



## *Alfred Russel Wallace*



### *Sobre a lei que regula a introdução de novas espécies<sup>1</sup>*

Cada naturalista que dirigiu sua atenção ao tema da distribuição geográfica de animais e plantas deve ter se interessado pelos fatos singulares que ele apresenta. Muitos desses fatos são inteiramente diferentes do que se haveria de esperar e, até agora, têm sido considerados muito curiosos, mas completamente inexplicáveis.<sup>2</sup> Hoje, nenhuma das explicações tentadas desde o tempo de Lineu é considerada absolutamente satisfatória; nenhuma delas forneceu uma causa suficiente para explicar os fatos conhecidos naquele tempo e abrangente o bastante para incluir todos os fatos novos que, desde então, diariamente têm sido acrescentados.<sup>3</sup> Nos últimos anos, no entanto, uma grande luz tem sido lançada sobre o assunto pelas investigações geológicas, mostrando

que o estado presente da Terra, e dos organismos que atualmente a habitam, é apenas o último estágio de uma longa e ininterrupta série de mudanças por ela sofrida; conseqüentemente, tentar explicar e dar conta de sua condição presente sem qualquer referência a essas mudanças (como freqüentemente tem sido feito) deve conduzir a conclusões muito imperfeitas e errôneas.<sup>4</sup>

Estes são resumidamente os fatos provados pela geologia:

- durante um período imenso e desconhecido, a superfície da Terra sofreu mudanças sucessivas: territórios afundaram oceano adentro, enquanto terra nova dele se elevou; cadeias de montanhas soergueram-se; ilhas transformaram-se em continentes e continentes submergiram até tornarem-se ilhas – essas mudanças tiveram lugar não meramente uma vez, mas talvez centenas, talvez milhares de vezes;
- embora desiguais em seu progresso, todos esses eventos foram mais ou menos contínuos e, durante a série toda, a vida orgânica da Terra sofreu uma alteração correspondente: esta também foi gradual, mas completa; após um certo intervalo, nem uma única espécie que tenha vivido no começo do período remanesce. Essa completa renovação das formas vivas também parece ter ocorrido várias vezes;<sup>5</sup>
- da primeira das eras geológicas até o presente ou época histórica, a mudança na vida orgânica tem sido gradual: em muitos casos, a primeira aparição dos animais agora existentes pode ser traçada; suas populações aumentam gradualmente nas formações mais recentes, enquanto outras espécies continuamente morrem e desaparecem, de modo que a presente condição do mundo orgânico é claramente derivada de um processo natural de gradual extinção e criação<sup>6</sup> de espécies a partir dos últimos períodos geológicos; portanto, de uma época geológica a outra, podemos seguramente inferir uma gradação e uma seqüência natural semelhantes.<sup>7</sup>

Ora, tomando essa como uma justa exposição dos resultados da investigação geológica, vemos que a presente distribuição geográfica da vida sobre a Terra deve ser o resultado de todas as mudanças prévias da própria superfície da Terra e de seus habitantes. Sem dúvida, muitas causas que operaram devem permanecer ignoradas para sempre e, portanto, podemos esperar encontrar vários detalhes muito difíceis de explicar; ao tentar dar uma explicação, devemos nos permitir invocar a nosso favor mudanças geológicas que com alta probabilidade podem ter ocorrido, ainda que não haja qualquer evidência direta de sua operação individual.<sup>8</sup>

O grande aumento do nosso conhecimento do presente e da história passada do mundo orgânico acumulou, nos últimos vinte anos, um corpo de fatos que deve fornecer uma base suficiente para uma lei abrangente que a todos abarque e explique, oferecendo uma direção para novas pesquisas. Faz uns dez anos desde que a idéia de uma tal lei ocorreu ao escritor deste artigo e, desde então, ele aproveita cada oportunidade para testá-la através de todos os fatos recentemente descobertos com os quais se familiari-

za ou que é capaz de observar por si mesmo. Todos eles serviram para convencê-lo da correção de sua hipótese.<sup>9</sup> Entrar plenamente nesse tema ocuparia muito espaço, e apenas em consequência de algumas concepções terem sido ultimamente promulgadas, numa direção errada, segundo crê, é que agora se aventura a apresentar suas idéias ao público, com somente as ilustrações óbvias dos argumentos e resultados, tais como lhe ocorrem num lugar muito distante de todos os meios de referência e de informação exata.

As seguintes proposições da geografia orgânica e da geologia fornecem os principais fatos sobre os quais a hipótese está fundamentada.

### *Geografia*

1. Os grandes grupos, tais como classes e ordens, estão geralmente espalhados por toda a Terra, enquanto os menores, tais como famílias e gêneros, estão freqüentemente confinados a uma porção, amiúde a uma região muito limitada.<sup>10</sup>
2. Nas famílias amplamente distribuídas, os gêneros possuem freqüentemente alcance limitado; nos gêneros amplamente distribuídos, os grupos de espécies bem distintos são peculiares a cada região geográfica.
3. Quando um grupo está confinado a uma região e é rico em espécies, o caso quase invariável é que as espécies mais proximamente aparentadas sejam encontradas na mesma localidade ou em localidades nas imediatas adjacências; portanto, a seqüência natural das espécies por afinidade é também geográfica.
4. Em regiões de clima similar, mas separadas por um amplo mar ou montanhas altas, as famílias, gêneros e espécies de uma região estão freqüentemente representadas por famílias, gêneros e espécies proximamente aparentadas e peculiares da outra.

### *Geologia*

5. A distribuição do mundo orgânico no tempo é muito similar à sua presente distribuição no espaço.
6. A maioria dos grupos grandes e alguns dos pequenos estendem-se através de vários períodos geológicos.
7. No entanto, em cada período, há grupos peculiares, não encontráveis em nenhum outro lugar, estendendo-se através de uma ou várias formações.
8. Espécies de um gênero ou gêneros de uma família que ocorrem num mesmo tempo geológico possuem um parentesco mais próximo do que aqueles afastados no tempo.

9. Como geralmente na geografia nenhuma espécie ou gênero ocorre em duas localidades muito distantes sem ser também encontrado em lugares intermediários, então na geologia a vida de uma espécie ou gênero não se interrompe. Em outras palavras, nenhum grupo ou espécie surge duas vezes.

10. A seguinte lei pode ser deduzida desses fatos: *cada espécie surgiu coincidindo no espaço e no tempo com uma espécie preexistente e proximamente aparentada.*<sup>11</sup>

Esta lei explica, ilustra e concorda com todos os fatos relativos aos seguintes ramos do tema: 1<sup>o</sup>) o sistema das afinidades naturais; 2<sup>o</sup>) a distribuição de animais e plantas no espaço; 3<sup>o</sup>) a mesma distribuição no tempo, incluindo todos os fenômenos de grupos representativos, e os que o Professor Forbes<sup>12</sup> supôs manifestar polaridade; 4<sup>o</sup>) os fenômenos dos órgãos rudimentares. Tentaremos mostrar resumidamente sua relação com cada um deles.

