



(Fonte: Serra do Espinhaço (MG). Foto por Glauco Umbelino. Reprodução)

Brasil é um país considerado rico em minérios, tanto metálicos quanto não metálicos.

# 200 anos de Geologia no Brasil

Ciência, instituições & recursos naturais

\* Sílvia F. de M. Figueirôa

## Resumo

Este texto apresenta um panorama e as linhas-mestras da evolução das ciências geológicas no Brasil pós-Independência. Tal conjunto de conhecimentos foi implantado no país nas últimas décadas do século XVIII, associado à mineração e ao movimento ilustrado em Portugal. As atividades mineiras seguiram até a atualidade, variando a intensidade de exploração devido a diferentes razões, sobretudo relacionadas aos mercados consumidores internacionais. A partir do final da Colônia, as conexões com a defesa e, especialmente, com a agricultura, em busca de solos férteis para a lavoura, emergirão também de modo intenso. Diversamente de países em que a vocação mineral se fez logo presente, aqui as ciências geológicas se desenvolveram de forma subordinada à agricultura, inclusive do ponto de vista administrativo: um Ministério de Minas só veio a surgir em meados do século passado (1960) e os assuntos relativos à mineração foram tratados quase sempre nos Ministérios e Secretarias da Agricultura ou Obras Públicas.

**Palavras-chave:** Geologia; Ciências; Instituições Científicas; Brasil; História.

Você, leitora/leitor, talvez não tenha uma ideia precisa sobre o nível de dependência de nossas vidas em relação aos recursos minerais. Mas, certamente sabe que o Brasil é um país considerado rico em minérios, tanto metálicos quanto não metálicos. Presentes desde os primórdios da vida dos seres humanos no planeta, nas lascas de minerais ou rochas empregadas na caça, por exemplo, sem os recursos minerais as sociedades humanas não teriam chegado ao nível de sofisticação – e também de problemas, sobretudo ambientais – que atingiram.

Não cansarei as leitoras e os leitores com detalhes factuais, biográficos e cronológicos sobre instituições e pessoas, que podem ser consultados em outras fontes [i]. Assim, a proposta deste texto é apresentar um panorama e as linhas-mestras da evolução das ciências geológicas no Brasil pós-Independência, aqui implantadas nas últimas décadas do século XVIII em associação à mineração e ao movimento ilustrado em Portugal.

**“A concepção de ciência como algo útil, de aplicação, é outro ponto que merece ser ressaltado: as ciências geológicas foram fortalecidas dado o retorno prático para o desenvolvimento econômico.”**

As atividades mineiras seguirão até o presente, com intensidade exploratória variável em função de diferentes razões, sobretudo relacionadas aos mercados consumidores internacionais. Em paralelo, emergirão com força desde os anos finais da Colônia, e com ímpeto renovado a partir do início do Império, as conexões com a defesa e, especialmente, com a agricultura, em busca de solos férteis para a lavoura – em que o café foi o destaque por mais de um século. Ao contrário de outros países onde a vocação mineral foi logo evidente, no Brasil as ciências geológicas se desenvolveram subordinadamente à agricultura, inclusive do ponto de vista administrativo: não foi por acaso que um Ministério de Minas só veio a surgir em meados de nosso século (1960), e os assuntos relativos à mineração foram tratados quase sempre nos Ministérios e Secretarias da Agricultura ou Obras Públicas.

Cabe salientar que a narrativa que apresento, baseada em pesquisas conduzidas e acumuladas durante quatro décadas por mim e por colegas, contraria visões ainda correntes no senso comum e mesmo em áreas acadêmicas distantes da História das Ciências, que não (ou pouco) consideram que no Brasil existiu ciência. Essa diversidade de atividades científicas (e geocientíficas) pode ser conferida em publicações, instituições, grupos de estudiosos, etc., conservada em arquivos e bibliotecas nacionais e estrangeiros, e seu desenvolvimento apresenta um padrão que pode ser sintetizado em *crescimento quantitativo* e *continuidade temporal*.

Ao longo do processo ocorreu também um fenômeno de *especialização*: partindo de uma posição complementar no ensino profissional de engenharia (na Academia Real Militar (1810) e nas escolas que dela se desdobraram, ou na Escola de Minas de Ouro Preto (criada em 1875 e inaugurada um ano depois), ou inseridas no quadro mais amplo da História Natural (no Museu Real (1818), depois Museu Nacional), as ciências geológicas conquistaram espaços institucionais próprios e específicos com a criação da *Comissão Geológica do Brasil* em 1875. Tais espaços propiciaram sua expansão até o século XXI. Hoje, a comunidade geológica atinge grosso modo 9.000 profissionais em atividade no país, agrupados em sociedades científicas e associações profissionais próprias, e formados em 35 cursos de graduação (32 de Geologia e três de Engenharia Geológica) distribuídos em 18 estados [1].

