

RESUMO Em *Sobre a origem das espécies*, a seleção natural é inicialmente introduzida como um recurso para explicar a diversificação das formas vivas a partir de um ancestral comum. Reconhecido isto, é possível dizer que o objetivo principal da *Teoria da Seleção Natural* não é fornecer uma explicação da adaptação, mas sim estabelecer um mecanismo que, sendo capaz de gerar diversificação sem contrariar as condições de existência que todos os seres vivos devem satisfazer para subsistirem, possa dar sustento à *Teoria da filiação comum*. O adaptacionismo deve ser considerado como um corolário que Darwin formulou para explicar a descendência com modificações. Porém, esse corolário, que inicialmente trouxe dificuldades para a teoria, acabou gerando um fértil programa de pesquisa que se desenvolveu paralelamente àquele cujo objetivo era a reconstrução da árvore da vida.

Palavras-chave adaptação, condições de existência, filiação comum, seleção natural, Darwin.

6

ABSTRACT In *On the Origin of Species*, natural selection is initially introduced as a resource for explaining the diversification of living forms from a common ancestor. Once it is acknowledged, it is possible to say that the main goal of the Theory of Natural Selection is not to provide an explanation for adaptation but to establish a mechanism that, being capable of generate diversification without contradicting the conditions of existence that all living beings must satisfy to be able to subsist, could support the Theory of common descent. Adaptationism must be considered a corollary of the theory that Darwin formulated to explain the descent with modifications. But this corollary, which initially brought obstacles for the theory, ended up by generating a productive research program that was developed simultaneously with another project, which aim was the reconstruction of the tree of life.

Key words adaptation, common descent, conditions of existence, natural selection, Darwin.

Filiação comum e adaptação em *Sobre a origem das espécies*

Common descent and adaptation in *On the Origin of Species*

GUSTAVO CAPONI

Universidade Federal de Santa Catarina | UFSC

Apresentação

Segundo uma interpretação já clássica do darwinismo, a explicação da adaptação dos seres vivos às exigências ambientais seria um dos objetivos centrais da *Teoria da Seleção Natural*.¹ Entretanto, e ainda que não se possa dizer que essa interpretação seja incorreta, ela pode nos levar a desconsiderar que, em *Sobre a origem das espécies*, a seleção natural é inicialmente introduzida como um recurso para explicar a diversificação das formas vivas partindo de um ancestral comum.² Além disso, e sempre associada a essa interpretação da *Teoria da Seleção Natural* à qual acabo de me referir, está também a tese segundo a qual essa problemática *adaptacionista* teria sido um elemento central na *História Natural* pré-darwiniana e, sobretudo, na *Teologia Natural* britânica de inícios do Século XIX.³

Mas, se examinarmos o discurso da *História Natural* pré-darwiniana e o discurso da *Teologia Natural*, veremos que a adaptação das estruturas orgânicas às exigências ambientais ocupa ali um lugar marginal ou subordinado.⁴ A ideia de que “cada detalhe de estrutura em cada criatura vivente pode ser visto ou como tendo anteriormente algum uso especial para uma forma ancestral ou como tendo agora um uso especial para os descendentes dessa forma”⁵ só se impõe como uma necessidade nessa *ordem de escassez* na qual Darwin transformou a natureza.⁶ Por isso é que se pode dizer que essa visão *utilitária*

ou *adaptacionista* dos perfis orgânicos que caracteriza o darwinismo é uma exigência, mas também uma predição, da própria *Teoria da Seleção Natural*, e não uma simples evidência preestabelecida que haja motivado a formulação dessa teoria.

O desafio de Darwin

O problema fundamental de *Sobre a origem das espécies*, seu principal desafio explicativo, está claramente explicitado nesta passagem de sua Introdução:

*Considerando a origem das espécies, é muito possível que um naturalista, refletindo sobre as afinidades mútuas dos seres orgânicos, sobre suas relações embriológicas, sua distribuição geográfica, sua sucessão geológica e outros fatos semelhantes, possa chegar à conclusão de que cada espécie, ao invés de ter sido independentemente criada, tenha descendido, como ocorre com as variedades, de outras espécies. Entretanto, essa conclusão, até estando bem fundada, seria insatisfatória se não se pudesse mostrar como as inumeráveis espécies que habitam o mundo foram modificadas de maneira a adquirir essa perfeição de estrutura e coadaptação que justificadamente suscita nossa admiração.*⁷

Aí está exposto, com efeito, o modo pelo qual Darwin coloca o *mistério* da origem das espécies, mas também aí já se insinua o encaminhamento da solução. A *unidade de tipo* da qual nos dão testemunho a *Anatomia* e a *Embriologia Comparadas*, junto com múltiplas evidências da *Paleontologia* e a *Biogeografia*, sugerem, no seu conjunto, a possível filiação comum dos seres vivos, e é nesta filiação comum que tanto a unidade de tipo quanto essas evidências da paleontologia e da biogeografia encontram a sua explicação.⁸ Contudo, e eis aí o problema, a postulação de qualquer mecanismo capaz de fazer derivar as diferentes formas de seres vivos partindo de um único ancestral comum, deveria também explicar como é que esse processo pode ocorrer atendendo a essas coadaptações previstas no *Princípio das Condições de Existência* formulado por Cuvier: “como nada pode existir se não reúne as condições que tornam a sua existência possível, as diferentes partes de cada ser devem estar coordenadas de maneira tal que possibilitem o ser total, não somente em si próprio, mas também com relação àqueles seres que o circundam”.⁹