Se a lei acima enunciada for verdadeira, segue-se que a série natural de afinidades também representará a ordem pela qual as várias espécies surgiram, cada uma delas tendo tido como seu ancestral imediato uma espécie proximamente aparentada que existia no tempo de sua origem. É evidentemente possível que duas ou três espécies distintas possam ter tido um ancestral comum e que cada uma delas, por sua vez, possa ter se tornado o ancestral a partir do qual outras espécies proximamente aparentadas foram criadas. O efeito disso seria que, tão logo uma espécie tenha formado uma nova espécie no seu modelo, a linha de afinidades será simples e poderá ser representada colocando-se as várias espécies em sucessão direta numa linha reta. Porém, se duas ou mais espécies forem independentemente formadas segundo o plano de um ancestral comum, então a série de afinidades será composta e somente poderá ser representada por uma linha bifurcada ou multiramificada. Ora, todas as tentativas de um arranjo e classificação natural dos seres orgânicos mostram que os dois planos ocorreram na criação. Algumas vezes, a série de afinidades pode ser bem representada por uma progressão direta de espécie para espécie ou de grupo para grupo; todavia, descobre-se geralmente ser impossível continuar assim. Ocorre constantemente que duas ou mais modificações num órgão ou modificações em dois órgãos distintos leva-nos a duas diferentes séries de espécies tão distintas entre si que, ao fim, formam gêneros ou famílias distintos.<sup>13</sup> Essas são as séries paralelas ou os grupos representativos dos naturalistas que ocorrem freqüentemente em diferentes regiões ou se encontram fossilizados em diferentes formações. Diz-se haver uma analogia entre eles, quando estão tão distantes de seu ancestral comum que diferem em muitos pontos estruturais importantes, embora ainda preservem uma semelhança familiar. Assim, vemos como é difícil determinar em cada caso se uma dada relação é uma analogia ou uma afinidade, pois é evidente que quanto mais retornamos pelas séries paralelas ou divergentes para um

ancestral comum, a analogia que existia entre os dois grupos torna-se uma afinidade. Também estamos conscientes da dificuldade de alcançar uma classificação verdadeira, mesmo num grupo pequeno e perfeito; no estado de natureza real é quase impossível, pois as espécies são muito numerosas e as modificações de forma e estrutura muito variadas, resultado provável do número imenso de espécies que serviu como ancestral das espécies atuais e, assim, produziu uma complicada ramificação das linhas de afinidade, tão intrincada quanto os ramos de um frondoso carvalho<sup>14</sup> ou o sistema vascular do corpo humano. Se considerarmos novamente que temos apenas fragmentos desse vasto sistema – o tronco e os ramos principais sendo representados por espécies extintas, das quais não possuímos qualquer conhecimento, enquanto uma vasta massa de galhos, ramos, raminhos e folhas dispersas que temos de colocar em ordem, determinando a verdadeira posição que cada um ocupava originalmente em relação aos outros, a dificuldade integral do verdadeiro sistema natural de classificação torna-se viável para nós.

Assim, encontramos-nos obrigados a rejeitar todos os sistemas de classificação que arranjam espécies ou grupos em círculos, como também os que fixam um número definido de divisões para cada grupo. Essa última classe tem sido geralmente muito rejeitada pelos naturalistas como contrária à natureza, apesar da habilidade com que se advogam tais sistemas; mas o sistema circular de afinidades parece ter obtido um maior apoio – muitos naturalistas eminentes o adotaram em algum grau. No entanto, nunca pudemos encontrar um caso em que o círculo tenha fechado por uma afinidade direta e próxima.<sup>15</sup> Em muitos casos, uma analogia palpável foi substituída; noutros, a afinidade é muito obscura ou totalmente duvidosa. A ramificação complicada das linhas de afinidades em grupos extensos deve também oferecer ótimos recursos para dar uma aparência de probabilidade a qualquer um desses arranjos puramente artificiais. O tiro de misericórdia nesses sistemas foi dado no admirável artigo do saudoso Mr. Strickland, publicado nos *Annals of natural history*, no qual ele tão claramente mostrou o verdadeiro método sintético para descobrir o Sistema Natural.<sup>16</sup>

Se considerarmos agora a distribuição geográfica dos animais e das plantas sobre a Terra, encontraremos todos os fatos maravilhosamente de acordo e prontamente explicados pela presente hipótese.<sup>17</sup> Uma região possuidora de espécies, gêneros e famílias inteiras peculiares será o resultado necessário de um isolamento por um longo período, o suficiente para muitas séries de espécies serem criadas segundo o tipo das espécies preexistentes que, assim como muitas das espécies anteriormente formadas, extinguíram-se, o que faz os grupos parecerem isolados. Em qualquer caso, se o ancestral teve uma dispersão ampla, dois ou mais grupos de espécies poderiam ter sido formadas, cada um variando de uma maneira diferente e produzindo assim vários grupos representativos ou análogos. Os *Sylviadae* da Europa e os *Sylvicolidae* da América

do Norte, as *Heliconidae* da América do Sul e as *Euplaeas* do Leste, o grupo dos *Trogon*s<sup>18</sup> que habitam a Ásia e aquele peculiar da América do Sul são exemplos que podem ser explicados dessa maneira.<sup>19</sup>

Fenômenos tais como os exibidos pelas Ilhas Galápagos, que contêm pequenos grupos de plantas e animais peculiares, mas muito proximamente aparentados aos da América do Sul, até o momento não receberam qualquer explicação, mesmo conjectural.<sup>20</sup> As Galápagos são um grupo vulcânico de grande antiguidade e, provavelmente, jamais estiveram mais proximamente conectadas com o continente do que estão no presente. Como outras ilhas recentemente formadas, elas devem ter sido inicialmente povoadas pela ação dos ventos e das correntes e, num período suficientemente remoto, suas espécies originais morreram e somente os protótipos modificados permaneceram. Do mesmo modo, podemos explicar as ilhas separadas em que cada uma possui suas espécies peculiares, seja pela suposição de que a mesma emigração original povoou todas as ilhas com as mesmas espécies, a partir das quais protótipos diferentemente modificados foram criados, ou que as ilhas foram sucessivamente povoadas umas a partir das outras, mas que novas espécies foram criadas em cada uma segundo o plano das preexistentes. Santa Helena é um caso similar de uma ilha muito antiga que obteve uma flora inteiramente peculiar, embora limitada. Por outro lado, não se conhece nenhum exemplo de uma ilha que se possa provar ser geologicamente de origem muito recente (do último terciário, por exemplo) e que já possua grupos genéricos, famílias ou mesmo suas próprias espécies peculiares.

