

# NATURALIZANDO O COMPORTAMENTO E A CULTURA

---

*Gustavo Leal Toledo*

Desde a divulgação da teoria da evolução por seleção natural, e apesar das polêmicas provocadas pelas incursões do darwinismo em domínios que não eram seus, biologia e ciências humanas sempre investiram na tentativa de melhor compreender a dinâmica dos comportamentos e da evolução cultural. Dentre as múltiplas abordagens, existem modelos que tratam o problema como dependente dos genes, em especial o modelo do fenótipo estendido – que compreende a relação entre os genes e o ambiente – e a sociobiologia – que se ocupa das diversas formas de inter-relação dos organismos. A ecologia comportamental, por sua vez, segue linha semelhante, mas é capaz de propor experimentos que analisam a questão cultural por si mesma. O efeito Baldwin, por fim, diferencia-se dos demais modelos por mostrar, em uma de suas interpretações, o papel da cultura como ambiente de seleção dos genes.

## Introdução

Desde o surgimento da teoria da evolução por seleção natural existem tentativas de compreender a cultura através de um paradigma evolutivo. Com o passar das décadas, as tentativas de compreender o comportamento e a cultura através da biologia se multiplicaram. Discorrer sobre todas seria impossível. Algumas das abordagens e mecanismos de maior relevância para este assunto são: a sociobiologia, a etologia, o fenótipo estendido, a psicologia evolutiva, a coevolução, a ecologia comportamental, o efeito Baldwin, a memética, a evolução epigenética e o darwinismo social. Tais abordagens e mecanismos poderiam ser divididos em três grandes grupos: aqueles que trabalham a cultura como consequência dos genes, aqueles que trabalham a evolução cultural independentemente dos genes, mas utilizando modelos da biologia evolutiva, e aqueles que analisam a relação entre duas evoluções distintas, mas que relacionam a evolução cultural e a genética.

Veremos no presente artigo exemplos que tratam a cultura como dependente dos genes, em especial o fenótipo estendido e a sociobiologia. A ecologia comportamental segue por linha semelhante, no entanto é capaz de fazer experimentos que analisam o papel da evolução cultural por si mesmo. O efeito Baldwin se diferencia das demais tendências por mostrar, em uma de suas interpretações, o papel da cultura como ambiente de seleção dos genes, aproximando-se, assim, da noção de coevolução gene-cultura<sup>1</sup>. Não nos ocuparemos aqui da evolução cultural como uma evolução independente, que é melhor representada pela memética<sup>2</sup>. Neste caso a cultura é vista como passando de pessoa para pessoa através da aprendizagem social em um processo análogo à transmissão de genes, mas se dando com unidades de cultura chamadas de “memes”. Portanto, poderíamos usar modelos da biologia evolutiva e da epidemiologia para estudar a transmissão cultural.

Cada uma dessas abordagens tem uma história, por vezes bastante conturbada. É impossível negar que a teoria da evolução, quando aplicada ao ser humano e à cultura, constituiu fonte de grandes monstruosidades como o nazismo, racismo, sexismo e as mais diversas formas de segregação que buscavam dar caráter científico aos preconceitos de então.<sup>3</sup> Isto faz com que a análise evolutiva da cultura ande hoje sobre um terreno minado, despertando medo e receio de que possa trazer de volta um passado hediondo.

<sup>1</sup> Outros artigos deste número especial tratarão da coevolução gene-cultura e da Psicologia Evolutiva.

<sup>2</sup> A Memética foi tema da minha tese de doutorado (LEAL-TOLEDO, G. *Controvérsias meméticas: a ciência dos memes e o darwinismo universal em Dennett, Dawkins e Blackmore*. Rio de Janeiro. 467 p., 2009. Tese (Doutorado) – Departamento de Filosofia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.) e de um recente artigo que pode ser acessado on-line via Scielo (LEAL-TOLEDO, G. Em busca de uma fundamentação para a Memética. *Trans/Form/Ação*, vol. 36, n.º. 1, p. 187-210, Abr. 2013).

<sup>3</sup> GOULD, S. J. *A Falsa Medida do Homem*. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

As ciências humanas tiveram que enfrentar por décadas as incursões do darwinismo dentro de sua área, de modo que qualquer nova incursão nesse sentido é considerada como uma volta a ideias eugenistas, mesmo antes de ser propriamente analisada. Infelizmente isso acaba criando dentro das próprias ciências humanas um preconceito contra Darwin e a evolução por seleção natural. A fuga de um preconceito nos leva a outro.