Mas cito aqui Cuvier, cuja obra continuava sendo o *padrão de normalidade* da *História Natural* de meados do século XIX, sabendo que por *condições de existência* ele designava algo que não é o que hoje nós, seguindo Darwin, entendemos por essa expressão.¹⁰ Atento ao fato de que todas as partes de um *corpo organizado* exercem “uma ação recíproca umas sobre as outras, convergindo para um fim comum que é a manutenção da vida”.¹¹ Cuvier, conforme observa E. S. Russell, considerava que “a verdadeira condição de existência de um ser vivo, e parte da sua definição essencial, é que as suas partes trabalhem juntas para o bem da totalidade”.¹² Por isso as suas indagações se centravam, quase exclusivamente, “sobre as adaptações da função e do órgão dentro da criatura vivente”¹³ que estavam previstas por esse *Princípio da Correlação dos Órgãos*, segundo o qual “todo ser organizado forma um conjunto, um sistema único e fechado, no qual todas as partes se correspondem mutuamente e convergem à mesma ação definitiva por uma reação recíproca”.¹⁴

Assim, malgrado essa alusão ao entorno dos organismos que encontramos no *Princípio das Condições de Existência*, o fato é que o ambiente não tem um papel relevante no pensamento de Cuvier.¹⁵ Ao contrário do que o próprio Darwin sugeriu,¹⁶ Cuvier não era tributário de uma perspectiva *adaptacionista* ou utilitarista.¹⁷ As funções orgânicas que sua anatomia comparada procurava estabelecer nada tinham a ver com as *contrivances* adaptativas postas em destaque pela *Teoria da Seleção Natural*. Por muito que procuremos nos escritos cuvierianos, pouco ou nada encontraremos neles que lembre essas pormenorizadas análises de Darwin sobre os múltiplos recursos com os quais as orquídeas facilitam a sua fecundação por parte dos insetos.¹⁸

Os estudos de Cuvier, é verdade, não deixavam de incluir algumas referências gerais ao hábitat dos organismos: referências, como Marjorie Grene falava, do tipo *pássaros no ar, peixes no mar*.¹⁹ Mas, como Marjorie Grene também sublinha, o que para Cuvier mais importava era a harmoniosa coordenação de todas as partes orgânicas.²⁰ Sem desentender-se definitivamente da preocupação por isso que hoje, darwinianamente, chamamos de *adaptação*, Cuvier pensava que para que um organismo pudesse responder às exigências de seu ambiente, ele devia ser antes uma estrutura organizacionalmente possível; e a partir dessa perspectiva, as estruturas anatômicas que definem o modo pelo qual um animal se vincula ao seu entorno e às suas fontes de alimento eram consideradas como um mero corolário de sua organização interna.²¹

É verdade que, para Cuvier, um organismo é um sistema cuja harmonia ou coerência interna, a sua *condição de existência*, somente pode ser percebida e compreendida cabalmente se considerarmos a sua inserção no entorno, mas essa inserção não era, para ele, independente da própria organização interna de cada ser vivo. Pelo contrário: essa inserção era consequência, e não causa, de dita organização.²² Não é como resposta a um desafio do ambiente que um predador vira um animal rápido e ardiloso, mas sim em virtude de sua própria fisiologia de carnívoro.²³ Assim, grande parte do que hoje chamaríamos *estratégias* ou *estruturas adaptativas* eram, para Cuvier, a resultante necessária das *leis de coexistência*²⁴ que regem a fisiologia dos organismos, e não simples respostas às exigências do ambiente: “uma condição da existência de todo animal”, lemos nas suas *Lições de anatomia comparada*, “é que as suas necessidades sejam proporcionais às faculdades que ele tem para satisfazê-las”.²⁵

Em síntese: para que a sua existência seja possível, um ser vivente deve possuir órgãos funcionalmente coerentes, mutuamente *coadaptados*, em correspondência uns com os outros, e o sistema por eles conformado deve estar, por sua vez, em correspondência com o entorno desse ser. No final das contas, considerações gerais sobre como um ser vivente respira e sobre a natureza do que ele come são imprescindíveis para qualquer análise da sua organização.²⁶ Um estômago de carnívoro, como dizia Cuvier, requer uma dentadura e garras compatíveis com essa dieta,²⁷ e uma fisiologia de peixe, claro, só é viável em um entorno aquático. Mas tampouco se precisa ir muito mais longe nessas correlações entre organização e entorno: em geral, até onde as coisas interessam a um fisiologista, para entender o funcionamento dos aparelhos digestivo e respiratório de um organismo qualquer, basta correlacionar esses sistemas de órgãos com “a natureza das moléculas” que ele deve assimilar “seja pela respiração, seja pela alimentação”.²⁸

Mas, apresso-me a dizê-lo, esse interesse centrado na organização interna do vivente que encontramos na influente obra de Cuvier está também presente nas análises sobre as correlações entre estrutura e função que encontramos nas reflexões dos teólogos naturais como William Paley²⁹, William Kirby³⁰, Charles Bell³¹ e Peter Roget³²: muito pouco há nelas que realmente antecipe a ideia darwiniana segundo a qual os perfis de cada ser vivo estão indissolúvelmente correlacionados com a estrutura “de todos os outros seres orgânicos com os quais ele entra em competição por comida ou residência, ou dos quais ele tem que escapar, ou aos quais ele tem que capturar”.³³ Nos escritos desses autores, é verdade, podemos encontrar mais referências pontuais às relações entre as estruturas orgânicas e o ambiente do que as que encontramos em Cuvier,³⁴ mas, ainda assim, o espírito geral dos seus trabalhos continua sendo *cuvieriano*.³⁵

Assim, se nos remetermos à *Teologia Natural* de Paley, o texto mais influente de toda essa tradição, veremos que os exemplos de *desenho* orgânico aos quais ali se apela para demonstrar a sabedoria e a bondade divinas aludem muito menos a *papéis ecológicos*, como aquele do bico do pica-pau, do que à mútua correlação e integração das partes no interior de cada ser vivo e às suas funções na preservação daquilo que Paley, como Cuvier, também chamava *economia animal*.³⁶ Para Paley, com efeito, a *correlação funcional das partes* interessava mais do que a sua eventual *utilidade ecológica*, e a sua obra é definitivamente muito mais rica em descrições anatômicas e fisiológicas do que em análises que antecipem, em chave teológica, as narrações *adaptacionistas darwinianas*.