Quando uma cadeia de montanhas atinge uma grande elevação e permanece assim durante um longo período geológico, as espécies próximas às suas bases nos dois lados são freqüentemente muito diferentes; espécies representativas de alguns gêneros e mesmo gêneros inteiros e peculiares ocorrem apenas num lado, como notavelmente se vê nos casos dos Andes e das Montanhas Rochosas. Um fenômeno similar ocorre quando uma ilha foi separada de um continente num período muito distante. Provavelmente, o mar raso entre a península de Málaca, Java, Sumatra e Bornéu foi um continente ou uma ilha grande numa época distante e pode ter submergido quando as cordilheiras vulcânicas de Java e Sumatra se elevaram. Vemos os resultados orgânicos no número muito considerável de espécies de animais comuns a alguns ou a todos esses países, enquanto ao mesmo tempo um número de espécies representativas, peculiares e proximamente aparentadas existem em cada um deles, mostrando que um considerável período se passou desde sua separação. Assim, os fatos da distribuição geográfica e da geologia podem mutuamente explicar uns aos outros nos casos duvidosos, se os princípios aqui advogados forem claramente estabelecidos.

Numa época geológica recente, em todos os casos em que uma ilha foi separada de um continente, emergiu do mar pela ação vulcânica ou coralina, ou em que uma

cadeia de montanhas ergueu-se, os fenômenos de grupos peculiares ou mesmo de uma única espécie representativa não existirão. Nossa própria ilha é um exemplo disso: sua separação do continente é geologicamente muito recente e, conseqüentemente, carecemos de uma espécie que seja peculiar a ela; enquanto a cordilheira alpina, uma das mais recentes elevações montanhosas, separa faunas e floras que certamente não diferem mais do que se pode atribuir apenas ao clima e à latitude.

A série de fatos aludidos na proposição 3, das espécies proximamente aparentadas em grupos ricos que se encontram geograficamente próximas umas das outras, é mais surpreendente e importante. O Sr. Lovell Reeve exemplificou-a bem em seu hábil e interessante artigo sobre a distribuição dos *Bulimi*.<sup>21</sup> Também nos colibris e tucanos viu-se pequenos grupos de duas ou três espécies proximamente aparentadas que se encontravam com freqüência nos mesmos ou em distritos vizinhos, como tivemos a boa sorte de verificar pessoalmente. Os peixes fornecem evidência de um tipo similar: cada grande rio tem seus gêneros peculiares e os gêneros mais extensos, seus grupos de espécies proximamente aparentadas. Ocorre o mesmo por toda a natureza: cada classe e ordem de animais contribuirá com fatos similares. Até hoje, nenhuma tentativa foi feita para explicar esses fenômenos singulares ou para mostrar como eles surgiram. Por que os gêneros das palmas e das orquídeas se restringem em quase todos os casos a um hemisfério? Por que todas as espécies proximamente aparentadas dos Trogons de dorso marrom são encontradas no Leste e as de dorso verde no Oeste? Por que as araras e as cacatuas são similarmente restritas? Os insetos fornecem um incontável número de exemplos análogos: os *Goliathi* africanos, as *Ornithopterae* das ilhas índicas, as *Heliconidae* sul-americanas e os *Danaidae* orientais; em todos, as espécies mais proximamente aparentadas encontram-se em proximidade geográfica. Por si mesma esta questão impõe-se a cada mente pensante: – por que assim acontece? As coisas não poderiam ser como são, se não houvesse uma lei regulando sua criação e dispersão. A lei aqui enunciada não meramente explica os fatos que vemos existir, mas os torna necessários, enquanto as vastas e prolongadas mudanças geológicas da Terra prontamente explicam as exceções e aparentes discrepâncias que aqui e ali ocorrem. O objetivo do escritor ao expressar essas idéias na presente e imperfeita maneira é submetê-las ao teste de outras mentes e conscientizar quanto a todos os fatos considerados inconsistentes com elas. Como sua hipótese é das que reclamam aceitação unicamente por explicar e conectar fatos que existem na natureza, ele espera que aqui se tragam fatos para desaprová-la, e não argumentos *a priori* contra sua probabilidade.<sup>22</sup>

Os fenômenos da distribuição geológica são exatamente análogos aos da geografia. Espécies proximamente aparentadas são encontradas associadas nos mesmos leitões e a mudança de espécie para espécie parece ter sido tão gradual no tempo quanto no espaço. No entanto, a geologia nos fornece prova positiva da extinção e produção de

espécies, embora não nos informe como ambas ocorreram. Contudo, a extinção das espécies oferece pouca dificuldade – seu *modus operandi* foi bem ilustrado por Sir C. Lyell em seus admiráveis *Princípios*. Embora graduais, as mudanças geológicas devem ocasionalmente ter modificado as condições externas numa tal amplitude que tornou a existência de certas espécies impossível.<sup>23</sup> Na maioria dos casos, a extinção deve ter se efetivado por uma mortalidade gradual; porém, em alguns casos, pode ter havido uma destruição repentina de uma espécie de extensão limitada. O problema mais difícil e, ao mesmo tempo, o mais interessante da história natural da Terra é descobrir como, desde o mais tardio período geológico, as espécies extintas foram periodicamente substituídas por outras novas. A presente investigação, que busca extrair dos fatos conhecidos uma lei que, até certo grau, determinou quais espécies poderiam aparecer, e de fato apareceram, numa dada época, pode, espero, ser considerada como um passo na direção certa para sua completa solução.<sup>24</sup>

Nos últimos anos, muito se discute a seguinte questão: a sucessão da vida no globo seguiu de um grau de organização inferior para um superior? Os fatos admitidos parecem mostrar que houve uma progressão geral, mas não detalhada.<sup>25</sup> Os moluscos e os radiados existiram antes dos vertebrados, e a progressão dos peixes aos répteis e mamíferos, e também dos mamíferos inferiores aos superiores, é indisputável. Por outro lado, diz-se que os moluscos e os radiados dos primeiros períodos eram mais altamente organizados do que a grande massa dos que agora existem e que os primeiros peixes que foram descobertos não são, em qualquer sentido, os menos organizados da classe. Nesse ponto, acredito que a presente hipótese harmonizar-se-á com todos os fatos e, em grande medida, servirá para explicá-los; pois, embora possa parecer a alguns leitores essencialmente uma teoria da progressão, ela é na realidade apenas uma teoria da mudança gradual.<sup>26</sup> No entanto, não é difícil mostrar que uma progressão real na escala da organização é perfeitamente consistente com todas as aparências,<sup>27</sup> até mesmo com um aparente retrocesso, caso ocorresse.

