

(IN)DEPENDÊNCIA E EXPLORAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS NO BRASIL: CONJUGANDO CIÊNCIA, TECNOLOGIA E FORMAÇÃO PROFISSIONAL

Silvia F. de M. Figueirôa

*Que o Brasil não continue na
prática que, infelizmente, é
aquela que relega as nações ao
regime colonial, de manter-se na
simples esfera de exportador de
matéria-prima.*

Almirante Álvaro Alberto da Mota e Silva (1951)¹

O início da colonização do território hoje ocupado pelo Brasil foi marcado pelo interesse da metrópole portuguesa na exploração de recursos naturais, aí incluídos os minerais. Um vasto território se oferecia à extração, que, no entanto, demorou cerca de dois séculos para se fazer constante e ganhar escala econômica. Para pensarmos as relações entre o conhecimento técnico-científico necessário à exploração de recursos naturais/minerais e a construção de um país (in)dependente, é necessário, porém, escapar à velha armadilha da “colônia de exploração” *versus* “colônia de povoamento”, a qual, apesar de amplamente criticada e superada pela historiografia (inclusive das ciências),² ainda exerce certo fascínio explicativo em vários grupos sociais, letrados ou populares. A empreitada mineral trouxe, ao longo dos séculos, uma série de impactos nas diferentes esferas da vida local: territoriais, ambientais, demográfi-

1 Citado em Motoyama; Garcia (2001, p. 58).

2 Cf. Camenietzki (2007).

cos, econômicos, sociais, culturais e científicos. Pode-se listar, como exemplo, a expansão significativa do território, o crescimento populacional e urbano, alterações da paisagem e das dinâmicas comerciais, fundação de instituições educacionais, artísticas e científicas, para citar alguns. O presente capítulo focará nesse processo exploratório e seus desdobramentos, priorizando os aspectos da ciência & tecnologia envolvidos, que implicaram a criação de uma rede de instituições, a formação de profissionais específicos e um conjunto de ideias articuladas sobre natureza e identidade no Brasil. Abordaremos um período relativamente longo, *grosso modo*, da transição para o século XVIII à transição para o XX – ou seja, o “longo” século XIX.

Como ponto de partida, cabe perguntar: em que medida a posse e a exploração de recursos minerais poderiam garantir (um)a independência? Afinal, o Brasil se inseriu no cenário internacional como grande produtor de *commodities*, agrícolas e minerais, e assim ainda permanece, em situação agravada pelo quadro de desindustrialização crescente.³ Ganhos econômicos e políticos decorrentes dessa posição oscilaram e oscilam ao sabor de conjunturas, mais externas do que internas. Como se constata a partir da história da mineração, “nosso papel como fornecedor de *commodities* estratégicas ou críticas [como o quartzo de grau eletrônico na Segunda Guerra] é, portanto, uma tradição que desafia o tempo, seja na guerra, seja na paz” (Machado; Figueirôa, 2020, p. 163). Em diferentes tempos históricos, intenções e projetos almejavam um enredo na perspectiva emancipadora. Em pleno Estado Novo, por exemplo, o discurso de Vargas indicava um caminho que parecia claro e seguro:

Não temos sido, até aqui, mais do que produtores de matérias-primas de origem vegetal e animal. É chegada a oportunidade de abrir caminhos novos e de estruturar o novo progresso sobre novos esteios, menos acessíveis às dificuldades que nos venham do exterior. A exploração das riquezas do subsolo e o tratamento industrial dos produtos minerais básicos – carvão, ferro e petróleo – e a criação da metalurgia adiantada são *etapas indispensáveis à nossa independência econômica* (Vargas, 1943, p.2, citado em Tavares; Figueirôa; Bernardes, 2012, p. 299; grifos próprios).

3 Dados atuais, amplamente veiculados pela imprensa, dão conta de que a participação da indústria no PIB em 2021 voltou ao patamar dos anos 1959. *O Estado de S. Paulo*, 28 maio 2022, p. B9.

Na prática, nada muito novo: Vargas repisava e insistia, sob forma *aggiornata*, em concepções que vinham de longe, e que ainda teriam vida longa – por exemplo, na campanha do “O petróleo é nosso!”, ou na Assembleia Constituinte de 1986-1988 (“Minério não dá duas safras”) – ou mesmo atualmente, em posições defendidas por grupos reunidos em torno de associações sindicais diversas (como, por exemplo, a Federação Brasileira de Geólogos, Febrageo). Se, por um lado, não se pode cair no equívoco de simplesmente descartá-las – seja por motivação ideológica, seja por sua antiguidade – é necessário compreendê-las, buscar suas raízes e identificar escolhas feitas ao longo da história, que levaram (ou não) o país à (in)dependência.

No começo do caminho tinha uma pedra ... (e várias coisas mais)

Nas origens do processo exploratório, deslanchado com a expansão colonial do século XV em diante, o mercantilismo vai apoiar-se na exploração, comércio e circulação de bens extraídos do solo e do subsolo:

Novas terras, novos bens abrem-se à cobiça dos invasores. Reaviva-se o ímpeto predatório e mercantil que leva à aceleração econômica da matriz em termos de uma acumulação de riqueza em geral rápida e grávida de consequências para o sistema de trocas internacional. Pode-se calcular o que significou para a burguesia europeia a maciça exploração açucareira e mineira da América Latina (Bosi, 1992, p. 19-20).

Dentro desse contexto, a exploração mineral ganhou relevo na busca insistente de Portugal por recursos naturais que permitissem explorar, manter e expandir as possessões no território americano. As “pedras preciosas” e os metais, como ouro (base monetária internacional a partir de 1445), diamantes ou esmeraldas, constituíram artigos obrigatórios das buscas levadas adiante pelos governadores gerais. Nem de longe, porém, a mineração se circunscreveu aos diamantes ou aos veios auríferos: “o ouro continua ofuscando, até hoje, os demais minérios, assim como o brilho dos diamantes continua escondendo outras gemas” (Paiva, 2009, p. 275). A relevância (e dependência) dos recursos naturais na vida dos povos e das nações só fará aumentar nos séculos seguintes, como resultado das três (ou quatro) Revoluções Industriais e tecnológi-

cas subsequentes, a ponto de, na atualidade, os recursos naturais responderem por um quarto do PIB mundial e exercerem papel econômico, político e social em 81 países, conforme cálculos do Banco Mundial (Machado e Figueirôa, 2020, p. 166).

Apesar das buscas constantes, até o início do século XVIII os resultados foram decepcionantes: apenas a partir de 1693-1695 ocorreram os primeiros achamentos nas lavras de Cataguases e, a seguir, de Tripuí, Ponte Nova, Caratinga, Caeté e rio Pardo, dentre outros. Em consequência, um fluxo migratório frenético encaminhou-se às Minas Gerais. A geografia humana e econômica da América portuguesa foi profundamente alterada, transformando os vetores econômicos do território da colônia: “os grandes centros de produção agrário-açucareira – Pernambuco, Bahia, Rio de Janeiro – são afetados pela deslocação dos interesses dos moradores” (Magalhães, 2011, p. 87).

Desde as décadas finais do século XVIII e até meados do XIX (a “Ilustração tardia”, bem estudada por Dias, 1968), o ideário iluminista se somará e reforçará o conhecimento científico dos recursos naturais (os “conhecimentos úteis”), bem como os princípios “racionais” e “científicos” a embasarem a administração e a defesa do território, com seus produtos e populações: “o ambiente intelectual do Alto Iluminismo baseia-se justamente na procura da administração esclarecida de homens e mercadorias” (Kury, 2007a, p. 12). As preocupações do governo português eram estratégicas, abrangendo diferentes territórios coloniais e também Portugal, sede do Império. O naturalista Domenico Vandelli (1735-1816), diretor do “Complexo Museológico da Ajuda” (cf. Brigola, 2003) e membro de destaque da Academia das Ciências de Lisboa, dentre muitas outras funções, “realizava alguns ensaios com produtos das colônias, como o minério de ferro de Angola e minerais do Brasil. Esses ensaios eram feitos no Laboratório de Química da Ajuda, criado justamente para as análises de produtos minerais e vegetais enviados das colônias” (Pataca, 2006, p. 41), articulando de forma ampla os dados das redes de informação e coleta em pleno funcionamento no espaço imperial.

As conexões com a defesa se davam em dois níveis. De um lado, articulavam-se inventários de história natural e definições fronteiriças, não somente otimizando esforços e despesas em levantamentos, mas conectando infraestrutura colonial, trabalho e *expertise* científica. No caso da América portuguesa, o ano de 1778 anota o Tratado de Santo

Ildefonso, cuja assinatura traria novas configurações geográficas a esse espaço. A partir desse ano iniciou-se a preparação das expedições que seriam empreendidas pelas Comissões Demarcadoras de Limites, que finalmente partiriam para a região do Brasil em 1780, e das “viagens filosóficas”. Ciente da necessidade dos levantamentos naturalísticos, Domenico Vandelli sugeria, em 1778, que um naturalista acompanhasse as expedições demarcadoras (Figueirôa; Silva; Pataca, 2004). De outro, a defesa atuava na proteção mesma do território e dos bens nele incluídos. Na segunda metade do século XVIII, cidades do litoral e partes dos espaços minerador e amazônico tiveram, justamente, reforçados seus aparelhos de defesa. Dentre outras razões, pelas conhecidas práticas de “pirataria científica” perpetradas pelos impérios coloniais indistintamente:

De fato, grande parte das espécies e variedades de plantas valorizadas no mercado internacional chegou ao Brasil por via da biopirataria. [...] O roubo de plantas não era uma atividade fora do comum na época. Ao contrário, o próprio administrador ilustrado Pierre Poivre, principal responsável pelas riquezas do jardim La Pamplemousse, havia ele mesmo exercido a ‘biopirataria’ (Kury, 2007b, p. 147).

Assim sendo, tampouco surpreende que o naturalista francês Étienne Geoffroy de Saint-Hilaire (1772-1844), funcionário do Muséum National d’Histoire Naturelle de Paris, tenha ordenado o confisco não aleatório de ricas coleções do Museu d’Ajuda quando da invasão napoleônica de Portugal em 1808. Igualmente, a proibição de entrada de “um certo senhor Humboldt”⁴ em terras brasileiras quando de sua viagem “aos dois equinócios” – da mesma forma que, sendo ele prussiano, foi impedido de visitar determinadas minas na Saxônia – diz mais sobre estratégias de defesa e sigilo em relação às possessões naturais do que, como muitas vezes se afirmou, sobre um suposto atraso científico português.

A compreensão da centralidade dos recursos naturais/minerais e as questões de defesa no seio do império português adquirem novos tons, complementares, quando trazemos para o diálogo perspectivas menos presentes na historiografia das ciências, quais sejam, as da polí-

4 Alexander von Humboldt (1769-1859).

tica, manifestas, por exemplo, em ações reformistas ou nos cerimoniais de sagração e coroação de reis e imperadores. Como lembra Eduardo Oliveira, “na monarquia portuguesa, morre-se pelo Rei. Assim o território só tem valor como reino, vinculando-se, portanto, à figura do monarca. E, principalmente, porque o merecimento e a defesa do território resultam em obediência ao Rei” (Oliveira, 2001, p. 508).

A reforma administrativa conduzida na década de 1760, durante a regência de D. José I (1750-1789), conectada e quase simultânea à reforma do ensino superior, visou robustecer o poder régio, redimensionando o reino de Portugal enquanto império civil. Esse projeto de império significava “um sistema político-administrativo que reunia todos os domínios ultramarinos – como províncias detentoras de iguais privilégios – e o reino de Portugal, caracterizado como ‘entrepasto comercial’ e ‘centro político da unidade do império’” (Lyra, 1994 citada em Oliveira, 2005, p. 49). Dentre várias alterações, o governo passou a “estar atento também ao controle da dimensão particular, e ajuda a promover a felicidade privada (*animando o cultivo no campo, ou a educação*)” (Oliveira, 2005, p. 47; grifos próprios). Isso reforça e redimensiona, a meu ver, o entendimento da coleção de iniciativas reformistas ilustradas já tão bem estudadas: relativamente à agricultura, as demandas aos governadores e capitães-gerais por estudos e levantamentos da flora e demais produtos naturais com potencial de comercialização, além da publicação dos 11 volumes d’*O Fazendeiro do Brasil* e mais dezenas de artigos n’*O Patriota* (Dias, 1968; Kury, 2007a). No caso da mineração, seu resgate implicava a aplicação das ciências a ela relacionadas (mineralogia, montanística – isto é, “arte das minas” – e metalurgia), o aprimoramento técnico e melhor instrução dos mineiros, promovidos via tradução de obras estrangeiras específicas e viagens de estudo a centros educacionais e mineradores relevantes, tudo isso com patrocínio da Coroa (Figueirôa, 1997). Assim amalgamados, ideário ilustrado e novo papel político do monarca sustentaram ações científicas cuja continuidade vai prosseguir no pós-independência.