A secreção de líquidos gástricos úteis para a digestão,³⁷ as complexas relações de mútua interdependência que guardam entre si os ossos e as articulações do esqueleto humano,³⁸ a disposição dos músculos, com a sua *maravilhosa* aptidão para produzir o movimento,³⁹ e a complexa rede dos vasos sanguíneos⁴⁰ constituem, sem dúvida nenhuma, os pontos mais fortes da argumentação de Paley. Mas isso é compreensível: conforme observou William James, “para o

caruncho sob a casca da árvore, a admirável adequação do pássaro carpinteiro para dali tirá-lo certamente implica um desenhista diabólico”.⁴¹ Embora Paley haja tentando esboçar uma justificção teológica para a existência de antagonismos entre os seres vivos e para a posse, por parte destes, de estruturas desenhadas para produzir danos em outras espécies,⁴² o fato é que esses fenômenos não deixavam de constituir uma dificuldade dentro da sua linha geral de argumentação.

As *contrivances* de significação puramente fisiológica e a *maravilhosa* complexidade da *economia animal* constituíam para Paley, e para os outros teólogos naturais, tópicos muito mais facilmente transitáveis e definitivamente mais adequados para demonstrar não só a existência e a inteligência do criador, mas também a sua suprema benevolência para com suas humildes criaturas. De todo modo, se eles queriam ir um pouco além dessas análises relativas à mútua conveniência das partes no interior do organismo, ainda podiam dirigir o olhar, como de fato Cuvier também o fazia, para a relação que os corpos animados guardam com o seu entorno físico imediato. Mais uma vez: peixes na água, passarinhos no ar.

Assim, ao introduzir esse último tópico no início de seu décimo sétimo capítulo, intitulado “A relação dos corpos animados com a natureza inanimada”, Paley nos diz que até aí somente se consideraram as relações que guardam “as partes de um animal com outras partes do mesmo animal ou com aquelas de outro indivíduo da mesma espécie”; mas, segundo ele próprio acrescenta, “os corpos dos animais” também guardam, “em sua constituição e propriedades, uma estreita e importante relação com naturezas externas aos corpos vivos”: eles “guardam uma estreita relação com os elementos pelos quais estão rodeados”.⁴³ Nessa conveniência que existe entre a asa da ave e o meio aéreo e entre a nadadeira do peixe e o meio aquático, Paley encontrava uma evidência da existência e da generosidade divinas muito mais direta e contundente do que essas conflitantes e insidiosas relações que os seres vivos guardam entre si e que depois Darwin poria no centro das atenções da *História Natural*.⁴⁴

As razões do adaptacionismo

9

Entretanto, até essas correlações destacadas tanto pelos naturalistas como pelos teólogos da primeira metade do século XIX, as dos órgãos entre si e as destes com o entorno físico, por óbvias que pareçam, colocam uma séria dificuldade para as teses transformistas. Conforme Darwin o apontava, essas teses devem ser capazes de explicar como as transformações orgânicas podem acontecer sem conspirar contra essas *condições de existência*, permitindo, inclusive, que os seres vivos as preservem, não obstante as mudanças do entorno às quais, supostamente, eles teriam ficado submetidos ao longo de suas sucessivas transformações.

Mas isso é precisamente o que permite fazer a *Teoria da Seleção Natural*: ela postula um mecanismo de transformação que é, como eu já disse, um mecanismo *adaptador*. Ou melhor: ela postula um mecanismo, a própria seleção natural, que, produzindo e preservando o ajuste dos seres vivos às suas *condições de existência*, gera, quase inevitavelmente, a diversificação das formas suposta na hipótese da filiação comum.⁴⁵ A questão, entretanto, está no fato de que esse mecanismo não pode limitar-se a operar sobre a correlação interna das partes orgânicas e sobre essas correlações genéricas entre órgãos e entorno que já tinham sido apontadas por Cuvier ou Paley. Forçosamente, a seleção natural tem que ir além disso: ela tem que produzir um ajuste entre os seres vivos e as exigências do ambiente muito mais minucioso do que o previsto por uma *Teologia* e uma *História Natural* fundadas, ambas, na ideia de um mundo largo e generoso no qual cada ser vivo tinha uma função a cumprir, e não um lugar a conquistar ou a defender.⁴⁶

Urgida e pressionada por uma *luta pela vida*, cuja intensidade e, inclusive, cuja existência não tinham sido reconhecidas por uma *História Natural* apoiada na ideia de uma economia natural em equilíbrio,⁴⁷ a seleção natural não se limita a operar sobre a organização funcional interna dos seres vivos, mas, além disso, ela acaba burilando os perfis orgânicos em virtude das vantagens que cada modificação pudesse trazer para o desempenho dos seres vivos nessa *luta*. E aí podemos ver a diferença que existe entre os termos em que Darwin coloca inicialmente o seu problema e os termos nos quais finalmente ele resolve esse problema.

A formulação do problema é, de algum modo, cuvieriana e aponta para o que qualquer naturalista de inícios do século XIX poderia entender por *condições de existência*.⁴⁸ Mas a sua resolução nos leva a entender essas condições de um modo significativamente diferente: mais como a adequação dos perfis orgânicos às exigências ambientais do que como a mútua correlação ou coadaptação das partes. Por isso, embora Darwin continue usando a expressão *condições de existência*, e ao fazê-lo invoque também Cuvier,⁴⁹ o fato é que o sentido que ele acaba dando para essa expressão já não é o sentido que ela tinha na *História Natural* anterior a 1859. Como observou Russell, Darwin usa a expressão cuvieriana *condições de existência* como equivalente a *condições do ambiente*,⁵⁰ e assim as *condições de existência* se homologam às *condições de vida* derivadas das contingências da luta pela sobrevivência.⁵¹

