

o Autor da teoria
da Deriva Continental

Marte um conjunto de características que são melhor interpretadas pelo estilo de inundação catastrófica de Bretz.

Em segundo lugar, Bretz não partilhou da sorte de Alfred Wegener, falecido na Groenlândia enquanto sua teoria da deriva dos continentes se mantinha no limbo. J Harlen Bretz apresentou sua hipótese há sessenta anos, mas viveu o suficiente para saborear sua vingança. E ainda vive, bem adiantado na casa dos 90, vigoroso como sempre e muito satisfeito consigo mesmo, com toda a justiça. Em 1969 publicou um artigo de quarenta páginas resumindo meio século de controvérsias acerca das *scablands* canalizadas no leste de Washington, concluindo-o com esta afirmação:

A Associação Internacional para a Pesquisa do Quaternário realizou o seu encontro de 1965 nos Estados Unidos. Entre as muitas excursões de campo organizadas, uma aconteceu nas Rochosas do Norte e no planalto de Colúmbia, em Washington ... os participantes ... atravessaram todo o comprimento do Grand Coulee, parte da bacia de Quiney e grande parte da *scabland* divisória de Palouse-Snike, além dos grandes depósitos de cascalhos, em Snake Canyon. O escritor, incapaz de comparecer, recebeu no dia seguinte um telegrama de "cumprimentos e saudações" que encerrava com a frase: "Somos agora todos catastrofistas."

Pós-escrito

Enviei uma cópia deste artigo a Bretz após sua publicação na *Natural History*, ao que ele respondeu, em 14 de outubro de 1978:

Caro sr. Gould:

Sua carta recente é muito gratificante. Obrigado pela sua compreensão.

Estou surpreso pela maneira como o meu trabalho pioneiro sobre as *scablands* tem sido aplaudido e desenvolvido. Sempre soube que tinha razão, mas acho que as décadas de dúvida e desafio produziram uma letargia emocional. Então, a surpresa que se seguiu à excursão de campo de Victor Baker, em junho, despertou-me novamente. O quê! Eu me tornara uma semi-autoridade em acontecimentos e processos extraterrestres?

Agora, fisicamente incapacitado (tenho 96 anos), posso apenas saudar o trabalho de outros num campo em que fui um desbravador.

De novo lhe agradeço.

J Harlen Bretz

Em novembro de 1979, no encontro anual da Sociedade Geológica da América, J Harlen Bretz recebeu a medalha Penrose (principal prêmio da profissão).

20 Uma vênus é uma vênus¹

Thomas Henry Huxley definiu certa vez a ciência como "bom senso organizado". Outros contemporâneos, entre eles o grande geólogo Charles Lyell, insistiam numa visão oposta — a ciência, diziam eles, deve sonhar para além das aparências, muitas vezes para combater a interpretação "óbvia" dos fenômenos.

Não posso oferecer quaisquer regras gerais para a resolução dos conflitos entre o senso comum e as imposições de uma teoria favorecida. Cada campo ganhou suas batalhas e recebeu seu quinhão. Mas quero contar uma história de triunfante bom senso — uma história interessante, porque a teoria que parecia opor-se à observação comum também é correta, já que é a própria teoria da evolução. O erro que suscitou o conflito entre a evolução e o bom senso reside numa falsa implicação, comumente deduzida a partir da teoria evolutiva, não da teoria em si.

O bom senso proclama que o mundo dos organismos macroscópicos e familiares apresenta-se a nós em pacotes denominados "espécies". Todos os observadores de pássaros e caçadores de borboletas sabem que podem dividir os espécimes de qualquer área local em unidades distintas abençoadas com aqueles binômios latinos que confundem o não-iniciado. Às vezes, um pacote pode desfazer-se e até, aparentemente, coalescer com outro. Mas esses casos são notados pela sua raridade. Os pássaros de Massachusetts e os pulgões do meu quintal são membros inequívocos de espécies reconhecidas da mesma maneira por todos os observadores experientes.

