

18 Uniformidade e catástrofe

A Sociedade Gideon — aqueles provedores de conforto espiritual a uma nação mutável — insistem em registrar a data da criação como 4004 a.C., em suas anotações marginais ao primeiro livro do Gêneses. Os geólogos acreditam que nosso planeta é pelo menos um milhão de vezes mais antigo — com cerca de 4 bilhões e meio de anos.

Cada uma das principais ciências contribuiu com um ingrediente essencial para o vagoroso distanciamento da crença humana inicial em nossa importância cósmica. A Astronomia definiu nosso lar como um pequeno planeta escondido num cantinho de uma galáxia mediana, existente entre milhões de outras; a Biologia tirou-nos o *status* de paradigmas criados à semelhança de Deus; a Geologia ensinou-nos a imensidão do tempo e mostrou-nos quão pouco dele nossa espécie ocupou.

Em 1975 celebramos o centenário da morte de Charles Lyell, o herói consagrado da revolução geológica — “o espelho de tudo aquilo que realmente importava no pensamento geológico”, segundo um biógrafo recente. A concepção-padrão dos feitos de Lyell segue mais ou menos a seguinte linha: no início do século 19, a Geologia era dominada pelos adeptos da catástrofe — defensores teológicos que procuravam comprimir o registro geológico nos parâmetros da cronologia bíblica. Para tanto, imaginaram um desacordo profundo entre o modo passado e o presente de mudança. O presente talvez transcorra vagarosa e gradualmente enquanto as ondas e os rios cumprem seu dever; os acontecimentos do passado foram abruptos e cataclísmicos — de que outra forma poderiam encaixar-se em alguns poucos milhares de anos? As montanhas surgiram em um dia, e os desfiladeiros abriram-se instantaneamente. Assim, o Senhor interpôs sua vontade para infringir as normas das leis naturais e colocar o passado fora da esfera da explicação científica. Loren Eiseley escreve: “(Lyell) penetrou no domínio geológico quando ainda era uma estranha paisagem de convulsões gigantescas, dilúvios e criações e extinções sobrenaturais da vida. Homens eminentes emprestaram o peso de seus nomes a essas fantasias geológicas”.

Em 1830, Lyell publicou o primeiro volume do seu revolucionário

Principles of Geology (Princípios da Geologia). Reza a tradição que teria sido ele o primeiro a dizer audaciosamente que o tempo não tem limites. Tendo afastado essa restrição fundamental, defendeu a filosofia da “uniformidade” — a doutrina que fez da geologia uma ciência. A lei natural não varia. Com tanto tempo à disposição, não precisamos invocar mais que a vagarosa e constante operação das causas atuais para produzir o panorama completo dos acontecimentos passados. O presente é a chave do passado.

Essa história sobre o papel de Lyell não difere da maioria dos relatos-padrão da história da ciência: farta em inspiração, parca em acuidade.

Alguns meses atrás, folheando as pilhas de livros da antiquíssima coleção da biblioteca de Harvard, descobri o exemplar anotado de Louis Agassiz do *Principles of Geology* de Lyell (há mais coisas enterradas em bibliotecas do que sonhamos). Agassiz era o biólogo mais conhecido dos Estados Unidos, e também o representante mais fiel da doutrina da catástrofe. Suas anotações, porém, incluem uma contradição impossível se quisermos dar crédito à voz corrente sobre os feitos de Lyell. Os comentários feitos a lápis por Agassiz abarcam todas as críticas habituais da escola “catastrófica”. Registram especialmente a certeza de Agassiz de que o total das causas atuais durante o tempo geológico não pode responder pela magnitude de alguns dos acontecimentos passados; falta, ainda, defende Agassiz, uma noção cataclísmica. Seja como for, no final ele faz a seguinte afirmação: “O ‘Princípios da Geologia’ de Lyell é sem dúvida o trabalho mais importante já surgido no campo dessa ciência, desde que ela passou a merecer tal qualificação”. (Ocorreu-me, a princípio, que Agassiz estivesse citando uma outra publicação; mas depois de inúmeras consultas a vários historiadores, concluímos que a anotação em questão reflete as opiniões do próprio Agassiz.)

