

James Hutton: Cartas, Viagens e Prospecção Mineral. Exemplo de Uso de Documentos para Compreender a História da Ciência

Pedro Wagner Gonçalves

RESUMO

Este trabalho expõe a construção de um objeto de pesquisa em História da Ciência. Revela como dificuldades encontradas necessitam de análise estratégica de documentos e fontes. Utiliza o exemplo da contribuição de James Hutton (1726-1797) para o desenvolvimento de um método de prospecção mineral, ainda usado pelos geólogos modernos.

Palavras chave:

História da Ciência; História da Geologia; Documentos; James Hutton (1726-1797)

ABSTRACT

This paper describes the construction of a research subject for the field of History of Science. It reveals how the difficulties met require a strategic analysis of documents and sources. To do so, it is used as case-study the contribution of James Hutton (1726-1797) to the development of a method of mineral prospection still used by modern geologists.

Keywords:

History of Science; History of Geology; Documents; James Hutton (1726-1797)

James Hutton: Cartas, Viagens e Prospecção Mineral. Exemplo de Uso de Documentos para Compreender a História da Ciência*

Introdução

A partir da própria experiência pessoal, pretende-se explicar procedimentos de pesquisa e indicar como construir uma investigação, mostrando como manipular e explorar fontes.

Parte-se de fontes históricas tradicionais (cartas, livros, etc.), mas avança-se para referências icônicas, mostrando como foi desenvolvida uma idéia crucial para a moderna prospecção mineral. Pretende-se indicar que essa noção foi compartilhada por contemporâneos do século XVIII e permaneceu como parte da prática científica no século XIX.

O que orienta esta contribuição é o esforço de mostrar como certas idéias do século XVIII conduziram a um método empregado para diagnosticar a presença de bens minerais em determinado local, o que chamamos hoje de prospecção mineral.

Ponto de partida

A montagem de uma pesquisa começa na indicação de um tema, um assunto ou um problema preliminar, cujo objetivo é orientar as primeiras perguntas que se pode fazer sobre o assunto. É comum começar o estudo a partir de bibliografia secundária que ajude a revelar os temas que ainda não foram estudados e que, dessa maneira, contribua para chamar a atenção sobre problemas em aberto, incompletos ou controversos a respeito de um certo alvo de pesquisa.

Exatamente desse modo, comecei os estudos sobre James Hutton (1726-1797) em 1986. Na época, ainda no curso de mestrado, comecei a levantar e reunir bibliografia secundária referida a esse naturalista do século XVIII.

Na época, eu trabalhava com certa perspectiva teórica que permitia orientar os problemas e as perguntas a serem feitas. Eram usuais as leituras de T. S. Kuhn¹ e conceitos analíticos tais como “comunidade científica”, “paradigma” e “revolução científica”. Estavam tornando-se mais comuns os textos de P. Rossi² e P. Casini³. O primeiro revelava ligações insuspeitas entre religião e ciência nos estudos da natureza e, ao mesmo tempo, mostrava como alguns pressupostos utilizados pela Geologia moderna haviam sido construídos a partir de distintos campos teóricos. Casini, por sua vez, indicava a permanência e a substituição de conceitos relativos à natureza, sobretudo quando não estavam especialmente dedicados à Filosofia Natural.

No campo mais específico da Geologia, aumentava a quantidade de pesquisas revisionistas, orientadas pelos estudos sociais da ciência e pela Escola de Edimburgo. Essas revisões transfiguravam e invertiam idéias tradicionais sobre a contribuição de autores que, até a década de 1960, eram concebidos como marcos da ciência moderna. De todos os

* Este artigo resulta da comunicação apresentada no Workshop “Documentos, Métodos e Identidade da História da Ciência”, realizado pelo Centro Simão Mathias de Estudos em História da Ciência, São Paulo PUC-SP, 2-4 junho de 2008.

¹ T.S. Kuhn, *A Estrutura das Revoluções Científicas*. (São Paulo: Perspectiva, 1978).

