineral para o ensino de Química. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), 219 f. Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, 2015.

GASPAR, T. S. Lenda Admirável: história e historiografia do mito de Chico Rei. In: 8º Seminário Brasileiro de História da Historiografia - Variedades do discurso histórico: possibilidades para além do texto, 2014, Ouro Preto. **Anais do 8º Seminário Brasileiro de História da Historiografia** - Variedades do discurso histórico: possibilidades para além do texto. Ouro Preto: EDUFOP, 2014. v. 1. p. 1-15.

GESTEIRA, H. M; TEIXEIRA, A. S. As fazendas jesuíticas em campos dos Goitacazes: práticas médicas e circulação de ideias no império português (séculos XVI ao XVIII). **Revista de Pesquisa Histórica**. n. 27, v. 2, p. 117-144, 2009.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens na educação em ciências**: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados. Ijuí: Editora da Unijuí, 2008.

GOLDSTEIN, N; FRANÇA, M. M; COSTA, M. S. A múltipla Cecília. **Polifonia**, n. 4, p. 45-71, 2002.

GORTÁZAR, N. G. **O novo olhar de Sebastião Salgado sobre Serra Pelada**. El País. Publicado em: 29/07/2019. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2019/07/26/cultura/1564157673_876694.html. Acesso em: 13 ago. 2023.

GOTTSCHALK, C. M. C. O Papel do Mestre: Mênon revisitado sob uma perspectiva wittgensteiniana. **Revista Internacional dHumanitats**, n. 11, p. 13-28, 2007.

GROSSO, A. O início da litografia no Brasil. **Cultura Visual**, [S. l.], v. 2, n. 2, 2000. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/rcvisual/article/view/53495>. Acesso em: 14 abr. 2024.

GUIMARÃES, Y. A. F; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação de professores. In: **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, ABRAPEC, Campinas, 2011.

HADDAD, T. A. S. Um olhar estrangeiro sobre a “etnografia implícita” dos portugueses na Goa quinhentista. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 4, n. 2, p. 155-166, 2011.

HODSON, D. *Learning Science, Learning about Science, Doing Science: Different goals demand different learning methods.* **International Journal of Science Education**, v. 36, n. 15, p. 2534-2533, 2014.

HODSON, D. *Experiments in science and science teaching.* **Educational Philosophy and Theory**, v. 20, p. 53-66, 1988.

HODSON, D. *Is there a scientific method?* **Education in Chemistry**. v. 19, n. 04, p. 112-116, 1982.

HOLANDA, S. B. **Raízes do Brasil**. 27ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2014.

HOLANDA, S. B. A mineração: antecedentes luso-brasileiros. In HOLANDA, Sérgio B. de (ed.). **História Geral da Civilização Brasileira**, 10a ed., tomo 1, vol. 2. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p. 256-288.

HOLANDA, S. B. Metais e pedras preciosas. In HOLANDA, Sérgio B. de (ed.). **História Geral da Civilização Brasileira**, 10a ed., tomo 1, vol. 2. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p. 289-345.

HOLANDA, S. B. **Visão do paraíso**: Os motivos edênicos no descobrimento e colonização do Brasil. 2ª Edição. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1969 [1959 1ª edição].

JARDIM, W. F. **O desastre de Mariana é o retrato do Brasil**. Publicado em 23/11/2015. Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/noticias/2015/11/23/artigo-o-desastre-de-mariana-e-o-retrato-do-brasil>. Acesso em: 26 jan. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS - Ibram. **Exposição em Paris apresenta aquarelas de Debret produzidas no Brasil**. Publicado em: 19/10/2016. Disponível em: <https://antigo.museus.gov.br/exposicao-em-paris-apresenta-aquarelas-de-debret-produzidas-no-brasil> Acesso em: 23 out. 2023.

JUAN DE MORALES, M. *Informe de Manuel Juan de Morales de las cosas de San Pablo y maldades de sus moradores hecho a su Magestad por um Manuel Juan de Molaes de la misma villa* (1636). In: Manuscritos da coleção de Angelis. **Jesuítas e Bandeirantes no Guairá (1549-1640)**. Tradução: Jaime Cortesão. Biblioteca Nacional. Divisão de Obras Raras e Publicações, 1951, p. 182-193.

JUNG, C. V. **Psicologia e alquimia**. Tradução: Maria Luiza Appy. Petrópolis: Vozes, 1990.

JUNQUEIRA, J. S. S; SILVA, P. P; GUERRA, W. Ouro. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 1, p. 45-46, 2012.

KELLY, G. J; LICONA, P. *Epistemic practices and Science Education*. In. MATTHWES, M. R. (Ed) **History, Philosophy and Science Teaching: New perspectives**. Springer: Cham, 2018, p. 139-165.