Ações no Primeiro Reinado:⁵ investimentos em formação profissional e extração mineral

O prosseguimento das iniciativas estava garantido pelas funções mesmas atribuídas ao novo imperador. O Senado da Câmara do Rio de Janeiro confere a dom Pedro, ainda na qualidade de príncipe regente, o título de “Defensor Perpétuo do Brasil” no início de 1822: “recupera-se esta função [a defesa do território desta colônia portuguesa], repleta de implicações militares, para firmar que um objeto, anteriormente definido como território a ser guarnecido, coincide com uma entidade à qual se deu *status* político de reino” (Oliveira, 2005, p. 510, nota 17). Era imperativa a organização de uma administração e de um exército nacional, “que não fosse local ou caudilhesco”, o que resultou na organização de um aparato estatal e permitiu converter um poder “de fato” em domínio “*de jure*” (Cardoso; Faletto, 1970, p. 43).

A defesa desse espaço colonial já havia sido objeto de reforço quando da mudança da Corte para o Brasil em 1808: dom Rodrigo de Sousa Coutinho, conde de Linhares, na qualidade de ministro dos Negócios Estrangeiros e da Guerra, focou em dois pontos cruciais e interligados: a defesa e a organização territorial-econômica. Por conseguinte, determinou a abertura de estradas e o plantio de trigo e cereais, aprovou o funcionamento de sociedades de comércio, a fundação do Arquivo Militar e a reorganização dos arsenais, bem como a instalação de uma fábrica de pólvora (Figueirôa, 1997, p. 39, nota 21). Uma medida fundamental à defesa era a reorganização das forças militares. Assim, estabeleceu-se a Academia Real Militar (ARM),⁶ cujo propósito era formar, em simultâneo, oficiais do exército e técnicos para funções diversas – atendendo, portanto, aos novos imperativos de defesa e de montagem da infraestrutura.

5 Adotaremos uma periodização mais “fluida” e, portanto, mais longa, por duas razões: primeiro, porque para o tema deste capítulo a relevância dos marcos temporais é relativa; segundo, porque concordamos com Ribeiro e Pereira (2009, p. 142) de que “devemos compreender esse momento à luz da problemática daqueles anos, não como pura cronologia. [...] julgamos ser fundamental rever o que foi o Primeiro Reinado brasileiro para ultrapassar a datação tradicional: 1820 seria o início do período, que extravasaria o marco temporal de 1831 e chegaria a 1837, quando o Regresso assinalou outro momento na política brasileira e a posterior Maioridade foi momento de inflexão importante para o destino do Segundo Reinado”.

6 Carta de Lei de 4 dez. 1810.

Com o passar dos anos – e em função das demandas trazidas pela governança e manutenção do Império do Brasil – a ARM deixou de entregar o que dela se esperava e foi objeto de críticas severas, tanto nos aspectos disciplinares quanto de conteúdo. Em 21 de julho de 1823 a Congregação dos Professores admitiu a necessidade de reformas e aprovou um “Plano de Estudos” que envolvia a reforma do curso, subdividindo-o em cinco ramos, quais sejam: engenheiros militares, engenheiros geógrafos, engenheiros desenhadores, artilheiros, e infantes e cavaleiros (Figueirôa, 2014). Porém, a crítica mais contundente mirava a qualidade científica dos projetos voltados ao *reconhecimento corográfico civil e militar e estatístico* do Brasil – ou seja, o esquadrinhamento, com a maior precisão possível, do território e da população que nele habitava. Entendo que a solução então buscada foi formar quadros devidamente selecionados em instituição estrangeira de alta reputação, que combinava formação científica de excelência e disciplina militar.

Em consequência, a formação técnica dos engenheiros não ficou circunscrita às instituições locais: a partir dos primeiros anos pós-independência, e por todo o período imperial, cerca de nove dezenas de brasileiros obtiveram formação, total ou parcialmente, nas *Grandes Écoles* francesas – Polytechnique, Mines e Ponts-et-Chaussées (Figueirôa, 2017), vários deles como bolsistas pagos pela Casa Imperial. O primeiro grupo, constituído por sete estudantes, seguiu já em 1825, mesclando-se na Polytechnique a franceses e estrangeiros oriundos de países diversos,⁷ com destaque para a Rússia que, junto com o Brasil, ocupa a segunda posição em nível de quantidades totais de estudantes enviados. A esses seguiram-se outros sete para a mesma escola, e outros 11 para a Ponts-et-Chaussées. Nessa época, o nome Polytechnique é praticamente sinônimo de uma escola de formação de quadros técnicos a serviço do Estado, visando a unificação do território e sua defesa, organização espacial e exploração de seus recursos naturais (Karvar, 1997, p. 36). A Polytechnique fornece não somente o material humano, mas transmite uma cultura, ancorada nas matemáticas e suas aplicações militares e civis, forjando os “novos mandarins formados nas ciências, cujo domínio de atuação é essencialmente material – o ordenamento

7 Segundo Karvar (1997, p. 36), a partir de 1816 o governo francês eliminou a categoria de alunos e estudantes externos, com exceção daqueles “estrangeiros admitidos para agradecer ao governo de seus países”.

do território, o equipamento industrial, a produção de armas” (Belhoste, 2003, p. 7). Percebe-se aqui, em minha opinião, o encaixe do tipo “mão e luva” entre as demandas de um império nascente e a oferta de uma instituição que já gozava de prestígio. Como já afirmei anteriormente, “sem romper com tradições caras ao passado português, como de resto o processo da Independência, o modelo permitia vislumbrar a formação de um novo grupo social capaz de alavancar a modernização e os dispositivos necessários à implantação do novo império” (Figueirôa, 2014, p. 422, nota 27). Além disso, no fortalecimento da conexão com a França/Europa, buscava-se inserir a jovem nação no “mundo civilizado” que se ambicionava integrar.

Dentre os enviados, vários já eram oficiais do Exército brasileiro e tiveram posteriormente carreiras de destaque e boa inserção, tanto no aparato governamental quanto no nível mais do “chão” da profissão. A título de exemplo, citamos Candido Maria de Azevedo Coutinho, Frederico Leopoldo César Burlamaque, Luis Bellegarde, Cândido Batista de Oliveira e José de Figueiredo Rocha, os quais também reforçaram os quadros docentes da ARM e da sua sucessora, a Escola Militar (EM), além de se haverem envolvido de maneira relevante em distintas atividades, da diplomacia à indústria. Como lembram Gladys Ribeiro e Vantuil Pereira, “os homens que pensaram o Estado imperial no primeiro decênio do Segundo Reinado também apareceram na cena pública nesse momento e nele tiveram suas primeiras experiências políticas” (Ribeiro; Pereira, 2009, p. 141, nota 22).

O Primeiro Reinado foi um momento em que o edifício político e legal do Império foi erguido e as instituições se construíram sob novos delineamentos (Ribeiro; Pereira, 2009, p. 141, nota 22). Dentre várias tensões, disputavam espaço concepções divergentes, e até contraditórias, do papel do Estado, dos cidadãos e seus direitos. Vamos nos restringir ao que mais de perto nos toca: o âmbito da economia. Nesse período, colidem uma perspectiva mais sujeita à Inglaterra, de um lado, e outra mais autonomista, de outro, posto que:

O exercício soberano do mercado dizia respeito ao poder do Estado de possibilitar o florescimento e o desprestígio de um ou outro ramo da economia, dizia respeito à discussão das relações internacionais em relação aos índices estabelecidos nos tratados (Ribeiro; Pereira, 2009, p. 142).

A atividade mineradora foi uma dentre as prestigiadas e na qual se apostou no florescimento. É relevante, contudo, levar em conta a disponibilidade de capitais para investimentos na época, pois a fundação do novo país implicou custos, fossem provenientes da herança de dívidas de Portugal ou gastos com campanhas militares para debelar insubmissões de partes do território. De acordo com a legislação vigente, era mandatário que o capital privado para mineração fosse nacional. Contudo, este não estava suficientemente disponível nesse momento sensível. Assim, uma solução foi o Decreto de 16 de setembro de 1824, que permitiu a participação de capitais estrangeiros, já autorizando o inglês Edward Oxenford a “fazer nas terras auríferas deste Império um estabelecimento de mineração para extrair não só ouro como outros metais” (citado em Martins, 1984, p. 206). Oxenford, na prática, estava associado desde 1823 ao barão de Catas Altas – capitão-mor João Batista Ferreira de Souza Coutinho –, proprietário da mina de Gongo Sôco, de onde vinham extraindo quantidades de ouro significativas por meio de trabalhos a céu aberto e utilizando galerias subterrâneas (Leonardos, 1973, p. 60). Prosseguindo na captação de novas inversões financeiras estrangeiras, o britânico Barclay Mountney divulgou, dentre outros, dados geológicos e mineiros da província de Minas Gerais, em 1825 (p. 59). Entre 1824 e 1889, calcula-se que o capital britânico investido nas atividades de mineração, prioritariamente em Minas Gerais, representou pouco mais de 4% do total investido no país (Eakin, 1986).

Diversas companhias estrangeiras, mormente inglesas, passaram a atuar no Brasil a partir de então. A primeira foi a The Imperial Brazilian Mining Association, cujos subscritores eram os citados Oxenford e o barão de Catas Altas, associados ao marquês de Olinda. Essa companhia reunia as minas de Cata Preta e Água Quente, Inficcionado, Antônio Pereira e Serra do Socorro, além de Gongo Sôco – indiscutivelmente a mais valiosa. Além da Imperial, aproximadamente quarenta companhias inglesas operaram no setor de mineração brasileiro, nas províncias de Minas Gerais, Amapá, Maranhão, Goiás, Mato Grosso e Rio Grande do Sul, a saber, na sequência cronológica de sua fundação: The General Mining Association (1828); The St. John d’El Rey Mining Company Ltd. (1830); The Brazilian Company Ltd. (1832-1844); National Brazilian Mining Association (1833-1851); The Candonga Gold Mining (1844-1850); East d’El Rey Mining Company Ltd. (1861-1876); D. Pedro North d’El Rey Gold Mining Company Ltd. (1862-1900); Santa Barbara Gold Mining Company

Ltd. (1862-1898); Anglo-Brazilian Gold Mining Company Ltd. (1863-1873); Roça Grande Brazilian Gold Mining Company Ltd. (1864); Brazilian Consols Gold Mining Company Ltd. (1873); Pitangui Gold Mining Company Ltd. (1876-1887); Brazilian Gold Mining Ltd. (1880-1883); Ouro Preto Gold Mines of Brazil Ltd. (1884) (Leonardos, 1973; Martins, 1984). Gongo Sôco e Morro Velho, entre as décadas de 1820 e 1860, foram responsáveis por 50,7% do montante de ouro produzido no período (Libby, 1991). Morro Velho, explorada desde 1834 até 1960 pela St. John d'El Rey Mining Company, e presentemente em mãos da Anglo-Gold Ashanti, foi a única que se manteve em regime de produção até hoje, devido a um conjunto de fatores que combinou riqueza da jazida, ótima administração, com introdução de inovações tecnológicas, e poderosa articulação política que garantiu os interesses da companhia (Eakin, 1986). Companhias de capital nacional foram também constituídas, porém em menor escala e mais para o final do Segundo Reinado, dentre as quais podem ser citadas a Associação Brasileira de Mineração (1874) e a Empresa de Mineração Município de Tiradentes (1878), atuantes em Minas Gerais.