² P. Rossi, *The Dark Abyss of Time: The History of the Earth and the History of Nations from Hooke to Vico*. (Chicago: The University of Chicago Press, 1984).

³ P. Casini, *As Filosofias da Natureza*. (Lisboa: Presença, 1975).

textos daquela época, o mais completo e profundo foi publicado por R. Porter⁴, pois o livro examina a história das mudanças nas idéias e explicações inseridas e vinculadas à reforma do conhecimento e do pensamento ocidental – caminho que “relativiza” a importância das contribuições particulares.

Apesar disso, manteve a busca de nexos racionais diacrônicos que ajudassem a construir a continuidade e a descontinuidade das idéias que estruturaram os estudos sobre a Terra nas últimas dezenas de anos.

De fato, foi essa a preocupação que conduziu meu interesse por Hutton. Ao mesmo tempo, eu adotava o revisionismo, que atribuía a Hutton um papel periférico no desenvolvimento da Geologia moderna. Hutton passava, de este modo, a ser concebido praticamente como um autor contrário ao avanço da ciência, devido sua teoria sobre a origem das rochas e da Terra – que divergia das explicações então dominantes. Múltiplas dimensões das contribuições de Hutton foram postas em dúvida: rejeitava-se que ele fosse um pesquisador empírico (e, ao contrário disso, era tomado como teórico), que tivesse preocupações práticas (ou seja, que estaria desligado dos problemas da mineração de carvão e ferro) e defendia-se seu caráter elitista.

Hoje, posso inferir que foi o livro de A. Geikie⁵ o principal alvo dos autores que rejeitaram a história da ciência tradicional e a importância de Hutton para o surgimento da moderna Geologia. Apoiando-me nesse conjunto de pressupostos, fiz meu primeiro (e breve) estágio em Edimburgo, em 1991.

Tive, então, acesso a documentos originais, cartas, jornais, documentos de propriedade, etc. e, de outro lado, a bibliografia secundária que era por mim desconhecida. Isso me conduziu à seguinte reflexão: uma parcela das interpretações sobre Hutton era falsa. Ele não havia sido um teórico isolado, mas tinha profundas ligações com seu meio cultural e intelectual, estava integrado e se mantinha atualizado acerca das descobertas científicas de sua época. Ainda, ele realizava observações e experimentos cuidadosos, estando profundamente integrado com os empreendimentos mineiros e de engenharia, dos quais extraía dados e informes que reforçavam suas explicações e crenças no progresso da natureza e do homem. Enfim, essa parcela de interpretação revisionista não parecia se sustentar em quaisquer evidências.

Ao voltar de Edimburgo para o Brasil, eu já dispunha de um projeto de pesquisa a ser possivelmente desenvolvido num doutoramento. O projeto incluía uma segunda temporada em Edimburgo, a fim de explorar a controvérsia entre plutonistas e netunistas, no âmbito de essa universidade, a saber, como estava composto cada um dos lados do debate? Quais eram seus interesses? Como o debate se manifestou na universidade, no meio social, na imprensa?

No entanto, em 1992, foi publicado o trabalho de Dennis R. Dean, quem durante muitos anos havia pesquisado diversas dimensões da obra de Hutton.⁶ Em vários artigos, este autor esmiuçava a contribuição de Hutton, apontando tanto para receptividade, quanto como conflitos com o ambiente científico e intelectual das últimas décadas do século XVIII. Finalmente, o seu *James Hutton and the History of Geology* expôs o debate entre plutonistas e netunistas no ambiente escocês. A pesquisa que eu tinha imaginado, já havia sido feita⁷.

⁴ R. Porter, *The Making of Geology: Earth Science in Britain, 1660-1815*. (Cambridge: Cambridge University Press, 1977).

⁵ A. Geikie, *The Founders of Geology*. (London: Macmillan and Co., 1897).

⁶ Vide: D.R. Dean, “James Hutton and his Public, 1785-1802”, *Annals of Science* 29 (1, 1973): 89-105; “James Hutton on Religion and Geology: The Unpublished Preface to his Theory of the Earth 1788”, *Annals of Science* 32 (3, 1975): 187-93 e “The Age of the Earth Controversy: Beginnings to Hutton”, *Annals of Science* 38 (4, 1981): 435-56.