KLEIN, U. *A Revolution that never happened*. **Studies in History and Philosophy of Science**. Part. A, v.49, p.80-90, 2015.

LABARCA, M.; BEJARANO, N.; EICHLER, M. L. Química e Filosofia: rumo a uma frutífera colaboração. **Química Nova**, v. 36, n. 8, p. 1256-1266, 2013.

LABARCA, M.; ZAMBON, A. *Una reconceptualización del concepto de elemento como base para una nueva representación del sistema periódico*. **Educación Química**, v. 24, n. 1, p. 63-70, 2013.

LACERDA, L. D. Contaminação por mercúrio no Brasil: Fontes industriais vs garimpo do ouro. **Química Nova**, n. 20, v. 2, p. 196-199, 1997.

LADEIRA, A. C. Q; PANLAGO, E. B; DUARTE; H. A; CALDEIRA, C. L. Especiação Química e sua Importância nos Processos de Extração Mineral e de Remediação Ambiental. **Química Nova na Escola**, n. 8, p. 18-23, 2014.

LAURIÈRE, C. *Paul Rivet: hombre político y fundador del Museo del Hombre*. **Revista Colombiana de Antropología**, v. 44, n. 2, p. 481-507, 2008.

LAVARDA, M. T. B. O “formigueiro humano”: o garimpo de Serra Pelada pelas fotografias de Sebastião Salgado. In: **Anais do XI Encontro Nacional de História da Mídia**, São Paulo, 2017.

LEINZ, V. A Geologia e a Paleontologia no Brasil. In: AZEVEDO, F. (Org.). **As ciências no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1994. v. I, p. 274-294.

LEVI, G. Sobre a micro-história. In: BURKE, P. (Org) **A escrita da história: novas perspectivas**. Tradução: Magda Lopes. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, p. 133-161, 1992.

LEWENSTEIN, B. V; BROSSARD, D. **Models of public communication of science and technology: assessing models of public understanding**. In: *ELSI Outreach Materials*. New York: Cornell University, 2006.

LIMA, G. S; GIORDAN, M. A divulgação científica em sala de aula: Aportes do Planejamento de Ensino entre Professores de Ciências. In: GIORDAN, M; CUNHA, M. B. (Orgs) **Divulgação científica na sala de aula: perspectivas e possibilidades**. Ijuí: Editora Unijuí, 2015, p.285- 306.

LIMA, T. A; SILVA, M. N. Alquimia, Ocultismo, Maçonaria: o ouro e o simbolismo hermético dos cadinhos (séculos XVIII e XIX). **Anais do Museu Paulista**, v. 8/9, p. 9-54, 2003.

LOBATO, L. M; COSTA, M. A.. Ouro. In: PEDROSA-SOARES, A. C; vol II; CUNHA E. C; CAMPOS, E. (Coord). **Recursos Minerais de Minas Gerais On-Line: síntese do conhecimento sobre as riquezas minerais, história geológica, meio ambiente e mineração de**

Minas Gerais. Belo Horizonte: Companhia de desenvolvimento de Minas Gerais (CODEMGE), 2018. Disponível em: <http://recursomineralmg.codemge.com.br/wp-content/uploads/2018/10/Ouro.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2023.

LOPES, L. M. N. O rompimento da barragem de Mariana e seus impactos socioambientais. **Sinapse Múltipla**, v. 5, n. 5, p. 1-14, 2016.

LOPES, F. C. **Pintura e Alquimia: práticas de ateliê e laboratório na Arte-Educação**. 189 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

LOPES, C. S; PONTUSCHKA, N. N. Estudo do meio: teoria e prática. **Geografia**. v. 18, n. 2, 2009, p. 173-191.

LOPES, M. M. **O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX**. São Paulo: Aderaldo & Rothchild; Brasília: Ed. UnB, 2009.

MAAR, J. H. Aspectos históricos do ensino superior de química. **Scientia & Studia**, v. 2, n. 1, p. 33-84, 2004.

MACHADO, L; GORZIZA, A; BUONO, R. **Os rastros do ouro ilegal**. Revista Piauí. Publicado em: 11 set. 2023. Disponível em: <https://piaui.folha.uol.com.br/os-rastros-do-ouro-ilegal/>. Acesso em: 19 abr. 2024.

MACHADO, I; FIGUEIRÔA, S. M. F. **História da Mineração brasileira**. Curitiba: CRV, 2020.

MALDONADO-TORRES, N. *Sobre la colonialidad del ser: contribuciones al desarrollo de um concepto*. In: CASTRO-GOMEZ, S., GROSGOUEL R. (ed.) **El giro descolonial: Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global**. Bogotá: Siglo del Hombre Editores; Universidad Central, Instituto de Estudios Sociales Contemporáneos y Pontificia Universidad Javeriana, Instituto Pensar, 2007, p. 127- 167.