Como se deu, contudo, tal expansão e especialização? Um primeiro aspecto de importância capital e já identificado em outros trabalhos, relaciona-se à relevância do Estado na promoção da ciência, através da criação de instituições e de seu financiamento, bem como de outras iniciativas ligadas a particulares, ou do patrocínio a estudantes-bolsistas. Porém, alguns espaços institucionais resultaram de iniciativas de cientistas que, interessados em conseguir apoio para suas pesquisas e se afirmarem em suas carreiras, conseguiram convencer o governo, *porque este se mostrava receptivo*, a criar determinadas instituições.

Outras instituições em que a Geologia se fez presente, principalmente sociedades científicas e periódicos, emergiram do desejo da própria 'comunidade científica' de cada época de abrir espaço para – e fortalecer –, a ciência que produzia.

Entretanto, dados os limites relativamente fluidos entre as diversas funções sociais exercidas pelos intelectuais em contextos coloniais ou pós-coloniais, é difícil falarmos de "cientistas profissionais" *strictu sensu* [2]. Igualmente, o profissional especializado começou a surgir apenas no final do século XIX, quando a própria ciência e o *cientista* também se especializavam. Os *cientistas* que atuaram em Geologia no Brasil foram simultaneamente professores, funcionários públicos, diretores de repartições públicas, militares, empresários, religiosos, membros de associações diversas, escritores. Alguns bons exemplos dos primeiros 100 anos pós-1822 foram Frei Custódio Alves Serrão (1799-1873), Frederico Leopoldo Cezar Burlamaqui (1803-1866) e Guilherme Schüch de Capanema (1824-1908). Estudos a respeito de outras realidades na América Latina corroboram que "as elites se dedicavam a múltiplas e diversas atividades: ensino secundário ou universitário, exercício profissional, negócios, comércio agroexportador, política, humanidades clássicas, poesia, ciência." [3].

**"Infelizmente, a produção mineral atual, por mais que tenha sido feito, é de cerca de 4% do PIB [10]."**

As elites mantinham muito boa sintonia com outros centros científicos, sobretudo europeus, mas também norte-americanos a partir das décadas finais do século XIX, de onde importaram o modelo dos "serviços geológicos" para a *Comissão Geológica do Brasil* (acima citada), a Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo (criada em 1886) e o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil (iniciado em 1907). Em seus esforços de informar-se e atualizar-se sistematicamente, nossas elites importaram ideias e modelos científicos e institucionais do exterior, ao mesmo tempo em que procuraram adaptá-los e desenvolvê-los de acordo com a realidade brasileira – fosse ela existente ou a que se almejava construir.

Em termos de temáticas, a análise bibliográfica indica que os temas cobriram desde as áreas "clássicas" e com longa tradição como Geologia Geral, Mineralogia, Paleontologia, Petrologia ou aproveitamento econômico de recursos minerais até métodos exploratórios, como a Geofísica e seus diversos ramos, e a Geologia de Engenharia, absolutamente relevante. Os trabalhos foram produzidos, desde o início, quer pela nascente 'comunidade científica' brasileira, quer por estrangeiros, residentes ou não no Brasil. Essa mesma análise revelou que a produção científica sobre a geologia do Brasil encontrou um ótimo canal de divulgação e circulação nos periódicos, tanto nacionais quanto estrangeiros. Até as primeiras décadas do século XX, os jornais diários, não especializados, como o *Jornal do Comércio*, por exemplo, foram preciosos veículos de publicação.

Dezenas de artigos foram aí reproduzidos após publicados na *Revista de Engenharia*, no *Auxiliador da Indústria Nacional* ou ainda em periódicos estrangeiros.

Podemos subdividir essa história de dois séculos em aproximadamente seis fases distintas. Pesquisas futuras e mais detalhadas certamente levarão a mudanças e maior precisão. A primeira fase (1818-1840) iniciou-se com a criação do Museu Nacional, na sede da Corte, já no momento de elevação do Brasil a Reino Unido de Portugal, parte do processo desencadeado pela transferência da sede do império português para o Rio de Janeiro. A mudança para cá implicou a recriação da estrutura metropolitana no Brasil, com destaque para as instituições científicas como a Academia Real Militar e o Museu Nacional, respectivamente encarregados da formação profissional e da coleta e pesquisa dos recursos naturais. Aqui também merecem ser mencionados os esforços na siderurgia e a consequente vinda de engenheiros de minas e metalurgistas alemães como Wilhelm-Christian Gotthelft von Feldner (1772-1822), Friedrich-Ludwig-Wilhelm Varnhagen (1782-1842) e Wilhelm-Ludwig von Eschwege (1777-1855), que legaram, especialmente o último, importantes levantamentos geológicos de algumas regiões do país.