Associados ao ouro, outros elementos importantes também eram extraídos, como platina ou paládio, por exemplo – uma situação relativamente comum no Brasil – permitindo melhor performance econômica. Sobre o paládio, Faria e Filgueiras asseveram que

O ouro extraído por ingleses em Minas Gerais foi, com certeza, a maior fonte de paládio que, na forma de ligas com o ouro, foi explorado durante o século XIX até a descoberta de novas minas paladíferas nos Montes Urais na Rússia. É ainda durante aquele século que as principais publicações nacionais davam destaque ao novo metal, divulgando as vantagens e sua provável utilização em virtude das 'inesgotáveis' fontes de seus minerais em Minas Gerais. Temos de certo apenas que o metal foi usado no Brasil para a cunhagem de moedas e na produção de medidas oficiais e equipamentos que ganharam notoriedade em exposições mundiais (Faria; Filgueiras, 2019, p. 593).

Outro ponto a ser destacado refere-se ao avanço tecnológico que a transferência de técnicas de mineração trazidas pelas companhias, particularmente as inglesas, propiciou. Nesse sentido, as empresas britânicas de mineração de ouro podem ser qualificadas como modelos de transferência de tecnologia realizada pelo empreendimento privado, num processo que Tânia Souza (2005) denomina “transbordamento tec-

nológico”. Essa autora salienta, enquanto mudanças significativas propagadas pela via da produção aurífera, o uso da pólvora (e, mais tarde, dinamite), o uso da força hidráulica para drenagem das cavas e galerias, para ventilação ou transporte (com carrinhos de minério e vagonetes impulsioneados por rodas d’água), e sobretudo os processos de redução do minério. Em sua opinião, apesar de nem todas as companhias trabalhassem na fronteira técnica da mineração oitocentista mundial,

muito do maquinário utilizado por elas e dos métodos empregados nada deviam a países como a França, Alemanha e a própria Inglaterra. Esse fluxo de informações entre regiões mineradoras foi comum no XIX, e a historiografia corrente aponta o minerador córico [oriundo da Cornualha] como um *vetor de transferência tecnológica*, muito comum nos vários rushes que dominaram a mineração aurífera mundial à época (Souza, 2005, p. 25; grifo no original).

Não obstante, conforme observa essa autora, vários desses processos e máquinas não puderam ser transferidos integralmente para a capitania de Minas Gerais, havendo sido alterados, ou mesmo abandonados, em decorrência do imperativo de se adaptarem ao ambiente minerador do país. Fosse como fosse, o Brasil não podia seguir dependente da *expertise* estrangeira, apesar de sua competência. A formação de pessoal habilitado seguia indispensável, em linha de continuidade com propostas apresentadas já desde os finais do século XVIII, e apesar dos esforços empreendidos nos primeiros anos pós-Independência. Como veremos no próximo tópico, esse tema será objeto de ações bastante concretas.

O Segundo Reinado: levantamentos cartográficos e geológicos e expansão econômica

O “Regresso Conservador” e a antecipação da Maioridade foram ações combinadas visando extinguir a turbulência política do período Regencial, mostrando que a consolidação do Império era tarefa inconclusa, dificultada pela existência de projetos de país concorrentes.

Se nos momentos da crise dos finais do século XVIII o recurso aos ideais ilustrados denotou um esforço de atualização e de reinserção de Portugal no mundo europeu que se modernizava, agora, nesse novo mo-

mento “ilustrado” procurava-se inscrever o Brasil independente no panteão dos países “civilizados”. E as conexões entre um e outro momento seriam mesmo buscadas e assumidas: “múltiplos são os laços de continuidade entre os ilustrados [do século XVIII] e a geração romântica de após a independência” (Dias, 1968, p. 161). Simultaneamente à inserção do Brasil no “mundo civilizado”, buscava-se também uma identidade própria que nos distinguisse como nação independente – ou seja, o outro lado da mesma moeda (Figueirôa, 1992). Ao mesmo tempo em que havia um padrão geral a ser compartilhado, também se pressentia que forjar uma identidade nacional era preciso. A construção do “caráter nacional” manifestar-se-ia, assim, em diversos campos e, conforme identificado por Antônio Cândido,⁸ no movimento romântico, o nacionalismo, amalgamando o antigo nativismo e um sentimento patriótico típico do pós-Independência, surgiria como uma das marcas desse tempo. Penso, como já defendi anteriormente (Figueirôa, 1992, nota 21), que também no âmbito científico tal nacionalismo impregnou profundamente cientistas, instituições e pesquisas, seja no nível ideológico (do discurso), seja no nível prático (engajamento em projetos de levantamentos de dados sobre o meio físico), tingindo com cores locais os modelos importados. Desse movimento fizeram parte, a meu ver, o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro e a Sociedade Vellosiana, criados nesse período, além de haver também se manifestado em instituições preexistentes.

No âmbito da administração e das condições materiais, a construção do espaço público impunha um conjunto de empreendimentos práticos, passíveis de serem definidos, em grande escala, como “esquadriçamento do território e dos homens que ele continha” (Mattos, 1990, p. 210). A ciência teve aí um papel intrínseco, já que esta era um dos pilares nos quais o pensamento ilustrado se ancorava:

Mapas, plantas, cartas topográficas e corográficas foram elaboradas, permitindo a delimitação do território, das circunscrições administrativas, judiciárias e eclesiásticas; possibilitando um conhecimento mais detalhado das potencialidades do território imperial [como exemplo relevante, a ‘Carta Corográfica do Império do Brasil’]; tornando mais ágil a movimentação dos agentes da centralização e, assim, franqueando os limites da Casa. Informações

8 Diz Antonio Candido (1964, v. 2, p. 10): “construir uma ‘literatura nacional’ é afã, quase divisa, proclamada nos documentos do tempo até se tornar enfadonho”.

estatísticas foram levantadas, procurando-se articular a ‘riqueza’ de cada uma das províncias às necessidades materiais do governo do Estado (Mattos, 1990, p. 210-211; grifo no original).

Além disso, nas primeiras décadas do século XIX, e em especial no momento simultâneo à Maioridade, a consolidação da Primeira Revolução Industrial favoreceu o processo de subordinação crescente do capital mercantil ao capital industrial, implicando a expansão do domínio sobre/e o uso dos “fundos territoriais” (Moraes, 2004), mais do que conquistas de novos espaços (Mattos, 1990, nota 49). De maneira resumida e simplificada, tal contexto propiciou o enorme crescimento da cafeicultura, que se fez acompanhar do empoderamento político de parcela das elites agrárias. A partir de fins da década de 1840 o Brasil, por intermédio da cafeicultura, se reintegraria às grandes linhas do comércio internacional, passando a experimentar desenvolvimento crescente e intenso até as primeiras décadas do século XX, responsável por um processo de modernização do país em todos os níveis. Esse processo requereu instituições científicas diversificadas, bem como aumentou a demanda por engenheiros e técnicos de vários tipos (Dantes, 2011).

Ao mesmo tempo, os conhecimentos das ciências permeiam – e reforçam – ainda outros pontos. Nos eventos da Aclamação e da Coroação de dom Pedro II, a figura do Imperador e a Coroa se fundiram mais uma vez, assim como com dom Pedro I, associando de modo coeso a ideia de Império ao território, unificado e contínuo (Mattos, 1990, p. 83, nota 49). Esse aspecto, que se poderia supor distante de nosso tema, tem, no entanto, implicações e desdobramentos que nos interessam. As implicações envolvem a educação do jovem príncipe (Pedro II), que robusteceu seus conhecimentos em história e geografia (inclusive por insistência de seu pai): é por meio desse conjunto de disciplinas, “requisitado para que o poder político possa realizar seu fim último [...] que um príncipe será capaz de fazer seu povo alcançar o ‘grau de felicidade’ a que este aspira” (Oliveira, 2003, p. 274; grifo no original). Mas não apenas esses dois ramos. Como informa Eduardo Oliveira, há uma outra coleção de saberes tidos como capitais ao exercício do poder político: as ciências naturais e exatas, cujo estudo permitirá ao futuro monarca encontrar os “elementos necessários à felicidade da Nação” (p. 287). O interesse de dom Pedro II pelas ciências, cantado em prosa e verso pela historiografia, bem como sua conexão quase umbilical com o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (IHGB) – que foi objeto de patronato im-

perial durante todo seu reinado –, recebem assim novas luzes e adquirem novo enquadramento, cujas raízes remontam à sua própria educação⁹ e ultrapassam os limites das idiossincrasias pessoais.¹⁰ Estudante aplicado, em 1836 receberá de Paris instrumentos de física e química (Rezzutti, 2019), por meio de encomenda feita por Cândido Batista de Oliveira diretamente ao respeitado matemático Jacques Frédéric Saigey (1797-1871). Oliveira informava ao mordomo-mor Paulo Barbosa que “o gabinete de física que estava sendo preparado para dom Pedro II era o melhor de todos os gabinetes particulares que se poderia encontrar em Paris naquela época” (Rezzutti, 2019, p. 121-122).

Quanto aos desdobramentos, que se articulam ao que foi dito acima, foram bastante concretos e eficazes. Começamos pelo IHGB, fundado a 21 de outubro de 1838 sob os auspícios da Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional (Sain). Seu projeto teórico não se resumia à história e à geografia, mas ambicionava voos mais largos, considerando-se “o representante das ideias da Ilustração que em diferentes épocas se manifestaram em nosso continente”, conforme expresso na abertura do *Programma Historico* em 1839.¹¹ Para o IHGB e seus criadores, a história e a geografia imbricavam-se clara e mutuamente, sendo a história natural parte inseparável da história *tout court*, bem como a geografia, muito mais do que apenas cenário no qual se desenrolava o drama dos povos, conhecimento determinante do destino das nações, ecoando concepções deterministas da época. O modelo institucional adotado foi o do *Institut Historique de Paris* (Faria, 1970), do qual fizeram parte alguns dos primeiros e ativos membros do IHGB, como Januário da Cunha Barbosa, secretário perpétuo, o visconde de São Leopoldo ou Manuel de Araújo Porto-Alegre, por exemplo.

9 É curioso observar que o responsável pelas instruções para a educação de dom Pedro II, frei Pedro de Santa Mariana, também seu preceptor de matemática e latim, havia sido professor de Paulo Barbosa na Academia Militar de Lisboa. Barbosa integrou a primeira leva de brasileiros enviados à Polytechnique em 1825 e, ao se tornar mordomo-mor da Casa Imperial na década de 1830, colocou o frei para ensinar o jovem Pedro. Cf. Oliveira (2003, nota 55; p. 287, nota 349).

10 Não tenho como, no escopo deste texto, avançar na defesa da hipótese complementar das motivações ligarem-se também a sua ascendência materna dos Habsburgos, dinastia particularmente afeita às ciências.

11 *Revista do IHGB*, Rio de Janeiro, t. 1, n. 2, p. 77, 1839.

Do ponto de vista do governo, o IHGB poderia “prestar relevantes serviços, não só difundindo o amor às ciências, como também corrigindo inumeráveis erros que a respeito do Brasil publicam na Europa escritores mal informados ou desafetos, e averiguando muitos pontos históricos e geográficos que convém dilucidar no interesse da administração e da diplomacia” (Castro, 1897). A fim de garantir que esses “relevantes serviços” fossem prestados, o instituto foi regularmente financiado pelo Estado, além de receber socorros eventuais concedidos pelos deputados ou diretamente pelo imperador. Nas palavras do presidente do IHGB em 1839,

se considerarmos a geografia física, ela permanece no Brasil em embrião: acaso já sabemos qual a elevação da cordilheira que afigura o espinhaço da terra de Santa Cruz? quais as leis que seguem as rochas, ossos do mundo, para determinar-se a idade de sua formação sucessiva e sua identidade nas regiões mais remotas? [...] as substâncias que encerram as montanhas em seu seio? as conchas marinhas e fluviais, nelas incrustadas, que revelam os cataclismos e revoluções pelos quais tem passado nosso Planeta? [...]. a intensidade variável das forças magnéticas? e tantos outros fenômenos que influem poderosamente nas formas e nos hábitos dos entes organizados?¹²

O desempenho do IHGB ao longo do tempo, e em especial até o advento da República, confirma que essas propostas teóricas se concretizaram: o instituto, *pari passu* à construção e aclamação de heróis nacionais, procedia também à investigação do *habitat* natural em que nasceram e cresceram tais personagens. A análise do conteúdo impresso na *Revista* do instituto mostra que artigos sobre temas de história natural – nomeadamente sobre ciências geológicas –, sempre se fizeram presentes sob duas formas e distribuíram-se temporalmente assimétricos. De um lado, há artigos originais de autores não necessariamente pertencentes aos quadros do IHGB: “Geologia da Província de Santa Catarina”, de Carlos van Lede,¹³ ou “Descobrimientos de ouro e de diamantes”, de José Gonçalves da Fonseca;¹⁴ “Comunicação sobre dioritos do

12 Visconde de São Leopoldo. Discurso do presidente. *Revista do IHGB*, Rio de Janeiro, t. 1, n. 4, p. 267-283, 1839.

13 *Revista do IHGB*, Rio de Janeiro, t. 7, 1845.

