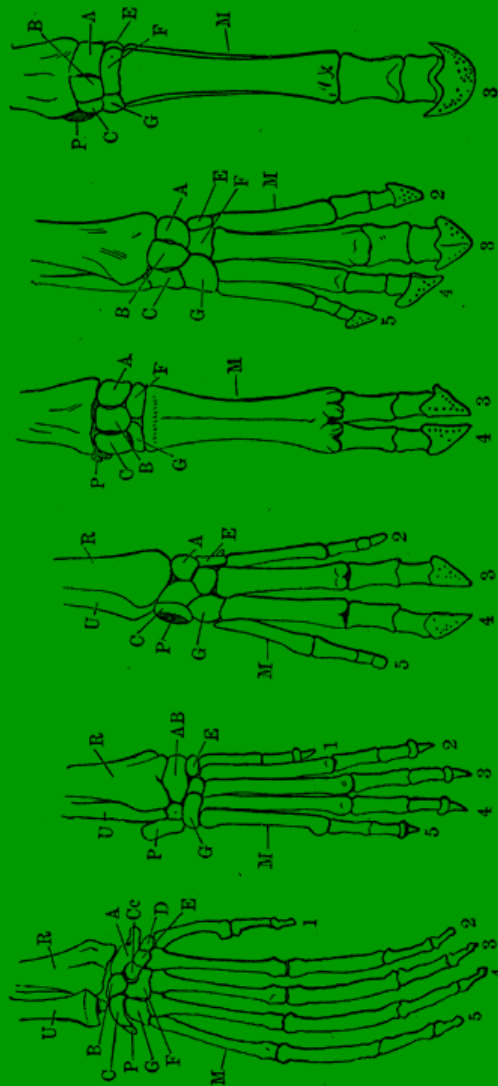


Filosofia da Biologia

Paulo C. Abrantes
e colaboradores



Filosofía de la Biología

Segunda Edição

Editora do PPGFIL-UFRRJ

Núcleo de Lógica e Filosofia da Ciência

nulfic.org

Organizador

Paulo C. Abrantes

FILOSOFIA DA BIOLOGIA

2ª edição
Seropédica, RJ
PPGFIL-UFRRJ
2018

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ

Reitor: Ricardo Berbara

Vice-Reitor: Luiz Carlos Oliveira Lima

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: Alexandre Fortes

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Filosofia: Affonso Henrique Vieira da Costa

EDITORA DO PPGFIL-UFRRJ



www.editorappgfilufrj.org

Editor-chefe: Cristiane Almeida de Azevedo

Editor adjunto: Francisco José Dias de Moraes

Comitê Editorial

Affonso Henrique Costa

Alessandro Bandeira Duarte

Danilo Bilate

José Nicolao Julião

Renato Valois

Walter Valdevino Oliveira Silva

Conselho Editorial

Abilio Azambuja Rodrigues Filho (UFMG)

Antônio Augusto Passos Videira (UERJ)

Arley Ramos Moreno (Unicamp)

Domenico M. Fazio (Università del Salento – Itália)

Edgar de Brito Lyra Netto (PUC-RJ)

Eduardo Brandão (USP)

Ernani Pinheiro Chaves (UFPA)

Evandro Barbosa (UFPE)

Fernando José de Santoro Moreira (UFRJ)

Gilvan Luiz Fogel (UFRJ)

Guido Antônio de Almeida (PPGLM-UFRJ / PRO-NEX-CNPq)

Helder Buenos Aires de Carvalho (UFPI)

Julio Cesar Ramos Esteves (UENF)

Luisa Severo Buarque de Holanda (PUC-RJ)

Marco Antonio Caron Ruffino (UNICAMP)

Marco Antonio Valentim (UFPR)

Marcos Fanton (UFPE)

Maria Aparecida de Paiva Montenegro (UFCE)

Maria Lucia Mello e Oliveira Cacciola (USP)

Markus Figueira da Silva (UFRN)

Pedro Sússekind Viveiros de Castro (UFF)

Rodrigo Antonio de Paiva Duarte (UFMG)

Tiegue Vieira Rodrigues (UFMT)

Walter Gomide do Nascimento Junior (UFMT)

Editores: Alessandro Duarte e Robinson Guitarrari

Revisão: Alessandro Duarte e Robinson Guitarrari

Diagramação: Alessandro Duarte e Robinson Guitarrari

Foto na capa: Meyers Konversionlexikon (1888), retirada do wikipedia <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Handskelett_MK1888.png>

Filosofia da biologia [recurso eletrônico] / Paulo C. Abrantes (Org.) – Seropédica, RJ: PPGFIL-UFRRJ, 2018.

662 p.

ISBN 978-85-68541-04-3

1. Filosofia da biologia. 2. Darwinismo . 3. Cultura, comportamento e evolução. 4. Evolução e desenvolvimento. I. Título. II. Abrantes, Paulo C.

ISBN 978-85-68541-04-3



Creative Commons 2018 Editora do PPGFIL - UFRRJ

Este trabalho está licenciado sob a Licença Creative Commons - Atribuição Não Comercial Sem Derivações 4.0 Internacional.