Quatro dessas incursões da biologia no mundo da cultura serão aqui apresentadas. O foco é antes introdutório e o interesse, a divulgação dessas diferentes abordagens para que a distância e a rivalidade entre ciências humanas e ciências biológicas possam ser superadas. Pretende-se, assim, uma discussão geral sobre o uso de modelos biológicos para que se possa compreender melhor a dinâmica cultural.

### Fenótipo estendido

Quando não foi o criador, Richard Dawkins foi o popularizador de uma série de conceitos relevantes para a presente discussão. Para citar apenas três dos mais famosos, temos os memes, o gene egoísta e o fenótipo estendido. Ao contrário dos memes, os outros dois conceitos tiveram livros específicos escritos por Dawkins.<sup>4</sup> Todos os três estão, de certa maneira, ligados, mas não devem ser confundidos. A ideia de gene egoísta deu origem ao conceito de meme, com o qual Dawkins defende que o objeto de seleção deve ser o replicador. Já o fenótipo estendido compreende a relação entre os genes e o ambiente.

O fenótipo é o efeito do genótipo e do ambiente na criação de um indivíduo. Sabemos, também, por causa do estudo da etologia, que o comportamento de um determinado animal pode ser considerado como parte deste fenótipo. Fica, então, fácil compreender que o fenótipo estendido são os efeitos ambientais criados por tais genes através de tais comportamentos. A ideia é bem simples: estruturas materiais criadas por tais comportamentos contam também como parte do fenótipo. Podemos dar inúmeros exemplos, como ninho de pássaros, teias de aranha, represas de castores etc. O fato de que a teia da aranha é produzida diretamente pelo organismo da aranha, mas o ninho e a represa não, é de pouca relevância.

Pode-se questionar que a relação entre os genes e os fenótipos estendidos é muito distante e indireta em comparação com os efeitos fenotípicos “normais”. Mas isso seria um erro. Segundo Dawkins, “até efeitos fenotípicos ‘inter-

<sup>4</sup> DAWKINS, R. *O Gene Egoísta*. Belo Horizonte: Itatiaia, 2001.  
DAWKINS, R. *The Extended Phenotype. The long reach of the gene*. Oxford: Oxford University Press, 1999.

<sup>5</sup> DAWKINS, R. *The Extended Phenotype... Op. cit.* p. 198. (Tradução minha).

nos' normais podem ser encontrados no final de cadeias causais longas, ramificadas e indiretas".<sup>5</sup> Dizer que um gene é "para" algo significa somente dizer que dado o mesmo ambiente (não só externo, mas em relação aos outros genes), se este gene for diferente ou ausente, os efeitos serão diferentes ou ausentes. Como é possível dizer exatamente isso sobre o fenótipo estendido, então podemos falar de genes para teias, para construção de ninhos etc., assim como podemos falar de genes para olhos azuis.

O mais interessante é que, por ser estendido, tal fenótipo pode-se beneficiar do comportamento de indivíduos diferentes, como no caso da construção de um cupinzeiro. Neste caso, o cupinzeiro é o fenótipo estendido de vários genes particulares em vários cupins diferentes. Nas palavras de Dawkins:

*O princípio é o mesmo, tanto quando ocorre de as células estarem organizadas em um único clone homogêneo, como é o caso do corpo humano, ou em uma coleção heterogênea de clones, como em um cupinzeiro.*<sup>6</sup>

<sup>6</sup> DAWKINS, R. *The Extended Phenotype... Op. cit.* p. 201. (Tradução minha).

O fato de que genes cooperam para a construção de um fenótipo estendido não é diferente do fato de que eles cooperam para a construção de um fenótipo comum. Para que genes trabalhem juntos, não precisam estar em um mesmo indivíduo.

Dado o conceito de fenótipo estendido, temos uma interessante aplicação: os efeitos de um gene podem influenciar o fenótipo de outro indivíduo que não possui tal gene. Um dos casos mais conhecidos é o do vírus da raiva, que por passar da saliva para o sangue, faz o cão ficar raivoso, aumentando assim a chance da sua passagem. Mas existem exemplos muito mais surpreendentes, como o de um parasita (*Dicrocoelium dendriticum*) que infecta formigas e lesmas para entrar no estômago de certos animais, como ovelhas, onde se estabelecerá; este parasita infecta a formiga e faz com que ela suba no alto da grama e fique lá parada. Ao contrário das outras formigas que desceriam por causa do frio, esta só desce por causa do calor, pois este pode matá-la. E fica no alto da grama até ser comida por alguém.<sup>7</sup> Temos, então, o gene de um parasita com um efeito fenotípico sobre o comportamento de uma formiga ou lesma. Nas palavras de Dawkins:

*Os genes afetam as proteínas, e as proteínas afetam X que afetam Y que afetam Z que... afetam o caráter fenotípico de interesse. Mas os geneticistas convencionais definem de tal forma o "efeito fenotípico" que X, Y e Z precisam*

<sup>7</sup> DAWKINS, R. *The Extended Phenotype... Op. cit.* p. 218. (Tradução minha).