Voltando à analogia da árvore ramificada, o melhor modo de se representar o arranjo natural das espécies e sua sucessiva criação,<sup>28</sup> suponhamos que, numa época geológica remota, algum grupo (digamos, uma classe de moluscos) alcançou uma grande riqueza de espécies e uma elevada organização. Suponhamos agora que esse grande ramo de espécies aparentadas, devido a mutações geológicas, foi completa ou parcialmente destruído. Subseqüentemente, um novo ramo floresce do mesmo tronco, digo, novas espécies são sucessivamente criadas, tendo por ancestrais as mesmas espécies de organização inferior que serviram como ancestrais para o grupo extinto, mas que sobreviveram às condições modificadas que as destruíram. Esse novo grupo, estando exposto a essas condições alteradas, recebe modificações de estrutura e organização e torna-se o grupo representativo daquela linhagem anterior em outra formação geoló-

gica. No entanto, embora posterior no tempo, pode acontecer que a nova série de espécies nunca alcance um grau de organização tão alto quanto o das precedentes, mas que, por sua vez, venha a se extinguir e dê lugar a ainda outra modificação da mesma raiz, que pode ser de organização superior ou inferior, mais ou menos numerosa em espécies e mais ou menos variada em forma e estrutura do que qualquer das precedentes. Ou ainda, cada um desses grupos pode não ter se tornado totalmente extinto, mas pode ter deixado umas poucas espécies, os protótipos modificados dos quais existe em cada período sucessivo uma tênue memória de sua antiga grandeza e exuberância. Assim, cada caso de aparente retrocesso pode ser na realidade um progresso, ainda que truncado: quando algum monarca da floresta perde um membro, pode ser trocado por um substituto débil e enfermiço. As considerações anteriores parecem aplicar-se ao caso dos moluscos que, num período muito antigo, alcançaram uma alta organização e um grande desenvolvimento de formas e de espécies nos cefalópodes testáceos. Em cada época sucessiva, espécies e gêneros modificados substituíram os anteriores que vieram a se extinguir e, quanto mais nos aproximamos da presente era, apenas poucos e pequenos representantes do grupo permanecem, enquanto os gastrópodes e os bivalves adquiriram uma imensa preponderância. Na longa série de mudanças que a Terra sofreu, o processo de povoá-la com seres orgânicos continuamente ocorreu e, sempre que algum dos grupos superiores tornou-se quase ou completamente extinto, as formas inferiores que melhor resistiram às condições físicas modificadas serviram como os ancestrais sobre os quais fundaram-se as novas raças. Apenas desse modo, crê-se, os grupos representativos dos períodos sucessivos, a ascensão e a queda na escala de organização podem ser em todos os casos explicados.<sup>29</sup>

A hipótese da polaridade, recentemente proposta pelo Professor Edward Forbes<sup>I</sup> para explicar a abundância das formas genéricas num período muito antigo e no presente, enquanto nas épocas intermediárias há uma diminuição gradual e empobrecimento, até que um mínimo ocorre nos confins das épocas paleozóica e secundária, parece-nos completamente desnecessária, pois os fatos podem ser prontamente explicados pelos princípios já apresentados. Entre os períodos paleozóico e neozóico do Professor Forbes não há sequer uma espécie em comum e a maior parte dos gêneros e das famílias também desaparece para ser substituída por novas. É quase universalmente admitido que uma tal mudança no mundo orgânico deve ter ocupado um vasto período de tempo. Não temos qualquer registro desse intervalo; provavelmente por-

I Desde a redação desta passagem, lamento com sincero pesar a morte desse eminente naturalista, de quem se esperava tanto trabalho importante. Suas notas sobre o presente artigo (um tema sobre o qual nenhum homem era mais competente para decidir) foram buscadas com o maior interesse. Quem ocupará o seu lugar?

que toda a área das recentes formações agora expostas para as nossas pesquisas foi elevada no final do período paleozóico e permaneceu assim através do intervalo requerido para as mudanças orgânicas que resultaram na fauna e na flora do período secundário. Os registros desse intervalo estão enterrados embaixo do oceano que cobre três quartos do globo. Presentemente, parece altamente provável que um longo período de calma ou estabilidade nas condições físicas de um distrito seria muito favorável à existência de vida orgânica em abundância máxima, tanto para os indivíduos quanto para a variedade de espécies e grupos genéricos, tal como agora sabemos que os lugares melhor adaptados ao rápido crescimento e aumento de indivíduos também contêm a maior profusão de espécies e a maior variedade de formas – os trópicos, em comparação com as regiões temperadas e árticas. Por outro lado, parece não menos provável que uma mudança nas condições físicas de uma região, mesmo em pequena quantidade, se rápida, ou mesmo gradual, se para uma grande quantidade, seria altamente desfavorável à existência dos indivíduos, poderia causar a extinção de muitas espécies e, provavelmente, seria igualmente desfavorável à criação de novas. Nisto também podemos encontrar uma analogia com o presente estado da nossa Terra, pois demonstrouse que são os extremos violentos e as rápidas mudanças das condições físicas, antes do que propriamente o estado médio efetivo das zonas temperadas e frias, que as tornam menos prolíficas do que as regiões tropicais, como exemplificado pela grande distância para além dos trópicos em que formas tropicais penetram quando o clima é uniforme e também pela riqueza em espécies e formas das regiões tropicais montanhosas que diferem principalmente da zona temperada pela uniformidade de seu clima. Apesar disso, parece justo supor que, durante um período de repouso geológico, as novas espécies, que sabemos terem sido criadas, teriam aparecido, que as criações então excederiam em número as extinções e, portanto, que o número de espécies aumentaria. Num período de atividade geológica, por outro lado, parece provável que as extinções poderiam exceder as criações e que, conseqüentemente, o número de espécies diminuiria. Que tais efeitos tiveram lugar em conexão com a causa que lhes imputamos é mostrado no caso da formação do carbonífero, cujas falhas e contorções mostram um período de grande atividade e convulsões violentas, e é na formação imediatamente posterior que a pobreza de formas de vida é mais aparente. Então, temos apenas que supor um longo período de algo como uma ação similar durante o intervalo vasto e desconhecido no término do período paleozóico e, assim, uma decrescente violência da rapidez através do período secundário, a permitir um gradual repovoamento da Terra com formas variadas, e todos os fatos são explicados. Desse modo, temos uma pista para o aumento de formas de vida durante certos períodos e sua redução durante outros, sem recurso a qualquer causa senão àquelas que sabemos terem existido e a efeitos justificadamente delas dedutíveis. A maneira precisa pela qual as mudanças geoló-

gicas das primeiras formações efetivaram-se é tão extremamente obscura que, quando podemos explicar fatos importantes pelo retardamento de um tempo e aceleração de outro de um processo que, por sua natureza e pela observação, sabemos ter sido desigual, uma causa tão simples pode seguramente ser preferida a outra tão obscura e hipotética como a polaridade.