Software Livre

Este livro foi produzido com os seguintes programas livres: \LaTeX 2_ε (<https://latex-project.org/ftp.html>), LyX (<https://www.lyx.org/>) e Scribus (<https://www.scribus.net/>).

EVOLUÇÃO HUMANA: A TEORIA DA DUPLA HERANÇA

Paulo C. Abrantes & Fábio Portela L. Almeida

Na atualidade, há várias abordagens que aplicam modelos emprestados à biologia ao estudo do comportamento humano e sua evolução (ver Introdução a esta coletânea). Elas têm diferentes pressupostos a respeito da relação entre genes, desenvolvimento (incluindo a aprendizagem), ambiente e cultura. Essas abordagens também divergem com respeito ao reconhecimento das especificidades da evolução humana, se comparada a de outras espécies, incluindo aquelas filogeneticamente mais próximas de nós.¹

As ideias de continuidade filogenética, ancestralidade comum e gradualismo estão estreitamente associadas ao darwinismo. Richerson e Boyd, os principais articuladores da teoria da dupla herança (genética e cultural), assumem um claro compromisso com elas: as características particulares humanas são *derivadas*, ou seja, filéticas, próprias a uma linhagem (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 103, 108). Isso não significa apostar em qualquer ruptura misteriosa com respeito aos outros animais.

Richerson e Boyd partem das diferenças entre as características atuais da espécie humana em comparação com outras espécies — evidentes ao senso comum e que são pressupostas tanto pela filosofia como pelas ciências sociais.² Levando essas diferenças a sério na construção de cenários para a evolução da nossa espécie, Richerson e Boyd propõem-se a construir uma teoria “enraizada na melhor ciência social” (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 60).

Há bastante consenso a respeito do papel que desempenham fatores culturais na explicação do comportamento humano. Os grupos humanos apresentam, efetivamente, uma excepcional plasticidade comportamental, quando comparados a outros animais,

¹ A tese de que há características que são espécie-específicas, ou seja, particulares a determinadas espécies, nada tem de anti-darwinista (DUPRÉ, 2005, p. 67).

² Para uma discussão de várias abordagens da evolução humana comprometidas, em especial, com a psicologia de senso comum, ver Abrantes (2006, 2010).

incluindo os primatas. Uma hipótese que ocorre imediatamente para explicar essa plasticidade é o fato de que existe uma diversidade cultural imensa, apoiada na transmissão de informações culturais de indivíduo para indivíduo (horizontalmente) e de geração para geração (vertical ou obliquamente). Os genes e o ambiente poderiam também ser invocados como causas exclusivas da plasticidade comportamental humana, como querem os sociobiólogos, os psicólogos evolucionistas e os ecólogos comportamentais. Veremos que Richerson e Boyd não aceitam, contudo, que tais explicações sejam suficientes.³

Não se pode, por outro lado, questionar que haja *acumulação* cultural em nossa linhagem e que, se em algum grau existe em outras, trata-se de um fenômeno raro e limitado. O fato de possuímos uma cultura sofisticada, resultado de um processo cumulativo, é uma anomalia. Em outras espécies animais, há exemplos de culturas (em um sentido a ser claramente definido), mas elas não sofrem incrementos cumulativos ao longo das gerações (um fenômeno descrito por Tomasello como 'efeito catraca', *ratchet effect*). Há tentativas de explicar essa anomalia em termos de condições psicológicas especiais requeridas para que surja um novo sistema de herança e, conseqüentemente, possa dar-se a acumulação cultural.

A partir do momento em que passou a ocorrer a acumulação de cultura, esta desempenhou um papel central em moldar a arquitetura das nossas mentes — ou, como preferem alguns, a organização dos nossos cérebros —, de modo a que se tornassem “especializados em assimilar, armazenar e utilizar informação cultural” (LALAND; BROWN, 2002, p. 243). Desse modo, a cultura cumulativa teria mudado, a partir de um certo ponto, o cenário da evolução na linhagem hominídea, com impacto sobretudo na nossa psicologia social. A teoria da dupla herança trabalha, justamente, com essa hipótese.

1 Causas próximas e causas últimas do comportamento humano

O grande etólogo Tinbergen explicitou quatro questões que podem ser formuladas a respeito de um padrão comportamental, dizendo respeito a:

- 1) seus mecanismos próximos (fisiológicos etc.);
- 2) seu desenvolvimento (ontogênese);
- 3) sua função (ou valor de sobrevivência);
- 4) sua evolução (filogênese).

A questão (1) remete às causas próximas do comportamento e a questão (4) alude às suas causas últimas (fazendo uso da terminologia estabelecida por Mayr).

³ Richerson e Boyd restringem o significado de *ambiente* ao ambiente físico. Acompanharemos os autores nesse uso, e sempre que outro tipo de ambiente (e.g. o ambiente social) estiver envolvido, o termo será adjetivado.

Aplicando essa matriz ao comportamento humano, há bases para se defender, como fizemos acima, que a cultura é uma causa *próxima* do comportamento, mediatizada pela nossa psicologia, cujos vieses (tendências ou propensões) condicionariam a assimilação e transmissão de variantes culturais. Nesse caso, a nossa psicologia poderia, então, ser considerada a causa *última* da plasticidade comportamental que nos caracteriza.