*todos estar confinados dentro de um muro corporal individual. O geneticista estendido reconhece que esse corte é arbitrário, e está bastante satisfeito em permitir que seu X, Y e Z saltem a brecha que existe entre os corpos individuais.*<sup>8</sup>

<sup>8</sup> DAWKINS, R. *The Extended Phenotype...* *Op. cit.* p. 232. (Tradução minha).

Deste modo, podemos ver como genes são capazes de afetar o comportamento não só do próprio indivíduo, mas até de outros indivíduos. A teoria do fenótipo estendido, então, explicaria parte do comportamento e da cultura de certos animais, incluindo os humanos, não só como uma ação de seus próprios genes, como já bem fundamentado na etologia, mas também como ação de genes de outros indivíduos que possam ter seus efeitos fenotípicos ampliados.

## Sociobiologia

A sociobiologia pode ser considerada como uma parte específica da etologia. Enquanto esta estuda o comportamento animal, aquela só se preocupa com a parte do comportamento que diz respeito às diversas formas de interações entre os organismos. “A sociobiologia é definida como o estudo sistemático das bases biológicas de todo comportamento social”<sup>9</sup>. No que diz respeito aos animais, ela é muito pouco controversa e universalmente reconhecida por seus grandes avanços.

<sup>9</sup> WILSON, E. O. *Sociobiology: the new synthesis*. Cambridge: Belknap Press, 1975. p. 4.

Os estudos mais conhecidos em sociobiologia provêm das descobertas sobre o altruísmo. O “altruísmo verdadeiro”, ou seja, quando um organismo diminui sua possibilidade de sobrevivência e reprodução em nome de algum outro organismo, não deveria existir dentro do panorama darwinista. Tal organismo simplesmente não poderia ser selecionado, pois a própria definição de “seleção natural” é ter um sucesso reprodutivo maior do que o da média da população. Mas a existência do altruísmo é largamente constatada, existindo até em castas estéreis em alguns insetos da ordem *Hymenoptera* (formigas, vespas, abelhas, marimbondos) e nos cupins. Tais tipos de altruísmo chegaram a ser considerados como instâncias refutadoras do Darwinismo. O próprio Darwin chegou a sugerir a seleção de grupos para resolver esta anomalia. Nela grupos altruístas teriam uma vantagem seletiva em relação a grupos egoístas sendo, assim, selecionados. No entanto, uma crítica comum à seleção de grupos é o “problema do traidor”, em que um indivíduo egoísta integrado num grupo de altruístas se beneficiaria do altruísmo de outros sem ter que arcar com o custo do altruísmo. Deste modo, ele seria selecionado, tornando, com o tempo, todo o grupo egoísta. Posteriormente,

foi dada uma explicação baseada na seleção de genes, segundo a qual o nível em que atua a seleção natural não é nem o grupo, nem o indivíduo, mas sim o gene. Tal explicação segue a regra de Hamilton:  $RB > C$ , onde o custo (C) da ação altruísta tem que ser menor do que o benefício (B) e a chance (R) de que o gene responsável por praticar o benefício esteja no beneficiado. Neste caso, tal gene beneficiaria cópias de si mesmo e se espalharia na população. Esta é a ideia de “gene egoísta”.

A ordem *Hymenoptera* possui mais de 100 espécies, todas haplodiplóides, mas nem todas são sociais. Os machos são haplóides e as fêmeas, diplóides. No caso de tais insetos com castas estéreis, por causa deste sistema reprodutor diferente do nosso, as fêmeas têm um parentesco maior com suas irmãs (75%) do que com suas próprias filhas (50%); assim, faz muito mais sentido do ponto de vista dos seus genes se elas ajudarem a dar origem às irmãs do que terem os próprios filhos.<sup>10</sup> A explicação do que poderia ter sido um refutador da ortodoxia darwinista foi, e é até hoje, considerado um dos grandes sucessos explicativos da biologia.