A segunda fase, a partir de ca.1840 até 1870, é marcada pelo esforço de construção de uma ciência nacional – uma clara manifestação, no domínio científico, do nativismo que se manifestou em outros campos, como na literatura, por exemplo.

Nesse momento, diversamente de décadas anteriores, praticamente todos os cientistas ativos nasceram e foram educados no Brasil, e alguns deles, como Guilherme de Capanema e Frederico Burlamaqui (português de nascimento, mas criado aqui), estudaram no exterior – em Viena e em Paris, respectivamente. Duas instituições que merecem especial menção nesse período são o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (IHGB) – que atuou como uma autêntica Academia de Ciências na falta de uma instituição com essa denominação [4] – e a *Sociedade Velloziana* – extinta ao fim de cinco anos de atividade. Ambas nasceram nesse período e traduzem com clareza esse movimento nativista na ciência. Tanto um como outro se preocuparam em escrever e discutir artigos que investigassem o meio físico brasileiro, e o IHGB chegou a realizar a primeira expedição científica inteiramente brasileira – a *Comissão Científica de Exploração* (1859-1861) [5], da qual constou uma *Seção Mineralógica* chefiada por Guilherme de Capanema.

A terceira fase (1870-1907) assistiu não somente a uma grande expansão dos espaços institucionais em que as ciências geológicas estiveram presentes, mas também à criação das primeiras instituições prioritariamente a elas dedicadas: três delas inspiradas no modelo dos *geological surveys* – a Comissão Geológica do Brasil, a Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo e o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil – e uma voltada à formação profissional

de engenheiros de minas exclusivamente – a Escola de Minas de Ouro Preto. Tal exclusividade, porém, não pode ser mantida, e a *Escola* passou a formar também engenheiros civis (o que faz até hoje). Foi a partir dessa fase que se concretizaram os levantamentos geológicos executados de forma mais sistemática. Outra marca da especialização do conteúdo nessa fase é a defesa da primeira tese em Geologia feita no Brasil, por Oscar Nerval de Gouveia (1856-1915), enquanto candidato à vaga de lente da Escola Politécnica do Rio de Janeiro.

A quarta fase (ca.1907-1934) nasce marcada pela disputa “ciência pura” versus “ciência aplicada”, que repercutiria na reorientação para resultados mais imediatos das atividades da Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo, no estrito enquadramento aplicado do trabalho do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, e mesmo dentro da comunidade científica de então, que criou a Academia Brasileira de Ciências, em 1916, como uma arena para a “ciência pura” [6].

A quinta fase (1934-ca.1980) assiste, em 1934, à criação do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM – hoje Agência nacional de Mineração) e à implantação do primeiro Código de Minas, determinando que os recursos minerais do subsolo eram propriedade da União e sua exploração poderia ser concedida exclusivamente a brasileiros ou empresas brasileiras. Determinava ainda uma progressiva nacionalização das minas.

Verifica-se nessa fase a criação de grandes companhias de mineração (minerais metálicos, não-metálicos e energéticos), como a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) em 1942 (hoje Vale S.A.), PETROBRAS, em 1954, Cia. de Pesquisas dos Recursos Minerais (CPRM, atualmente Serviço Geológico do Brasil) em 1969, DOCEGEO, em 1971, além de diversas companhias estaduais de mineração [7]. Além disso, em 1967 ocorreu a descoberta das enormes jazidas de ferro de Carajás, resultado de investimentos estatais em pesquisa mineral (Figura 1).

Uma sexta fase se iniciou a partir da década de 1980, com a crise internacional da mineração, e vem até hoje, com os Fundos Setoriais estabelecidos nos anos 1990 (CT Mineral), privatizações, e o grande *boom* das *commodities* já no século XXI [8].

A concepção de ciência como algo útil, de aplicação, é outro ponto que merece ser ressaltado: as ciências geológicas foram fortalecidas dado o retorno prático para o desenvolvimento econômico, a ponto de algumas instituições, como a Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo, terem sido reorientadas quando o governo entendeu que não correspondiam a suas expectativas. Esse aspecto pragmático tem sido algumas vezes apontado pela historiografia das ciências no Brasil como um obstáculo ao desenvolvimento científico, como se fosse um “defeito” peculiar ao nosso país. A partir do que investiguei, considero que, ao invés de obstáculo, o caráter aplicado constituiu a própria base para que a atividade científica se implantasse e se institucionalizasse.