Essa noção de espécies como "variedades naturais" ajustava-se esplendidamente aos dogmas criacionistas de uma era pré-darwiniana. Louis Agassiz chegou a argumentar que as espécies constituíam pensamentos individuais de Deus, encarnados para que pudéssemos reconhecer Sua majestade e Sua mensagem. As espécies, escreveu Agassiz, são "instituídas pela Divina Inteligência como as categorias da sua maneira de pensar".

Mas como uma divisão do mundo orgânico em entidades distintas poderia ser justificada por uma teoria evolutiva que proclamava como fato fundamental da natureza a mudança incessante? Tanto Darwin como Lamarck se confrontaram com essa questão e não a resolveram a contento. Ambos negaram às espécies qualquer estatuto de variedade natural.

1. No original, "A Quahog Is a Quahog". Nome popular de uma das espécies do gênero de moluscos bivalves *Venus*. (N. R.)

Dis-
cus-
são
sobre
o
con-
ceito
de
espécies

Darwin lamentou-se: “Teremos de lidar com as espécies como ... combinações meramente artificiais feitas por conveniência. Isto pode não ser uma perspectiva animadora; mas pelo menos ficaremos livres da busca vã pela desconhecida e incognoscível essência do termo ‘espécie’.” Lamarck queixou-se: “Em vão os naturalistas consomem seu tempo na descrição de novas espécies, na catalogação de cada nuance e cada pequena peculiaridade para ampliar a imensa lista de espécies descritas.”

No entanto — e nisto consiste a ironia —, ambos, Darwin e Lamarck, foram sistematizadores respeitados que deram nome a centenas de espécies. Darwin escreveu um tratado taxionômico em quatro volumes sobre as cracas, enquanto Lamarck produziu mais que o triplo de volumes sobre invertebrados fósseis. Confrontados com a prática do seu trabalho diário, ambos reconheceram entidades às quais a teoria negava realidade.

Existe uma fuga tradicional para esse dilema: pode-se argumentar que o nosso mundo de fluxo incessante se altera tão lentamente que as configurações do momento podem ser tratadas como estáticas. A coerência das espécies modernas desaparece ao longo do tempo, à medida que se transformam lentamente nos seus descendentes. Só é possível lembrar-se do lamento de Jó acerca do “homem que nasceu de uma mulher” — “Ele surgiu como uma flor ... desapareceu também como uma sombra e não permaneceu.” Mas Lamarck e Darwin sequer conseguiram saborear essa resolução, já que ambos trabalharam extensivamente com fósseis e foram tão bem-sucedidos na divisão de seqüências evolutivas em espécies quanto na análise do mundo moderno.

Outros biólogos até abjuraram essa fuga tradicional e negaram a realidade das espécies em qualquer contexto. J. B. S. Haldane, talvez o mais brilhante evolucionista deste século, escreveu: “O conceito de espécie é uma concessão aos nossos hábitos lingüísticos e mecanismos neurológicos.” Um colega paleontólogo proclamou em 1949 que “uma espécie ... é uma ficção, um construto mental sem existência objetiva”.

No entanto, o bom senso continua a proclamar que, com poucas exceções, as espécies podem ser claramente identificadas em áreas locais do nosso mundo moderno. Muitos biólogos, embora possam negar a realidade das espécies ao longo do tempo geológico, afirmam sua condição no momento atual. Segundo Ernst Mayr, nosso mais notável estudioso das espécies e da especiação: “As espécies são o produto da evolução, e não da mente humana.” Mayr argumenta que

incognoscível: que não se pode
construir

as espécies constituem unidades “reais” na natureza, resultantes tanto da sua história como da interação corrente entre seus membros.

As espécies ramificam-se a partir de troncos ancestrais, geralmente sob a forma de pequenas e distintas populações habitando uma área geográfica definida, e estabelecem sua singularidade desenvolvendo um programa genético suficientemente distinto para que os membros da espécie acasalem entre si mas não com membros de outra espécie. Seus membros partilham um nicho ecológico comum e continuam a interagir por meio de cruzamentos.