O sucesso da sociobiologia só se aprofundou com a utilização da teoria dos jogos, que Hamilton e, principalmente, Maynard-Smith<sup>11</sup> introduziram na biologia, ocasionando a proposta das chamadas Estratégias Evolutivamente Estáveis (EEE). Explicar o que é uma EEE, dada a sua extrema complexidade, fugiria muito do escopo do presente trabalho. Dawkins propõe a seguinte definição: “Uma estratégia que obtém sucesso quando compete com cópias de si mesma”<sup>12</sup>. A questão é que se uma estratégia comportamental for boa será selecionada e, com a evolução, logo estará cercada de cópias de si mesma e só prosseguirá existindo se for boa em competir consigo mesma.

Assim, o estudo das EEE pode nos dar a proporção quantitativa das diferentes estratégias comportamentais que garantirão tal estabilidade. Tais análises permitiram estudar o comportamento social dos animais de maneira rigorosa e matemática: conflitos, cooperação, compartilhamento de informação, estratégias sexuais etc.

O grande problema da sociobiologia foi quando a aplicaram aos seres humanos. Assim que E. O. Wilson<sup>13</sup> criou o termo, logo foi largamente atacado por cientistas sociais e alguns biólogos, como Stephen Jay Gould e Richard Lewontin, que viam ali não só um reducionismo, mas um panglossianismo inaceitável.<sup>14</sup> Alguns problemas levantados por eles realmente são bem pertinentes. Sociobiólogos muitas vezes descobrem características em animais pouco relacio-

<sup>10</sup> RUSE, M. *Sociobiologia: Senso ou Contra-Senso?* Belo Horizonte: Ed. Itatiaia, 1983. p. 56.

<sup>11</sup> MAYNARD-SMITH, J. *The Theory of Evolution*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

<sup>12</sup> DAWKINS, R. *The Extended Phenotype... Op. cit.* p. 120. (Tradução minha).

<sup>13</sup> WILSON, E. O. *Sociobiology: the new synthesis*. Cambridge: Belknap Press, 1975. p. 4.

<sup>14</sup> GOULD, S. J. *A Galinha e seus dentes*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992. p. 242

nados com o ser humano mas acreditam que possam indicar alguma coisa sobre o nosso comportamento. A existência de “estupro” em patos selvagens da espécie *Anas platyrhynchos*, por exemplo, nos mostraria que o estupro é algo natural.<sup>15</sup> Um típico exemplo de análise sociobiológica, que depois resultou no surgimento da psicologia evolutiva, foi o estudo de gêmeos monozigóticos separados ao nascerem e que nunca tiveram contato entre si. Como os ambientes nos quais foram criados eram diferentes, mas seus genes eram os mesmos, então suas similaridades deveriam ser de responsabilidade mais genética do que ambiental. E foram descobertas similaridades impressionantes:

*Suas famílias nunca haviam se correspondido e, no entanto, várias similaridades foram imediatamente evidentes quando elas se encontraram no aeroporto pela primeira vez. Ambos usavam bigodes e camisas de dois bolsos com ombreiras. Ambos portavam óculos com armação de arame, e compartilhavam uma série de idiosincrasias. Os gêmeos gostam de temperos fortes e bebidas doces, são distraídos, dormem diante do televisor, acham que é engraçado espirrar em meio a uma multidão de pessoas estranhas, dão a descarga do sanitário antes de usá-lo, armazenam elásticos nos pulsos, lêem revistas de trás para frente, e mergulham a torrada com manteiga no café.*<sup>16</sup>

<sup>15</sup> GOULD, S. J. *Dinossauro no Palheiro*. São Paulo: Companhia das Letras, 1997. p. 518.

<sup>16</sup> TRIVERS, R. *Social Evolution*. California: The Benjamin/Cummings, 1985. p. 100. (Tradução minha).

A citação é ótima para mostrar exatamente o que muitos cientistas sociais temem na sociobiologia: a especificidade das similaridades e o modo como são apresentadas parece indicar que se está querendo comprovar a origem genética de praticamente tudo no comportamento de um ser humano, até as idiosincrasias mais detalhadas. É claro que ninguém propõe que existam genes para “dar a descarga antes de usar o banheiro” ou “ler revistas de trás para frente”! Embora tais semelhanças sejam surpreendentes, por si só não provam absolutamente nada. O que é cientificamente relevante é que dadas as comparações entre um grande número de gêmeos criados separadamente e entre pessoas distintas da mesma idade, escolhidas aleatoriamente, é muito mais comum encontrar semelhanças comportamentais e psicológicas entre os primeiros do que entre os segundos. Deste modo, fica estatisticamente demonstrado que há, sim, uma base genética para o comportamento humano. Qualquer coisa além disso deve ser comprovado em futuras pesquisas muito mais detalhadas e difíceis de realizar.