Richerson e Boyd não aceitam, contudo, a simplicidade dessa cadeia causal — que estabelece a nossa psicologia como causa *última* do comportamento e a cultura como somente uma causa *próxima*. Eles defendem uma tese menos convencional: a cultura seria *também* uma causa *última* do que nos tornou humanos, ao lado da psicologia e interagindo com esta *última*. Veremos que essa tese possui sérias implicações para um entendimento da evolução humana e de suas especificidades. Não faria sentido, nesse caso, reduzir a cultura à genética ou supor, como propõem aqueles que adotam a perspectiva da sociobiologia, que a cultura está controlada em *última* instância pelos genes.

A evolução cultural teria afetado de modo constitutivo as nossas disposições psicológicas sendo, ao lado destas, uma causa *última* da condição humana. Em outras palavras, as mentes que assimilam, criam e transmitem variantes culturais também foram moldadas pela dinâmica com que se propagaram tais variantes nas populações humanas! A tese central dos autores é que “... através do longo curso evolutivo, a cultura moldou a nossa psicologia inata tanto como no sentido inverso” (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 4).

Contudo, a direção causal que vai da cultura para o que nos faz humanos é menos óbvia e vamos, nas próximas seções, esmiuçá-la.

2 Cultura e aprendizagem social

Em muitas espécies, não se pode restringir o conhecimento adquirido à dimensão de uma aprendizagem, digamos, clássica, envolvendo somente as relações do indivíduo com o ambiente físico, sem levar em conta as relações do indivíduo com os outros membros do grupo em que vive. E o que se adquire por esta *última* via é, justamente, uma cultura.

Para avançarmos, é importante partir de uma definição, mesmo que provisória, de *cultura*, dentre as dezenas já formuladas.⁴ Richerson e Boyd propõem a seguinte:

A cultura é informação capaz de afetar o comportamento dos indivíduos e que eles adquirem de outros membros da sua espécie através do ensino, da imitação, e de outras formas de transmissão social (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 5).

⁴ *Cultura* deve ser visto como um termo teórico, ou seja, um termo que adquire significado no interior de uma teoria. No contexto deste capítulo, uma definição de cultura deve servir, fundamentalmente, ao tratamento da evolução humana no âmbito da teoria da dupla herança.

A informação cultural é armazenada basicamente em cérebros, embora possa também ser codificada em objetos materiais, como artefatos. Vários elementos dessa definição merecem ser destacados. O primeiro deles é que a existência de cultura pressupõe a transmissão social de informação. Contudo, veremos que há diferentes modalidades de transmissão social (e, logo, de aprendizagem afetada pela atividade dos outros em um meio social). O comportamento, em muitas espécies animais, é afetado por algumas dessas modalidades de transmissão, mas não por outras. O que não impede que preencham, nessa medida, as condições necessárias para terem cultura, segundo a definição proposta.

O que parece distinguir a espécie humana (mesmo se comparada aos grandes símios: chimpanzés, gorilas e orangotangos) é a sua capacidade especial para *acumular* cultura que, por sua vez, depende de uma capacidade especial para a aprendizagem social por imitação. Há, seguramente, imitação em outras espécies, mas nós, humanos, temos uma capacidade extraordinária para adquirir informação por essa via.

Para avançarmos nessa discussão é preciso, portanto, enfrentar um problema conceitual: distinguir diferentes modalidades de transmissão social da informação (de aprendizagem socialmente mediada). Faremos isso de modo bastante breve, antes de prosseguirmos. A literatura especializada distingue, pelo menos, as seguintes modalidades:

1. intensificação local (*local enhancement*): na qual a atividade em um local é favorecida pela presença de um outro indivíduo (e.g. os filhotes seguem os pais a um local onde têm a oportunidade de entrar em contato com determinados objetos e, por esse simples fato, têm maior probabilidade em adotar um comportamento parecido com o dos seus pais);
2. intensificação (ou promoção) de estímulo (*stimulus enhancement*), na qual um estímulo é tornado saliente pela atividade dos outros (e.g. um pássaro passa também a abrir frascos de leite porque a existência de tais frascos se tornou saliente pela atividade de um outro pássaro que aprendera, individualmente, a abri-los para se alimentar);
3. imitação verdadeira, ou fidedigna.⁵

Importa notar que as duas primeiras modalidades de aprendizagem social⁶ não configuram uma aprendizagem por observação. Em particular, não envolvem imitação! Se um indivíduo inventa algo novo, o seu comportamento inovador não se propaga

⁵ Richerson & Boyd (2005, p. 108).

⁶ Chamaremos, neste texto, todas essas modalidades de aprendizagem individual socialmente mediada (uma vez que em todas elas há transmissão de informação pelo contato social) como modalidades de *aprendizagem social*, embora se possa argumentar que somente a imitação configura uma genuína aprendizagem social já que o indivíduo aprende, neste último caso, observando o comportamento do outro, e não só por tentativa e erro ou outros tipos de condicionamento.

rapidamente, já que cada qual tem que aprendê-lo por conta própria, embora afetado pela atividade do outro. A terceira modalidade seria a que, efetivamente, possibilita a acumulação cultural.