As unidades mais elevadas da hierarquia lineana não podem ser definidas objetivamente, porque são agrupamentos de espécies e não têm existência separada na natureza — não cruzam com espécies diferentes, nem interagem necessariamente de algum modo. Essas unidades mais elevadas — gêneros, famílias, ordens, e daí para cima — não são arbitrarias. Não podem ser incoerentes com a genealogia evolutiva (não podemos colocar pessoas e golfinhos numa ordem e chimpanzés em outra). Mas a ordenação constitui em parte uma questão de hábito sem solução “correta”. Os chimpanzés são nossos parentes mais próximos, segundo a genealogia, mas pertencemos ao mesmo gênero ou a gêneros diferentes dentro da mesma família? As espécies são as únicas unidades taxionômicas objetivas da natureza.

Devemos então seguir Mayr ou Haldane? Sou partidário do ponto de vista de Mayr e desejo defendê-lo com uma linha de evidência persuasiva, a meu ver. O experimento repetido constitui a pedra angular dos métodos científicos — embora os evolucionistas, lidando com a singularidade da natureza, freqüentemente não tenham oportunidade de pôr isso em prática. Mas nesse caso temos uma maneira de obter informações valiosas sobre se as espécies são abstrações mentais incrustadas na prática cultural ou “embalagens” na natureza. Podemos estudar de que maneira populações diferentes, em total independência, dividem os organismos das suas áreas locais em unidades. Podemos confrontar as classificações ocidentais em espécies lineanas com as “taxionomias populares” dos povos não-ocidentais.

A literatura sobre taxionomias não-ocidentais não é extensa, embora convincente. Geralmente encontramos uma notável correspondência entre as espécies lineanas e os nomes não-ocidentais de plantas e animais. Em resumo, as mesmas “embalagens” são reconhecidas por culturas independentes. Não quero dizer que as taxionomias populares incluem invariavelmente todo o catálogo lineano. Em geral, as pessoas não fazem classificações exaustivas, a menos que os organismos sejam importantes ou conspicuos. Os Fore, povo da No-

va Guiné, têm uma palavra única para designar todas as borboletas, embora às espécies sejam tão distintas quanto os pássaros que eles classificam com detalhes lineanos. De modo semelhante, muitos pulgões do meu quintal não têm um nome comum na nossa taxionomia popular, ao contrário dos pássaros de Massachusetts. As correspondências lineanas surgem somente quando as taxionomias populares tentam uma divisão exaustiva.

Vários biólogos registraram essas correspondências notáveis no decorrer do seu trabalho de campo. Ernst Mayr descreve sua experiência na Nova Guiné: “Há quarenta anos vivi completamente sozinho com uma tribo de papuas nas montanhas da Nova Guiné. Esses incríveis bosquímanos tinham 136 nomes para as 137 espécies de pássaros que distingui (confundindo apenas duas espécies não descritas de aves canoras). O fato de ... o homem da idade da pedra identificar na natureza as mesmas entidades reconhecidas pelos cientistas ocidentais com formação universitária vem refutar, de maneira muito decisiva, a suposição de que as espécies não são mais do que um produto da imaginação humana.”

Em 1966, Jared Diamond publicou um estudo mais extenso sobre o povo Fore da Nova Guiné, declarando que eles têm nomes para todas as espécies lineanas de pássaros na sua área. Mais ainda, quando Diamond levou sete homens Fore para uma nova área povoada por pássaros que eles nunca tinham visto e lhes pediu que dessem o equivalente Fore mais aproximado para cada novo pássaro, eles colocaram 91 das 103 espécies no grupo Fore mais próximo da nova espécie, segundo nossa classificação lineana ocidental. Diamond relata uma história interessante:

Um dos meus assistentes Fore apanhou um enorme pássaro negro de asas curtas, habitante do solo, que nem ele nem eu tínhamos visto antes. Enquanto eu estava intrigado com suas afinidades, os homens Fore proclamaram-no prontamente como sendo um *peteobeye*, nome de um gracioso e pequeno cuco castanho que frequenta as árvores dos jardins Fore. O novo pássaro provou ser o cuco de Menbek, um membro aberrante da família dos cucos e cuja afinidade é revelada por algumas características do corpo e da perna e pelo formato do bico.