A principal discussão era até que ponto se podia falar de predisposição genética. Como biólogos apaixonados pelo seu campo, e impressionados pelos resultados da sociobio-

logia com animais, Wilson, e também Lumsden, criaram a noção da cultura presa a uma coleira (*leash*) comandada pelos genes e de fato exageraram em suas expectativas da importância dos genes na cultura. Nas palavras de Lumsden:

*À medida que a cultura progride através da inovação e da introdução de ideias novas e artefatos do exterior, é, de alguma maneira, constrangida e orientada pelos genes.*<sup>17</sup>

<sup>17</sup> LUMSDEN, C. J. & WILSON, E. O. *Genes, Mind and Culture*. Cambridge: Harvard University Press, 1981. p. 73.

*Grande parte do comportamento social humano é afetado pela hereditariedade e, portanto, pode ser explicado mais prontamente pela biologia do que pelas formulações usuais das ciências sociais.*<sup>18</sup>

<sup>18</sup> LUMSDEN, C. J. & WILSON, E. O. *O fogo de Prometeu: reflexões sobre a origem do espírito*. Lisboa: Gradiva, 1987. p. 50.

Quando é dito que ambos exageraram não é porque estavam errados, mas porque não tinham resultados empíricos suficientes para afirmar o que estavam dizendo. Na verdade, embora o estudo da relação entre genes e comportamento humano se tenha desenvolvido bastante desde então, ainda não há dados claros o suficiente para afirmar o que afirmavam há mais de 20 anos.

As críticas à sociobiologia chegaram perigosamente próximas da agressão física e adquiriu tão má reputação que foi quase esquecida. Aulas e palestras de Wilson foram invadidas por manifestantes portando cartazes; ele foi chamado de racista, sexista, eugenista e até chegaram a despejar um jarro de água sobre ele em um debate.<sup>19</sup> Mais tarde, quando o calor dos debates tinha diminuído, Wilson resumiu sua ideia da seguinte maneira:

*Os seres humanos herdaram uma propensão a adquirir comportamento e estruturas sociais, e essa propensão é tão compartilhada que permite sua qualificação como natureza humana. Os traços definidores incluem a divisão do trabalho entre os sexos, a proximidade de parentesco, evitar o incesto, outras formas de comportamento ético, a desconfiança com relação a estranhos, tribalismo, ordens de dominância dentro dos grupos, dominação masculina, agressão territorial como reação a uma limitação de recursos. Embora as pessoas tenham livre arbítrio e capacidade de escolha entre diversas direções, os canais de seu desenvolvimento psicológico são, de todo modo, (...) talhados mais profundamente pelos genes em certas direções do que em outras. Embora as culturas variem enormemente, elas inevitavelmente convergem em direção a esses traços.*<sup>20</sup>

<sup>19</sup> PINKER, S. *Tabula Rasa: a negação contemporânea da natureza humana*. São Paulo: Companhia das Letras, 2004. p. 160.

<sup>20</sup> WILSON, E. O. *Naturalist*. Washington (DC): Island Press, 1994 citado por LAND, K. N. & BROWN, G. R. *Sense and Nonsense, evolutionary perspectives on human behaviour*. Oxford: Oxford University Press, 2004. p. 88. (Tradução minha).

Pode-se ver porque afirmações como estas foram vistas como inaceitáveis por pessoas que temiam o chamado, e inexistente, determinismo genético e que fugiam das implicações eugênicas a que o darwinismo tinha se submetido.

<sup>21</sup> DENNETT, D. C. *A Perigosa Idéia de Darwin*. Rio de Janeiro: Rocco, 1998.

Uma leitura menos atenta levaria a crer que Wilson estava defendendo o sexismo machista, bem como o racismo e outras aberrações culturais. Mas este, com certeza, não era o caso. Até mesmo Dennett<sup>21</sup>, que chega a defender a sociobiologia, admite existirem excessos que, infelizmente, denegriram a sociobiologia como um todo. Comparações entre comportamentos humanos e de outros animais evolutivamente muito distantes, como insetos, foram utilizadas para justificar certos comportamentos de uma maneira que não faz nenhum sentido biológico. A comparação de comportamentos só é evolutivamente significativa quando têm uma origem genealógica próxima, de outro modo pode revelar-se uma simples coincidência.

## Ecologia comportamental

A ecologia comportamental não é tão conhecida quanto as outras abordagens apresentadas aqui. Talvez isso se dê por ser mais técnica, utilizando modelos matemáticos. Porém, o mais provável é que o fato de ser mais técnica a faz menos propensa a grandes elucubrações teóricas, o que a torna quase imune aos críticos da naturalização do comportamento.