14 *Revista do IHGB*, Rio de Janeiro, t. 29, 1867.

vale do Paraíba do Sul”, pelo conde de la Hure,¹⁵ por exemplo. Ou artigos resultantes de questões formuladas por algum dos sócios durante as sessões, como a sugestão do conde de Leopoldina de que se escrevessem “trabalhos sobre mineração no Brasil, obrigando-se o proponente a mandar imprimir na Europa os trabalhos selecionados”.¹⁶ Igualmente, o artigo “Quais as tradições ou vestígios geológicos que nos levam à certeza de ter havido terremotos no Brasil?”, de Guilherme Schüch de Capanema, apresentado em 24 de novembro de 1854 e publicado em 1859 (tomo 22 da revista), resultou da pergunta que lhe empresta o título.

Também presentes na *Revista do IHGB* são as reproduções de “Memórias” ou outros textos antigos, total ou parcialmente inéditos, como “A capitania de Minas Gerais, seu território, clima e produções metálicas; sobre a necessidade de se restabelecer a animar a mineração decadente do Brasil; sobre o comércio e exportação dos metais e interesses régios (c/um apêndice s/os diamantes e nitro natural)”, escrito por José Vieira Couto em 1799.¹⁷ Ainda, encontram-se reproduções de cartas de cientistas discutindo pontos específicos ou remetendo amostras para integrar o acervo dessa grande Casa da Memória nacional, como a de Jacob van Erven (sessão de 21 de agosto de 1845, publicada no tomo 7) remetendo ao IHGB “uma porção de ossos fósseis que supõe pertençam à espécie extinta dos megatérios e achados nas lavras de ouro de Santa Rita, em Cantagalo”. Ou ainda a carta do paleontólogo dinamarquês Wilhelm Lund, diretamente de Lagoa Santa, MG (onde residia) acerca dos restos fósseis achados nas cavernas da região. Segundo ele, “fica, portanto, provado que a povoação do Brasil deriva de tempos mui remotos e indubitavelmente anteriores aos tempos históricos [...] e, em segundo lugar, que os povos que habitaram nesta parte do Novo Mundo eram da mesma raça dos que no tempo da conquista ocupavam este país”.¹⁸ Ressalte-se que essa discussão se configurava como importante para o IHGB em sua busca de uma identidade nacional. Assim, as páginas da *Revista do IHGB* constituíram espaço para o escoamento de uma produção científica realizada por brasileiros, tanto contemporâ-

15 *Revista do IHGB*, Rio de Janeiro, t. 29, 1867.

16 *Revista do IHGB*, Rio de Janeiro, t. 65, p. 523, 1902.

17 *Revista do IHGB*, Rio de Janeiro, t. 4, 1842.

18 *Revista do IHGB*, Rio de Janeiro, t. 4, p. 84, 1842.

neos quanto ilustrados das gerações anteriores e, quando escritos por estrangeiros (residentes ou não), os textos trataram, obrigatoriamente, de aspectos do país.

No afã de cumprir seu papel no nível prático, o instituto empenhou-se na efetivação de uma expedição científica inteiramente brasileira – ideia lançada já em 1843 e repetida em discursos e relatórios ao longo dos anos (Capanema, 1859) –, e cuja justificativa residia especialmente nas possibilidades de aplicação e de exploração do conhecimento adquirido.¹⁹ A história detalhada da comissão já foi tema de alguns trabalhos e objeto privilegiado de um volume minucioso.²⁰ Aqui, farei um resumo breve, enfatizando pontos mais diretamente conectados às ciências da Terra. Destaco que, na minha opinião, esta foi uma dentre outras iniciativas da elite intelectual brasileira da época em seu projeto de construção do *nacional* no campo científico.

A expedição começou a tomar forma em 1856, a partir do financiamento prometido pelo imperador, constituindo-se então a Comissão Científica de Exploração.²¹ A aprovação foi muito rápida, com apoio e intercessão direta do imperador (Braga, 1962, p. 19, nota 73). No entanto, a comissão demorou-se no Rio de Janeiro ainda por dois anos, devido ao processo de aquisição, na Europa, do instrumental técnico-científico e material bibliográfico. Por isso, conquistou antipatia de parte da imprensa e de alguns políticos, o que viria a lhe ser fatal. Subdividia-se em cinco seções, autônomas quanto aos objetivos, mas encarregadas de colaborar entre si: Seção Botânica, chefiada por Francisco Freire Alemão; Geológica e Mineralógica, por Guilherme Schüch de Capanema; Zoológica, por Manoel Ferreira Lagos; Astronômica e Geográfica, por Giacomo Raja Gabaglia; e Etnográfica, pelo conhecido poeta Antônio Gonçalves Dias. Além do papel ideológico de valorização dos aspectos científicos

19 Afirma Manoel Ferreira Lagos: “tudo seria do mais alto interesse nessa exploração; [...] o governo imperial ficaria melhor habilitado para conhecer as urgências do interior e decretar a abertura de novas vias de comunicação [...]; e quem sabe se talvez a descoberta de algum produto que em breve se tornasse rival dos mais lucrativos. Basta a descoberta de uma baga ou da folha de um arbusto para enriquecer qualquer Estado. [...] Propomos que o IHGB se dirija ao governo imperial, pedindo-lhe nomear uma comissão de engenheiros e de naturalistas nacionais para explorar algumas das províncias menos conhecidas do Brasil”. *Revista do IHGB*, Rio de Janeiro, t. 19 (supl.), p. 12, 1856.

20 Para maiores informações e análises, veja-se: Braga (1962) e Kury (2009).

21 Lei n. 884 de 1 out. 1856.

brasileiros, o empreendimento também possuía cunho marcadamente aplicado e tocava em alguns pontos-chave fundamentais à sua viabilização: possibilidade de descoberta de algum recurso natural “que em breve se tornasse dos mais lucrativos”, produção de subsídios para ação governamental decorrente do “esquadrinhamento do território” (para vias de comunicação, catequese indígena, exploração mineral etc.), e cunho nacionalista da empreitada.

A comissão partiu enfim em 1º de janeiro de 1859 e, entre 1859 e 1861, percorreu sobretudo a província do Ceará, além de parte do Maranhão e da região amazônica, sofrendo problemas vários – desde desavenças entre os chefes das seções, conflitos com as populações locais gerados pelo comportamento, considerado inconveniente, de alguns membros, naufrágio de embarcações com amostras coletadas e anotações de viagens etc. Ao retornar, a comissão publicou somente uma pequena parte dos resultados, recolhendo ao Museu Nacional as amostras restantes, a instrumentação e o material bibliográfico. A escolha do Ceará como primeiro destino deveu-se a “suas supostas riquezas minerais; dizia-se existirem em suas montanhas grandes jazidas de metais preciosos” (Braga, 1962, p. 37, nota 73). O próprio *Regimento* da comissão refletia esse interesse prático do governo nas apregoadas ocorrências metalíferas, associado a certo ufanismo quanto aos recursos naturais do país, partilhado pelo IHGB e outras instituições, em nada diferindo do espírito que secularmente estimulava a Coroa Portuguesa em relação às possíveis ocorrências minerais de suas colônias.

As “Instruções da Seção Geológica”, escritas por seu chefe Guilherme de Capanema em 1856, priorizavam a descoberta e a avaliação da viabilidade econômica de jazidas e metais, a identificação e a classificação mineral, os fósseis e, ainda, a produção de um mapa geológico das regiões estudadas. Também relevantes são as relações com a agricultura, explícitas nas recomendações sobre os estudos de solos e agricultura. Capanema indica a coleta de amostras de solo e da vegetação correspondente de modo a verificar a necessidade de adubação e fertilizantes: “servindo dest’arte o estudo geológico do país de guia ao agrônomo que procure cultivá-lo”. Ecoa aqui um ramo teórico da geologia do século XIX até hoje negligenciado pela historiografia das ciências geológicas, mas abordado, mesmo que superficialmente, por historiadores das ciências do solo: o movimento (incompleto) por uma “agrogeologia” (ou “agrologia”) (Boulaine, 1989). A agrologia despontou igual-

mente no periódico da Sain – *O Auxiliador da Indústria Nacional* – desde 1849, em mais uma manifestação das fortes conexões entre agricultura e geologia no Brasil:

O estudo da agrologia, importante ramificação da mineralogia, é indispensável aos chefes dos estabelecimentos agrícolas. É o estudo da agrologia que ensina, aconselha o uso da cal nos terrenos silicosos, o uso do gesso, como tão eloquente e significativamente demonstrou Franklin, nos terrenos pobres desse sal calcareo, quando se trata de plantar legumes, é o estudo da agrologia que aconselha fazer uso da cinza aos terrenos sem potassa, se estes terrenos são destinados para pastos. A agrologia finalmente trata das propriedades de cada terreno em referência aos diversos gêneros de cultura.²²

Os textos do “Zig-zag da Secção Geológica da Comissão Científica do Norte”²³ e outros artigos escritos sobre as secas após o regresso demonstram que as feições ligadas à dinâmica superficial – quais sejam, ventos, movimentação e deposição das areias, clima e alterações das rochas – acabaram por reter a atenção de Capanema, bem como a capacidade de sobrevivência e aproveitamento desse ambiente (Figueirôa, 2009). Nas “Instruções”, Capanema já chamava a atenção para a importância de minerais encontrados separados de sua rocha matriz e insistia na compreensão das razões de tal situação, conectando fatores climáticos e a decomposição rochosa. Além disso, é um entusiasta dos saberes locais e valoriza o então chamado “elemento nacional” (na contramão de algumas vertentes do pensamento social brasileiro):

Eu, além disso, faço como meus patrícios, respeito todas as tradições e aceito todas as indústrias dos senhores primitivos da terra, dessa gente inteligente que nos ensinou a nós, intrusos, usurpadores e ladrões, a cultivar a terra, a fabricar os produtos de primeira necessidade, até tecer a fazenda com que nos vestimos, dessa gente que um tal de Varnhagen, [...] quer que sejam escravos, que sejam aniquilados, pois nem quer que sejam parte integrante da

22 *O Auxiliador da Indústria Nacional*, n. 2, p. 48, jul. 1849.

23 Série de 32 artigos publicados por Capanema no *Diário do Rio de Janeiro*, entre setembro de 1860 e junho de 1862, sob o pseudônimo de Manoel Francisco de Carvalho, “cabra esbelto, escurinho e lustroso”.

humanidade! [...] Não digais que o nosso povo é indolente, ide às oficinas mecânicas, públicas e particulares da Corte, entrai nas fábricas de tecidos da Bahia, recomendo-vos a dos Queimados; [...] encontrareis numerosíssimos exemplos de que o povo brasileiro não é indolente: trabalha tanto como qualquer outro. O que precisa é de um impulso.²⁴

Impregnado da visão nativista e romântica, assim como outros de seu grupo e de sua geração, Capanema maravilhou-se com a natureza do país e foi “um defensor constante das potencialidades locais e da capacidade do povo – a associação perfeita para exploração deste ‘Eldorado tropical’” (Figueirôa, 2009, p. 111, nota 80).