Esses estudos informais por biólogos foram completados em anos recentes por duas abordagens exaustivas por antropólogos, que também são historiadores naturais competentes — o trabalho de Ralph Bulmer sobre taxionomia de vertebrados do povo Kalam, da Nova Guiné, e o estudo de Brent Berlin (com os botânicos Dennis Breedlove

e Peter Raven) da classificação das plantas pelos índios Tzeltal, das terras altas Chiapas, no México. (Agradeço a Ernst Mayr por ter-me apresentado o trabalho de Bulmer e por haver defendido essa linha de argumentação durante muitos anos.)

O povo Kalam, por exemplo, usa extensivamente as rãs como comida. Muitos dos nomes que dão às rãs apresentam uma correspondência de um para um com as espécies lineanas. Em alguns casos aplicam o mesmo nome a mais de uma espécie, mas ainda reconhecem a diferença: os informantes Kalam podiam identificar prontamente dois tipos diferentes de *gunm*, distintos tanto pela aparência como pelo *habitat*, embora não tivessem nomes padrões para eles. Às vezes, os Kalam fazem melhor do que nós. Reconhecem como *kasoj* e *wyt* duas espécies que foram incorretamente reunidas sob o único nome ocidental de *Hyla becki*.

Bulmer recentemente juntou-se a Ian Saem Majnep, um Kalam, para produzir um livro notável, *Birds of My Kalam Country*. Mais de 70% dos nomes de Saem têm correspondência de um para um com as espécies ocidentais. Em muitos outros casos, ele reúne sob o mesmo nome Kalam duas ou mais espécies lineanas, embora reconheça a distinção ocidental, ou então cria divisões dentro de uma espécie ocidental, embora reconheça sua unidade (em algumas aves-do-paraíso, por exemplo, os sexos são classificados separadamente, porque só os machos apresentam a admirada plumagem). Em um único caso apenas Saem segue uma prática incoerente em relação à nomenclatura lineana — usa o mesmo nome para fêmeas castanho-claras em duas espécies de aves-do-paraíso, mas atribui nomes diferentes aos vistosos machos de cada uma delas. De fato, Bulmer encontrou apenas quatro casos (2%) de discrepância em todo o catálogo Kalam, de 174 espécies de vertebrados, incluindo mamíferos, aves, répteis, rãs e peixes.

Berlin, Breedlove e Raven publicaram seu primeiro estudo em 1966, explicitamente para desafiar a suposição de Diamond a favor da generalidade de uma extensa correspondência de um para um entre nomes populares e espécies lineanas. De início sustentavam que apenas 34% dos nomes de plantas dos Tzeltal correspondiam a espécies lineanas e que uma ampla variedade de “erros de classificação” refletia usos e práticas culturais. Mas alguns anos mais tarde, num artigo franco, inverteram sua opinião e afirmaram a misteriosamente estreita correspondência entre as denominações populares e as lineanas. No estudo anterior, não haviam entendido completamente o sistema Tzeltal de ordenação hierárquica e misturaram nomes de

vários níveis ao estabelecer os grupos populares básicos. Adicionalmente, Berlin admitiu que fora desorientado por um preconceito antropológico padrão a favor do relativismo cultural. Cito sua retratação, não para adúl-lo, mas como penhor da minha admiração por uma atitude muito rara entre os cientistas (embora qualquer cientista digno desse nome tenha mudado de idéia acerca de questões fundamentais):

Muitos antropólogos, cujo preconceito tradicional consiste em ver a total relatividade das diversas classificações da realidade feitas pelo homem, em geral hesitam em aceitar essas descobertas ... Meus colegas e eu, num artigo mais antigo, apresentamos argumentos a favor da visão "relativista". Desde aquela publicação fomos dispostos de cada vez mais dados, e parece agora que essa posição deve ser seriamente reconsiderada. Existe atualmente um corpo crescente de provas sugerindo que a taxionomia fundamental reconhecida na sistemática popular corresponde, com razoável aproximação, às espécies cientificamente conhecidas.