A questão a respeito de haver imitação em outras espécies animais, em especial entre os grande símios, é controversa e não haveria espaço, aqui, para nos determos na prolífica literatura que apresenta e interpreta as evidências disponíveis. Um caso muito discutido é o de uma população de macacos japoneses que aprenderam a lavar batatas. Esse comportamento não ocorre em outras populações da mesma espécie, mesmo as que vivem em ambientes similares. Richerson e Boyd acompanham outros primatólogos (CHENEY; SEYFARTH, 2007, p. 186) que veem aí não um caso de imitação (ou seja, de aprendizagem observacional), mas de aprendizagem individual com *facilitação social*, ou seja, associada a outra modalidade de aprendizagem social.

Se há imitação fidedigna em outros primatas é uma questão empírica e novas evidências podem apontar uma direção totalmente diferente da que trilhamos aqui. As evidências no campo e em laboratório admitem, além disso, várias interpretações, o que dificulta que a comunidade científica alcance consenso a esse respeito.

A imitação fidedigna tem uma base psicológica: a capacidade para uma *teoria da mente* (que abreviaremos por ToM).⁷ Para Richerson e Boyd, essa capacidade psicológica possui uma base genética. Logo, nós teríamos uma capacidade inata que nos habilita a aprender por imitação, ou seja, observando o comportamento dos outros membros do grupo. Essa capacidade para aprender socialmente se soma às capacidades psicológicas, que compartilhamos com outros animais (particularmente com os primatas), para aprender individualmente (por condicionamento pavloviano, por tentativa e erro, etc.). A capacidade para assimilar e transmitir cultura estaria, portanto, enraizada na nossa psicologia.

Uma vez obtida a capacidade para imitar fidedignamente e, portanto, de acumular cultura (isso teria ocorrido, em algum momento, ao longo do Pleistoceno), esta acumulação afetou, por retroalimentação, a nossa psicologia, criando pressões seletivas para desenvolvermos melhores capacidades de assimilar e transmitir cultura, bem como novos instintos. Nesse caso, a cultura não seria somente a causa próxima do comportamento humano (explicando as diferenças comportamentais entre indivíduos e grupos) mas, também, e sobretudo, a causa última da nossa psicologia. Se admitirmos ambas as teses, a famigerada dicotomia natureza/cultura está comprometida, para não dizer definitivamente enterrada.

⁷ A expressão 'teoria da mente' é, a nosso ver, bastante ambígua, mas a adotamos aqui por fidelidade aos autores. Ver, porém, as notas 12 e 13 deste capítulo.

3 A evolução da aprendizagem social

Retornando à definição de cultura proposta por Richerson e Boyd, devemos notar que ela admite, claramente, a existência de cultura em várias espécies. O que distingue a linhagem homínida, inclusive das linhagens dos grandes símios, não seria, portanto, a cultura, mas sim a *acumulação* cultural possibilitada pela imitação fidedigna. Isso teria imprimido uma trajetória evolutiva particular à nossa linhagem. O que não implica, contudo, recair numa problemática e surrada dicotomia natureza/cultura; tampouco impede a aplicação ao caso humano de conceitos e modelos consagrados pelo darwinismo. Em particular, não impede que o pensamento populacional seja aplicado à cultura, como pretendem Richerson e Boyd.

Antes de discutirmos as bases psicológicas da imitação e em que contexto poderiam ter evoluído, é preciso colocar a questão mais ampla: por que a aprendizagem social teria surgido?

A cultura foi adaptativa para várias espécies, em especial para os primatas, porque a aprendizagem social mostrou-se mais adequada, nos ambientes em que viviam, do que a mera aprendizagem individual (claro, sem eliminar a importância desta última modalidade). As capacidades cognitivas envolvidas na aprendizagem social pressupõem cérebros maiores e, portanto, mais consumo de energia, que poderia estar sendo usada para outros fins, que não o processamento de informação socialmente mediada. Isso significa que se a cultura não tivesse sido adaptativa, as suas precondições cognitivas não teriam evoluído. Aqui revela-se o claro compromisso de Richerson e Boyd com o adaptacionismo, a despeito das críticas feitas pelos construcionistas a essa postura.⁸

A tese da complexidade ambiental, formulada por Godfrey-Smith (1998), dita que a *função* básica de mentes é lidar com a complexidade ambiental. Devemos distinguir a complexidade do ambiente físico e a complexidade do ambiente social. Vamos nos restringir, nesta seção, ao ambiente físico. Em que tipos de ambientes a aprendizagem social seria adaptativa?

Comportamentos *inatos* são favorecidos por ambientes muito estáveis (pouco complexos...). A plasticidade fenotípica possibilitada pela aprendizagem *individual* é favorecida, no extremo oposto, por ambientes muito instáveis.