A metodologia da ecologia comportamental é bem direta: seu principal pressuposto é o de que a seleção vai sempre priorizar os comportamentos que maximizam os ganhos adaptativos, ou seja, aqueles em que há mais benefícios pelo menor custo; e o principal benefício, quando se fala de evolução por seleção natural, é ter um maior número de descendentes. Com este pressuposto, criam-se modelos e comparam-se as predições destes modelos com comportamentos reais cuidadosamente observados na natureza. É claro que nem todo modelo tem que predizer um número de filhotes no final. Pode-se assumir, por exemplo, que fugir de um predador com um menor custo calórico, ou adquirir o maior número de calorias com o menor gasto calórico, será adaptativamente ótimo, pois, no fim, implicará maior número de descendentes. Plotkin nos fornece o exemplo de um estudo feito com corvos que se alimentam largando do ar caramujos para quebrarem suas conchas na pedra:

*Os custos, medidos em termos da energia necessária para voar até uma altura específica, e o número de vezes que é necessário deixar cair um caramujo até que ele se quebre, podem ser trocados pelos benefícios, o valor calórico de cada caramujo. A observação do próprio comportamento, da altura desde a qual os caramujos são atirados, e a frequência média em que isso precisa ser feito quando são*

*largados de alturas diferentes, pode ser comparada com as predições de um modelo simples que compute qual é o comportamento ótimo que resulta nos maiores benefícios com o menor custo.*<sup>22</sup>

<sup>22</sup> PLOTKIN, H. *Evolutionary Thought in Psychology*. Oxford: Blackwell, 2004. p. 119. (Tradução minha).

Caso o modelo não se ajuste muito bem, dentro de uma determinada margem de erro, então ele é refeito. A ecologia comportamental se preocupa principalmente com as pressões evolutivas e com as estratégias adaptativas para sobreviver e ter um maior número de descendentes. Neste caso, ela estuda o ser humano praticamente da mesma maneira que estudaria qualquer animal. Nas palavras de Laland & Brown:

*O objetivo principal da ecologia comportamental de seres humanos é explicar a variação do comportamento humano através da pergunta de se os modelos ótimos e de maximização de adaptação oferecem boas explicações para as diferenças encontradas entre os indivíduos.*<sup>23</sup>

<sup>23</sup> LALAND, K. N. & BROWN, G. R. *Sense and Nonsense, evolutionary perspectives on human behaviour*. *Op. cit.* p. 112. (Tradução minha).

Isso significa que a principal preocupação da ecologia comportamental são as estratégias adaptativas, e ela se questiona se os diferentes comportamentos individuais não poderiam ser diferentes estratégias adaptativas, ou seja, diferentes modos de garantir uma reprodutibilidade biológica maior. Neste sentido, ela estuda desde questões que dizem respeito à alimentação dos indivíduos – se se alimentam de maneira ótima (ganhando o maior número possível de calorias por hora) – até a evolução da menopausa (diminuindo o risco de problemas na gravidez, mas ainda permitindo o cuidado de filhos e netos). Muitos outros exemplos de estudos que comparam custos e benefícios poderiam ser citados.

Modelos como estes nos ajudaram, por exemplo, a compreender porque muitas aves colocam um número bem menor de ovos do que elas poderiam colocar. Um raciocínio rápido nos diria que é evolutivamente melhor colocar o maior número de ovos possível para garantir o máximo de descendentes. No entanto, modelos da ecologia comportamental mostraram que colocar muitos ovos exige muito esforço no cuidado com os filhotes, dentre outras desvantagens, e que, no final, um número menor de ovos é que garante um maior número de descendentes vivos.<sup>24</sup>

<sup>24</sup> LALAND, K. N. & BROWN, G. R. *Op. cit.*, p. 118.

A questão, no final das contas, parece ser esta: se o comportamento observado não for igual à adaptação ótima prevista pelo modelo, deve-se modificar o modelo até descobrir no que aquele comportamento é ótimo? Ou, inversamente, deve-se descobrir que tal comportamento não é ótimo? A ecologia comportamental e a psicologia evolutiva

dão respostas diversas. Mas ambas não fogem do objetivo mais amplo que é explicar o comportamento através de benefícios para os genes. No caso da ecologia comportamental, ela trata do benefício para os genes atuais, ou seja, que estão em funcionamento nos seres vivos do presente, enquanto a psicologia evolutiva trata dos genes dos “seres humanos” adaptados às condições ambientais que prevaleciam no momento em que surgiram.