Por isso, já no mesmo parágrafo da Introdução onde ele coloca o problema central de sua obra, Darwin prepara o caminho para o que será a sua solução da questão; e nos leva a olhar em uma direção que não é exatamente a da mútua coadaptação das estruturas orgânicas, e sim a da adaptação dessas estruturas às exigências e oportunidades colocadas pelo ambiente. Tal o caso, “por exemplo, do pica-pau, com suas patas, cauda, bico e língua tão admiravelmente adaptados para capturar insetos sob a casca das árvores”.⁵² Aí temos que saber ver o deslocamento que parte de um olhar *fisiológico*, centrado na organização do ser vivo, para um olhar *ecológico*, centrado na relação do vivente com o seu ambiente.⁵³ Darwin quer que esse assunto entre em nosso foco de atenção: ele não quer que esse tema permaneça no segundo plano em que até esse momento se encontrava. E Darwin quer isso porque nessas adaptações ele vai acabar encontrando uma evidência a favor da sua *Teoria da Seleção Natural*.

Essa teoria, insisto, permite superar a dificuldade que a estrita coadaptação dos órgãos e a sua correspondência com o entorno colocam às teses transformistas. Mas esse lucro explicativo é alcançado assumindo que essas óbvias correlações entre forma, função e entorno, que já eram reconhecidas pela *História Natural* anterior, são o resultado de um processo que, além de premiar qualquer ajuste que aperfeiçoe essas correlações e além de impugnar qualquer variação que as comprometa, também acabará premiando qualquer modificação de estrutura ou de comportamento que, independentemente da sua importância organizacional, confira a seus portadores alguma vantagem, por mínima que seja, na *luta pela existência*.⁵⁴

10

A *Teoria da Seleção Natural* pode, com efeito, explicar que a mudança evolutiva se realize conforme as exigências já previstas pelo *Princípio das Condições de Existência*: em tese, pelo menos, nada há como ela para explicar que os seres vivos sejam estruturas econômicas e austeras nas quais, além das inevitáveis marcas de irracionalidade deixadas pela história, cada parte exista em virtude de sua contribuição para o funcionamento da totalidade. Mas esse lucro explicativo só é possível pela mediação de uma inversão no modo pelo qual é entendido o vínculo entre as correlações orgânicas e a inserção do vivente no seu entorno, e é como resultado dessa inversão que a teoria darwiniana gera o que caberia caracterizar como um *plus explicativo*: um conjunto de consequências empíricas que vão além dessas correlações organizacionais que era necessário explicar.

Na *História Natural* pré-darwiniana, como vimos, a mútua adequação e a coerência funcional das estruturas orgânicas tinham uma importância crucial, mas a correspondência entre estas e as exigências do ambiente ocupavam um lugar definitivamente secundário. Nela, em todo caso, a correspondência entre as estruturas orgânicas e as demandas ambientais era, conforme vimos no caso de Cuvier, um corolário da própria organização do vivente. Este se inseria no ambiente de acordo com o que a sua organização lhe permitia e exigia.⁵⁵ Por isso, para um naturalista como Cuvier, analisar a forma como um animal respira, ou determinar de que tipo de alimento ele se nutre, era muito mais relevante do que se deter a examinar como ele caça ou como ele evita ser caçado. No final das contas, nenhuma dessas últimas atividades é possível sem o cumprimento daquelas funções mais fundamentais, e só a presunção, darwiniana, de que os seres vivos se encontram sempre assediados por um ambiente hostil que parece empurrá-los permanentemente à extinção pode nos fazer inverter a ordem de nosso interesse por esses assuntos.⁵⁶

E com Darwin, com efeito, essa relação se inverte: a seleção natural fornece uma explicação de como as formas orgânicas podem transformar-se atendendo tanto a seus requerimentos funcionais quanto às exigências do ambiente. Mas, dado que a ocorrência dessa seleção depende da *luta pela existência*, isso leva a considerar que as

exigências ambientais são a explicação última da preservação e da reformulação desses requerimentos funcionais. A seleção natural preserva e aperfeiçoa permanentemente a mútua adequação das estruturas orgânicas na medida em que essa adequação permite e melhora o desempenho dos seres vivos na *luta pela existência*. Mas, ao fazer isso, ela também fomenta modificações que, sem ter maior importância fisiológica, como pode ser o caso de uma coloração, podem vir a incrementar a viabilidade ecológica de seus portadores. Assim, explicando mais do que a simples preservação e reformulação das correlações organizacionais fundamentais, a *Teoria da Seleção Natural* nos leva a suspeitar que deve existir uma *razão de ser* até para os mais mínimos detalhes morfológicos e até para as mais *esquisitas* pautas comportamentais.

Quer dizer: esse *plus explicativo* não deixa de ter suas próprias e novas consequências empíricas. A partir delas configura-se todo esse programa de pesquisa que hoje designamos com o rótulo, às vezes pejorativo, de *programa adaptacionista*.⁵⁷ Dito programa, como sabemos, leva a tentar individualizar essa possível *razão de ser* das estruturas biológicas,⁵⁸ e, desse modo, ele também conduz a procurar novas instâncias confirmadoras da teoria que o motiva e o sustenta. Eu acredito, por isso, que quando Darwin nos convidava a olhar para os detalhes de estrutura do pica-pau, não era tanto para mostrar o objetivo explanatório fundamental da sua teoria, mas para assinalar fatos cuja existência reforçava a explicação que ele ia propor da *descendência com modificações*.