Berlin, Breedlove e Raven publicaram recentemente um livro exaustivo sobre a taxionomia Tzeltal, *Principles of Tzeltal Plant Classification*. O catálogo completo contém 471 nomes Tzeltal. Entre eles, 281, ou seja, 61%, apresentam uma correspondência de um para um com nomes lineanos, e os restantes, com exceção de 17, são, nos termos dos autores, "subdiferenciados" — isto é, os nomes Tzeltal referem-se a mais de uma espécie lineana. Em mais de dois terços desses casos, porém, os Tzeltal utilizam um sistema subsidiário de designação para fazer distinções no interior dos grupos primários, e todos esses subsidiários correspondem a espécies lineanas. Apenas 17 nomes, ou 36%, são "superdiferenciados" por se referirem a parte de uma espécie lineana. Sete espécies lineanas têm dois nomes Tzeltal e apenas uma tem três — a aboboreira *Lagenaria siceraria*. Os Tzeltal distinguem as aboboreiras pela utilidade dos seus frutos — um nome para os frutos grandes e redondos, utilizados como recipientes de tortilhas; outro nome para as abóboras de pescoço longo, apropriadas para transportar líquidos; e um terceiro para pequenos frutos ovais, que não são usados para nada.

Um segundo fato, igualmente interessante, emerge dos estudos da classificação popular. Os biólogos afirmam que apenas as espécies constituem unidades reais na natureza e que os nomes nos níveis mais elevados da hierarquia taxionômica representam decisões humanas acerca de como as espécies deveriam ser agrupadas (com a condição, é claro, de que esse agrupamento seja coerente com a genealogia

evolutiva). Assim, para nomes aplicados a grupos de espécies não deveríamos esperar correspondências biunívocas com designações lineanas, mas sim uma variedade de esquemas baseados nos usos e culturas locais. Esse tipo de variedade tem sido um achado coerente nos estudos da taxionomia popular. Grupos de espécies muitas vezes incluem formas básicas que são atingidas independentemente por várias linhas evolutivas. Os Tzeltal, por exemplo, têm quatro nomes genéricos para grupos de espécies, correspondendo grosseiramente a árvores, vinhas, relvas e plantas herbáceas de folhas largas. Esses nomes aplicam-se a cerca de 75% das suas espécies de plantas, enquanto outros, como milho, bambu e agave, são "não-filiados".

Muitas vezes, o agrupamento das espécies reflete aspectos culturais mais sutis e penetrantes. Os Kalam, da Nova Guiné, por exemplo, dividem em três classes os vertebrados quadrúpedes não-reptilianos: *kopyak*, ou ratos; *kmm*, para um conjunto evolutivamente heterogêneo de mamíferos de grande porte, sobretudo marsupiais e roedores; e *as*, para um conjunto ainda mais heterogêneo de rãs e pequenos roedores. (Indagados repetidamente por Bulmer, os Kalam negaram qualquer subdivisão entre rãs e roedores dentro do *as*, embora reconhecessem a semelhança morfológica entre os pequenos *as* e os roedores do *kmm*, considerando-a no entanto sem importância. Reconheciam também que alguns *kmm* têm bolsas e outros não.) As divisões refletem fatos fundamentais da cultura Kalam. Os *kopyak*, associados com excrementos e restos de comida ao redor das casas, não são comidos de maneira alguma. Os *as* são apanhados principalmente pelas mulheres e crianças e, embora sejam comidos por muitos homens e apanhados por alguns, são alimento proibido para os rapazes durante seus ritos de passagem e para os homens adultos que praticam feitiçaria. Os *kmm* são caçados sobretudo pelos homens.

Do mesmo modo, os pássaros e os morcegos são todos *yakt*, com a única exceção do grande casuar não-voador, denominado *kobty*. A distinção é feita por razões mais profundas e complexas do que a mera aparência — pois os Kalam reconhecem características de ave no *kobty*. Os casuares, argumenta Bulmer, constituem a principal caça da floresta, e os Kalam conservam uma elaborada antítese cultural entre o cultivo e a criação (representados pelo inhame e pelos porcos) e a floresta (representada pelas nozes "pandanos" e pelos casuares). Os casuares são também as irmãs mitológicas do homem.