⁷ D.R. Dean, *James Hutton and the History of Geology*. (Ithaca: Cornell University Press, 1992).

Precisei, então, procurar outro caminho a fim de construir uma pesquisa que ainda não tivesse sido feita. Na época, a opção foi explorar as mesmas fontes, a fim de caracterizar o intercâmbio de conceitos entre os campos moral, político e religioso, de um lado, e o campo científico, do outro.

Leitura, repetição da leitura, e nova repetição... – esse processo mostrou um nexo para mim inicialmente insuspeito: não havia uma nítida clivagem entre a teoria da Terra e a teoria da matéria. Conceitos emprestados do pensamento clássico antigo amalgamavam o mundo natural, religioso e moral. O ponto estratégico era um conjunto de experimentos descritos num tratado de química publicado por Hutton em 1794 e quase esquecido pela maioria dos pesquisadores⁸. Esse texto completava uma obra anterior e tomava partido em defesa do flogístico – embora Hutton e seu círculo intelectual celebrassem a descoberta do oxigênio⁹.

Em *Dissertations on Different Subjects in Natural Philosophy*, Hutton descreve um experimento em que um corpo é aquecido à distância. Sucessivas mudanças levaram Hutton a acreditar na existência de uma luz invisível, capaz de penetrar e sair dos corpos, uma substância muito sutil, uma matéria sem peso. Essa luz invisível que vivificava os corpos estava na base do intelecto e seu movimento ligava todos os seres, no entanto, não poderia estar contida no “ar vital” (oxigênio).

Ora, a similaridade com a “mão invisível” de Adam Smith não é casual. Vínculos pessoais e intelectuais entre eles foram reconhecidos em muitas ocasiões e muitos ideais liberais foram advogados por Hutton. Dessa forma, ganhou corpo a possibilidade de explorar os intercâmbios de conceitos religiosos e morais com noções científicas.

Construindo um objeto de estudo

O pesquisador precisa lembrar que as perguntas que faz contribuem para delimitar sua investigação. Em este artigo, diante das várias indagações e revisões promovidas pelos caminhos metodológicos ligados a estudos sociais da ciência, com seus matizes históricos e antropológicos, abordo apenas o que é vinculado com as fontes. Entretanto, é preciso admitir que devemos procurar meios materiais que contenham informações históricas, além dos documentos tradicionais que utilizamos (manuscritos, correspondências, etc.).

Das perspectivas que emergiram da Escola de Edimburgo, uma me parece especialmente estratégica: entender como se dava a prática dos pensadores. Conceber a ciência como uma atividade humana que tem motivações individuais, pessoais e sociais. Mas, ao mesmo tempo, mantenho certa distância de parcela das noções defendidas por esta abordagem. Defendo e procuro certa racionalidade presente nas explicações dos pensadores do século XVIII.

Advogo que os estudos históricos assinalam o caráter humano e realista do conhecimento. Mas não é possível enxergar uma emergência direta e objetiva a partir dos documentos, ou seja, é preciso ter um ponto de partida ético diante do estudo. Ao fazer história institucional, história de cientistas, etc. não se pode simplesmente endossar concepções que constroem um progresso linear de teorias, explicações e técnicas, nem tampouco rejeitar completamente a tese de que o conhecimento científico do período histórico estudado não tem qualquer conexão com processos, dinâmicas e fenômenos que ocorrem na natureza. Daí um aspecto é crucial: o ponto decisivo da pesquisa é a

⁸ Vide: J. Hutton, *A Dissertation upon the Philosophy of Light, Heat, and Fire*. (Edinburgh: Cadell and Davies, 1794) e “Observations on Granite”, *Transactions of Royal Society of Edinburgh*, 3 (part 2, 1794): 77-85 [Facsimile: ed. G. W. White, *Contributions to the History of Geology* (New York: Hafner Press, 1973, v. 5)].