Ônus e bônus do adaptacionismo

A *Teoria da Seleção Natural* podia explicar que a divergência de formas a partir de um ancestral comum gerasse seres com *condições de existir*, mas ao fazê-lo também abria espaço para todo um campo de pesquisas, vertebradas por aquilo que Alfred Russel Wallace chamava *Princípio de Utilidade*. Esse princípio, que no dizer do próprio Wallace era “uma dedução necessária da Teoria da Seleção Natural”, e não um pressuposto dela, nos levava a considerar que “nenhum fato específico da natureza orgânica, nenhum órgão especial, nenhuma forma característica ou notável, nenhuma peculiaridade nos instintos ou hábitos, nenhuma relação entre espécies ou entre grupos de espécies, pode existir se não for ou não foi alguma vez, útil para os indivíduos ou as raças que a possuem”.⁵⁹ Esta é, eu penso, uma forma de reconhecer o fato de que essa onipresente *utilidade* não pertencia, como ocorria, por exemplo, com as afinidades morfológicas, ao conjunto dessas *grandes evidências* já antes reconhecidas pela *História Natural* e que Darwin propunha explicar com a sua *teoria da descendência com modificações*.⁶⁰

Já vimos que o reconhecimento dessas relações mais óbvias e gerais entre o vivente, seu entorno físico e sua alimentação era parte integrante, e não podia ser de outro modo, desse grande conjunto de evidências que a *História Natural* assumia com antecedência à *Teoria da Seleção Natural*. Algo semelhante poderia ser dito sobre a presença nos seres vivos de estruturas tão obviamente *úteis* como o bico do pica-pau ou as membranas interdigitais dos quadrúpedes aquáticos: a *Teologia Natural* tinha reparado nelas, e até o naturalista mais relutante às *causas finais* tinha que reconhecer a existência dessas *adaptações*. Mas daí a supor que, deixando de lado a inegável ação direta dos fatores físicos e até aceitando as coerções impostas pelas *correlações do crescimento*,⁶¹ cada perfil de um ser vivo tivesse alguma utilidade, como Darwin dizia, para esse ser ou para algum de seus ancestrais,⁶² havia ainda um grande passo a dar, e esse passo não é outro que esse corolário da *Teoria da Seleção Natural* que Wallace chamou *princípio de utilidade*.

Esse princípio, dizia Wallace, opera como “uma chave que podemos seguir no estudo de inumeráveis fenômenos recônditos e que nos conduz a procurar um significado e um propósito para muitos caracteres definidos”.⁶³ Isso nos indica que, além de considerá-lo como uma consequência, e não como um ponto de partida da *Teoria da Seleção Natural*, Wallace entendia esse *princípio de utilidade* como uma regra heurística que conduzia a uma busca empírica do valor ou da utilidade de estruturas orgânicas que, em uma primeira aproximação, poderiam parecer desprovidas de todo valor adaptativo. Assim, até contrariando, num primeiro olhar, a “evidente” inutilidade de muitas estruturas orgânicas,

pela mediação desse seu corolário que é o *princípio de utilidade*, a *Teoria da Seleção Natural* nos compromete em indagações empíricas que, no geral, não encontramos nas reflexões da *Teologia Natural*.

Essas reflexões, em todo caso, partem de utilidades manifestas e as usam como evidências de desenho. O naturalista darwiniano, em troca, suspeita dessa utilidade até onde ela não se mostra imediatamente e tenta individualizá-la considerando-a como um recurso que serve ou serviu para obter alguma mínima vantagem na luta pela existência. No mundo cruel e impiedoso da *Teoria da Seleção Natural*, as coisas não podem ser como são porque sim, por um mero acidente: ali, toda particularidade, toda diferença deve implicar ou ter implicado algum lucro, ou, em todo caso, ela deve resultar de alguma necessidade estrutural incontornável, ou deve ser o efeito colateral de algo que tenha implicado algum lucro.⁶⁴ Uma austeridade que não tinha por que reger no largo mundo da *História Natural* pré-darwiniana, e isso também nós o podemos ver no caso de Cuvier.

Não obstante as severas restrições ao possível biológico implicadas por seu *Princípio das Condições de Existência*, Cuvier parecia pensar que, uma vez estabelecidos os limites definidos pelas leis que regiam as correlações orgânicas, toda variante morfológica que não entrasse em contradição com elas podia existir, mesmo sendo absolutamente desnecessária.⁶⁵ Assim, dizia ele, “conforme nos afastamos dos órgãos principais, nos aproximando daqueles que o são em menor grau”, as variações morfológicas se multiplicam: e “uma vez que chegamos à superfície, precisamente ali onde a natureza das coisas quis que fossem colocadas as partes menos essenciais e cuja lesão é a menos perigosa”, o leque de variações efetivas chega a parecer inesgotável. “Não é preciso nesse caso que uma forma, que uma disposição qualquer, seja necessária, frequentemente até parece que para que ela se realize não é preciso sequer que seja útil: basta que ela seja possível, quer dizer, que não destrua o acordo do conjunto”.⁶⁶

Por isso, “sem afastar-se jamais do pequeno número de combinações possíveis entre as modificações essenciais dos órgãos importantes”, a natureza, dizia Cuvier, “parece deleitar-se ao infinito em todas as partes acessórias”; “mantendo-se dentro dos limites que as condições de existência prescrevem”, ela “se abandona a toda sua fecundidade naquilo em que tais condições não a limitam”.⁶⁷ Mas é justamente essa curtição do supérfluo, esse leite no acessório, que fica excluída do mundo darwiniano. Neste a vida fica submetida ao império da escassez, à ordem da necessidade econômica, e é a partir dessa perspectiva econômica que detalhes morfológica e fisiologicamente secundários, como a coloração, puderam passar a ser considerados como algo mais que simples ornamentos ou variações fúteis, ou como algo mais que simples efeitos acidentais da incidência sobre o organismo individual de fatores físicos, tais como a dieta, o clima ou a luminosidade⁶⁸.