Porém, por mais esforço que tenha havido por parte da Sain e do IHGB e por maior que tenha sido o empenho do imperador e do governo, o fato é que o Brasil dos meados do século XIX demandava mais do que uma expedição de escopo temático abrangente, mas restrita no espaço e no tempo. Os dados disponíveis via historiografia assinalam um desenvolvimento consistente do Brasil em simultâneo às ações do Estado visando à ampliação da infraestrutura material. A principal razão que responde por esse quadro foi a extraordinária expansão da cafeicultura. Na década de 1840 o café já passou a ser o principal produto de exportação, responsável por aproximadamente 40% do total das exportações brasileiras e superando o açúcar, cuja relevância vinha de séculos. Na última década do século (1891-1900) esse percentual passaria a quase 65% (Singer, 1977, p. 28). Dada a crucial importância da agricultura e, em particular, da cafeicultura, o Estado investiu numa série de iniciativas para destravar seu pleno desenvolvimento, a fim de solucionar, ao menos em parte, os problemas que a confrangiam: mão de obra, vias de transporte para escoamento da produção, e disponibilidade de terras adequadas. As despesas do governo central no período de 1842 a 1889 espelham esses esforços: as grandes despesas para investimento estiveram sempre relacionadas, direta ou indiretamente, com o atendimento dos interesses agrários, donde se sobressaem a construção de estradas de ferro e as garantias de juros aos engenhos centrais (Carvalho, 1978, p. 43).

A demanda por terras apropriadas, mormente à expansão da cafeicultura, foi abordada por meio da criação de instituições inspiradas

24 Capanema [1860] citado em Porto Alegre (2006, p. 168 e 227-229).

no modelo dos *Geological Surveys* – ou Serviços Geológicos na tradução localmente consagrada. Essas organizações foram essenciais para o desenvolvimento das ciências geológicas no século XIX em âmbito mundial, dada a consagração do mapeamento geológico como modo específico de realizar pesquisas em geologia e de apresentar os resultados (Guntau, 1988, p. 52). O primeiro *survey* de alcance nacional foi criado na Grã-Bretanha em 1832 (Secord, 1986), seguido pelos mais diversos países, mas o modelo escolhido pelo governo brasileiro foi o norte-americano, por suas conexões fortes com a agricultura e a mineração (Figueirôa, 2009, nota 21). Um traço comum a todos eles foi o acentuado caráter prático, de aplicação, do trabalho científico produzido, favorecendo sua adoção pelo Brasil. No caso norte-americano, praticamente todos os estados da Federação possuíam seus próprios *surveys*, que incluíam, em sua maioria, levantamentos e análises de solos dentre suas atividades (Aldrich, 1979).

O primeiro *survey* em nosso país foi a Comissão Geológica do Brasil (CGB),²⁵ estabelecida como um órgão subordinado ao Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, quando da gestão do ministro conselheiro José Fernandes da Costa Pereira. Por um lado, a precisão de terras para a agricultura e assentamento da mão de obra imigrante importada para o trabalho na lavoura, assim como para implantação de infraestrutura conexa (estradas de ferro, armazéns, portos etc.) ensejou que governo e elites apostassem na exploração, sistemática e científica, do território brasileiro. Quanto à mineração, outra área de relevância econômica, embora nem de longe equiparável à agricultura e também subordinada ao mesmo ministério, em 1873 o ministro já tomara providências para que se elaborasse uma “Carta Mineralógica”, estampando todas as minas conhecidas e as concessões de exploração feitas pelo governo.²⁶ Até aquele momento, o Brasil apenas dispunha do mapa geológico publicado em 1854 pelo engenheiro de minas e geólogo Franz Foetterle (1823-1876), autor de vários mapas regionais austríacos e outros europeus. O mapa geológico de Foetterle, ainda bastante incompleto, incluía também alguns países vizinhos, e é uma síntese do trabalho de muitos pesquisadores (Lopes, 2022). Em clara iniciativa para alterar essa

25 Criada pelo Aviso de 30 abr. 1875.

26 *Relatório do Ministro da Agricultura, Comércio e Obras Públicas referente a 1873-1874*, p. 36.

situação e dotar a administração de subsídios confiáveis, o relatório ministerial do ano seguinte informava providências concretas:

De grande conveniência é o levantamento de uma carta geológica e mineralógica para que não somente sejam bem conhecidas as riquezas do nosso solo, como também se regularize a concessão de minas. Está encarregado dos estudos necessários para esse serviço [...] o ilustre geólogo Ch. Fred. Hartt, professor da universidade de Cornell, que, a expensas de uma associação americana, acaba de fazer importantes explorações no vale do Amazonas. A esse distinto professor se reunirão alguns nacionais que, sob sua inteligente direção, poderão completar praticamente seus estudos sobre um objeto de tanto interesse para o país.²⁷

O escopo do trabalho da CGB envolvia “realizar estudos preparatórios para o levantamento de uma carta geológica do Império; [...] conhecer a estrutura geológica do país, sua paleontologia, riquezas minerais e meio de explorá-las; [...] análise das rochas, minerais, terrenos e águas que puderem ser aproveitadas; finalmente, estudar a arqueologia e etnologia das tribos existentes, colhendo e classificando amostras” (Menezes, 1878, p. 39-40). O corpo técnico era integrado por Charles Frederick Hartt na chefia, pelos brasileiros Francisco José de Freitas e Elias Fausto Pacheco Jordão (primeiro brasileiro graduado pela Cornell University), pelos norte-americanos Orville Adelbert Derby, Richard Rathbun, John Casper Branner, Luther Wagoner, Herbert H. Smith e pelo fotógrafo Marc Ferrez. Os trabalhos tiveram início a 10 de junho de 1875, seguindo a primeira equipe em direção a Pernambuco. A partir daí, as equipes se dividiram e percorreram as províncias do Pará, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Minas Gerais e a ilha de Fernando de Noronha.

Por uma série de motivos já analisados em outro trabalho (Figueirôa, 2009, nota 21), a CGB teve uma vida curta e foi extinta em dezembro de 1877. No entanto, o modelo institucional e um de seus principais pesquisadores estrangeiros – a saber, Orville Derby – permaneceram no Brasil e ganharam nova vida na Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo (CGG), criada em 1886 e, duas décadas depois, no início do século XX, no Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil (SGMB). O surgimento

27 *Relatório do Ministro da Agricultura, Comércio e Obras Públicas referente a 1874-1875*, p. 34.

da CGG esteve claramente ligado a demandas práticas da cafeicultura paulista. Os problemas interdependentes de disponibilidade de mão de obra, disponibilidade de terras e eficiência do transporte e escoamento da produção adquiriam cada vez mais gravidade desde aproximadamente 1860, ameaçando estrangular a cafeicultura. A análise que o presidente da província de São Paulo, conselheiro João da Silva Carrão, fez em seu *Relatório* de 1866 é exemplar em relação à clareza e à consciência que os cafeicultores paulistas tinham da situação difícil em que estavam imersos.²⁸ A solução dada às questões da disponibilidade de terras e vias de comunicação é a que mais me interessa aqui comentar. A criação da CGG significou a materialização de uma opção “científica” para solucionar parte dos problemas que constrangiam a expansão da economia cafeeira, refletindo a visão de uma sociedade já transformada pelo próprio processo de modernização com o qual essa instituição iria interagir.

O plano de trabalho proposto para a CGG previa a obtenção de informações “exatas e minuciosas” sobre a geografia, relevo, estrutura geológica, vias de comunicação já existentes, riquezas minerais e tipos de solo, bem como a produção de mapas, na escala 1:100.000, simultaneamente geográficos, topográficos, itinerários, geológicos e agrícolas, em que os centros populacionais, os estabelecimentos da embrionária indústria (inclusive mineral) e mesmo as terras improdutivas estivessem representados.²⁹ O visconde do Pinhal, um dos mais destacados cafeicultores de São Paulo, apresentou o plano como o projeto de lei n. 89, que foi endossado pelos demais colegas de bancada.³⁰ Após uma tra-

28 “Merecem desde já atrair a atenção desta Assembleia os rios Pardo, Mogi-Guaçu, Tietê e mesmo o Paranapanema. Os primeiros servirão de auxiliares poderosos à estrada de ferro de Santos a Jundiá, cujo prolongamento para o interior é uma necessidade indeclinável. *Os terrenos para os quais dirige-se a mencionada estrada são de uma fertilidade abismadora, e só esperam a construção de meios fáceis de comunicação para receber braços e capitais que, aplicados por indústria inteligente, ofereçam a extraordinária produção que a natureza ali prodigamente promete*” (grifos próprios). *Relatório apresentado pelo conselheiro João da Silva Carrão, presidente da Província de São Paulo, à Assembleia Legislativa Provincial em 3 fev. 1866*. São Paulo: Typographia Imparcial de J.R.A. Marques, 1866. p. 42.

29 Cópia do relatório apresentado pelo conselheiro. João Alfredo Corrêa de Oliveira, presidente da Província de São Paulo, à Assembleia Legislativa Provincial em 15 fev. 1886. *O IGG*, São Paulo, v. XVIII, n. 1, p.30-31, 1966.

30 Debates da Assembleia Provincial de São Paulo do 1º ano da 26ª Legislatura. Transcritos em *O IGG*, São Paulo, v. XVII, n. 1, p. 19-30, 1966.

mitação-recorde de apenas cinco dias, o projeto foi aprovado por unanimidade.³¹ Em virtude das características da proposta e da própria visão particular de Derby, a CGG dirigiu sua atuação por uma perspectiva que se pode qualificar de “naturalista”, direcionando os trabalhos para diversos campos: geologia, botânica, geografia, topografia, meteorologia, zoologia, arqueologia etc., com a intenção de gerar um perfil extremamente acurado do meio físico paulista. Os primeiros técnicos foram os engenheiros de minas Luís Felipe Gonzaga de Campos e Francisco de Paula Oliveira, formados pela primeira turma da Escola de Minas de Ouro Preto; o engenheiro-geógrafo (pela Politécnica do Rio de Janeiro) Theodoro Fernandes Sampaio; o petrógrafo austríaco Franz Eugen Husak; e o botânico sueco Alberto Löfgren.

A primeira expedição partiu já a 11 de abril de 1886, apenas quatro dias após as Instruções terem sido baixadas, e chegou ao rio Paranapanema quatro dias depois. A exploração tinha como objetivo realizar o levantamento dos rios Itapetininga, Paranapanema e afluentes em detalhe, sobretudo quanto à navegabilidade. Daí, a exploração prosseguiu até sua foz no rio Paraná, retornando em seguida por terra e encerrando os levantamentos seis meses depois. O resultado foi publicado em 1889 sob o título *Relatório de exploração dos rios Itapetininga e Paranapanema*: apresenta-se como um estudo bastante preciso, com perfis sistemáticos dos rios contendo informações sobre sua navegabilidade e sugestões de obras nos locais problemáticos para esse fim. Dom Pedro II, em visita a São Paulo, conheceu de perto os resultados do trabalho e expressou sua aprovação “mandando convidar todos os engenheiros para almoçar porque trabalharam bem”.³² A seguir, a comissão deu início ao levantamento da carta geográfica, geológica e topográfica da província, de acordo com o método de triangulação adotado na época pelo US Coast & Geodetic Survey – procedimento seguido até o final de suas atividades, em 1931. Durante os levantamentos geológicos, Luís Felipe Gonzaga de Campos e Francisco de Paula Oliveira começaram a estabelecer a estratigrafia de São Paulo. Um dos primeiros objetivos desses levantamentos tinha clara aplicação: “examinar as extensas erup-

31 Lei n. 9 de 27 mar. 1886.

32 Carta de Orville A. Derby a Richard Rathbun, comentando assuntos diversos. Record Unit 7078, Richard Rathbun Papers, box 3 (Smithsonian Institution Archives, Washington). 9 dez. 1886.