Também me aventuro a sugerir algumas razões contra a própria natureza da teoria do Professor Forbes. Nosso conhecimento do mundo orgânico de qualquer época geológica é necessariamente muito imperfeito. Observando o vasto número de espécies e grupos que foi descoberto pelos geólogos, pode-se duvidar disso; porém, devemos comparar esse número não meramente com o que agora existe sobre a Terra, mas com uma quantidade muito maior<sup>II</sup>. Não temos razão para crer que o número de espécies na Terra em qualquer período passado foi muito menor do que o do presente; em todos os eventos da porção aquática, com a qual os geólogos têm mais familiaridade, foi provavelmente tão grande ou maior. Hoje, sabemos que existiram muitas mudanças completas de espécies; novos conjuntos de organismos foram muitas vezes introduzidos no lugar dos antigos, que vieram a se extinguir, de tal modo que a quantidade total que existe na Terra desde o período geológico mais recente deve ter surgido na mesma proporção dos que agora vivem, assim como toda a raça humana que viveu e morreu sobre a Terra para com a população do tempo presente. Novamente, em cada época, toda a Terra era, sem dúvida, como é agora, mais ou menos o teatro da vida e, à medida que as gerações sucessivas de cada espécie morreram, seus restos e partes preserváveis foram depositados sobre toda porção de mares e oceanos então existentes, os quais, temos razão de supor, foram mais – e não menos – extensos do que no presente. Então, para entender o nosso possível conhecimento do mundo primitivo e de seus habitantes, devemos comparar não a área do campo total de nossas pesquisas geológicas com a superfície da Terra, mas a área da porção examinada de cada formação separadamente com a Terra toda. Por exemplo, durante o período siluriano<sup>3o</sup> toda a Terra era siluriana, e os animais estavam vivendo, morrendo e depositando seus restos mais ou menos sobre toda a área do globo e, provavelmente, eles eram (as espécies, ao menos) proximamente tão variados nas diferentes latitudes e longitudes quanto no presente. Que proporção os terrenos silurianos têm com relação a toda superfície do globo, terra e mar (pois, provavelmente, embaixo do oceano existem áreas silurianas muito mais extensas do que sobre ele) e qual porção dos distritos silurianos conhecidos foi realmente examinada quanto aos fósseis? A área de rocha que permanece aberta ao olho seria efetivamente a milésima ou a décimo-milésima parte da superfície da

II Sobre esse tema, vide um artigo do Professor Agassiz, nos *Annals* de novembro de 1854. – Ed.

Terra? Faça-se a mesma pergunta com respeito ao oolítico ou ao cretáceo, ou mesmo para leitões particulares destes quando eles diferem consideravelmente em seus fósseis e, então, pode-se ter alguma noção de quão pequena porção do todo conhecemos.

Mas ainda mais importante é a probabilidade, senão quase a certeza, de que todas as formações que contêm os registros de vastos períodos geológicos estão totalmente enterradas embaixo do oceano e além de nosso alcance para sempre. Assim, a maioria das lacunas nas séries geológicas pode ser preenchida e o vasto número de animais desconhecidos e inimagináveis, que poderia ajudar a elucidar as afinidades dos numerosos grupos isolados, que são os quebra-cabeças perpétuos dos zoólogos, pode ali estar enterrado, até que, por sua vez, futuras revoluções possam elevá-lo sobre as águas, fornecendo material de estudo para qualquer raça de seres inteligentes que, então, possam ter nos sucedido.<sup>31</sup> Essas considerações devem levar-nos à conclusão de que o nosso conhecimento de toda a série dos ex-habitantes da Terra é necessariamente muito imperfeito e fragmentário, tanto quanto nosso conhecimento do mundo orgânico presente seria, se fôssemos forçados a fazer nossas coleções e observações apenas em lugares igualmente limitados em área e em número em face aos realmente disponíveis para a coleta de fósseis. Contudo, em grande medida, a hipótese do Professor Forbes essencialmente assume a *completude* de nosso conhecimento de *toda a série* dos seres orgânicos que existiram sobre a Terra. Esta parece ser uma objeção fatal a ela, independentemente de todas as outras considerações. Pode-se dizer que a mesma objeção existe contra qualquer teoria sobre um tal assunto, mas este não é necessariamente o caso. Em grau algum, a hipótese expressa neste artigo depende da completude de nosso conhecimento das antigas condições do mundo orgânico, mas toma aqueles fatos que temos como fragmentos de um vasto todo e deles deduz algo da natureza e das proporções daquele todo que nunca poderemos conhecer em detalhe. Ela está fundada sobre grupos isolados de fatos, reconhece seu isolamento e trata de deles deduzir a natureza das porções intermediárias.

Outra importante série de fatos, completamente de acordo com a lei agora desenvolvida e, mesmo, sua dedução necessária, é a dos *órgãos rudimentares*.<sup>32</sup> Que eles realmente existem e que na maioria dos casos não têm função especial na economia animal é admitido pelas principais autoridades em anatomia comparada. Os pequenos membros escondidos embaixo da pele em muitos lagartos semelhantes a serpentes, os ganchos anais da jibóia, a série completa de falanges articuladas na nadadeira do peixe-boi e da baleia são alguns dos exemplos mais familiares. Em botânica, uma classe similar de fatos de há muito foi reconhecida: estames abortivos, tegumentos florais rudimentares e carpelos não-desenvolvidos são as ocorrências mais frequentes. A questão deve surgir para qualquer naturalista reflexivo: para que servem? O que eles têm a ver com as grandes leis da criação? Não nos ensinam algo do sistema da natureza?

Se cada espécie foi criada independentemente e sem quaisquer relações necessárias com as espécies preexistentes, o que significam esses rudimentos, essas aparentes imperfeições? Deve haver uma causa para eles, devem ser o resultado necessário de alguma grande lei natural. Se, agora, como se tentou mostrar, a grande lei que regula o povoamento da Terra com vida animal e vegetal é que qualquer mudança deve ser gradual; que nenhuma nova criatura será formada muito diferentemente de alguma existente anteriormente; que nisso, como em tudo mais na natureza, deve haver gradação e harmonia; então, esses órgãos rudimentares são necessários e uma parte essencial do sistema da natureza. Por exemplo, antes que os vertebrados superiores fossem formados, muitos passos foram requeridos e muitos órgãos tiveram de sofrer modificações na condição rudimentar em que até então haviam existido. Ainda vemos permanecer uma reminiscência ancestral de uma asa adaptada para voar na nadadeira escamosa do pingüim, membros primeiro escondidos embaixo da pele que, depois, debilmente dela protuberaram, que foram as gradações necessárias antes que outras fossem formadas inteiramente adaptadas à locomoção. Se tivéssemos uma visão de todas as formas que cessaram de viver, veríamos muitas outras dessas modificações numa série mais completa. As grandes lacunas que existem entre os peixes, répteis, pássaros e mamíferos seriam então, sem dúvida, suavizadas por grupos intermediários, e todo o mundo orgânico seria visto como sendo um sistema ininterrupto e harmonioso.

Até agora mostrou-se, embora muito breve e imperfeitamente, como a lei de que *“cada espécie surgiu coincidindo no espaço e no tempo com uma espécie preexistente e proximalmente aparentada”* liga, reúne e torna inteligível um vasto número de fatos independentes e, até o momento, inexplicados. O sistema natural de arranjo dos seres orgânicos, sua distribuição geográfica, sua seqüência geológica, os fenômenos dos grupos representativos e substituídos em todas as suas modificações, e as mais singulares peculiaridades da estrutura anatômica são todos explicados e ilustrados por ela, em perfeito acordo com a vasta massa de fatos que as pesquisas dos naturalistas modernos têm reunido e que se acredita não opor-se materialmente a nenhum deles. Ela também reclama uma superioridade sobre as hipóteses anteriores, no sentido de que ela não meramente explica, mas torna necessário o que existe. Admitida a lei, muitos dos fatos mais importantes da natureza não poderiam ter ocorrido de outro modo, mas são quase como suas deduções necessárias, assim como as órbitas elípticas dos planetas com relação à lei da gravitação.