Há uma correlação clara entre instabilidade climática e aumento do cérebro em diferentes linhagens, particularmente entre os mamíferos. Essa instabilidade exerceu pressão seletiva a favor de habilidades para a aprendizagem. Em primatas, habilidades para a aprendizagem *social* são favorecidas em condições intermediárias de instabilidade

⁸ É bem conhecida a crítica que Lewontin e outros fizeram ao adaptacionismo, apontando o fato de que muitos organismos respondem aos problemas adaptativos que enfrentam, transformando, de modo ativo, o seu ambiente, uma posição conhecida como construcionismo (*constructivism*; GOULD; LEWONTIN, 1995; LEWONTIN, 2002; ABRANTES, 2006). Não é muito claro para nós em que medida Richerson e Boyd admitem alguma dose de construcionismo em sua teoria. Ver, a esse respeito, Richerson & Boyd (2005, p. 276, nota 4).

climática, como as que vigiam nos últimos dois milhões de anos, até o início do Holoceno. Previsões com base em modelos simples também sugerem fortes pressões seletivas favorecendo, nessas condições, a evolução da aprendizagem *social* por imitação.

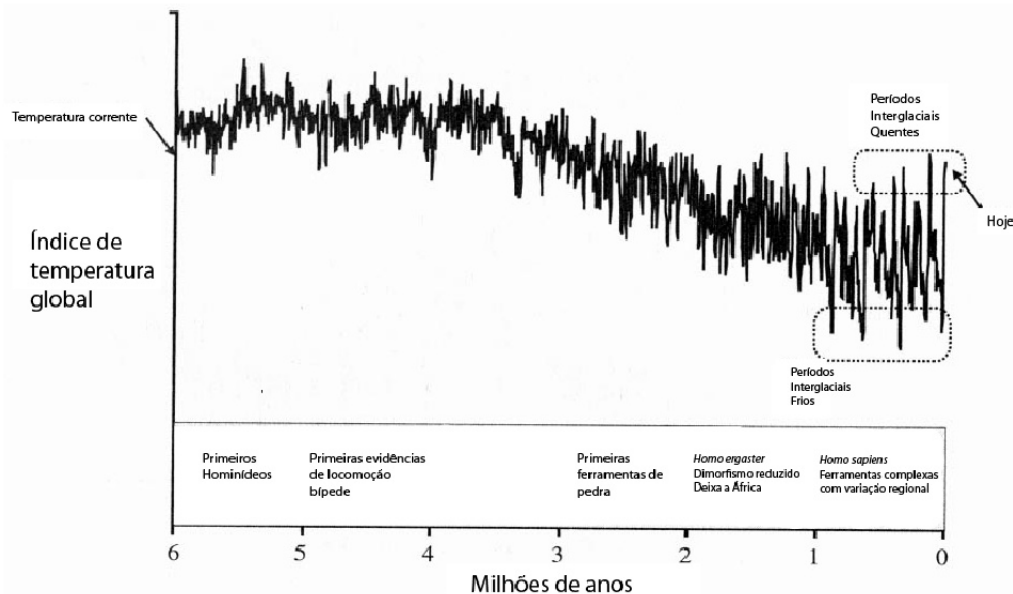


Figura 1: Variações na temperatura global nos últimos 6 milhões de anos, tendo como pano de fundo alguns marcos cruciais na evolução dos hominídeos. O período no qual as variações de temperatura adquirem maior amplitude e ocorrem mais rapidamente coincide com um indicador de que a cultura passa a ser cumulativa (e das capacidades cognitivas necessárias para tal), a saber, a fabricação de instrumentos complexos e diversificados segundo a região onde vivem os grupos de *Homo sapiens*. Fonte: (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 133)

O custo energético da capacidade para aprender por imitação (que requer mais tecido cerebral) teria sido compensado pela disponibilidade de maior variedade de soluções para problemas adaptativos, passíveis de serem encontradas, de modo relativamente rápido, por aprendizagem observacional. O termo de comparação é o tempo necessário para adquirir um comportamento adaptativo por aprendizagem individual ou, no outro extremo, para que esse comportamento se torne inato, evoluindo pelo lentíssimo processo clássico de seleção natural (que envolve, exclusivamente, a herança genética). No caso particular da capacidade de aprendizagem social *por imitação*, que possibilita a herança cultural, dado o seu alto custo, ela não poderia ter evoluído se não fosse vantajosa para quem a possui.

Richerson e Boyd propõem uma reconstrução histórica de caráter adaptacionista, que consideram plausível e que dá sustentação à tese de que a aprendizagem por imitação permite a adaptação rápida a uma pluralidade de ambientes (no espaço e no tempo).⁹ Vamos detalhar, a seguir, essa reconstrução e os problemas que suscita.

⁹ Boyd e Richerson chamam, sugestivamente, tais reconstruções plausíveis de *why-maybe accounts*.

4 A evolução da imitação

A abordagem de dupla herança distingue-se, metodologicamente, pelo uso sistemático da modelagem matemática para quantificar e avaliar a participação de diversos fatores na evolução humana. O tópico desta seção permite ilustrar o emprego que é feito desse recurso metodológico, mesmo que a nossa discussão se mantenha fundamentalmente qualitativa.