Além disso, estritamente falando, a ecologia comportamental não se importa se a adaptação ótima atual diz respeito aos genes ou à cultura: “Se o comportamento é adaptativo, então pode ser previsto por modelos formais”<sup>25</sup>. Isto fez com que alguns pesquisadores da área se voltassem para os trabalhos que visam o papel da aprendizagem, da imitação e da cultura na adaptabilidade de um animal. Dugatkin<sup>26</sup> estuda, através deste método, o comportamento sexual dos Guppies, um pequeno peixe colorido e muito comum, por se reproduzir facilmente. Dugatkin fez experimentos muito cuidadosos, rigorosamente controlados, e descobriu que mesmo em animais tão pequenos existe um importante papel para a imitação no comportamento reprodutivo deles. Mostrou ainda que uma transmissão não genética do comportamento foi capaz de produzir um comportamento que não era o geneticamente determinado, mas apenas culturalmente adaptativo.

## Efeito Baldwin

O chamado efeito Baldwin, ou fator Baldwin, foi publicado por James Mark Baldwin em 1896<sup>27</sup>, numa época em que não se conhecia o conceito de gene e o lamarckismo ainda era bem aceito. Baldwin desejava encontrar um lugar para a inteligência e a capacidade de aprender na evolução das espécies, mas sem fugir do darwinismo e cair no lamarckismo. Na verdade, “Baldwin (...) foi mais claro do que o próprio Darwin em seu compromisso com uma abordagem não-lamarckista da evolução”<sup>28</sup>. Para isso, ele apresentou o que chamou de “novo fator na evolução” muito bem sintetizado por um de seus críticos, Godfrey-Smith:

*Suponhamos que uma população encontre novas condições ambientais, nas quais suas velhas estratégias comportamentais sejam inapropriadas. Se alguns membros da população são plásticos no que diz respeito ao seu programa comportamental, e podem, no curso de sua vida, incluir no seu programa comportamental novas habilidades adequadas ao seu ambiente, tais indivíduos plásticos sobreviverão e se reproduzirão às custas dos indivíduos menos*

<sup>25</sup> LALAND, K. N. & BROWN, G. R. *Op. cit.*, p. 136.

<sup>26</sup> DUGATKIN, L. A. *The Imitation Factor. Evolution Beyond The Gene*. New York: The Free Press, 2000.

<sup>27</sup> BALDWIN, J. M. A New Factor in Evolution. In: *American Naturalist*, 30, 1896, p. 536-553. p. 540. (Tradução minha).

No mesmo ano, praticamente a mesma ideia foi publicada, de modo independente, por Conwy Lloyd Morgan e H. F. Osborn. (conforme DENNETT, D. C. *A Perigosa Idéia de Darwin*. Rio de Janeiro: Rocco, 1998. p. 80).

<sup>28</sup> DOWNES, S. M. Baldwin Effect and the Expansion of the Explanatory Repertoire in Evolutionary Biology. In: DEPEW, D. J. & WEBER, B. H. (Ed.). *Evolution and Learning. The Baldwin Effect Reconsidered*. Cambridge: Bradford Book, 2003. p. 35. (Tradução minha).

*flexíveis. A população, então, terá a chance de produzir mutações que façam com que os organismos exibam perfis de comportamento ótimos que dispensem o aprendizado. A seleção favorecerá esses mutantes e, com o tempo, os comportamentos que, outrora, tinham que ser aprendidos, serão, agora, inatos.*<sup>29</sup>

<sup>29</sup> GODFREY-SMITH, P. Between Baldwin Skepticism and Baldwin Boosterism. In: DEPEW, D. J. & WEBER, B. H. (Ed.). *Op. cit.* p. 54. (Tradução minha).

Embora a ideia pareça correta, há muitas controvérsias e diferentes explicações sobre sua significação e utilidade. Uma análise comum do efeito Baldwin é que ele cria um tipo de “espaço para respirar” onde uma determinada espécie tem um tempo para sofrer mudanças genéticas. Nas palavras do próprio Baldwin:

*Nos animais, as transmissões sociais parecem ser úteis principalmente no sentido de permitir que os instintos de uma espécie se voltem lentamente em uma direção específica, mantendo afastada a operação da seleção natural. A Hereditariedade Social é, então, um fator menor.*<sup>30</sup>

<sup>30</sup> BALDWIN, J. M. *Op. cit.* p. 540. (Tradução minha).