MARANDINO, M. Formação de professores, alfabetização científica e museus de ciências. In: GIORDAN, M; CUNHA, M. B. (Orgs) **Divulgação científica na sala de aula: perspectivas e possibilidades**. Ijuí: Editora Unijuí, 2015, p.111- 130.

MARTELLO, C; HOFMANN, M. B; TEIXEIRA, M. R. F. A Teoria Decolonial e Ensino Ciências: recorte bibliográfico. **Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2021. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/76072>. Acesso em: 14 fev. 2023.

MASSARANI, L. Não na frente das crianças! As controvérsias da ciência e a divulgação científica para o público infanto-juvenil. **Journal of Science Communication**, n. 7, v. 1,2008.

MATHIS, A. Serra Pelada. **Papers do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos**, n. 50, 1995. Disponível em: www.naea.ufpa.br/naea/novosite/index.php?action=Publicacao.arquivo&id=115. Acesso em: 30 jun. 2018.

MAWE, J. **Travels in the gold and diamond districts of Brazil**. New ed. London: Longman, Hurst, Rees, Orme, Brown & Green, 1812. Disponível em: <http://darwin->

online.org.uk/converted/Ancillary/BeagleLibrary/1812_Mawe_A808.html. Acesso em: 07 dez. 2023.

MELO FILHO, M. **Cecília Meireles - Deusa e Poeta**. Publicado em: 17/08/2005. Disponível em: <https://www.academia.org.br/artigos/cecilia-meireles-deusa-e-poeta>. Acesso em: 14 out. 2023.

MENESES, U. T. B. Memória e cultura material: Documentos Pessoais no Espaço Público. **Estudos históricos**, n.21, p. 89-103, 1998.

MEURER, A. C. et. al. **Psicologia da Educação II: 2º semestre**. 1 ed. Santa Maria: UFSM, Pró-Reitoria de Graduação, Centro de Educação, Curso de Graduação a Distância em Educação Especial, 2005. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/17596/Curso_Ed-Especial_Psicologia-Educa%C3%A7%C3%A3o-II.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 29 dez. 2022.

MÍDIA NINJA. "**Ouro não se come**" **Sônia Guajajara desmonta argumento de Zé Trovão com uma verdadeira aula!** Publicado em 23/04/2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vIP9oGd1b-M> Acesso em: 25 set. 2023.

MODY, C. C. M. *Scientific Practice and Science Education*. **Science Education**, v. 99, n. 6, p. 1026-1032, 2015.

MONTEIRO, J. M. **Negros da Terra: Índios e bandeirantes nas origens de São Paulo**. São Paulo: Companhia das Letras, 1994.

MONTEIRO, M. A; COELHO, M. C. N; COTA, R. G; BARBOSA, E. J. S. Ouro, empresas e garimpos na Amazônia: o caso emblemático de Serra Pelada. **Revista Pós Ciências Sociais**, v. 7, n. 13, 2010.

MONTONE, R. C. **Bioacumulação e biomagnificação**. Disponível em: <http://www.io.usp.br/index.php/oceanos/textos/antartida/31-portugues/publicacoes/series-divulgacao/poluicao/811-bioacumulacao-e-biomagnificacao>. Acesso em: 17 set 2019.

MORALES, L. **O ouro verde da Colômbia**. BBC Mundo. Publicado em 24/08/2011. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2011/08/110824_ouoverde_rc Acesso em: 26 set. 2023.

MOREIRA, A. F. B. Currículo, utopia e pós-modernidade. In: MOREIRA, A. F. B. **Currículo: Questões Atuais**. Campinas: Papyrus, 1997, p. 9-28.

MORENO, A. R. **Wittgenstein através das imagens**. 2ª Ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 1995.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Tradução: Maria D. Alexandre e Maria. A. S. Dória. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Tradução: Eliane Lisboa. Porto Alegre: Editora Sulina, 2005.

MOSCATO, D. S. Um cientista alemão a serviço do império lusitano: Wilhelm Ludwig von Eschewege e suas descrições dos naturalistas luso-brasileiros (séculos XVIII e XIX). **Temporalidades - Revista de História**, v.8 n.1, p. 37-57, 2016.

MOURA, C. B; GUERRA, A. História Cultural da Ciência: Um Caminho Possível para a Discussão de Práticas científicas no Ensino de Ciências? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16. n. 3, p. 725-748, 2016.

MUSEO NACIONAL DE COLOMBIA. **Brillante amanecer. La metalurgia del oro en el mundo indígena.** Disponível em: https://museonacional.gov.co/exposiciones/permanentes/Paginas/Primer_piso/6.aspx. Acesso em: 14 fev. 2023.