Modelos simples, elaborados por Boyd e Richerson em 1989, mostram que, dadas certas condições ambientais, a aprendizagem social por *imitação* tem vantagens adaptativas, já que possibilita uma economia dos custos associados à aprendizagem *individual*.¹⁰ O custo da aprendizagem individual inclui o risco de se errar, ou seja, de não se adotar o comportamento adaptativo porque as condições são pouco favoráveis para se obter a informação necessária (dadas certas limitações de tempo, por exemplo).

Os imitadores são, contudo, sempre mais aptos? Rogers (1988) desenvolveu um modelo cujos resultados estão em conflito com as previsões, que pareciam bastante intuitivas, dos primeiros modelos desenvolvidos por Boyd e Richerson: a imitação *não* aumenta a aptidão média da população como um todo! Em 1995, estes últimos reconheceram a robustez desse resultado (BOYD; RICHERSON, 2005, cap. 2), após manipularem, de várias formas, os parâmetros do modelo proposto inicialmente por Rogers.

Quando a maior parte da população é composta por aprendizes individuais, os imitadores são mais aptos, pois não assumem os custos da aprendizagem individual. Entretanto, quando o número de imitadores cresce na população, a sua aptidão decresce proporcionalmente. Isso ocorre porque, com um maior número de imitadores, aumenta-se a probabilidade de comportamentos mal-adaptativos serem difundidos, caso as circunstâncias ambientais se modifiquem. Isso gera uma pressão seletiva favorável aos aprendizes individuais. Uma eventual estabilização das circunstâncias ambientais, por sua vez, inverte as pressões seletivas, favorecendo os imitadores, que passam a adotar um comportamento adaptado ao novo ambiente, com um custo energético menor.

No equilíbrio, a população terá uma mistura de imitadores e de aprendizes individuais. Se a aptidão dos últimos é pressuposta constante, a aptidão média da população como um todo não será maior do que a composta exclusivamente por aprendizes individuais (ver fig. 2).

Esse resultado incômodo, por ser anti-intuitivo, pode ser evitado concebendo-se cenários nos quais aprendizes individuais possam ter a sua aptidão aumentada pela

¹⁰O artigo relevante tem por título "Social learning as an adaptation" e foi republicado como o cap. 1 da coletânea Boyd & Richerson (2005). Alguns parâmetros contemplados nesses modelos incluem: o grau de variabilidade do ambiente; regras aplicadas pelo indivíduo ao aprender socialmente (que comportamentos imitar e a quem?); combinações ótimas de aprendizagem individual e social na população; custos tanto da aprendizagem individual quanto social, entre outros fatores.

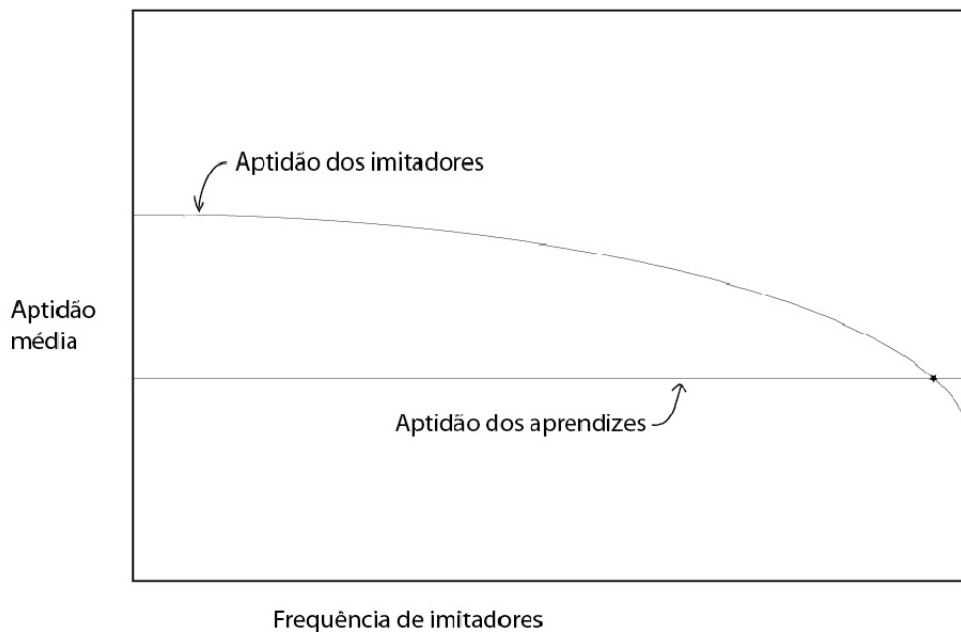


Figura 2: A aptidão média de aprendizes individuais e imitadores em função da proporção de imitadores na população. À medida que o número de imitadores aumenta, sua aptidão cai gradativamente e, no equilíbrio, a aptidão média da população é a mesma de uma população que só possui aprendizes individuais. Esses modelos pressupõem que a aptidão dos aprendizes individuais é constante, não sendo afetada pela presença de imitadores. Fonte: (BOYD; RICHERSON, 2005, p. 37)

presença de imitadores na população. Há, efetivamente, duas situações em que isso ocorre (ver fig. 3):

1. Todos tornam-se mais seletivos: um indivíduo pode aprender sozinho ou, alternativamente, imitar. Em cada circunstância ambiental, ele decide a respeito da melhor opção, tendo em vista a sua relação custo/benefício.
2. A imitação, por possibilitar uma cultura cumulativa, torna disponível habilidades complexas, aperfeiçoadas ao longo de várias gerações e passíveis de serem aprendidas socialmente (e.g. por meio do ensino). Essas habilidades complexas dificilmente podem ser aprendidas individualmente (e.g. por tentativa e erro) no lapso de uma vida.