Mas a melhor indicação do longe que estava a *História Natural* pré-darwiniana dessa perspectiva utilitária e do pouco óbvia que ela resultava nos começos da *Biologia Evolucionária* é o fato de que, já na primeira edição de *Sobre a origem das espécies*, esse tema tenha sido considerado como motivo de uma possível dificuldade para a *Teoria da Seleção Natural*.⁶⁹ Assim, no título sobre *órgãos de pouca importância aparente*, que integrava o capítulo sobre *dificuldades da teoria*, Darwin confessava que: “como a seleção natural atua, por vida ou morte, pela preservação dos indivíduos com qualquer variação favorável e pela destruição daqueles com qualquer variação estrutural desfavorável”, ele percebia alguma dificuldade para entender a origem de determinadas estruturas “cuja importância não parecia suficiente para causar a preservação dos indivíduos sucessivamente variantes”.⁷⁰

Darwin, podemos dizer, estava sentindo aí o peso desse *plus explicativo* de sua teoria. A seleção natural não pode produzir só formas viáveis: se ela age conforme a teoria prevê, seu acionar deve redundar em formas e detalhes sempre úteis e convenientes. Mas não era evidente que todos os perfis orgânicos fossem tão úteis e tão convenientes quanto a teoria poderia nos fazer pensar que deveriam ser, e isso poderia ser tomado como uma evidência de que os perfis orgânicos não eram realmente o produto da seleção natural, porque, se fossem, não deveria haver lugar para o inútil ou o pouco benéfico. Mas, como o mesmo Darwin dizia, essa aparente dificuldade, suscitada pela existência de estruturas num primeiro olhar inúteis ou de utilidade muito escassa para considerar que fossem captadas pela seleção natural, poderia ser explicada pela nossa ignorância “no referente à totalidade da economia orgânica de qualquer ser vivo”. Se essa economia de vida fosse mais bem conhecida, confiava Darwin, essa utilidade poderia chegar a ser mais

bem mensurada, e possivelmente isso nos permitiria entender como a seleção natural pôde empurrar o processo que levou à sua constituição.⁷¹

Aqui, entretanto, não interessam os argumentos que Darwin dá para superar essa dificuldade: o que nos importa é que essa dificuldade seja levantada e que ela inclusive retorne no sétimo capítulo sobre *objeções miscelâneas à teoria da seleção natural*, que Darwin redigiu para a sexta edição de *A origem das espécies*.⁷² Porque, se a *maravilhosa adaptação* dos seres vivos a suas condições de vida tivesse sido um fato sempre reconhecido e para o qual a *Teoria da Seleção Natural* só teria procurado dar uma explicação não-teológica, essas objeções nunca teriam sido levantadas e Wallace nunca teria tido que defender seu *princípio de utilidade* dizendo que "a atribuição de *inutilidade* no caso de qualquer órgão ou peculiaridade que não seja um rudimento ou uma correlação não é e nunca poderá ser a descrição de um fato, mas sim a mera expressão de nossa ignorância sobre seu propósito ou origem".⁷³

Se não tivesse sido assim, se esse modo de considerar os seres vivos tivesse sido algo previamente reconhecido, embora possivelmente explicado a partir de outra perspectiva, então só o novo recurso explicativo, e não já o próprio fato que esse recurso pretendia explicar, teria sido objeto de discussão. As coisas, entretanto, não ocorreram desse modo. Darwin e Wallace tiveram que argumentar em favor dessa perspectiva que surgia como uma consequência iniludível da teoria que ambos estavam defendendo, e isso, creio, é uma evidência de que a caprichada correlação entre os perfis do vivente e as exigências do ambiente que o darwinismo nos levou a reconhecer foi uma previsão da *Teoria da Seleção Natural*, e não uma simples constatação que ela permitia explicar de uma forma não-teológica. Essa correlação entre os mais exíguos perfis dos seres vivos e suas duras condições de vida era uma arriscada previsão da nova teoria: uma previsão inicialmente questionada, mas que finalmente deu lugar a todo um fértil e instrutivo programa de pesquisa. A *Teoria da Seleção Natural* não era só uma nova resposta para algumas velhas perguntas; ela, como qualquer outro progresso científico genuíno, também comportava um novo questionário.

Antes de Darwin, claro, o teólogo natural podia nos dar uma explicação para alguma estrutura obviamente conveniente ou útil para seu portador.⁷⁴ Mas foi só por uma exigência da *Teoria da Seleção Natural* que fomos levados a presumir e a procurar uma *razão de ser* para cada detalhe de estrutura,⁷⁵ mesmo que essa *razão* esteja longe de ser evidente e mesmo que esteja claro que esse detalhe não obedece a essas exigências organizacionais internas de que se ocupava a *Anatomia Comparada* de Cuvier.⁷⁶ Assim, além de ampliar drasticamente os horizontes da *História Natural* comprometendo-a no antes impensável projeto de reconstruir a *árvore da vida*,⁷⁷ o darwinismo também instituiu esse outro novo domínio de pesquisa pelo qual pioneiramente se aventuraram naturalistas como Henry Bates e Fritz Müller com seus estudos sobre mimetismo⁷⁸: aludo à busca de um significado adaptativo para os mais mínimos e variados detalhes de estrutura.⁷⁹

Mas creio que ainda se poderia dizer que esse programa foi mais levado a sério por Wallace que pelo próprio Darwin.⁸⁰ Se analisarmos *Sobre a origem das espécies*, sobretudo na sua primeira edição, poderemos ver que ali o único que está realmente delineado é o programa que levaria à reconstrução da árvore da vida: aquele no qual, de fato, ficou engajada a maior parte dos evolucionistas do fim do XIX. O programa adaptacionista, em troca, fica mais claramente explicitado e delineado nos textos de Wallace, e sua regra fundamental é o *princípio de utilidade*. Esta, e não uma duvidosa e certamente oblíqua codescoberta da *Teoria da Seleção Natural*,⁸¹ é, a meu ver, a verdadeira e maior contribuição que esse naturalista fez à *Biologia Evolucionária*. Ele soube enxergar uma possibilidade do darwinismo que o próprio Darwin não tinha entrevisto com demasiada clareza. Para o Darwin de *Sobre a origem das espécies*, as narrações adaptacionistas eram menos hipóteses explicativas empiricamente testáveis sobre traços particulares do que *experimentos mentais* para mostrar o poder explicativo da seleção natural.