(Fonte: Turmalina Paraíba. IRocks.com. Divulgação)

**Figura 1.** Além da Paraíba, mais três lugares do mundo produzem esse tipo de turmalina: no Brasil, no Rio Grande do Norte; e na África, na Nigéria e em Moçambique.

Nesse contexto de aplicação, as ciências geológicas foram encaradas como instrumentos importantes na busca do nosso *Eldorado*, como ferramenta útil na procura de um manancial de riquezas de vários tipos que pudesse “salvar” o país. Contudo, isso se deu segundo duas linhas distintas e em descompasso. Por um lado, a importância da agricultura suplantou as atividades de mineração, fazendo com que o desenvolvimento das ciências geológicas a ela se subordinasse. Assim, a Geologia serviu, no plano prático, à busca de terrenos férteis para as atividades agrícolas, ajudando a construir um *Eldorado*.

Todavia, no nível dos discursos e do imaginário, o Brasil continua a ser encarado como uma fonte de tesouros minerais. Dentre esses, alguns sempre estiveram no topo dos interesses, como ouro, prata, ferro e minerais combustíveis [9].

Infelizmente, a produção mineral atual, por mais que tenha sido feito, é de cerca de 4% do PIB [10]. Embora esse descompasso entre o real e o imaginado (ou desejado) não seja a única marca que distingue a evolução da Geologia no Brasil, talvez seja uma das mais expressivas, posto que estimulou pesquisas e se mantém presente, seja no imaginário popular dos que se embrenham em regiões pouco povoadas e de difícil acesso, seja nos discursos do governo ao justificar projetos ambiciosos e tantas vezes com impactos sérios e mesmo trágicos.

\* **Silvia F. de M. Figueirôa** é professora da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Realizou pós-doutorado junto ao Centre Alexandre Koyré d’Histoire des Sciences et des Techniques (França). De 1987 até 2013 foi docente do Instituto de Geociências da Unicamp, onde exerceu o cargo de Diretora.

Tem experiência na área de História, com ênfase em História das Ciências, assim em Ensino de (Geo)Ciências e na temática de arquivos científicos. É Membro Correspondente da International Academy of the History of Sciences (IAHS).

## Notas

- [i] Veja-se, dentre outras: FIGUEIRÔA, S. F. M. *A formação das ciências geológicas no Brasil: uma história social e institucional*. São Paulo: HUCITEC, 1997; MACHADO, I. F.; FIGUEIRÔA, S. F. M. *História da Mineração Brasileira*. Curitiba: Ed. CRV, 2020.

## Referências

1. SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA. *Cursos de Graduação em Geologia e Engenharia Geológica*, 2022. Disponível em: <http://www.sbgeo.org.br/home/pages/35>. Acesso em: 14 jun. 2022.
2. LAFUENTE, A.; SALA, J. “Ciencia colonial y roles profesionales en la America Española del siglo XVIII.” *Quipu (México)*, 1989 set-dez, v. 6, n. 3, p. 387-403.
3. OBREGÓN, D. *Sociedades científicas en Colômbia (la invención de una tradición, 1859-1936)*. Santafé de Bogotá: Banco de la República, p. 273.
4. FIGUEIRÔA, S. F. M. “Associativismo científico no Brasil: o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro como espaço institucional para as ciências naturais durante o século XIX”. *Interciencia* (Caracas), 1992, v.17, n. 3, p. 141-46.
5. KURY, L. B. (org.). *Comissão Científica do Império, 1859-1861*. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio Editorial, 2009.
6. ALVES, J. J. A. “O movimento pela ciência pura e a Academia Brasileira de Ciências”. *Quipu (México)*, 1991 jan-abr, v. 8, n. 1, p. 111-22.
7. MACHADO, I. F.; FIGUEIRÔA, S. F. M. *História da Mineração Brasileira*. Curitiba: Ed. CRV, 2020.

8. MACHADO, I. F.; FIGUEIRÔA, S. F. M. Idem, ibidem, p. 111.
9. FERREIRA, F. I. *Diccionario geographico das minas do Brazil*. Rio de Janeiro, Imp. Nacional, 1885.
10. MACHADO, I. F.; FIGUEIRÔA, S. F. M., op. cit. p. 122.