Se os adeptos da teoria da catástrofe eram, por assim dizer, os vilões da história, e os adeptos da uniformidade, os de estrela de prata no peito, e se Lyell foi o xerife certo que expulsou todos os bandidos da cidade — na versão maniqueísta ou hollywoodiana da história da ciência — então a afirmação de Agassiz é absurda. Como poderia o malfetor à solta elogiar tão abertamente o xerife? Ou o roteiro do banguê-banguê estava errado, ou Agassiz era louco.

Por que Agassiz teria elogiado Lyell? Para responder a essa pergunta, será preciso analisar a chamada teoria da uniformidade de Lyell,

a fim de provar que a moderna geologia é realmente uma mistura de conceitos, oriundos tanto de Lyell quanto dos “catastróficos”.

Charles Lyell era advogado, e seu livro é uma das defesas mais brilhantes já publicadas por um advogado. É uma mistura de documentação precisa, argumentação incisiva e de algumas “quiddities, quillies... and tricks” (sutilezas, distinções e truques), que Shakespeare atribuiu à profissão quando Hamlet encontra o crânio de um advogado no cemitério. Lyell apoiou-se em dois truques para formular sua posição da uniformidade como a única possível para a geologia.

Primeiro criou um judas para demolir. Por volta de 1830, nenhum cientista adepto da teoria catastrófica que se prezasse acreditava que os cataclismos tivessem tido uma causa sobrenatural, ou que a Terra tivesse seis mil anos. Entretanto, era essa a convicção de muitos leigos e de alguns teólogos quase científicos. Uma geologia científica significava a derrota para eles, que já tinham, entretanto, sido afastados da profissão tanto pelos que defendiam o princípio da catástrofe quanto pelos defensores da uniformidade. Agassiz elogiou Lyell por ter levado tão convincentemente um consenso geológico ao público.

Não é culpa de Lyell que gerações posteriores tenham aceito seu judas como uma representação precisa da oposição científica à uniformidade. Entretanto, todos os grandes partidários da catástrofe do século 17 — Cuvier, Agassiz, Sedgwick, e Murchison em especial, aceitaram a antiguidade da Terra e buscaram bases naturais para as mudanças cataclísmicas que ocorreram no passado. Uma Terra de 6 mil anos de idade requer uma crença em catástrofes para comprimir o registro geológico em intervalo de tempo tão curto. Mas a recíproca decididamente não é verdadeira: uma crença em catástrofes não exige uma Terra de 6 mil anos. A Terra pode ter 4 ou 100 bilhões de anos, e ainda assim formar suas montanhas com grande rapidez.

Na verdade, os partidários da catástrofe tinham uma linha de pensamento bem mais empírica que Lyell. O registro geológico parece registrar, de fato, a existência de catástrofes: rochas fraturadas e contorcidas; faunas inteiras extintas (veja o ensaio 16). Desviando-se dessa aparência literal, Lyell impôs sua imaginação às evidências. O registro geológico, argumentava, é extremamente imperfeito e nele precisamos inserir aquilo que pudermos inferir com sensatez, embora sem ver. Os partidários da catástrofe é que eram os obstinados empiristas da época, não os obcecados apologistas teológicos.

Em segundo lugar, a “uniformidade” de Lyell é uma mixórdia de reivindicações. Uma delas é uma afirmação metodológica que precisa ser aceita por qualquer cientista, de uma ou de outra corrente. Outras são importantes noções que desde então foram testadas e abandonadas. Lyell, num golpe de mestre, deu-lhes um nome só: tentou impingir a reivindicação mais importante com o argumento de que a proposta metodológica tinha de ser aceita, caso “se veja reanimar o antigo espírito da especulação e o desejo manifesto de cortar, em vez de pacientemente desfazer, o nó górdio”.