Um exemplo talvez seja útil para deixar claro o que seria tal “espaço para respirar”: imagine que o ambiente de um determinado esquilo foi de tal modo modificado que seu principal alimento se tornou raro. Nesta situação, o esperado é que a espécie entre em extinção. Mas pode acontecer que esses esquilos tenham um fenótipo relevantemente plástico, ou seja, que tenham uma capacidade de aprender novos comportamentos que vão além dos comportamentos geneticamente determinados. Neste caso, pode ser que um esquilo consiga descobrir como abrir uma outra semente que servirá para a sua alimentação. Neste ponto, algumas interpretações divergem. Pode-se falar da habilidade dos outros esquilos em imitá-lo, mas se pode falar também que outros esquilos geneticamente mais semelhantes a este terão uma chance maior de descobrir o mesmo truque. De ambos os modos, os esquilos capazes de obter essa nova fonte de alimento sobreviverão e existirá, agora, um espaço de tempo em que é possível que esta capacidade de abrir a nova noz deixe de ser aprendida (ou inventada, ou imitada) e passe a ser geneticamente determinada através dos meios comuns da evolução por seleção natural.

Deacon, outro grande defensor do efeito Baldwin para explicar os efeitos cognitivos da linguagem, trata a questão como de construção de nicho. Em suas palavras:

*O emprego extensivo da comunicação simbólica teria constituído algo análogo a um nicho novo impondo novas pressões de seleção sobre a cognição e o sistema vocal humanos.*<sup>31</sup>

<sup>31</sup> DEACON, T. W. Multilevel Selection in a Complex Adaptive System: The Problem of Language Origins. In: DEPEW, D. J. & WEBER, B. H. (Ed.). *Op. cit.* p. 90. (Tradução minha).

A teoria da construção de nicho nos diz que os descendentes de certas espécies herdam não só os seus genes, mas também o seu nicho. Ou seja, alguns animais modificam o ambiente onde vivem e este novo ambiente será o ambiente de seus descendentes, que agora sofrerão com as novas pressões seletivas decorrentes. No caso do esquilo, podemos imaginar que o uso de uma noz diferente para a alimentação pode, por exemplo, influenciar o surgimento de uma nova enzima digestiva, dentes mais fortes etc. Estas novas características não teriam surgido se não fosse a pressão seletiva causada pelo novo ambiente, ou melhor, o novo alimento.

Muitas questões foram levantadas por Baldwin. Alguns o acusaram de lamarckismo, mas hoje é largamente aceito que seu efeito é perfeitamente darwinista, só restando mesmo a discussão, como as de Simpson, Mayr e Dobzhansky, sobre a real novidade ou a simples trivialidade de sua contribuição científica.

O efeito Baldwin mostra, assim, que a flexibilidade comportamental de um indivíduo ou grupo de indivíduos pode ter um papel determinante no sucesso adaptativo da sua espécie. A transmissão cultural, então, poderia criar este “espaço para respirar” ou mesmo este nicho onde os genes poderiam ser selecionados. Talvez o exemplo mais marcante seja o próprio homem, para quem a cultura permite viver em ambientes e condições em que ele não seria capaz de viver se contasse apenas com as ferramentas de seu repertório genético. Uma vez neste ambiente, a seleção natural pode favorecer traços que facilitem sua adaptação ao novo espaço.

#### Agradecimento

Ao apoio do CNPQ e demais entidades através do projeto aprovado pelo edital MCTI/CNPq/MEC/CAPES n°43/2013.

Gustavo Leal Toledo é graduado, mestre e doutor em Filosofia e professor do Departamento de Tecnologia em Engenharia Civil, Computação e Humanidades da Universidade Federal de São João del Rei, Minas Gerais. É autor da tese de doutorado *Controvérsias meméticas: a ciência dos memes e o darwinismo universal* em Dennett, Dawkins e Blackmore.

lealtoledo@ufsj.edu.br

## Conclusão

A história da biologia está pontuada por vários modelos diferentes, algumas vezes até opostos, que tinham como foco tratar o comportamento e a cultura, tanto de animais quanto de seres humanos, de um ponto de vista evolutivo. Aos modelos apresentados poderiam ser somados outros, como a etologia, a coevolução gene-cultura, a psicologia evolutiva e a memética. Todos eles sofreram ataques por parte das ciências sociais, que sentiram o seu campo invadido e que temiam a retomada do Darwinismo social e do eugenismo. Em alguns casos as críticas eram razoáveis. No entanto, recusar toda e qualquer abordagem darwinista da cultura é um excesso que pode ser resolvido apenas com o aprofundamento das pesquisas sobre o assunto.