⁹ J. Hutton, *Dissertations on Different Subjects in Natural Philosophy*. (Edinburgh: Astraham and T. Cadell, 1792).

honestidade intelectual para poder transformar materiais de distintas naturezas em fontes, ou seja, é preciso cautela para perseguir certo objeto e montar os *dados*.

Como meus estudos de história da ciência têm sido concentrados em um autor, embora em nenhum momento tenha perseguido um caminho biográfico, passei a procurar alguns aspectos metodológicos que aclarassem a contribuição de Hutton no contexto científico de sua época.

Qual era o contexto científico na época de Hutton?

“O fundador” ou “pai” da moderna Geologia, “uniformitarista”, “plutonista”. Designações e elogios foram muito usados nos últimos 200 anos. Trata-se de frases de efeito, lugares comuns que pouco revelam sobre as atividades científicas ou como Hutton se moveu em seu meio social e cultural. Um conceito mitológico que encobre o caráter humano do filósofo do Século das Luzes. Formado em Medicina, Hutton nunca se dedicou à clínica. Industrial e fazendeiro é como foi exposto por Playfair em 1805¹⁰.

Industrial. Pôs uma fábrica de salitre, e por meio de seu conhecimento químico usou cinzas para obter esse material. A fábrica cresceu. Necessidades das siderúrgicas demandaram essa mercadoria, que contribuiu para aumentar as propriedades e a riqueza de Hutton.

Fazendeiro, porque seu pai lhe deixou de herança uma fazenda. Seus depoimentos indicam que gostava de viver e trabalhar no campo. Foi aprender técnicas agrícolas modernas na Inglaterra (Norfolk, East Anglia entre 1752 a 1754) para implementá-las em sua fazenda em *Slighhouses* (Berwickshire) onde permaneceu até 1767.

Mas, o que isso teria a ver com seus estudos de rochas, minerais, etc.?

A correspondência sugere que Hutton era conhecido como mineralogista e químico. Isso significa que era chamado para prospectar bens minerais. O caso mais conhecido é relatado por J. Jones: uma inspeção feita nos planaltos centrais e do nordeste da Escócia, incluindo Inverness e Caithness até a costa. Em 1764, junto com George Clerk Maxwell (1713-1784), ele investigou as fazendas confiscadas dos jacobinos depois do levante de 1745 em busca de riquezas minerais¹¹.

Havia significativa preocupação com a prospecção de bens minerais naquele período e, ao mesmo tempo, as técnicas empregadas no levantamento eram, ainda, muito rudimentares e revelavam um estágio preliminar de montagem da ordem estratigráfica: inexistia a coluna estratigráfica para os sítios carboníferos ou indicadores de minerais e rochas associadas aos bens minerais procurados.

¹⁰ J. Playfair, “Biographical Account of the Late Dr. James Hutton”. *Transactions of Royal Society of Edinburgh* 5 (part 3, 1805): 39-99 [Facsimile: ed. G. W. White. *Contributions to the History of Geology* (New York: Hafner Press, 1973, v. 5)].

¹¹ J. Jones, “James Hutton”, in *A Hotbed of Genius: The Scottish Enlightenment 1730-1790*, Ed. D. Daiches, P. Jones & J. Jones (Edinburgh: Edinburgh University Press, 1986).

Prospecção mineral

Em 1774, Hutton foi para o sudoeste da Inglaterra e o País de Gales, acompanhado por James Watt (1736-1819).¹² Este se havia mudado para o sul, a fim de trabalhar junto a Matthew Boulton (1728-1809) em Birmingham. Hutton conheceu, então, as minas de sal de Cheshire. Nosso naturalista permaneceu em Birmingham, onde se reuniu com pesquisadores, filósofos e pensadores dessa cidade. Compareceu ao menos a uma reunião da *Lunar Society*. A seguir, ele cavalgou para o sudoeste e se deslocou através do País de Gales. Temos poucos detalhes sobre essa viagem, mas sabe-se que ele escalou o Wrekin (Shropshire), excursionou pelas minas de cobre de Parys, em Anglesey, antes de a cavalgada e a solidão o extenuarem. Em carta não datada para George Clerk Maxwell, algumas passagens são bem descontraídas¹³:

“Senhor, tenha piedade da bunda que é dirigida por uma cabeça caçadora de rochas” – acrescentando ainda: “Comecei a ficar cansado de falar com as pedras e desejei fazer algum atrevimento para elas”.¹⁴

Dessa época, ainda, é uma carta para John Strange, também marcada pela informalidade:

“As observações minerais consistem tanto da história do solo ou partes frouxas, quanto das partes sólidas ou rochas e camadas; o modo mais simples de fazer isso é coletar amostras sem negligenciar o que as amostras representam; essas devem ser cuidadosamente marcadas e embaladas e, ao serem trazidas para casa, uma história acurada pode ser feita com os desenhos da estratificação, veios ou outras aparências regulares; onde existe somente uma massa confusa deve ser anotada; devem ser feitas referências e desenhos tanto do mineral, quanto da amostra. Uma sacola de cascalho contará prodigiosas fábulas. Não preciso dizer mais, apenas pense, uma sacola de cascalho de um grande rio deve conter amostras de uma grande área e, portanto, muita atenção precisa ser dada a isso ao registrar a amostra – assim – cascalho de um rio – riacho – morro – planície – costa, etc.”¹⁵

Hutton tinha uma perspectiva de análise gerada por suas observações que conduziam a uma idéia global dos estratos presentes e largamente utilizava a classificação de rochas (formulada por pensadores netunistas, cujas idéias predominavam entre os naturalistas) para caracterizar as rochas encontradas na região:

¹² Vide: J. Jones, H. S. Torrens & E. Robinson. “The Correspondence between James Hutton (1726-1797) and James Watt (1736-1819) with two Letters from Hutton to George Clerk-Maxwell (1715-1784): Part I”. *Annals of Science* 51 (6, 1994): 637-53 e J. Jones, H. S. Torrens & E. Robinson. “The Correspondence between James Hutton (1726-1797) and James Watt (1736-1819) with two Letters from Hutton to George Clerk-Maxwell (1715-1784): Part II”. *Annals of Science* 52 (4, 1995): 357-82.

¹³ Todas as traduções de documentos deste texto foram feitas por mim.

¹⁴ Carta de James Hutton para George Clerk Maxwell tratando de assuntos pessoais. c. 1774 (Scottish Record Office, GD 18/5749).

¹⁵ Carta de James Hutton para John Strange descrevendo sedimentos encontrados no rio. c. 1774 (Fitzwilliam Museum, Perceval Bequest, J.11).

“Podemos dividir a Escócia em três tipos de países, rochas moles, xistos e granitos. O primeiro é composto de camadas alternadas de arenitos, carvão, argilosos, estratos nos quais se podem observar impressos de plantas, etc., calcários, muitos dos quais possuem fósseis fixados e pedra ferro (...) O segundo consiste de uma variedade composta de rochas duras e substâncias fibrosas, estas pedras têm tendência a quebrar em lascas e, freqüentemente, geram estratos regulares (...) não há carvão nessas rochas, algumas vezes encontra-se calcários, mas é raro (...)”¹⁶

Em 1790, William Smith (1769-1839) esteve nas minas de carvão de Hampshire (New Forest). Hugh Torrens indica que ele seguiu o caminho que está na base da estruturação e organização do mapa geológico – de fato, foi responsável pela publicação do primeiro mapa geológico da Inglaterra em 1815. Smith organizou as bases da prospecção mineral racional ao compreender a importância da coluna estratigráfica, pois a sua revelava a posição dos depósitos minerais (carvão). Assim, essa seqüência estratigráfica poderia ser usada para determinar a posição do depósito mineral procurado¹⁷.