ções de rocha ígnea que pela decomposição fornece a terra roxa, fonte principal da atual riqueza da Província”,³³ incumbindo-se a comissão de localizar os solos apropriados à cafeicultura e cumprindo, assim, uma parte do papel que lhe fora destinado. Nesses primeiros anos foram publicados vários boletins técnicos e, a partir de 1905 (até 1928), seriam praticamente substituídos pelos vistosos *Relatórios de exploração* (no total de 11). Num total de 24 boletins técnicos sobressaem-se aqueles sobre meteorologia e botânica, haja vista sua importância para o andamento das atividades agrícolas em São Paulo. Criou-se, inclusive, uma estação meteorológica permanente na capital já no primeiro ano de funcionamento, visando expandir a rede e criar um serviço meteorológico, o qual foi efetivamente estabelecido tendo como base as estações da comissão (que contavam, em sua maioria, com observadores voluntários). No que tange à botânica, os levantamentos iniciais ativeram-se às plantas de importância aplicada à agricultura e à indústria, abarcando *a posteriori* toda a flora paulista.

Porém, a visão mais “naturalística” de Derby chocou-se com os interesses mais imediatos das elites e do poder público de São Paulo. Após quase vinte anos de trabalho, a CGG ainda não havia cumprido sua principal tarefa, explícita desde sua criação: em 1905, o chamado “sertão” de São Paulo – uma vasta região a oeste do Estado, que perfazia quase um terço do território – não se encontrava mapeado, impedindo sua ocupação e exploração pela cafeicultura. Apesar de, em 1899, terem sido publicados os três primeiros mapas do Estado, vindo à luz mais 14 até 1905, a região mais a oeste não foi contemplada. A partir de 1905, a CGG mais do que triplicou essa quantidade, publicando um total de 59 mapas. Todavia, o primeiro mapa geológico de São Paulo só surgiria em 1929, 34 anos após a criação da instituição. Derby, de todo modo, foi substituído pelo engenheiro João Pedro Cardoso, que dirigiu a comissão até 1931, imprimindo-lhe um caráter mais aplicado e pragmático.

Quanto à mineração mais especificamente, houve de fato redução da produção aurífera no cômputo total, acarretando esvaziamento dos principais redutos de povoamento, devido, sobretudo, às expressivas descobertas de ouro na Califórnia (1848), Austrália (1851), África do Sul (1886) e Alasca (1896), que permitiram diversas “corridas do ouro”. A

33 *Relatório da Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo ao barão de Parnaíba, presidente da Província de São Paulo*, em 1886, p. 4.

mais importante região produtora de ouro no Brasil, no entanto, se reorganizou profundamente no decorrer do século XIX e, assim, a mineração prosseguiu como atividade respeitável em Minas Gerais, bem como em outras partes do território (Paiva, 2009, nota 7). De todo modo, as minas mineiras continuaram a contribuir com a maior parcela da produção mineral nacional (Guimarães, 1981).

Uma grande variedade de bens minerais foi objeto de pesquisa que, em alguns casos, resultou em exploração. Podemos confirmar a amplitude geográfica das preocupações minerais do governo imperial nos relatórios ministeriais: a partir de 1834 é evidente o incremento das menções às produções da Bahia, Rio Grande do Sul e São Paulo (Iglésias, 1958). Em especial, o ouro aluvionar, em vias de esgotar-se a produção apoiada em técnicas de baixa eficiência e de alto impacto ambiental,³⁴ cederá espaço à exploração do ouro primário, em minas cada vez mais profundas. Em paralelo, um levantamento dos decretos que autorizaram exploração de bens minerais no Brasil Império, entre aproximadamente 1830 e 1885 (Ferreira, 1885), revela que, do total concedido, 37% foram para “ouro, prata e outros metais”, 25% para “minerais combustíveis” (carvão de pedra, turfa, linhito, xisto betuminoso e petróleo), e 10,5% para ferro – isto é, mais de 2/3 das autorizações envolveram apenas três bens minerais, sendo que o ouro dominou o quadro. No entanto, cabe o esforço de mencionar, ainda que brevemente, outros recursos minerais que foram objeto de pesquisa e exploração, alguns com certo destaque, além do ferro e do ouro. Um desses foi a monazita, descoberta em areias do litoral baiano, na região de Caravelas e Prado, na penúltima década do século XIX. Outras jazidas monazíticas foram também descobertas no Espírito Santo (Guarapari), em 1898, pelos irmãos Aníbal e Dioclécio Borges. O foco nas areias monazíticas foi responsável, na Bahia, pelo início de outra frente de pesquisa e lavra de diamantes (Teixeira, 1998), que até esse momento estavam restritas à chamada Zona das Lavras Dia-

34 Em seu livro *Viagem pelas províncias do Rio de Janeiro e Minas Gerais* (1975 [1830], p. 63), o naturalista francês Auguste de Saint-Hilaire observou: “apenas se deixa para trás capão, a paisagem toma um ar de tristeza que conserva quase sempre até Vila Rica. Não se descobrem de todos os lados senão campos desertos, sem cultura e sem rebanho. Se avistam algumas casas, ordinariamente estão em ruínas, os contornos das montanhas são na maior parte ásperos e irregulares; continuamente se avistam escavações para lavagem de ouro; a terra vegetal foi eliminada, com ela desapareceu a vegetação e nada mais ficou do que montes de cascalho”.

mantinas (Planalto Central da Bahia), explorada com mais intensidade nas décadas de 1830 e 1840. A atenção prospectiva se voltou para, e localizou, os diamantes carbonados, nesse caso erroneamente chamados de “diamantes negros” por causa da cor. Os carbonados, sendo a variedade mais dura do diamante natural, são os diamantes de maior crédito no mercado internacional para o caso baiano (Teixeira, 1998). Seu uso é industrial, e o Brasil divide com a República Centro-Africana o privilégio da ocorrência, aluvionar em ambos os países. Em termos de diamantes gemas, o século XIX assistiu à descoberta, na área de Coromandel (MG), aos ricos depósitos do rio Bagagem (Machado, Figueirôa, 2001). Diamantes seguiram sendo explorados, desde o século XVIII, no Mato Grosso, Goiás e no Paraná.

O cobre, por sua vez, que desde os tempos da Colônia foi objeto de interesse, foi encontrado em quantidades expressivas na região de Caraíbas (BA), cuja primeira notícia foi dada em 1874, pelo engenheiro Oliveira Bulhões. Mas os trabalhos mais sistemáticos e contínuos só começaram a partir de 1900, com o engenheiro Francisco de Paula Oliveira, após haver se desligado da CGG. Nos finais do século XIX, em Santa Catarina, constituíram-se as primeiras companhias mineradoras de carvão e teve início a utilização de carvão nacional, com algumas dificuldades. Seu uso ia além da pequena escala, sendo também empregado para os trens das estradas de ferro. Comprovada sua qualidade, uma lei federal, em 1906, obrigou seu uso na Estrada de Ferro Central do Brasil, seguida de outras leis de proteção e incentivo às empresas para uso do carvão nacional (Lopes, 2015).

Tudo isso, no entanto, requeria cérebros e braços, na articulação da ciência com a técnica que é propiciada pela engenharia. A crescente importância dessa deu-se no âmbito da consolidação do Estado brasileiro, em especial no Segundo Reinado, ligada aos projetos e demandas mencionados acima: “os intelectuais brasileiros da segunda metade do século XIX trilharam o caminho da união entre saber e poder [...] A engenharia e, particularmente, as escolas superiores exerceram um importante papel de constituição, bem como de diferenciação, do campo científico no Brasil” (Marinho, 2014, p. 478). Focando exclusivamente na formação dos engenheiros no Segundo Reinado,³⁵ uma reforma em 1839

35 Para detalhes, veja-se Figueirôa (2009, nota 21).

teve caráter militarizante e transformou a Academia Militar em Escola Militar. Não durou muito, entretanto, pois em 1842 mudar-se-iam os Estatutos e o currículo uma vez mais, pretendendo retomar os primórdios da Academia Real Militar, em termos de concepção teórica e de duração do curso. Novamente, o insucesso sobreveio, pois o conflito que se exacerbava dia a dia provinha do caráter duplo da escola. Novas modificações vieram com a reforma em 1845, mas pouco se alterou do regulamento e da estrutura curricular. As reclamações se fizeram mais intensas e constantes a partir de fins da década de 1840, concomitantemente a um processo de modernização do país que reclamava engenheiros e técnicos de vários tipos, acentuando a necessidade de separação entre o ensino civil e o militar.

O desdobramento da Escola Militar entre um ensino civil e outro militar, apesar de finalmente aprovado em 1851, somente começou a efetivar-se em 1855. A partir do decreto n. 2.116, de 1º de março de 1858, criaram-se definitivamente duas escolas: a Escola Militar e a Escola Central, sendo que nesta última seriam ministrados os cursos Normal (de Ciências Matemáticas e Físicas) e o de Engenharia Civil. A separação definitiva veio tão somente em 1873, com base na lei n. 2.261, de 24 de maio, que autorizava o governo a reformar o regulamento orgânico das Escolas Militar e Central, a fim de completar naquela os estudos necessários à engenharia militar e passar a Escola Central para o Ministério do Império. Seguiram-se novos estatutos e alterou-se, inclusive, a antiga denominação para Escola Politécnica. A nova escola era uma “solução brasileira”, pois, apesar de adotar o nome da de Paris, pouco restava do modelo que a inspirara – a essa altura, já devidamente aclimatado. A reforma visava readequar a formação de profissionais, aliando às demandas colocadas pelo desenvolvimento econômico e material as novas aquisições científicas. Essa combinação produziu uma estrutura curricular que propiciava uma formação especializada: bacharéis e doutores em ciências físicas e naturais e em ciências físicas e matemáticas, engenheiros geógrafos, civis, de minas e de artes e manufaturas – um leque amplo para atender a um mercado em crescimento.

Em complementação, planejou-se o reforço da formação de profissionais para a mineração, apostando na dupla vocação do país como fornecedor de *commodities* – agrícolas e minerais. O antigo projeto de uma escola formadora de profissionais para a mineração tornou-se finalmente realidade em 1875: um decreto de 6 de novembro criava a Es-

cola de Minas, estabelecida em Ouro Preto (Emop). Admite-se que uma lei de 1832 seja o documento de criação da escola, que o decreto, 43 anos mais tarde, efetivaria (Carvalho, 1978, p. 16, nota 80). Em 1872, a Assembleia Legislativa da Província de Minas Gerais retomou o tema e representou junto ao governo imperial, defendendo a vantagem de se cumprir a lei de 1832. O ministro da Agricultura, Comércio e Obras Públicas à época, entretanto, não considerou oportuno o momento.³⁶ Mas, em 1875, uma viagem do imperador à França e seu encontro com Auguste Daubrée, diretor da École des Mines, tenha talvez permitido que o momento chegasse. Para montar e dirigir essa nova escola, Daubrée indicou o engenheiro francês Claude-Henri Gorceix, formado na École Normale Supérieure.

Com base nas convicções que nutria acerca da necessidade, para o Brasil, de pessoal prático e formado rapidamente, Gorceix escolheu o modelo da École des Mines de Saint-Etienne, que fornecia apenas o indispensável em matemática e física e aprontava seus alunos num tempo menor, igual a dois anos (Carvalho, 1978, nota 80), e não o da École des Mines de Paris, que formava seus alunos num curso de três anos, e que já recebera diversos estudantes brasileiros desde 1815. Mais ainda, chamou a escola de Escola de Mineiros, reforçando já no título o caráter prático. Ainda que brevemente, é importante salientar algumas características da Escola de Minas de St. Étienne, apoiando-nos em Garçon (2004). Essa escola é praticamente desconhecida entre nós, e era também pouco conhecida na própria França, até o alentado estudo de Anne-Françoise Garçon. Muito do que marcava e distinguia Saint Étienne foi adotado na Emop, e mesmo alguns dos problemas enfrentados por aqui tiveram paralelo por lá. Fundada em 1816, a escola nasceu num momento em que a questão da industrialização integrava as preocupações das elites francesas. Em decorrência, St. Étienne forneceu engenheiros para a indústria mineira e metalúrgica desde as primeiras turmas: “uma ligação constante, estreita, entre a prática industrial; [...] uma conexão cada vez mais forte com a ciência, por meio da passagem de uma prática empírica para a prática científica” (p. 9). Dentre seus quadros, a escola formou, por exemplo, Jean-Baptiste Boussingault, um dos fundadores da agronomia moderna; Benoît Fourneyron, inventor da turbina; ou Henri Fayol, um

36 *Relatório do Ministro da Agricultura, Comércio e Obras Públicas para o ano de 1862*, p. 13.

dos introdutores dos métodos de racionalização industrial e administrativa em solo francês. O ensino se apoiava essencialmente na química, metalurgia, geologia, matemática e física – o que se verá, similarmente, na Emop. Entre o Estado e a usina, nas palavras de Garçon, essa escola surgiu para formar especialistas práticos e contribuir para a construção de uma cultura técnica comum, e não para “matematizar” ou “academizar” a metalúrgica ou a mina, como se acusava a *École des Mines* de fazer. Quanto ao modelo inspirador, curiosamente, não era francês, mas sim alemão: as *Bergakademie* e *Bergschule*, referências tanto no século XVIII quanto no XIX – aliás, uma inspiração comum a dezenas de países, inclusive no Brasil colonial.