O conceito de uniformidade de Lyell tem quatro componentes principais e muito diversos:

1. As leis naturais são constantes (uniformes) no espaço e no tempo. Como mostrou John Stuart Mill, esta não é uma declaração sobre o mundo; é uma afirmação metodológica apriorística necessária para que os cientistas procedam a qualquer análise do passado. Se o passado fosse caprichoso, se Deus violasse à vontade a lei natural, os cientistas não conseguiriam desvendar a história. Agassiz e os “catastróficos” concordaram; também eles buscavam uma causa natural para cataclismos e elogiaram a defesa básica que Lyell fez da ciência diante da intromissão teológica.

2. Os processos que operam agora para moldar a superfície da Terra devem ser invocados para explicar os acontecimentos do passado (uniformidade do processo através do tempo). Apenas os processos atuais podem ser observados diretamente. Portanto, saímos-nos melhor quando explicamos os acontecimentos passados como resultado de processos ainda atuantes. Mais uma vez, este não é um argumento acerca do mundo; é uma afirmação sobre procedimento científico. Uma vez mais, cientista algum discordou. Agassiz e seus seguidores também preferiam processos presentes e aplaudiram a excelente documentação de Lyell sobre o quanto tais processos funcionam. O desacordo girava em torno de outra questão. Lyell acreditava que os processos presentes eram suficientes para explicar o passado; os adeptos da catástrofe sustentavam que os processos atuais deviam ser preferidos, mas que alguns eventos do passado exigiam a inferência de causas que não estão mais atuando ou que estão atuando no momento em ritmo acentuadamente mais lento.

3. A mudança geológica é lenta, gradual e constante e não cataclísmica ou paroxística (uniformidade de ritmo). Nessa altura encon-

tramos finalmente uma reivindicação essencial passível de teste — e um ponto realmente discordante entre Agassiz e Lyell. Os geólogos modernos diriam que o ponto de vista de Lyell prevaleceu, mas também comentariam que a insistência numa quase uniformidade de ritmo sufocava a imaginação. (Lyell, por exemplo, nunca aceitou a teoria glacial desenvolvida por Agassiz; ele não admitia que as quantidades de gelo e as taxas de fluxo tivessem sido tão diferentes no passado.)

4. A Terra tem sido fundamentalmente a mesma desde a sua formação (uniformidade de configuração). Este último componente da uniformidade defendida por Lyell raramente é discutido. Afinal, trata-se de uma asserção empírica, e em grande medida incorreta — e quem é que gosta de expor os passos em falso de um herói? Tenho a firme convicção, porém, de que essa uniformidade de configuração era central para o conceito que Lyell tinha da Terra. A Terra de Newton gira incessantemente em volta de uma estrela, sem direção nem história. Um momento é igual a todos os outros. Não seria possível, então, estender essa visão grandiosa também ao registro geológico do nosso planeta? Terra e mar podem mudar suas posições, mas terra e mar existem através dos tempos basicamente nas mesmas proporções; as espécies aparecem e desaparecem, mas a complexidade média da vida permanece constante. Mudança infinita de detalhes, constância incessante de aspecto — um estado fixo dinâmico, para usar o jargão atual da teoria da informação.

A convicção de Lyell levou-o a propor, contrariamente a todas as evidências, que seria possível encontrar mamíferos nos leitos fossilíferos mais antigos. Para reconciliar a aparência de direção com a constância dinâmica, Lyell supôs que todo o registro fóssil não fosse senão uma parte de um “grande ano” — um grande ciclo que voltará a ocorrer quando “talvez as gigantescas iguanas reapareçam nos bosques, os ictiossauros, no mar, enquanto os pterodáctilos, quem sabe, esvoacem outra vez pelos frondosos arvoredos de samambaias”.

Os partidários da teoria catastrófica adotaram o ponto de vista literal. Eles viam uma direção na história da vida, e acreditavam nela. Em retrospecto, eles é que estavam certos.