MUSEU DE GEOCIÊNCIAS DA USP. **Pirita.** Disponível em: <https://didatico.igc.usp.br/minerais/sulfetos/pirita/>. Acesso em: 22 set. 2023.

MUZZI, E. S. Ouro, poesia e medicina: os poemas introdutórios ao Erário Mineral. In. **Erário mineral**. FURTADO, J. F. (Org). Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, Centro de Estudos Históricos e Culturais; Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2002, p. 31-43.

NICOLESCU, B. **O Manifesto da Transdisciplinaridade.** Triom: São Paulo: 1999. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4144517/mod_resource/content/0/O%20Manifesto%20da%20Transdisciplinaridade.pdf. Acesso em: 22 de mar. 2023.

O GLOBO. **Maior desastre ambiental do Brasil, Tragédia de Mariana deixa 19 mortos.** Disponível em: <https://acervo.oglobo.globo.com/em-destaque/maior-desastre-ambiental-do-brasil-tragedia-de-mariana-deixou-19-mortos-20208009>. Acesso em: 15 mai. 2019.

OKI, M. C. M. Paradigmas, Crises e Revoluções: A História da Química na perspectiva Kuhniana, **Química Nova na Escola**, n. 20, p. 32-37, 2004.

OKI, M. C. M. O Conceito de Elemento Químico da Antiguidade à Modernidade. **Química Nova na Escola**, n. 16, p. 21-25, 2002.

OLIVEIRA, B. J. Cinema e imaginário científico. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 13 (suplemento), p. 133-150, 2006.

OLIVEIRA, J. M. S; ALMEIDA, R. As máquinas de complexidade: diálogo com Edgar Morin. **Educação e Pesquisa**, v. 45, p. 1-14, 2019.

OLIVEIRA, R. S.; GOMES, E. S.; AFONSO, J. C. O lixo eletrônico: Uma Abordagem para o Ensino Fundamental e Médio, **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 4, p. 240-248, 2010.

ONO, F. T. P. Um olhar sob si: outras possibilidades de pesquisas na área de formação de professores, formação de formadores e ensino de línguas. In: FERRAZ, D. M.; KAWASHI, C. J. (Orgs.). **Bate-papo com educadores linguísticos: Letramentos, formação docente e criticidade.** São Paulo: Pimenta Cultural, 2019, p. 96-110.

PAIVA, E. F. Minas depois da mineração [ou o século XIX mineiro]. In: GRINBERG, K; SALLES, R. (Orgs.). **O Brasil Imperial, 1808-1831**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2009, v. 1, p. 271-308.

PAIVA, E. F. Bateias, carumbés e tabuleiros: mineração africana e mestiçagem no novo mundo. In: PAIVA, E. F; ANASTASIA, C. M. J. (Org.). **O trabalho mestiço: maneiras de pensar e formas de viver - séculos XVI a XIX**. São Paulo/ Belo Horizonte, Annablume/ PPGH - UFMG, 2002, p. 187-207.

PARAENSE, S. C. L. História, memória e mito no Romanceiro da Inconfidência. **Fragmentum**, n. 1, p. 9-30, 2001.

PATACA, E. M. Mineração do ouro e metalurgia no período colonial brasileiro. In. **Anais do 16º Simpósio Nacional de História da Ciência e Tecnologia**, Campina Grande, 2018.

PATACA, E. M. História, Geociências e Meio Ambiente: os trabalhos de campo como agentes articuladores de Sequências Didáticas na Região Metropolitana de São Paulo. In: BACCI, D. L. C. (Org.) **Geociências e Educação Ambiental**. Curitiba: Ponto Vital Editora, 2015.

PATACA, E. M. Coletar, preparar, remeter e transportar – práticas de História Natural nas viagens filosóficas portuguesas (1777-1808). **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 4, n. 2, p. 125-138, 2011.

PATACA, E. M. A natureza sob um olhar histórico: possibilidades de articulação entre saberes da Educação Ambiental. In. TRISTÃO, M.; JACOBI, P. R.; (Org.). **Educação ambiental e os movimentos de um campo de pesquisa**. 1 ed. São Paulo: Annablume, 2010, p. 163-164.

PÉCORA, L. **Joyce Prado fala sobre "Chico Rei entre nós" e novas perspectivas à história oficial**. Texto publicado em 25/10/2020. Disponível em: <https://mulhernocinema.com/entrevistas/joyce-prado-sobre-chico-rei-entre-nos-a-populacao-preta-ainda-tem-ausencia-de-imagens/>. Acesso em: 23 out. 2023.