Nós conservamos práticas semelhantes em nossa própria taxionomia popular. Os moluscos comestíveis são "mariscos", mas as espécies lineanas têm todas nomes comuns. Recordo muito bem a re-

primenda que recebi de um companheiro de bordo da Nova Inglaterra quando apliquei o termo científico informal mexilhão a todos os moluscos bivalves (para ele um mexilhão é apenas uma *Mya arenaria*): “Uma vênus é uma vênus, um mexilhão é um mexilhão, e um pécten é um pécten.”

A evidência da taxionomia popular é persuasiva para o mundo moderno. A menos que a tendência a dividir os organismos em espécies lineanas reflita um estilo neurológico implantado em todos nós (proposição muito interessante, mas de que duvido), o mundo da natureza encontra-se, em algum sentido fundamental, dividido de fato em “embalagens” razoavelmente distintas de criaturas, como resultado da evolução. (Não nego que a nossa propensão para classificar reflete algo acerca dos nossos cérebros, das suas capacidades herdadas e da maneira limitada pela qual a complexidade pode ser ordenada e tornar-se sensível. Apenas duvido que um tal procedimento definido como a classificação em espécies lineanas possa refletir apenas as restrições da nossa mente, e não as da natureza.)

Mas essas espécies lineanas, reconhecidas por culturas independentes, constituem meras configurações temporárias do momento, meras estações intermediárias de linhagens evolutivas em fluxo contínuo? Argumentei nos ensaios 17 e 18 que, ao contrário da crença popular, a evolução não trabalha dessa maneira e que as espécies possuem uma “realidade” através do tempo para contrabalançar a sua distinção num dado momento. Uma espécie média de invertebrados fósseis vive de 5 a 10 milhões de anos (os vertebrados terrestres têm durações médias menores). Durante esse tempo, raramente mudam em qualquer sentido fundamental e extinguem-se com um aspecto muito semelhante ao que tinham quando apareceram pela primeira vez.

Em geral, as novas espécies surgem não pela lenta e contínua transformação de populações ancestrais inteiras, mas pela separação de pequenos isolados a partir de um tronco paterno inalterado. A frequência e a velocidade dessa especiação encontram-se entre os tópicos mais quentes da teoria evolucionista hoje em dia, mas penso que muitos dos meus colegas advogariam intervalos de centenas de milhares de anos para a origem de muitas espécies por separação. Talvez pareça um longo tempo na escala das nossas vidas, mas é um instante geológico, geralmente representado no registro fóssil por um simples plano de estratificação, e não por uma longa seqüência estratigráfica. Se as espécies surgem em centenas ou milhares de anos e persistem então, em grande parte inalteradas, durante vários milhões de anos, o período da sua origem constitui uma pequena fração de

1% da sua duração total. Por isso podem ser tratadas como entidades distintas até mesmo ao longo do tempo. A evolução a níveis superiores é fundamentalmente a história do êxito diferencial das espécies, e não da lenta transformação de linhagens.

Claro que, se por acaso encontrarmos uma espécie durante o microsegundo geológico da sua origem, não seremos capazes de efetuar distinções claras. Mas nossas chances de encontrar uma espécie nesse estado são de fato reduzidas. As espécies são entidades estáveis com períodos muito breves de confusão em sua origem (mas não em seu desaparecimento, porque muitas delas desaparecem limpamente, sem se transformarem em outra coisa qualquer). Como disse Edmund Burke em outro contexto: “Embora nenhum homem possa traçar uma linha entre os limites do dia e da noite, ainda assim a luz e a escuridão são, no todo, razoavelmente distinguíveis.”

A evolução é uma teoria de mudança orgânica, mas não implica, como muitas pessoas crêem, que o fluxo incessante seja o estado irredutível da natureza e que a estrutura seja apenas uma encarnação temporária do momento. A mudança é mais freqüentemente uma transição rápida entre estados estáveis que uma transformação contínua em ritmo lento e constante. Vivemos em um mundo de estrutura e distinção legítima. As espécies são as unidades morfológicas da natureza.