Notas e referências bibliográficas

Gustavo Caponi é doutor em Filosofia pela Universidade Estadual de Campinas. Professor de Filosofia da Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: caponi@cfh.ufsc.br

14

- 1 Cf. AYALA, Francisco. Teleological explanations in Evolutionary Biology. Philosophy of Science. Chicago: University of Chicago Press, 37, 1, p.1-15, janeiro 1970, p.2; SOBER, Elliot. The nature of selection. Chicago: The Chicago University Press, 1984, p.171; MAYNARD SMITH, John. The theory of evolution. Cambridge: Cambridge University Press, 1993, p.26; DENNETT, Daniel. Darwin's dangerous idea. Londres: Penguin, 1995, p.35; DAWKINS, Richard. The blind watchmaker. London: Norton & Co, 1996, p.21; LEWENS, Tim. Darwin. Londres: Routledge, p.268.
- 2 DARWIN, Charles. On the origin of species. London: Murray, 1859, p.5.
- 3 Cf. AMUNDSON, Ron. Adaptation and development. In: ORSACK, Hecht; SOBER, Elliot (Eds.). Adaptationism and optimality. Cambridge: Cambridge University Press, 2001, p.307; GOULD, Stephen. The Structure of Evolutionary Theory. Cambridge: Harvard University Press, 2002, p.330; RUSE, Michael. Darwin and design. Cambridge: Harvard University Press, 2003, p.112; BLANCO, Daniel. La naturaleza de las adaptaciones en la teología natural británica: análisis historiográfico y consecuencias metafóricas. Ludus Vitalis. México DF: Centro Lombardo Toledano, 16, 30, p.3-26, dezembro 2008, p.20; CAPONI, Gustavo. Darwin: entre Paley y Demócrito. In: LLORENTE, Jorge; RUIZ, Rosaura; ZAMUDIO, Graciela; NOGUERA, Ricardo (Eds.). Fundamentos históricos de la Biología. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México, 2008, p.483.
- 4 Cf. CAPONI, Gustavo. Retorno a Limoges: la adaptación en Lamarck. Asclepio. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 58, 1, p.7-42, janeiro 2006; CAPONI, Gustavo. El viviente y su medio: antes y después de Darwin. Scientiae Studia. São Paulo: Universidade de São Paulo, 4, 1, p.9-44, março 2006.
- 5 DARWIN, op.cit., p.200.
- 6 CAPONI, Gustavo. De Humboldt a Darwin: una inflexión clave en la historia de la Biogeografía. Geosul. Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 45, p.27-42, agosto 2008.
- 7 DARWIN, op. cit., p.3.
- 8 Ibid., p.206.
- 9 CUVIER, Georges. Le règne animal, vol. I. Paris: Deterville, 1817, p.6. Ver também: RIDLEY, Michael. Co-adaptation and the inadequacy of natural selection. British Journal for the History of Science. Londres: Cambridge University Press, 15, 1, p.45-68, março 1972, p.46.
- 10 RUSSELL, Edward Stuart. Form and function. Londres: Murray, 1916, p.34; CAPONI, Gustavo. Georges Cuvier: un fisiólogo de museo. México DF: Universidad Autónoma de México; LIMUSA, 2008, p.41.
- 11 CUVIER, Georges. Tableau élémentaire de l'histoire naturelle des animaux. Paris: Baudouin, 1798, p.5.
- 12 RUSSELL, op. cit., p.34.
- 13 Ibid.
- 14 CUVIER, Georges. Discours préliminaire a las recherches sur les ossements fossiles de quadrupèdes [1812]. Paris: Flammarion, 1992, p.97.
- 15 RUSSELL, op. cit., p.34.
- 16 DARWIN, op. cit., p.206.
- 17 CAPONI, op. cit., p.59.
- 18 DARWIN, Charles. The various contrivances by which orchids are fertilized by insects. 2ª edição. Londres: Murray, 1877. A respeito desse contraste entre Darwin e Cuvier, veja-se também: CAPONI, op. cit., p.32.
- 19 GRENE, Marjorie. Darwin, Cuvier and Geoffroy: comments and questions. Journal of History and Philosophy of Life Sciences, Londres, Taylor & Francis, 23, p.187-211, setembro 2001, p.188.
- 20 Ibid.
- 21 Ibid.
- 22 CUVIER, Georges. Le règne animal, op. cit., 1817, p.69.
- 23 CAPONI, op. cit., p.62.
- 24 CUVIER, Georges. Discours préliminaire a las recherches sur les ossements fossiles de quadrupèdes, op. cit., p.98.
- 25 CUVIER, Georges. Leçons d'anatomie comparée, vol.I. Paris: Baudouin, 1805, p.57.
- 26 Ibid., p.51.
- 27 CAPONI, op. cit., p.42.
- 28 CUVIER, op. cit., p.55.
- 29 FOUCAULT, Michel. La situation de Cuvier dans l'histoire de la biologie [1970]. In: FOUCAULT, Michel. Dits et Écrits, vol. II. Paris: Gallimard, 1994, p.34.
- 30 PALEY, William. Natural theology, 12ª Edição. Londres: J. Faulder, 1809.
- 31 KIRBY, William. On the power and the goodness of god as manifested in the creation of animals and in their history, habits and instincts. Londres: W. Pickering, 1835.
- 32 BELL, Charles. The hand: its mechanism and vital endowments as evincing design (The Bridgewater treatises IV). Londres: W. Pickering, 1837.
- 33 ROGET, Peter. Animal and vegetable physiology considered with reference to natural theology (The Bridgewater treatises V, Vol. I). Londres: W. Pickering, 1840.
- 34 DARWIN, Charles. On the origin of species, op. cit., p.77.
- 35 Cf. BLANCO, op. cit..
- 36 Cf. WHEWELL, William. History of the inductive sciences, vol.III. Londres: Parker, 1837, p.472; e WHEWELL, William. The philosophy of the inductive sciences, vol.I. Londres: Parker 1847, p.633.
- 37 Cf. CUVIER, op. cit., p.1; e PALEY, op. cit., p.268.
- 38 PALEY, op. cit., p.90-91.
- 39 PALEY, op. cit., cap.8.
- 40 PALEY, op. cit., cap.9.
- 41 PALEY, op. cit., cap.10.
- 42 JAMES, William. Pragmatism [1907]. Nova York: Meridian, 1974, p.80.
- 43 PALEY, op. cit., p.468 e ss.
- 44 PALEY, op. cit., p.291.
- 45 Cf. CANGUILHEM, Georges. La connaissance de la vie. Paris: Vrin, 1965, p.137; CANGUILHEM, Georges; LAPASSADE, Georges; PIQUEMAL, Jacques; ULMAN, Jacques. Du développement à l'évolution au XIX siècle. Paris, PUF, 1985, p.31; CAPONI, Gustavo. De Humboldt a Darwin: una inflexión clave en la historia de la Biogeografía, op. cit., p.29.
- 46 WATERS, Kenneth. The arguments in The origin of species. In: HODGE, Jonathan; RADICK, Gregory (Eds.). The Cambridge companion to Darwin. Cambridge: Cambridge University Press, 2003, p.117.
- 47 Cf. CAPONI, Gustavo. El viviente y su medio: antes y después de Darwin, op. cit., p.32.
- 48 Ibid., p.31.
- 49 Cf. WHEWELL, William. History of the inductive sciences, op. cit., p.472; e WHEWELL, William. The philosophy of the inductive sciences, op. cit., p.632.
- 50 DARWIN, Charles. On the origin of species, op. cit., p.206.
- 51 RUSSELL, op. cit., p.239. Ver também RIDLEY, op. cit., p.53.