PÉREZ-AGUILAR, A.; BARROS, E. J.; ANDRADE, M. R. M.; OLIVEIRA, E. S.; JULIANI, C.; OLIVEIRA, A. M. S. Geoparque Ciclo do Ouro, Guarulhos, SP. In: Schobbenhaus, C; Silva, C. R. (Org.). **Geoparques do Brasil: propostas**. 1ed. Rio de Janeiro: CPRM, 2012, v. 1, p. 543-582.

PERRONE. M. **"Serra Pelada: A Lenda Montanha de ouro" mostra origens e consequências da exploração do garimpo brasileiro**. GZH Cultura e Lazer. Data de Publicação: 25/10/2013. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/cultura-e-lazer/noticia/2013/10/serra-pelada-a-lenda-da-montanha-de-ouro-mostra-origens-e-consequencias-da-exploracao-do-garimpo-brasileiro-4313619.html>. Acesso em: 13 set. 2023.

PESTRE, D. Por uma nova história cultural e social das ciências: novas definições, novos objetos, novas abordagens. **Cadernos IG Unicamp**. v. 6. n. 1, p. 3-56, 1996.

PICANÇO, J. L.; MESQUITA, M. J. A mineração aurífera na ocupação do planalto curitibano e litoral paranaense (séculos XVI-XVIII). **Geosul**, v. 27, n. 4, p. 117-137, 2012.

PICANÇO, J. L. A Pesquisa mineral no século XVII: o mapa da baía do Paranaguá, de Pedro de Souza Pereira (1653). **Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico**, v. 20, n. 2, p. 203-218, 2011.

PICANÇO, J. L. Concepções seiscentistas e setecentistas sobre a formação de depósitos de ouro aluvionar no Brasil colonial. In: **I Colóquio de História da Ciência da USP**, Caderno de resumos. São Paulo: Centro de História da Ciência, FFLCH-USP, p. 55-55, 1997.

PIMENTA, S. G. Apresentação da coleção docência em formação. In. CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2012, p. 11-20.

PINTO, V. N. **O ouro brasileiro e o comércio português: uma contribuição aos estudos da economia atlântica no século XVIII**. São Paulo: Editora Nacional, 1979.

PITTA, D. P. R. **Iniciação à teoria do imaginário de Gilbert Durand**. Rio de Janeiro: Atlântica Editora, 2005.

PIVA, T. C. C.; FILGUEIRAS, C. A. L. O fabrico e uso da pólvora no Brasil colonial: o papel de Alpoim na primeira metade do século XVIII. **Química Nova**, v. 31, n. 4, p. 930-936, 2008.

POLANCO, Xavier. *La ciencia como ficción. Historia y contexto*. In: *El Perfil de la ciencia en America. Cuadernos Quipu, 1*. México: Sociedade Latinoamericana de Historia de las Ciencias y de la Tecnologia, 1986, p. 41-56.

PORTAL TELECO. **Estatísticas de celulares no Brasil**. Publicado em 29/07/2023. Disponível em: <https://www.teleco.com.br/ncel.asp>. Acesso em: 17 ago. 2023.

PORTO, P. A. História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química: em busca dos objetivos educacionais da atualidade. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Unijuí, 2010, p. 159-180.

PORTO, P. A. Um debate seiscentista: a transmutação do ferro em cobre. **Química Nova na Escola**, n. 19, p. 24-26, 2004.

PORTO, P. A. Os três princípios e as doenças: a visão de dois filósofos químicos. **Química Nova**, v. 20, n. 5, p. 569-572, 1997.

PRADO JÚNIOR, C. **Formação do Brasil contemporâneo: colônia**. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

PRATT, M. L. Humboldt e a reinvenção da América. **Estudos Históricos**. v. 4, n. 8, p. 151-165, 1991.

RAMOS, F. P. O que é documentário? In: Ramos, F. P. et al. **Estudos de Cinema SOCINE 2000**. Porto Alegre: Sulina, 2001, p. 192-207.

RECORD NEWS, Grandes nomes da Propaganda. **Serra Pelada, novo filme de Heitor Dhalia, estreia no cinema nacional**. Publicado em 17 de outubro de 2013. Duração: 7min51s.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-H0f2Poztns&t=135s> Acesso em: 30 jun. 2018.

REIS, A. L; FARIAS, M. S. Reflexões sobre escritas e trajetórias da História das Ciências no Brasil nos séculos XIX ao XXI. **Temporalidades – Revista de História**, v. 1º, n.1, p. 15-36, 2018.

REIS, F. M. M. Trânsitos e "amalgamas" de técnicas, saberes e práticas culturais nas minas da América Portuguesa. In. FURTADO, J. F. **Sons, formas, cores e movimentos na modernidade atlântica: Europa, Américas e África**. São Paulo: Annablume: Belo Horizonte: Fapemig; PPGH-UFGM, 2008, p. 277-292.

REIS, N. G. **As minas de ouro e a formação das Capitanias do Sul**. São Paulo: Via das Artes, 2013.