Se a modelagem de situações como essas permite contornar os problemas colocados pelo modelo de Rogers ressurgem, entretanto, a questão que já se colocava no confronto entre as implicações dos primeiros modelos e as evidências empíricas: se a aprendizagem social por imitação (e a cultura cumulativa que possibilita) é tão vantajosa, por que não evoluiu nas linhagens de outros primatas, submetidos às mesmas condições de instabilidade climática vigentes, sobretudo, nos últimos dois milhões de anos?

Primatas não humanos possuem, efetivamente, várias das adaptações necessárias para a cultura: volume do cérebro, habilidades sociais, adaptações visuais e destreza

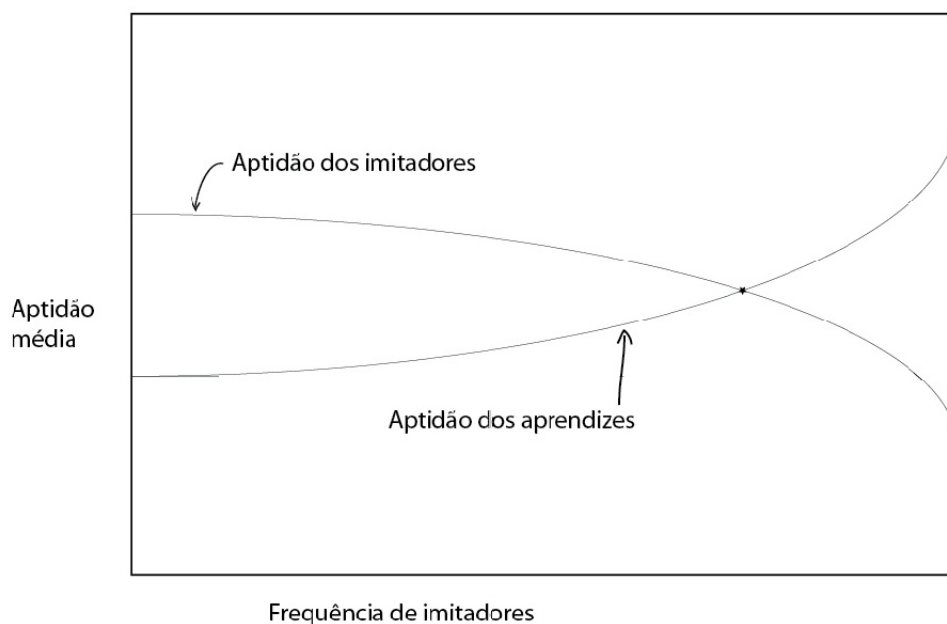


Figura 3: Se a presença de imitadores reduz os custos, aumenta a acurácia da aprendizagem individual ou expande as suas possibilidades, a aptidão média da população como um todo aumenta. Fonte: (BOYD; RICHERSON, 2005, p. 39)

manual (para lidar com instrumentos, sobretudo). Por outro lado, há indiscutivelmente evidências de algumas modalidades de aprendizagem social em primatas.¹¹

Não há, contudo, evidências cabais de que haja *imitação verdadeira* (fidedigna) mesmo em chimpanzés. De toda forma, os macacos (*monkeys*) e os grandes símios, espécies filogeneticamente próximas a nós, servem-se pouco da aprendizagem social.

Por que a cultura cumulativa é tão rara? Por que apenas a espécie humana teria evoluído essa adaptação? De que modo isso foi possível a partir de um certo ponto da evolução na linhagem homínídea? Qual teria sido a barreira cognitiva que impediu que, em outras linhagens, se desencadeasse uma acumulação cultural na escala em que ocorre em humanos? Por que a seleção natural não teria conduzido a cultura rudimentar que várias espécies certamente possuem ao patamar da cultura humana? Richerson e Boyd chamam a esse conjunto de enigmas o “dilema do adaptacionista” (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 100).

Tal dilema sugere que a imitação, enquanto requisito *sine qua non* para a acumulação cultural, deve envolver custos psicológicos não computados nos primeiros modelos (BOYD; RICHERSON, 2005, p. 409). Veremos que tais custos remetem a uma discussão que, inicialmente, estava restrita à comunidade de filósofos.

¹¹ Outras espécies animais, como os pássaros, também são capazes de aprender socialmente. No contexto da presente discussão, essas evidências não são muito relevantes, pois estamos voltados para as trajetórias evolutivas trilhadas a partir do(s) ancestral(ais) que temos em comum com os grandes símios.