A maioria dos geólogos dirá que sua ciência representa o triunfo total da uniformidade de Lyell sobre a teoria não-científica partidária da catástrofe. O livro de Lyell deu-lhe a glória que seu nome carrega até hoje, mas a geologia moderna é, na verdade, uma mistura equilibra-

da de duas escolas científicas — a rígida uniformidade original de Lyell e a teoria científica da catástrofe de Cuvier e Agassiz. Nós aceitamos as primeiras duas uniformidades de Lyell — mas os catastróficos também. A terceira uniformidade defendida por Lyell, devidamente flexibilizada, é sua maior contribuição; sua quarta (e mais importante) uniformidade foi bondosamente deixada de lado.

De qualquer maneira, há muito a dizer sobre a visão de estado fixo de Lyell. Uma constância dinâmica pode parecer fundamentalmente inadequada para os aspectos claramente direcionais da história da vida e da Terra. Entretanto, a cristandade medieval conseguiu englobar as duas posições em seu conceito de história. Nos vitrais de Chartres, a História da humanidade é mostrada como uma seqüência linear, começando pelo transepto norte, percorrendo a nave até o transepto sul — um processo direcional: uma criação, uma vinda de Cristo, uma ressurreição dos mortos. Mas a correspondência também permeia o sistema, emprestando atemporalidade à direção aparente. O Novo Testamento é uma repetição do Velho. Maria é como uma sarça ardente porque ambos tinham dentro de si o fogo de Deus mas não foram por ele consumidos. Cristo é como Jonas, porque ambos se levantaram depois de três dias *in extremis*. As duas posições — o direcionalismo e a constância dinâmica — não são irreconciliáveis. Também a geologia poderia buscar sua síntese criativa.

19 Velikovsky em colisão

Não faz muito tempo, Vênus emergiu de Júpiter, literalmente como Atenas da testa de Zeus! Em seguida assumiu a forma e a órbita de um cometa. Em 1500 a.C., na época do êxodo judeu do Egito, a Terra passou duas vezes pela cauda de Vênus, provocando tanto bençãos quanto caos, maná do céu (ou melhor, dos hidrocarbonetos da cauda) e rios de sangue das pragas de Moisés (ferro, da mesma cauda). Prosseguindo em seu curso errático, Vênus colidiu com Marte (ou raspolu nele), perdeu sua cauda e foi atirada em sua órbita atual. Marte, por sua vez, deixou sua posição regular e quase colidiu com a Terra, em 700 a.C. Tão traumáticos foram os horrores desses tempos, e tão ardente nosso desejo coletivo de esquecê-los, que foram apagados de nossas consciências. Entretanto rondam nossa memória herdada e inconsciente, provocando medo, neurose, agressão e manifestações sociais decorrentes, na forma de guerras.

Talvez tudo isso soe como o roteiro de um desses filmes bem fraquinhos que passam de madrugada na TV; no entanto, trata-se de uma teoria séria, de Immanuel Velikovsky, *Worlds in Collision* (Mundos em Colisão). E Velikovsky não é louco nem charlatão — embora, para deixar clara minha posição e para citar um de meus colegas, ele esteja, no mínimo, gloriosamente errado.

Worlds in Collision, publicado há vinte e cinco anos, continua a provocar intensos debates. Também detonou uma série de questões paralelas aos argumentos puramente científicos. Velikovsky foi sem dúvida maltratado por certos acadêmicos que tentaram evitar a publicação de seu trabalho. Acontece que um homem não atinge a condição de Galileu simplesmente por ter sido perseguido; ele também precisa estar certo. As questões científicas e sociológicas são separadas. Além disso, os tempos e o tratamento dispensado aos hereges mudaram. Bruno foi queimado vivo; Galileu, depois de ver os instrumentos de tortura, definiu em prisão domiciliar. Velikovsky obteve tanto publicidade quanto direitos autorais. Torquemada era diabólico; os inimigos acadêmicos de Velikovsky, simplesmente tolos.