RIBEIRO, L. **Ribeirinhos ao longo do Rio Doce ainda sofrem efeitos da lama**. Publicado em 13/05/2016. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2016/05/13/interna_gerais,792194/ribeirinhos-ao-longo-do-rio-doce-ainda-sofrem-efeitos-do-mar-de-lama.shtml. Acesso em: 17 mai. 2019.

RIBEIRO, L; WERNECK, G. **Lama de barragem de Brumadinho já afetou abastecimento de água em 16 municípios**. Publicado em 26/02/2019. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2019/02/26/interna_gerais,1033727/lama-da-barragem-ja-afetou-fornecimento-de-agua-em-16-municipios.shtml. Acesso em: 17 mai. 2019.

RIBEIRO, L.; LEANZA, D. O complexo arqueológico do córrego Cuiabá e o mito das tecnologias rudimentares e ineficazes da mineração nas Gerais colonial. **Revista de Arqueologia**, v. 19, p. 65-87, 2006.

RYCKAERT III, DAVID (1612-1661). O alquimista (1640). In: RAMPLING, J. *History: Realms of gold*. **Nature**, n. 491 v. 38, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/491038a>. Acesso em: 17 set 2023.

RIVET. P. *Civilizaciones del oro y del cobre: metalurgia del Nuevo Mundo*. **El Correo de la UNESCO: una ventana abierta sobre el mundo**, n.7-8, p. 22-24, 1956. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000068785_spa. Acesso em: 14 fev. 2023.

ROCHBERG, F. *The cultures of ancient science: some historical reflections*. **Isis**, v.83, n.4, p. 547-553, 1992.

ROMEIRO, A. **Um visionário na corte de D. João V - Revolta e milenarismo nas Minas Gerais**. Belo Horizonte: Editora da UFGM, 2001.

RUGENDAS, J. M. **Viagem Pitoresca através do Brasil**. Tradução de Sérgio Millet. São Paulo: Martins: Editora da Universidade de São Paulo, 1972.

RUSSELL-WOOD, A. J. R. Padrões de Colonização no Império Português, 1400-1800. In. BETHENCOURT, F; CURTO, D. R. (Org.). **A expansão marítima portuguesa, 1400 -1800**. Lisboa: Edições 70, 2010, p. 171-206.

RUSSELL-WOOD, A. J. R. **O Brasil colonial: o ciclo do ouro, c. 1690-1750**. In: BETHEL, Leslie (Org.). *América Latina colonial*. Trad. Mary A. L. de Barros & Magda Lopes. S. Paulo: Edusp/FUNAG, 1999, p. 471-525.

SADLER, D. J. **Brasil imaginado: de 1500 até o presente**. Tradução: Flavia Bancher. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: 2016.

SALAZAR-SOLER, C. "*Obras más que de gigantes*" *Los jesuitas y las ciencias de la tierra en el Virreinato del Perú (siglos XVI y XVII)*. In: FIGUEIROA, L. M; LEDEZMA, D. (Eds.) ***El saber de los jesuitas, historias naturales y el Nuevo Mundo***. Madrid: Iberoamericana, 2005, p. 147-172. Disponível em: <<http://www.historiadecucuta.com/wp-content/uploads/2021/01/El-saber-de-los-jesuitas-historias-naturales-y-el-Nuevo-Mundo-Luis-Millones-Figueroa-Domingo-Ledezma-eds.-1.pdf>> Acesso em 03 abr. 2023.

SALES, J. B. "O caçador de esmeraldas", de Olavo Bilac: continuidade e rupturas na configuração de um gênero. **Revista Signótica**, v. 24, n. 1, p. 73-85, 2012.

SAMRSLA, V. E. E; GUTERRES, J. O; EICHLER, M. L; DEL PINO, J. C. Da Mineralogia à Química: uma proposta curricular para o primeiro ano do ensino médio. **Química Nova na Escola**, n.25, p.20-26, 2007.

SÁNCHEZ MORA, A. M. **A divulgação da ciência como literatura**. Trad. Silvia Perez Amato. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade do Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2003.

SANCHEZ TEIXEIRA, M. C. Prefácio. In: WUNENBURGUER, J; ARAÚJO, A. F. **Educação e imaginário: introdução a uma filosofia do imaginário educacional**. São Paulo: Cortez, 2006, p. 7-10.

SANCHEZ TEIXEIRA, M. C. Pedagogia do imaginário e função imaginante: redefinindo o sentido da educação. **Olhar de Professor**, v. 9, n.2, 2006, p. 215-227.

SANTOS, A. M. **O Grande Anganga Muquixe Chico Rei: a presença do mito negro no Reinado do Alto da Cruz e nas escolas de Ouro Preto/MG**. 216 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, 2019.