- 51 Cf. DARWIN, op. cit., p.127.
- 52 Ibid., p.3.
- 53 Cf. GUILLO, Dominique. Les figures de l'organisation. Paris: PUF, 2003, p.227.
- 54 GUILLO, Dominique. Qu'est-ce que l'évolution? Paris: Ellipses, 2007, p.80.
- 55 CAPONI, op. cit., p.33.
- 56 CAPONI, Gustavo. Georges Cuvier, um fisiólogo de museu, op. cit., p.129.
- 57 Cf. GOULD, Stephen; LEWONTIN, Richard. The spandrels of San Marco and the panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme. Proceedings of the Royal Society of London, Londres: The Royal Society, B 205, p.581-598, outubro 1979, p.581.
- 58 DENNETT, op. cit., p.229 e ss.
- 59 WALLACE, Alfred Russel. Mimicry, and other protective resemblances among animals. In: WALLACE, Alfred Russel. Contributions to the theory of natural selection. Londres: Macmillan, 1871, p.47.
- 60 Cf. GAYON, Jean. Darwin et l'après-Darwin. Paris: Kimé, 1992, p.190.
- 61 DARWIN, op. cit., p.143.
- 62 DARWIN, op. cit., p.200.
- 63 WALLACE, op. cit., p.47.
- 64 Cf. CAPONI, op. cit., p.57.
- 65 CAPONI, op. cit., p.50 e ss.
- 66 CUVIER, op. cit., p.58. Num trabalho anterior analisei essas diferenças entre Darwin e Cuvier apelando para a noção de Ideal de ordem natural proposta por Stephen Toulmin em: Foresight and understanding. Indianápolis: Indiana University Press, 1961. Ver: CAPONI, Gustavo. La navaja de Darwin: la derogación del principio de plenitud en la revolución darwiniana. Ludus Vitalis, México DF: Centro Lombardo Toledano, 12, 22, p.9-28. A análise aí apresentada é, além do mais, totalmente convergente com a tese central deste trabalho: o objetivo explicativo central da Teoria da Seleção Natural é a diversificação, e não a adaptação, das formas.
- 67 CUVIER, op. cit., p.58.
- 68 No que tange a este assunto é bom comparar: BUFFON, Georges. Histoire naturelle générale et particulière, Tome III. Paris: l'Imprimerie Royal, 1749, p.528; CUVIER, Georges. Discours préliminaire a las recherches sur les ossements fossiles de quadrupèdes, op. cit., p.113; e WALLACE, Alfred Russel. Darwinism. Nova York: Macmillan, 1889, p.193.
- 69 DARWIN, op. cit., p.194 e ss.
- 70 Ibid., p.194-5.
- 71 Ibid., p.195.
- 72 DARWIN, Charles. The origin of species, 6º ed. Nova York: The Modern Library, 1998[1872], p.266. Cf. DARWIN, Charles. The origin of species: a variorum edition (edited by Morse Peckham). Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1959, p.226.
- 73 WALLACE, op. cit., p.137.
- 74 Cf. BLANCO, op. cit..
- 75 Veja-se, por exemplo: DARWIN, Charles. On the two forms, or dimorphic condition, in the species of Primula, and on their remarkable sexual relations [1862]. In: BARRET, Paul (Ed.). The collected papers of Charles Darwin, vol. II. Chicago: The Chicago University Press, 1977, p.59.
- 76 Cf. GUILLO, op. cit., p.80; e CAPONI, op. cit., p.103.
- 77 BOWLER, Peter. Life's splendid drama. Chicago: The University of Chicago Press, 1996, p.40 e ss.
- 78 Cf. GAYON, op. cit., p.191 e ss.
- 79 WALLACE, op. cit., p.188.
- 80 Cf. SHANAHAM, Timothy. The evolution of Darwinism. Cambridge: Cambridge University Press, 2004, p.105.
- 81 Cf. GAYON, op. cit., p.21 e ss.

[Artigo recebido em 09/2009 | Aceito em 12/2009]