## Notas

**1** Texto escrito em fevereiro de 1855 em Sarawak, Bornéu (Oceania), e publicado em setembro de 1855 nos *Annals and Magazine of Natural History* (vol. 16, 2ª série, p. 184-96) da Sociedade Lineana de Londres. Neste artigo, pela primeira vez, Wallace desenvolve e defende francamente uma concepção evolucionista (anterior à sua proposta de evolução pela seleção natural das variedades melhor adaptadas, que só viria a ser redigida em 1858).

**2** Seguindo o roteiro de Kuhn para as revoluções científicas, as constantes anomalias não redutíveis ao paradigma corrente acabam por forçar uma transição para outra estrutura (cf. Kuhn, 1987, p. 90-1); aqui, Wallace pretende tratar dos fatos biogeográficos “singulares”, com o claro intento de desafiar o criacionismo dominante ao seu tempo.

**3** Por volta de 1855, em virtude dos fatos biológicos conhecidos, as variantes *ad hoc* do criacionismo estavam em questão; Wallace atribuiu a crise à falta de uma *causa* que lograsse êxito em conferir unidade intelectual à diversidade fenomênica. E eis um dos aspectos mais relevantes para a interpretação deste artigo: seu autor, já aqui, teria avançado e proposto uma *causa* para a evolução? Ou Wallace só haveria de propô-la em 1858, com a tese da evolução por “seleção natural” das variedades? A vertente historicamente majoritária, composta por darwinistas (que somente secundariamente descobriram a obra de Wallace, lendo suas contribuições a partir da cronologia e da obra darwiniana), muito cedo manteve que Wallace, em 1855, ainda não dispunha de uma causa para explicar a evolução; somente no texto de 1858 o jovem naturalista teria, independentemente, proposto um mecanismo muito similar ao que Darwin denominou seleção natural. Contudo, gradativamente, a segunda metade do século XX viu aumentar o número de especialistas em Wallace (que não leram sua obra com lentes darwinianas). Assim, com o texto em mãos, o leitor pode fazer-se intérprete e julgar se Wallace ofereceu uma causa para a evolução, a saber, a hipótese da especiação por separação geográfica da população de uma espécie, em virtude de obstáculos geológicos, que os neodarwinistas associam ao conceito de cladogênese, ou se apenas em 1858 o fez. O primeiro caminho encerra uma flagrante dificuldade, pois seu anacronismo olvida que a importância atual da tese da especiação pela separação da população de uma espécie resulta da síntese em biologia do evolucionismo com a genética contemporânea; por outro lado, não há nada que justifique ler Wallace a partir de Darwin, e não independentemente. Portanto, é possível sustentar que, mesmo em seus próprios termos e entendido em sua própria época, Wallace apresentou, já no artigo de 1855, a separação de populações como uma *causa* para sua primeira teoria evolucionista (ainda que a tenha abandonado após sua formulação da seleção natural das variedades).

**4** A biogeografia é basicamente ecológica ou histórica (cf. Espinosa & Bousquets, 1993, p. 8). Ao tempo de Wallace, a primeira limitava-se à geografia das espécies vivas; no contexto das teorias evolutivas de Wallace e Darwin, a rota dos fósseis dos quais os seres vivos atuais descendem passou a ser considerada; assim, Wallace reconstrói a história da dispersão de cada grupo taxonômico, cruzando sua distribuição atual com sua paleodistribuição, obtendo o centro de criação de uma espécie (cf. Espinosa & Bousquets, 1993, p. 13) e a distribuição histórica a partir dele, exatamente o que o criacionista Swainson dizia ser impossível.

**5** Wallace advoga a evolução pela substituição da totalidade das formas vivas (o que pode indicar, talvez, uma influência de Lamarck). Darwin, por ocasião da publicação de *A origem das espécies*, em 1859, observará que parte da natureza evolui, parte encontra-se estacionária (como as tartarugas, os jacarés etc.) e parte parece retroceder (esse último caso será tratado por Wallace no presente artigo, ainda que de modo distinto daquele de Darwin). Assim, em face ao que se estabeleceu posteriormente em biologia, a descrição contida nesse item b não é rigorosamente exata.

**6** O caráter de transição entre criacionismo e evolucionismo deste artigo é evidenciado pela presença, ainda aqui, do conceito de criação; como ele já não mais possui o significado que retinha na teia conceitual anterior, parece deslocado no novo contexto. Não obstante sua presença, há um claro deslizamento conceitual e a expressão “criação”, agora, não implica mais uma miraculosa *descontinuidade* no devir do mundo vivo, mas, pelo contrário, natural *continuidade*.

## NOTAS A “SOBRE A LEI QUE REGULA A INTRODUÇÃO DE NOVAS ESPÉCIES”

7 Wallace, em geologia, adere inteiramente ao uniformitarismo de Lyell, escola fundada por Hutton em oposição às revoluções geológicas de Cuvier e outros. Dentre tantos, esse é um ponto que aproxima Wallace de Darwin, pois o naturalismo radical dessa fase dos dois biólogos foi uma posição de princípio que lhes permitiu advogar uma continuidade no fio da história da vida, em oposição ao criacionismo, para o qual as espécies seriam descontínuas, tendo sido criadas por Deus prontas e separadas.

8 Quanto ao método, Wallace parece se esforçar para alargar as fronteiras do baconismo então predominante; sua preferência pelo método hipotético-dedutivo o conduz ao pólo extremo, admitindo uma liberdade quase irrestrita para suas conjecturas. Darwin, por sua vez, deu-se conta das conseqüências dessa posição, uma vez que, por exemplo, para explicar as semelhanças entre as faunas africana e americana, alguns autores postulavam um continente desaparecido entre a América e a África (cf. Papavero; Mariconda & Ramos, 2003, p. 337-8).

9 Ainda quanto ao método científico, Wallace parece ser um verificacionista; ao menos, sugere que os fatos peremptoriamente comprovam uma teoria. Talvez seja lícito supor que, para ele, as conjecturas se confirmam pelos fatos e a verdade definitiva pode ser assim alcançada pela ciência. Caso essa interpretação da epistemologia de Wallace seja plausível, a tensão em seu pensamento é típica dos empiristas ingleses heterodoxos do século XIX, em seu esforço para modificar o baconismo então dominante.

10 Diversamente da estrutura atual, no tempo de Wallace, a hierarquia das categorias taxonômicas limitava-se a reino, classe, ordem, família, gênero e espécie.