SANTOS, A. S; FERREIRA, L. M. A Jornada do Herói no cinema: considerações mitológicas acerca da saga Star Wars. **Revista Eletrônica Correlatio**, v. 14, n. 18, 2015.

SANTOS, B. G. **Parque Estadual do Jaraguá: do imaginado ao vivenciado**. Dissertação (Mestrado em Hospitalidade). 112 f. Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2012.

SANTOS, S. B. Para além do Pensamento Abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. **Revista Crítica de Ciências Sociais**. n.79, p. 71-94, 2007.

SANTOS, M. E. V. M. Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS. Rumo a "novas" dimensões epistemológicas. **Revista CTS**, n. 6, v. 2, p. 137-157, 2005.

SANTOS, W. L. P; MORTIMER, E. F. Uma análise dos pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 110-132, 2000.

SANTOS, W. L. P; GALIAZZI, M. C; PINHEIRO JUNIOR, E. M; SOUZA, M. L; PORTUGAL, S. O enfoque CTS e a Educação Ambiental: Possibilidades de “ambientalização” da sala de aula de Ciências. In: SANTOS, W, L. P; MALDANER, O. A. **Ensino de Química em Foco**. p. 131-157, Ijuí: Unijuí, 2010.

SAMRSLA, V. E. E; GUTERRES, J. O; EICHLER, M. L; DEL PINO, J. C. Da Mineralogia à Química: uma proposta curricular para o primeiro ano do ensino médio. **Química Nova na Escola**, n.25, p.20-26, 2007.

SÃO BENTO, V. M. C; SANTOS, N. P. Jesuítas e ciência: a produção de medicamentos através da Coleção de Varias Receitas de 1766. **Revista Maracanan**, n. 13, p. 146-157, 2015.

SÃO PAULO. Fundação Florestal do Estado de São Paulo. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Jaraguá**. Núcleos de Manejo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2010.

SASSERON, L. H. Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade. **Ciência & Educação**, v. 25, n. 3, p. 563-567, 2019.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**. v. especial, n. 17, p. 49-67, 2015.

SCERRI, E. R. *The Periodic Table: Its Story and Its Significance*. New York: Oxford, 2007.

SCERRI, E. R. *Some aspects of the metaphysics and the nature of the elements*. **Hyle**, v. 11, n. 02, p. 127-145, 2005.

SCHMITT, E. R. **O resgate tem seu preço no quilate**: As conexões cívico-militares na Campanha "Ouro para o bem do Brasil" de 1964. 192 f. Dissertação (Mestrado em História). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

SHAPIN, S. **Nunca Pura**: Estudos Históricos de Ciência como se Fora Produzida por Pessoas com Corpos, Situadas no Tempo, no Espaço, na Cultura e na Sociedade e Que se Empenham por Credibilidade e Autoridade. Tradução: Erik Ramalho. Belo Horizonte: Fino Traço, 2013.

SILVA, A. J. B; ANDRADA, M. F. R. Viagem mineralógica na província de São Paulo. Primeira Parte. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 16, p. 66-74, 1954.

SILVA, T. S. A. Áureo carmesim: conflitos e disputas pela exploração de ouro em Serra Pelada. **Secuencia**, v. 109, p. 1-26, 2021.

SILVA JÚNIOR, C. Andras, minas e jejes, ou escravos de "primeira reputação": políticas africanas, tráfico negreiro e identidade étnica na Bahia do século XVIII. **Almanack**, n. 12, p. 6-33, 2016.

SMITH, M. Espectatorialidade cinematográfica e a instituição da ficção. In: Ramos, F. (Org.) **Teoria Contemporânea de Cinema – Vol. I**. São Paulo: Senac, p. 141-169, 2005.

SOBREIRA, F. Mineração do ouro no período colonial: alterações paisagísticas antrópicas na serra de Ouro Preto, Minas Gerais. *Quaternary and Environmental Geosciences*, v. 5, n. 1, 2014.

SOUZA, L. M. **Desclassificados do ouro: a pobreza mineira no século XVIII**. 4a Edição. Rio de Janeiro: Edições Graal, 2004.

SOUZA, M. M. **Reis negros no Brasil escravista: História da Festa de Coroação de Rei Congo**. 2a Ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

SOUZA, O. B. **O que você precisa saber para entender a crise na Terra indígena Yanomami**. Publicado em 31/01/2023. Disponível em: <https://www.socioambiental.org/noticias-socioambientais/o-que-voce-precisa-saber-para-entender-crise-na-terra-indigena-yanomami> Acesso em: 25 set. 2023.

SOUZA, T. M. F; REIS, L. Técnicas mineratórias e escravidão nas Minas Gerais nos séculos XVIII e XIX: uma análise comparativa introdutória. In: **Anais do XII Seminário sobre a economia mineira**, 2006.