Considerações finais

Numa economia que se manteve e se consolidou como agrário-exportadora ao longo do século XIX, e assim se mantém até hoje – em que pesem momentos de maior industrialização –, a inserção do Brasil na ordem internacional como fornecedor de *commodities* não foi um “acaso”, uma “vocação” natural e inescapável. Foi, antes, o produto de escolhas datadas de longo tempo, fincadas na centralidade material e simbólica dos recursos naturais, que conectaram economia e poder, conhecimento científico e tecnológico, e construção da sempre buscada “identidade nacional”. Quando o colonizador se converteu em colono³⁷ e interiorizou a Metrópole e seus interesses (Dias, 2005) no território, o destino foi selado: “o Brasil tem a mesma missão que pertence em geral à América: é o celeiro da Europa”.³⁸ Como já expressou Sérgio Buarque de Holanda em construção lapidar que gosto de citar, e aqui trago novamente por sua eloquência e poder de síntese, os recursos naturais e,

37 Ilmar Mattos (1990, p. 88, nota 49), é esclarecedor: “No decorrer da Idade Moderna, os interesses do colonizador – isto é, os interesses do capital mercantil resguardados pelo Estado absolutista – se sobrepuseram aos interesses do colono. Agora, na primeira metade do século XIX, e mais particularmente no momento da Maioridade, caracterizando a crescente subordinação do capital mercantil ao capital industrial em âmbito mundial, cada vez mais a conquista deve ceder lugar à ‘expansão’.

38 Tavares Bastos [1863] citado em Mattos (1990, p. 89, nota 49). Uma busca simples no Google (20 jul. 2022) deu um retorno de mais de 2 milhões de resultados para a expressão “Brasil celeiro do mundo”, o que dá a dimensão da força e persistência dessa ideia.

em especial, os minerais, alimentaram e ainda alimentam a construção simbólica do país-Eldorado:

Teremos também os nossos eldorados. O das minas, certamente, mas ainda o do açúcar, o do tabaco, de tantos outros gêneros agrícolas que se tiram da terra fértil, enquanto fértil, como o ouro se extrai, até esgotar-se, do cascalho, sem retribuição de benefícios. A procissão dos milagres há de continuar assim através de todo o período colonial, e não a interromperá a Independência, sequer, ou a República (Holanda, 1969, p. 323).

No entanto, a atividade mineral jamais se tornou mais expressiva do que a atividade agrícola, e é revelador que um Ministério de Minas apenas tenha surgido em meados do século XX (1960). As questões afeitas à mineração foram quase sempre abordadas nos ministérios e secretarias da Agricultura ou Obras Públicas. Mesmo que incorporem aos cálculos os valores da extração ilegal de minérios associada à garimpagem e à lavagem de dinheiro (Barbosa, 27 abr. 2021), a produção mineral brasileira não se afastará da marca atual de 4% do PIB (Machado; Figueirôa, 2001, nota 4). Na prática, o solo, essa camada superficial gerada pelos processos geológicos exógenos (tão intensos em regiões tropicais e subtropicais como o Brasil) constituiu a interface, concreta e metafórica, que uniu os recursos minerais à agricultura, a ela subordinando-os.

Há poucos anos, a Fundação Astrojildo Pereira organizou uma coletânea cujo mote era responder (se possível) à indagação “Por que somos assim?” (Buarque; Almeida; Navarro, 2017). Um dos autores se expressou, com contundência:

Por que não somos de outro jeito? [...] Somos assim porque não somos. Passamos toda a nossa história nos desconstruindo. [...] Não buscamos saídas porque as saídas nos tirariam desse purgatório colonial, nos trariam para o mundo de hoje, nos obrigariam a chegar ao destino (Martins, 2017, p. 151).

Como cidadã e pesquisadora, confesso que a mesma pergunta também me inquieta e para ela, tampouco, tenho respostas. O texto que aqui concluo almeja, pretensiosamente, contribuir para elucidar algumas pequenas partes de nossa intrincada (in)dependência, em diálogo com outras disciplinas e com nosso tempo presente. Em suma, alinha-se à questão trazida por Olivier Dumoulin: no tempo presente, qual o

papel social do historiador? Com esse texto, espero acrescentar algumas reflexões à proposta central do presente livro, tal como enunciada pelos organizadores, isto é, discutir “as ciências e as técnicas, tanto quanto prática científica, como agente de mudanças na sociedade. De que modo conhecimentos e tecnologias contribuíram para modificar gêneros de vida, comportamentos individuais e coletivos ou reações das pessoas?” Já que não podemos mudar o passado, mudemos ao menos nossa interpretação sobre ele, incorporando às análises as Ciências e as Tecnologias, lamentavelmente ainda tão ausentes da historiografia sobre o Brasil (in)dependente. E esperemos que o tricentenário encontre esse país na perspectiva almejada pelo almirante Álvaro Alberto.

Referências

- ALDRICH, Michele. American State Geological Surveys, 1820-1845. *In*: SCHNEER, Cecil J. (ed.) **Two hundred years of geology in America**. Lebanon, NH: University Press of New England, 1979. p. 133-143. (Proceedings of the New Hampshire Bicentennial Conference on the History of Geology, 1976).
- BARBOSA, Rubens. Em busca do ouro. **O Estado de S. Paulo**, Espaço Aberto, p. A2, 27 abr. 2021
- BELHOSTE, B. **La formation d’une technocratie: l’École Polytechnique et ses élèves, de la Révolution au Second Empire**. Paris: Belin, 2003.
- BOSI, Alfredo. **Dialética da colonização**. São Paulo: Companhia das Letras, 1992.
- BOUBÉE, Nérée. **Geologia elementar aplicada à agricultura e à indústria**. Rio de Janeiro, Brazil: Typographia Nacional, 1846.
- BOULAIN, Jean. **Histoire des pédologues et de la science des sols**. Paris: Institut National de Recherche Agronomique, 1989.
- BRAGA, Renato. **História da Comissão Científica de Exploração**. Fortaleza: Imprensa da Universidade do Ceará, 1962.
- BRIGOLA, João. **Coleções, gabinetes e museus em Portugal no século XVIII**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian; Fundação para a Ciência e Tecnologia, 2003.
- BUARQUE, Cristovam; ALMEIDA, Francisco; NAVARRO, Zander (orgs.). **Brasil, brasileiros**. Por que somos assim? Ensaio em identidade social, nacionalidade e cultura. Brasília: Verbena, 2017.

CAMENIETZKI, Carlos Ziller. Problemas de história da ciência na época colonial: a casa grande de Gilberto Freyre. **Fênix**, v. 4, p. 1-13, 2007.

CAPANEMA, Guilherme Schüch de. Quais as tradições ou vestígios geológicos que nos levam à certeza de ter havido terremotos no Brasil? **Revista do IHGB**, t. 22, p. 135-159, 1859.

CARDOSO, Fernando Henrique; FALETTO, Enzo. **Dependência e desenvolvimento na América Latina**: ensaio de interpretação sociológica. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

CARVALHO, José Murilo de. **A Escola de Minas de Ouro Preto**: o peso da glória. São Paulo: Editora Nacional; Rio de Janeiro: Finep, 1978.

CASTRO, Olegário Herculano d' Aquino e. **O Instituto Histórico e Geographico Brasileiro desde sua fundação até hoje**. Rio de Janeiro: Cia. Typographica do Brasil, 1897.

DANTES, Maria Amélia M.; FIGUEIRÔA, Silvia F. de M.; LOPES, Maria Margaret. Sciences in Brazil: an overview from 1870-1920. **Boston Studies in the Philosophy of Science**, v. 290, p. 95-106, 2011.

DIAS, Maria Odila Leite da S. Aspectos da Ilustração no Brasil. **Revista do IHGB**, Rio de Janeiro, n. 278, p. 105-170, jan.-mar. 1968.

DIAS, Maria Odila Leite da S. A interiorização da Metrópole. *In*: DIAS, Maria Odila Leite da S. **A interiorização da Metrópole e outros estudos**. São Paulo: Alameda, 2005. p. 7-37.

EAKIN, Marshall C. Business imperialism and British enterprise in Brazil: the St. John d'el Rey Mining Company, Limited, 1830-1960. **Hispanic American Historical Review**, v. 66, n. 4, p. 697-741, 1986.

FARIA, Maria Alice de O. **Brasileiros no Instituto Histórico de Paris**. São Paulo: Conselho Estadual de Cultura; Comissão de Literatura, 1970.

FARIA, Luciano E.; FILGUEIRAS, Carlos 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.

FERREIRA, Francisco Ignacio. **Diccionario geographico das minas do Brazil**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1885.

FIGUEIRÔA, Silvia F. de M. Associativismo científico no Brasil: o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro como espaço institucional para as ciências naturais durante o século XIX. **InterCiência**, v. 17, n. 3, p. 141-146, 1992.

FIGUEIRÔA, Silvia F. de M. **A formação das ciências geológicas no Brasil**: uma história social e institucional. São Paulo: Hucitec, 1997.

FIGUEIRÔA, Silvia F. de M. Areias, ventos e secas: ainda assim, um 'Eldorado' à

brasileira. In: KURY, Lorelai (org.). **Comissão Científica do Império, 1859-1861**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson, 2009. p. 85-111.

FIGUEIRÔA, Silvia F. de M. Em defesa do Novo Império: a formação de engenheiros brasileiros nas Grandes Écoles francesas nas décadas de 1820-1830. In: GESTEIRA, Heloisa Meireles; CAROLINO, Luís Miguel; MARINHO, Pedro (orgs.). **Formas do Império: ciências, tecnologia e política em Portugal e no Brasil, séculos XVI ao XIX**. São Paulo: Paz e Terra, 2014. p. 417-439.

FIGUEIRÔA, Silvia F. de M. Brazilian engineers in the French “Grandes Écoles” in the 19th century. **Quaderns d’Història de l’Enginyeria**, v. XV, p. 183-194, 2016-2017.

FIGUEIRÔA, Silvia F. de M., SILVA, Clarette P. da; PATACA, Ermelinda M. Aspectos mineralógicos das viagens filosóficas pelo território brasileiro na transição do século XVIII para o século XIX. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 11, n. 3, p. 713-729, 2004.

GARÇON, Anne-Françoise. **Entre l’État et l’usine: L’École des Mines de Saint-Étienne au XIXe siècle**. Rennes: Presses Universitaires de Rennes, 2004.

UIMARÃES, José Epitácio Passos. **Epítome da história da mineração**. São Paulo: Art Editora, 1981.

GUNTAU, Martin. The history of the origins of the Prussian geological survey in Berlin (1873). **History & Technology**, v. 5, p. 51-58, 1988.

HOLANDA, Sérgio Buarque de. **Visão do paraíso**. 2. ed. São Paulo: Cia. Editora Nacional; Edusp, 1969.

IGLÉSIAS, Francisco. **Política econômica do governo provincial mineiro (1835-1889)**. Rio de Janeiro: MEC/Instituto Nacional do Livro, 1958.

KARVAR, Anousheh. **La formation des élites scientifiques et techniques étrangères à l’École Polytechnique française aux 19^e et 20^e siècles**. Thèse (Doctorat en Sciences de l’Éducation) – Université Paris VII - Denis Diderot, Paris, 1997.