11 A *lei de Sarawak*, como ficou conhecida pela posteridade, que unifica e abrange todos os fatos relativos aos seres vivos do presente e do passado; ao evidenciar a continuidade no devir de toda a natureza viva, ela possibilitou o estabelecimento de um pensamento estritamente naturalista na biologia evolutiva (cf. Horta, 1998); desde então, esta prescindiu do sobrenatural em suas explicações.

12 Edward Forbes, em 17/02/1854, presidia a Sociedade Geológica de Londres; nessa data leu uma comunicação na qual descreveu a sua hipótese da polaridade na seqüência do surgimento dos fósseis: “Não há alguma lei por descobrir no grande agrupamento de substituições que caracteriza a época paleozóica, quando a contrastamos com todas as outras épocas posteriores consideradas conjuntamente, o neozóico? Para mim, parece que existe e que a relação entre elas é de contraste e oposição; ou, na linguagem da história natural, é a relação de polaridade ... a manifestação desta relação na natureza orgânica está em desenvolvimentos contrastantes em direções opostas” (*apud* Papavero & Bousquets, 1994, p. 21).

13 A partir da lei obtida, os fatos disponíveis podem ser apresentados dentro do sistema natural de classificação de outra forma, como uma ramificação a partir de uma linha inicial. Assim como Darwin, Wallace conseguiu resolver esse intrincado quebra-cabeças que (ao menos desde Lineu) desafiava os teólogos naturais; estes, em virtude de sua própria profissão de fé, estavam impedidos de resolvê-lo. Admitindo uma continuidade no devir de toda a vida, Wallace alcançou a estrutura fundamental de todo o sistema natural.

14 Apesar de Wallace salientar a dificuldade de se obter o verdadeiro sistema natural de classificação, em virtude do extraordinário número de ocorrências a ser catalogadas, a estrutura que esse sistema deve possuir foi por ele proposta: assim como em Darwin, a metáfora da árvore ramificada, tão importante para a nova compreensão do devir da vida, foi apresentada.

15 A classificação em círculos de afinidades, no sistema natural, remonta ao menos a Lineu; portanto, a crítica de Wallace recai de forma indistinta sobre a maior parte da sistemática de seu tempo. Contudo, seu alvo mais provável nesta passagem deve ser o criacionismo delirante de Swainson, adepto e popularizador da proposta numerológica de William Macleay [Figura 1]: esse sustentou que todos os grupos de táxon formavam grupos de cinco, num sistema quinário; assim, dividiu o reino animal em cinco grupos maiores (radiata, acrita, mollusca, vertebrata e anulosa) e cada um deles em outros cinco. Para Swainson [Figura 2], inicialmente o número mágico seria dez, tornando-se

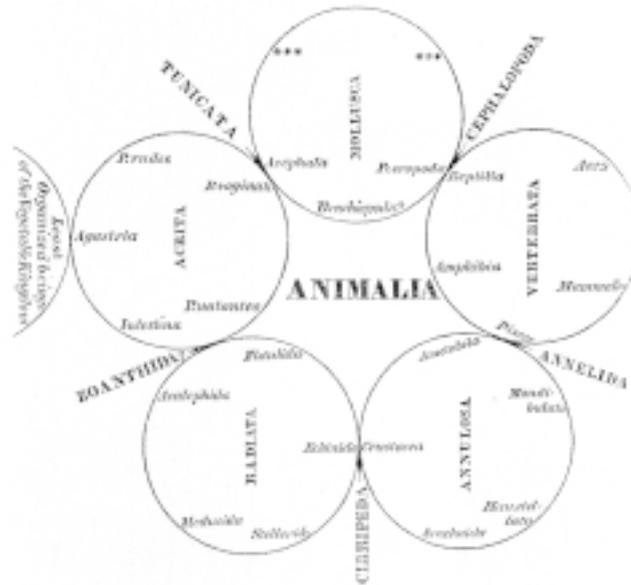


Figura 1. Sistema de Macleay (1821)

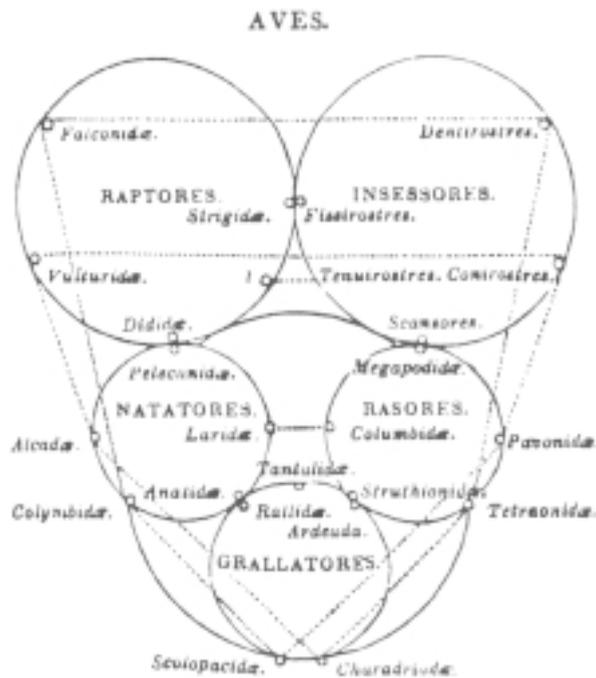


Figura 2. Sistema de Swainson (1837)

## NOTAS A “SOBRE A LEI QUE REGULA A INTRODUÇÃO DE NOVAS ESPÉCIES”

três na seqüência de sua obra: haveria grupos típicos, subtípicos e aberrantes. Estes últimos foram assim definidos: “sempre aqueles mais poderosamente armados, por infligir dano em sua própria classe, ou por incitar o terror, produzir lesões, ou criar moléstias ao homem ... são, em resumo, simbolicamente os tipos do mal ... escorpiões, ácaros, aranhas e todos esses insetos repulsivos, cujo aspecto em si é proibitivo, e todos os que mordem ou picam e que são capazes de infligir sérias lesões corporais”. O subtípico bisonte, “selvagem e vingativo”, apresenta um “ódio inato ao homem”, em contraste com o típico boi, “útil, dócil e domesticável” (*apud* Papavero; Bousquets & Abe, 1997, p. 196).

**16** Em 1841, Hugh Strickland publicou o artigo “Sobre o verdadeiro método de descobrir o sistema natural em zoologia e botânica”, no qual criticou acidamente a proposta de Swainson, sugerindo que qualquer tipo de sistema circular fosse abandonado; em seu lugar, propôs uma linha com ramificações, cujo conjunto sugere a árvore com galhos e ramos de Wallace (*apud* Papavero; Bousquets & Abe, 1997, p. 198-205).

**17** Satisfeito pela obtenção de franco êxito na primeira parte do texto, com o enunciado da *lei de Sarawak*, Wallace abre uma nova linha de argumentação, com vistas a fornecer uma hipótese causal para a evolução.

**18** Os *Sylviadae* e os *Silvicolidae* são passarinhos insetívoros de bico cônico, asas curtas e cauda longa; as *Heliconidae* e as *Euplaeas* são borboletas; e os *Trogon*s são aves insetívoras de bico serrilhado, plumagem brilhante e pernas curtas.