Smith era basicamente um agrimensor. Foi contratado para construir canais de drenagem que permitiram ampliar áreas agricultáveis. O trabalho em canais na década de 1790 envolveu significativas escavações e mostrou a seqüência das rochas. Torrens assinala que ele descobriu a função dos fósseis para ordenar estratos. Para Smith, os fósseis tinham um valor considerável para ajudar a compreender como era a ordem das rochas.

Desse modo, Smith introduziu dois avanços: um foi mostrar a ordem dos estratos expostos em minas e canais que ele escavou na região do Bath. O outro foi apontar que, embora os fósseis haviam sido estudados como curiosidades, tratados com cuidado, etc. por sua beleza, eles poderiam ser muito mais belos ainda, quando vistos como índices da disposição regular dos estratos e da seqüência estratigráfica peculiar das minas de carvão britânicas¹⁸.

A observação de Smith, portanto, levou a um ponto decisivo: poderíamos identificar um estrato a partir do seu conteúdo fóssilífero. Isso se transformou em uma idéia temporal, por exemplo, o conteúdo fóssilífero permite dividir os andares (épocas) de uma bacia sedimentar, ou seja, nos fornece a idade da rocha. Toda a organização estratigráfica acha-se largamente apoiada nessa idéia de Smith.

Torrens nota que, em 1799, Smith tinha elaborado a coluna estratigráfica de Bath, e esse ponto é crucial: ela era cuidadosamente precisa. Torrens revela ainda que a coluna indicava o interesse particular no carvão. Smith não estava interessado no Paleozóico (abaixo e mais antigo do que as camadas de carvão), porque não tinha valor econômico, e seu objetivo era encontrar carvão. A coluna começava por um estrato reconhecível por meio da presença de gipso. Smith, então, registrou a ordem estratigráfica do carvão, a espessura e os fósseis em suas observações. No entanto teve muita relutância para divulgar sua coluna. Embora essa ainda não tivesse a forma de mapa, já era o ponto básico para construir o mapa geológico de 1815. Esse mapa mostrava cuidado na prospecção mineral e o conhecimento geológico presente nele, ajudava a encontrar calcários, camadas de ferro, etc.¹⁹

Há, assim, um ponto congruente e racional que reúne William Smith a James Hutton: o interesse pela descoberta de bens minerais. Mas, se Smith foi decisivo no ordenamento

¹⁶ Carta de James Hutton para John Strange c. 1770, descrevendo a geologia da Escócia e comparando-a com a da Inglaterra.

¹⁷ H. Torrens, *The Practice of British Geology, 1750-1850*. (Suffolk: Ashgate Publishing Limited, 2002).

¹⁸ Ibid.

¹⁹ Ibid.

dos estratos por meio das seqüências faunísticas, qual teria sido a contribuição prática e metodológica de Hutton para a prospecção? Em quais situações ele aplicou seu método de pesquisa?

O conjunto de viagens realizado a partir de 1785 revelou o método de investigação que já havia concebido pelo menos desde 1774. Os contemporâneos do século XVIII atribuíram pouca importância aos processos de erosão, mas estes eram essenciais na montagem do ciclo para consolidar rochas e formar continentes. Na viagem ao Rio Tilt, Hutton pretendia identificar o contato entre xistos e granitos²⁰. Em seu trabalho, usou os cascalhos deixados pelo rio para chegar ao que deveria aflorar na região. John Clerk of Eldin (1728-1812) acompanhou e ilustrou a viagem, e de modo especialmente perspicaz, pintou paisagens e objetos para veicular as explicações de Hutton e enfatizar os argumentos plutonistas.²¹

Esses desenhos revelam o que se procurava naquele vale no meio dos planaltos. A legenda de Clerk elucidava o problema: “dois blocos de rocha deixados no leito do Rio Tilt um pouco abaixo do lugar onde há junção do Granito com os Xistos Alpinos”. A prancha preparada por John Clerk (reproduzida por Craig) mostra dois blocos arredondados encontrados no fundo do rio²². O primeiro apresenta um contato brusco de xisto e granito, ambos cortados por veio de granito. O segundo também revela o contato brusco entre o xisto e o granito.