STAR, S; GRIESEMER, J. R. *Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39*. *Social Studies of Science*. v.19, n.3, p.387-420, 1989.

SUTTON, C. *Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje*. *Alambique: Didactica de las Ciencias Experimentales*, v. único, n. 12, p. 8-32, 1997.

TARGINO, A. R. L; GIORDAN, M. Retextualização do texto literário de divulgação científica *A Tabela Periódica* no Ensino de Química. **Educação e Pesquisa**, v. 47, p.1-15, 2021.

TARGINO, A. R. L. Mineração do ouro no Brasil: possibilidades de abordagens educacionais para o filme Serra Pelada. **Anais do 16º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia**, Campina Grande, 2018.

TARGINO, A. R. L. **Textos literários de divulgação científica na elaboração e aplicação de uma sequência didática sobre a lei periódica dos elementos químicos**. 346 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

TARGINO, A. R. L; BALDINATO, J. O. Abordagem histórica da lei periódica nas coleções do PNL 2012. **Química Nova na Escola**, v. 38, n 4, p. 324-333, 2016.

TRINDADE, L. S.; RODRIGUES, S. P.; SAITO, F.; BELTRAN, M. H. R. **História da Ciência e Ensino: alguns desafios**. In: BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F.; TRINDADE, L. S. (Orgs.) *História da Ciência: Tópicos Atuais*. São Paulo: Livraria da Física, Capes, 2010. p. 119-132.

TRISMOSIN, S. *Splendor Solis*. Londres: Kegan Poul, Trench, Trubner & CO ., LTD, [1582] 1920. Disponível em: <https://archive.org/details/cu31924012366021/page/n5/mode/2up?ref=th eater>. Acesso em: 28 set. 2023.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, INTERNATIONAL RESOURCE PANEL (2011). *Recycling Rates of Metals: A Status Report*. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/8702>. Acesso em: 29 set. 2023.

VANDELLI, D. Memória sobre as Minas de Ouro do Brasil [1786?]. *Anais da Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro*, v. 20, p. 266-278, 1898.

VARELA, A. G. *Atividades científicas na “Bela e Bárbara” Capitania de São Paulo (1796-1823)*. 360 f. Tese (Doutorado em Geociências). Universidade de Campinas, Campinas, 2005.

VEIGA, M. M.; SILVA, A. R. B.; HINTON, J. J. O garimpo de ouro na Amazônia: aspectos tecnológicos ambientais e sociais. In: TRINDADE, R. B. E. (Org.). *Extração do Ouro: Princípios, Tecnologia e Meio Ambiente*. CETEM/ MCT: Rio de Janeiro, 2002, p. 267-295.

VIDEIRA, A. G. P; MACHADO, C. A. Estudos Sociais da Ciência. *Revista Brasileira de História das Ciências*, v. 6, n. 2, p. 148-150, 2013.

WALSH, C. *Interculturalidad y (de)colonialidad: Perspectivas críticas y políticas*. *Visão Global*, Joaçaba, v. 15, n. 1-2, 2012, p. 61-74.

WANDERLEY, L. J. Ouro como moeda, ouro como *commodity*. *Revista de Economia Política e História Econômica*, n. 34, p. 5-47, 2015.

WARTHA, E. J.; FALJONI-ALÁRIO, A. A contextualização no Ensino de Química Através do Livro Didático. *Química Nova na Escola*, n. 22, p. 42-47, 2005.

WORLD GOLD COUNCIL. *Padrão de ouro livre de conflitos do World Gold Council: Uma Introdução*. Publicado em março de 2012. Disponível em: https://www.gold.org/sites/default/files/documents/WGC172_Conflict_Free_Gold_brochure-br.pdf Acesso em: 30 out. 2023.

WORLD GOLD COUNCIL. *A contribuição social e econômica da mineração do ouro*. Publicado em novembro de 2021. Disponível em: <https://www.gold.org/download/file/16729/The-social-and-economic-contribution-of-gold-mining-portuguese.pdf> Acesso em: 01 nov. 2023.

WUNENBURGER, J; ARAÚJO, A. F. *Educação e imaginário: introdução a uma filosofia do imaginário educacional*. São Paulo: Cortez, 2006.

ZEMBYLAS, M; PAPAMICHAEL, E. *Pedagogies of discomfort and empathy in multicultural teacher education*. *Intercultural Education*, v.28, n.1, 2017, p. 1-19.

ZHANG, R; KIESSLING, F; LAMMERS, T; PALLARES, R. M. *Clinical translation of gold nanoparticles*. *Drug Delivery And Translational Research*, v. 13, n. 2, p. 378-385, 2022. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s13346-022-01232-4> Acesso em: 15 ago. 2023.