**19** Observe-se que Wallace, nesse artigo de 1855, tenciona explicar *todos os* fatos relativos à evolução através da hipótese da especiação pela separação geográfica da população das espécies, forçada por eventos geológicos; portanto, a opinião corrente entre os darwinistas de que, por essa época, Wallace ainda não possuía um mecanismo para a evolução (só o alcançando no texto de 1858) é falsa. Por outro lado, é relevante não associar essa primeira hipótese de Wallace com a cladogênese, ou especiação por separação de populações de uma espécie, do neodarwinismo; o único fundamento que Wallace possui para postular o poder causal da separação geográfica é a constatação da ligação entre as populações separadas e sua diferenciação no tempo, o que do ponto de vista lógico pode significar correlação temporal, mas não necessariamente causal. Já a cladogênese contemporânea não se reduz à separação geográfica entre as populações e seu fundamento e razão de ser são as exigências da inserção da moderna genética das populações no evolucionismo. De qualquer forma, em 1858, tanto Wallace quanto Darwin parecem ter abandonado a pretensão explicativa dessa hipótese em favor da seleção natural (que deveria poder explicar a especiação nos grandes espaços contínuos dos continentes).

**20** Wallace leu Darwin, particularmente suas narrativas de viagem ao redor do mundo; não lhe passou despercebido que Darwin descreveu os efeitos da separação entre as populações dos tentilhões das Galápagos, mas não adiantou nenhuma explicação para eles. Contudo, é relevante dizer que, na primeira edição do *Journal*, em 1839, Darwin foi estritamente descritivo; na segunda edição, de 1845, que Wallace também leu, na passagem referente aos tentilhões das Galápagos, Darwin publicou sua única afirmação de simpatia pelo evolucionismo anterior à comunicação conjunta de 1858. Disse ele: “Tendo visto as gradações e diversidade de estrutura em um pequeno grupo de pássaros intimamente relacionados, uma pessoa pode mesmo imaginar que, de uma escassez original de pássaros neste arquipélago, uma espécie foi escolhida e modificada para diferentes fins” (*apud* Ferreira, 1990, p. 21).

**21** Os *Bulimi* são moluscos gastrópodes, que vivem em matas e terrenos alagadiços, podendo alcançar até 15 cm.

**22** Pois bem, a série de fatos que conduziu Wallace a abandonar a separação de populações como explicação ubíqua para a evolução relaciona-se à constante presença, em territórios continentais (em grande medida contínuos, portanto) de evidências de especiação. Darwin, em particular, sempre considerou essa circunstância – Wallace, por outro lado, deveria tê-la considerado também, pois já na Amazônia pôde ver que florestas contínuas possuíam variadas espécies de animais, insetos e plantas.

**23** O uniformitarismo geológico de Lyell opôs-se às revoluções geológicas de Cuvier; em biologia, sua transposição tencionava explicar a extinção de forma também gradual, contrariamente ao catastrofismo da escola concorrente.

24 Nessa passagem, Wallace parece não mais apresentar a separação geográfica de populações como a causa da evolução, mas circunscrever o papel do presente texto a tratar da limitação das possibilidades de sucessão natural das espécies. O vaivém de Wallace fornece um ponto de apoio para a leitura clássica do presente texto, realizada pelos darwinistas.

25 Ou seja, não em todos os casos. O progresso no devir da vida é a interpretação preferencial de Wallace para os registros fósseis; contudo, na seqüência do texto, veremos como o autor faz questão de frisar seu caráter apenas plausível. Quanto a esse ponto e nessa época, o pensamento de Wallace parece estar mais próximo ao de Lamarck; pós a publicação de *A origem das espécies*, por Darwin, em 1859, Wallace o seguirá nesse tema, passando a admitir um progresso para o tronco central da vida, um regime estacionário para muitas espécies e um retrocesso para outras, num quadro geral de alteridade probabilística.

26 Prudentemente, Wallace prende-se ao que pode ser visto nos registros fósseis, ou seja, para a realidade advoga apenas o gradualismo na sucessão da vida; o progressismo entra como hipótese auxiliar, como interpretação plausível projetada sobre o mundo, recurso filosófico provável, mas sujeito às vicissitudes do debate.

27 Observe-se como Wallace (que, para o gradualismo, apresentou-se como realista e factualista) colocou-se quanto ao progressismo como fenomenalista (não obstante, expressando claramente sua preferência pela interpretação progressista para o devir da vida).

28 Ponto de contato da maior importância de Wallace com Darwin. De forma impressionante, trabalhando em pontos distantes no globo, os dois teóricos elaboraram praticamente a mesma filosofia biológica e a mesma metáfora para expressá-la, a árvore da vida, como lemos no texto de 1842 (ampliado em 1844 e publicado em 1858) de Darwin e, em seguida, em *A origem das espécies*.

29 Assim, tal qual em Darwin, vemos que Wallace considera o tronco principal da árvore da vida como o processo progressivo que vem do passado aos nossos dias, enquanto os galhos representam os seres extintos, salvo pequenas ramagens que remanescem e formam a diversidade atual da vida na Terra.

30 A série de eras geológicas utilizada neste artigo fora há pouco proposta por Adam Sedgwick e ampliada por Charles Lyell; quanto aos períodos marcados pela presença de fósseis, a nomenclatura utilizada por Wallace foi mantida pela posteridade. Contudo, atualmente há mais períodos, cada um deles está bastante subdividido e a idade estimada da Terra é muito maior.

31 Outro ponto divergente para com a ortodoxia então vigente; em virtude dela, podemos supor que Wallace pensava, nessa época, que a lei evolutiva da vida vale igualmente para o homem (posição que reconsiderou, na idade provecta, no que diz respeito ao papel da seleção natural na formação de uma estrutura tal como o cérebro humano), que ele não é um caso à parte e que também está sujeito à extinção (na antropologia racial de Lawrence e Prichard, que Wallace conhecia, o homem era visto como apenas mais uma espécie animal).

32 Como bem observa Wallace, na perspectiva criacionista, na qual as espécies foram criadas prontas e perfeitas, os órgãos vestigiais ou rudimentares não fazem sentido, pois sugerem uma imperfeição no plano divino. Todavia, eles fazem sentido no evolucionismo: tanto podem ser o início da formação de novas estruturas complexas quanto sinais remanescentes de sua antiga presença. Darwin, por exemplo, constatou que os tuco-tucos brasileiros (roedores que vivem em cavernas subterrâneas) não mais enxergam, apesar de possuírem olhos; no outro sentido, argumentou que voar confere aos pássaros que podem fazê-lo uma enorme vantagem em sua luta pela sobrevivência, e que o desenvolvimento das asas até o ponto atual seguiu sem interrupção porque, na fase em que ainda não permitiam o voo, eram úteis para reter calor. Dessa forma, ele pôde inserir e explicar de uma forma não-teleológica os órgãos rudimentares no âmbito de sua ciência (cf. Horta, 1998).