KURY, Lorelai. Apresentação. In: KURY, Lorelai. (org.) **Iluminismo e Império no Brasil: “O Patriota” (1813-1814)** [on-line]. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2007a. DOI: 10.7476/9788575416037.

KURY, Lorelai. Descrever a Pátria, difundir o saber. In: KURY, Lorelai. (org.) **Iluminismo e Império no Brasil: “O Patriota” (1813-1814)** [on-line]. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2007b. p. 141-178. DOI: 10.7476/9788575416037.

KURY, Lorelai (org.). **Comissão Científica do Império, 1859-1861**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson, 2009.

LEONARDOS, Othon H. **Geociências no Brasil: a contribuição germânica**. Rio de Janeiro: Fórum; Porto Alegre: Sulina, 1973.

LIBBY, Douglas C. A brief evaluation of foreign investments in Brazilian gold mining during the Empire. *In*: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE HISTÓRIA DE EMPRESAS, 1., 1991, Niterói. **Anais [...]** Niterói: ABPHE, 1991. p. 273-283.

LOPES, Maria Margaret. O Brasil discute o carvão em congressos científicos: aspectos do Relatório White. *In*: BRANDÃO, José Manuel; NUNES, Maria de Fátima. (orgs.). **Memórias do carvão**. Batalha: Câmara Municipal de Batalha; FCSH-UNLisboa; CEHFCi-UÉvora, 2015. p. 153-162.

LOPES, Maria Margaret. The geological map of Brazil, 1938-1949: The first geology of Brazil written by Brazilians. **Earth Sciences History**, v. 41, n. 2, p. 336-350, 2022.

MACHADO, Iran F.; FIGUEIRÔA, Silvia F. de M. 500 years of mining in Brazil: A brief review. **Resources Policy**, v. 27, p. 9-24, 2001.

MACHADO, Iran F.; FIGUEIRÔA, Silvia F. de M. **História da mineração brasileira**. Curitiba: CRV, 2020.

MAGALHÃES, Joaquim Romero. As câmaras municipais, a Coroa e a cobrança dos quintos do ouro nas Minas Gerais (1711-1750). *In*: MAGALHÃES, Joaquim Romero. **Labirintos brasileiros**. São Paulo: Alameda, 2011.

MARINHO, Pedro Eduardo. O Instituto Politécnico Brasileiro: em busca de um *locus* para a nascente engenharia civil no Brasil Imperial. *In*: GESTEIRA, Heloisa M.; CAROLINO, Luís Miguel. M.; MARINHO, Pedro (orgs.). **Formas do Império: ciências, tecnologia e política em Portugal e no Brasil, séculos XVI ao XIX**. São Paulo: Paz & Terra, 2014. p. 475-515.

MARTINS, Ana Luiza. Breve história dos garimpos de ouro no Brasil. *In*: ROCHA, Gerônimo A. (org.). **Em busca do ouro: garimpos e garimpeiros no Brasil**. Rio de Janeiro: Conage; Marco Zero, 1984.

MARTINS, José de Souza. O brasileiro da travessia. *In*: BUARQUE, Cristovam; ALMEIDA, Francisco; NAVARRO, Zander (orgs.). **Brasil, brasileiros**. Por que somos assim? Ensaio em identidade social, nacionalidade e cultura. Brasília: Verbena, 2017. p. 147-156.

MATTOS, Ilmar Rohloff de. **O Tempo Saquarema: a formação do Estado imperial**. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1990.

MENEZES, Carlos Alberto de. **Biographia do professor americano Carlos Frederico Hartt, chefe da Comissão Geológica do Brasil, falecido no Rio de Janeiro a 18 de março de 1878**. Rio de Janeiro: Typographia do Apóstolo, 1878.

MORAES, Antônio Carlos R. **Território e história no Brasil**. São Paulo: Annablume, 2004.

MOTOYAMA, Shozo; GARCIA, João Carlos Vitor (orgs.). **O almirante e o novo Prometeu: Álvaro Alberto e a C&T**. São Paulo: Editora Unesp, 2001.

OLIVEIRA, Eduardo Romero de. Morrer pela pátria: transformações políticas em prol da liberdade. *Revista de História das Ideias*, v. 22, p. 505-515, 2001.

OLIVEIRA, Eduardo Romero de. **Salus Populi**: as transformações da política (Brasil, 1818-1841). Tese (Doutorado em Filosofia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

OLIVEIRA, Eduardo Romero de. A ideia de Império e a fundação da Monarquia Constitucional no Brasil (Portugal-Brasil, 1772-1824). *Tempo*, v. 9, n. 18, p. 43-63, 2005.

PAIVA, E. F. Minas depois da mineração (ou o século XIX mineiro). In: GRINBERG, Keila; SALLES, Ricardo (orgs.). **O Brasil imperial, 1808-1830**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2009. v. 1, p. 271-308.

PATACA, Ermelinda M. **Terra, água e ar nas viagens científicas portuguesas (1755-1808)**. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade de Campinas, Campinas, 2006.

PORTO ALEGRE, Maria Sylvia. **Os zigue-zagues do Dr. Capanema**: ciência, cultura e política no século XIX. Fortaleza: Museu do Ceará, 2006.

REZZUTTI, Paulo. **D. Pedro II: a história não contada** (O último imperador do Novo Mundo revelado por cartas e documentos). São Paulo: LeYa, 2019.

RIBEIRO, Gladys S.; PEREIRA, Vantuil. O Primeiro Reinado em revisão. In: GRINBERG, Keila; SALLES, Ricardo (orgs.). **O Brasil imperial, 1808-1831**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2009. v. 1. p. 139-173.

SAINT-HILAIRE, Auguste de. **Viagem pelas províncias do Rio de Janeiro e Minas Gerais**. Belo Horizonte: Itatiaia, [1830] 1975.

SECORD, James. The Geological Survey of Great Britain as a research school, 1839-1855. *History of Science*, v. 24, p. 223-275, 1986.

SINGER, Paul. **Desenvolvimento econômico e evolução urbana**. 2.ed. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1977.

SOUZA, Antonio Candido de M. e. **Formação da literatura brasileira**. 2. ed. São Paulo: Livraria Martins Editora, 1964. v. 2.

SOUZA, Tânia Maria F. de. Padrões de difusão tecnológica na mineração aurífera de Minas Gerais no século XIX: transferência, adaptação e aplicação. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 10., Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: SBHC, 2005.

TAVARES, Giovana G.; FIGUEIRÔA, Silvia F. de M.; BERNARDES, Genilda D. Entre níquel, quartzo e rádio: recursos minerais nos estudos de Zoroastro Artiaga em Goiás (1930-1940). In: FRANCO, José Luís de A.; SILVA, Sandro D. e; DRUMMOND, José Augusto; TAVARES, Giovana G. (orgs.). **História ambiental**:

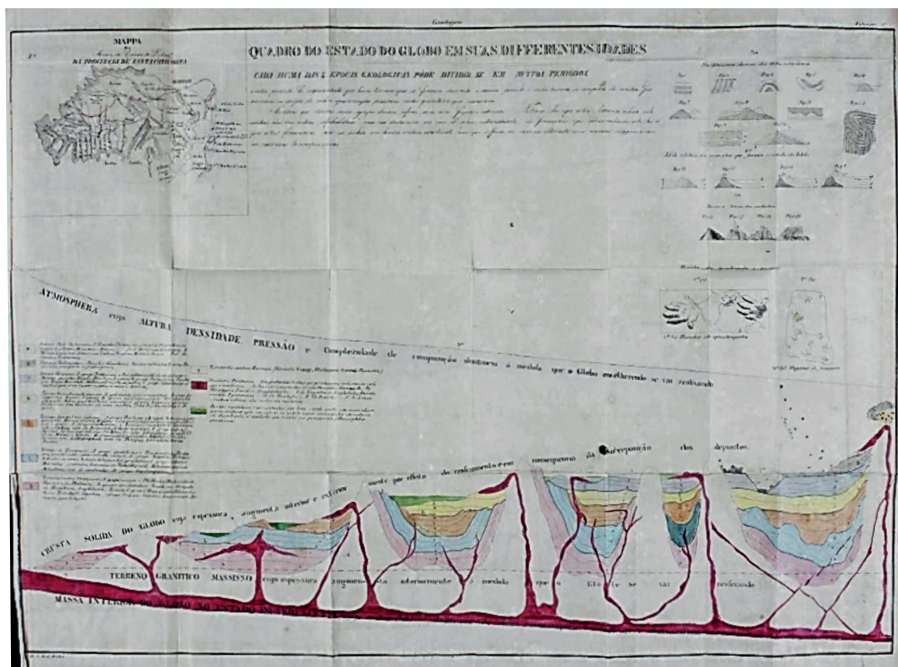
fronteiras, recursos naturais e conservação da natureza. Rio de Janeiro: Garamond Universitária, 2012.

TEIXEIRA, Cid. **Mineração na Bahia: ciclos históricos e panorama atual**. Salvador: Superintendência de Geologia e Recursos Minerais, 1998.

VARGAS, Getúlio. **Discurso: Marcha para Oeste**. Rio de Janeiro: IBGE, 1943.

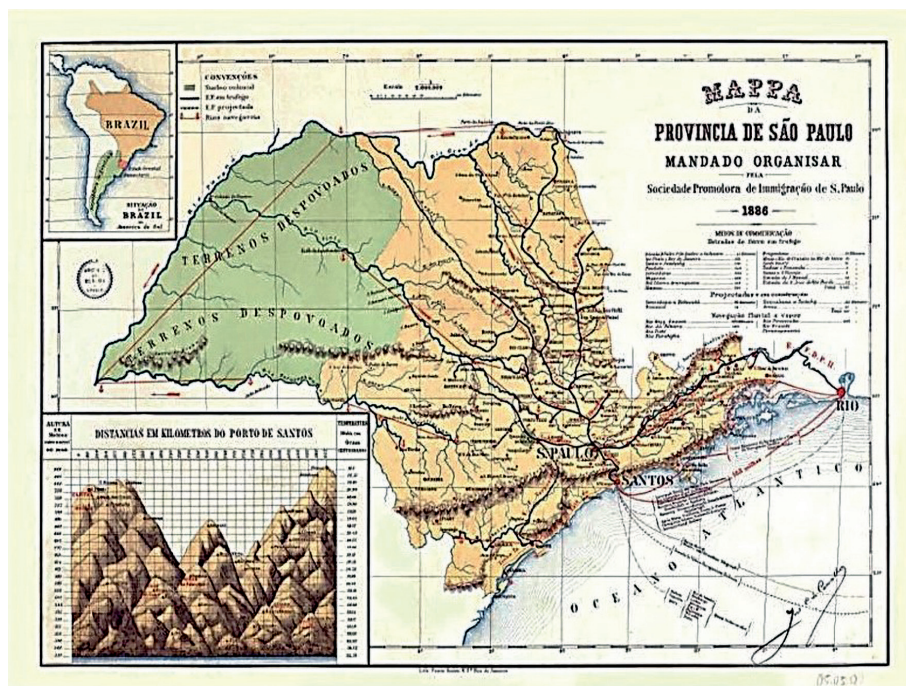
Imagens

Figura 1 – Quadro do estado do globo em suas diferentes idades (Edição brasileira do livro *Geologia elementar*, de Nérée Boubée). No canto superior esquerdo encontra-se um esquema dos depósitos de carvão de Santa Catarina.



Fonte: Boubée (1846).

Figura 2 – Mapa de São Paulo publicado pela Sociedade Promotora da Imigração de São Paulo em 1886, no qual o oeste da província está representado como “Terrenos despovoados”.



Fonte: <https://www.novomilenio.inf.br/santos/mapa268.htm>. Acesso em: 13 maio 2024.

Como citar o capítulo:

FIGUEIRÔA, Sílvia F. de M. (In)dependência e exploração de recursos minerais no Brasil: conjugando ciência, tecnologia e formação profissional. In: DOMINGUES, Heloisa Maria Bertol; ALMEIDA, Marta de (Org.). **Ciências e tecnologias num Brasil (in)dependente**. Brasília, DF: Editora IBICT, 2025. Cap. 13, p. 371-409. DOI: 10.22477/9788570131737.cap13