O tipo de prospecção que se representava visualmente era um indicador dinâmico que valorizava a erosão (Hutton, melhor do que outros pensadores de sua época, valorizou a erosão como um processo importante na história das rochas) combinada à idéia de acumulação de detritos no fundo dos rios. O passo seguinte era assumir que os materiais observados no depósito do rio (seixos, blocos e grãos) só poderiam ter vindo do morro vizinho e, portanto, contariam o que poderia ser encontrado no local erodido.

Ou seja, Hutton empregou e, também, ensinou seu método. A emergência da prospecção mineral pode ser atribuída, de fato, a ele. Hutton foi o primeiro pensador a chamar atenção sobre os materiais aluviais e sua proporção de minerais na corrente indicarem a fonte mineral (como fazem, ainda, os modernos geoquímicos). Hutton examinou cascalhos de rios porque acreditava que eles informavam sobre os interflúvios. Quando pretendeu identificar um contato de granito e xisto, ele foi ver o que estava depositado no rio Tilt e achou blocos que revelavam o contato das duas rochas. Isso indicou para ele que na região deveria haver contato entre as duas rochas e, assim, ele pode achar o local. Essa é uma noção original e tem sido usada pela prospecção mineral em todo o mundo.

Tal noção de prospecção serviu para James Douglas (1702-1768) – à época presidente da *Philosophical Society of Edinburgh* – aconselhar James Cook (1728-1779) quando este partiu para sua viagem ao redor do mundo: os seixos e a areia achados nos fundos de rios ajudariam a dar uma idéia acerca dos minerais e fósseis do interior atravessado por esse rio e, portanto, deviam ser cuidadosamente coletados.

²⁰ J. Hutton, “Observations on Granite”. *Transactions of Royal Society of Edinburgh* 3 (part 2, 1794): 77-85 [Facsimile: ed. G. W. White, *Contributions to the History of Geology* (New York: Hafner Press, 1973, v. 5)].

²¹ Os desenhos de Clerk são mais claros e diretos para expor a teoria huttoniana do que aqueles feitos por Archibald Geikie em 1899, portanto cerca de um século depois, na edição póstuma do terceiro volume da *Teoria da Terra*. Vide: J. Hutton, *Theory of the Earth, with Proofs and Illustrations* Ed. Sir A. Geikie (London: Geological Society, 1899).

²² Vide prancha reproduzida em G.Y. Craig, ed. *James Hutton's Theory of the Earth: The Lost Drawings* (Edinburgh: Scottish Academic Press, 1978).

A título de fechamento

A pesquisa mostrou que a principal contribuição de James Hutton para a prospecção mineral foi o reconhecimento de que depósitos e sedimentos de corrente informam sobre os locais por onde passaram os rios.

Em uma época em que os estratos transformaram-se na chave para a prospecção mineral, Hutton acrescentou um elemento que dinamizava os levantamentos realizados nas metrópoles e colônias.

A fórmula adotada para prospectar minerais a partir de depósitos deixados no leito do rio revela, ainda, a noção dinâmica presente no ciclo da natureza defendido por Hutton. Do ponto de vista racional, dar atenção aos depósitos de corrente significava esclarecer sobre o papel da erosão na transformação das rochas.

Aqui, mostrou-se como a literatura sobre outros autores e a ciência da época contribui para valorizar certas passagens particulares e, também, por conseqüência, assinala a relevância de documentos que, à primeira vista, poderiam parecer periféricos (cartas breves e desenhos). Ou seja, embora seja um tema específico e relativamente simples, a pesquisa contribui para entender aspectos metodológicos da História da Ciência – objetivo inicial da elaboração deste texto.

Agradecimentos

Agradeço a revisão cuidadosa dos originais, feita pelo colega Carlos Alberto Lobão da Silveira Cunha que muito contribuiu para tornar este texto mais direto e claro

Pedro Wagner Gonçalves

História da Geologia

Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino, Instituto de Geociências, UNICAMP,
São Paulo, Brasil

e-mail: pedrog@ige.unicamp.br