4.1 Teoria da mente e imitação

A conjectura que exploraremos a seguir é de que a imitação (ou seja, a aprendizagem observacional e a nova modalidade de herança que possibilita), requer uma capacidade psicológica especial para atribuir estados mentais ao outro. O modo como essa capacidade é descrita varia bastante na literatura: capacidade para representar outras mentes (para metarepresentar), para a leitura de mentes (*mindreading*) ou para uma teoria da mente.¹²

A controvérsia em torno da existência de imitação fidedigna (ou verdadeira) em outros primatas é recolocada em termos psicológicos: se têm ou não uma capacidade para metarepresentar.¹³ É importante assinalar que essa capacidade não está necessariamente vinculada a qualquer concepção de inteligência de propósito geral (*general-purpose*), no sentido de um conjunto de habilidades para resolver problemas de diferentes tipos colocados seja pelo ambiente físico, seja pelo social:

... a aprendizagem social humana não é um subproduto de capacidades para a sociabilidade e para a aprendizagem individual, mas requer mecanismos mentais de propósito especial (*special-purpose*) (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 100, 109; ênfase minha).

Nessa passagem, Richerson e Boyd parecem comprometer-se com a tese de que há um módulo para a ToM, defendida pelos psicólogos evolucionistas.¹⁴ A existência desse módulo implica em um custo energético adicional, que não estava sendo levado em conta nos primeiros modelos.

Embora uma cultura cumulativa aumente, indiscutivelmente, a adaptabilidade, das certas condições de variabilidade ambiental, os novos modelos que incorporam esse custo de um módulo para a ToM revelam um impasse: a capacidade para imitar só

¹² A discussão em torno da capacidade de representar outras mentes (de metarepresentá-las) esteve praticamente restrita, na década de 50 do século passado e entrando pelas décadas seguintes, ao meio filosófico. Ela se colocava na esteira do tradicional problema das outras mentes (um dos problemas centrais da filosofia da mente, ao lado do problema mente-corpo). No contexto deste trabalho, a modalidade de metarepresentação que nos interessa é, portanto, a metapsicológica.

¹³ A despeito dos esforços de muitos experimentadores, começando por Premack e Woodruff, a interpretação das evidências empíricas em grandes símios mantém-se controversa e inconclusiva (ver PREMACK, 1988). A tese mais cautelosa que se pode acatar atualmente é de que a capacidade para metarepresentar nos distingue de outros animais, inclusive dos grandes símios. Uma boa porta de entrada para a literatura em primatologia a respeito da existência de capacidades de metarepresentação em outros animais é o livro de Cheney & Seyfarth (2007). Tampouco nos deteremos aqui na questão da ontogenia (desenvolvimento) dessa capacidade em humanos. O teste da falsa crença (fundado na tese de que a posse, pelo indivíduo, do conceito de crença pressupõe a sua capacidade de atribuir uma crença falsa a alguém) foi proposto, independentemente, por Dennett, Bennett e Harman em 1978. Outra questão, relacionada a esta, é a da implementação neurológica da capacidade para a leitura de mentes e seus antecedentes filogenéticos (que remete às evidências empíricas relativas aos chamados 'neurônios espelhos').

¹⁴ Os psicólogos evolucionistas defendem que a mente humana é modular em grande escala. Richerson e Boyd não defendem nada tão abrangente a respeito da arquitetura da mente humana, embora sejam receptivos à hipótese de que há um módulo para a teoria da mente (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 100).

possui uma relação custo/benefício que a favorece, do ponto de vista evolutivo, se já houver uma tradição cultural minimamente complexa. Mas se não existirem imitadores na população, não pode surgir uma cultura complexa. Um indivíduo que se torne, eventualmente, capaz de imitar¹⁵ não teria qualquer vantagem se a aprendizagem individual for suficiente para adquirir os comportamentos adaptativos (supostamente simples) a um menor custo: “A aprendizagem social sozinha não aumenta a adaptabilidade” (HENRICH; MCELREATH, 2003, p. 125).

Esses modelos apontam, portanto, para um círculo vicioso: a cultura só se acumula se houver imitadores na população, mas estes só são mais aptos do que os aprendizes individuais se já existe uma cultura acumulada...

A imitação é, além disso, intrinsecamente conservadora. Numa população em que existisse somente imitadores, o primeiro indivíduo que aprendesse sozinho teria maior aptidão do que os imitadores já que ele pode responder às mudanças ambientais aprendendo novos comportamentos: “embora os aprendizes sociais se dêem muito bem quando eles são raros, eles se dão mal quando são comuns” (HENRICH; MCELREATH, 2003, p. 125).

4.2 Um caminho tortuoso

Uma saída para essa impasse seria supor que as condições psicológicas necessárias para se poder imitar surgiram, originalmente, para cumprir *uma outra função* e foram, depois, *exaptadas*, por assim dizer, para promover a acumulação cultural. Richerson & Boyd consideram plausível a hipótese de que a imitação só pode evoluir como um efeito secundário (*byproduct*) de pressões seletivas para resolver não os problemas colocados pelo ambiente físico, mas sim pelo ambiente *social* (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 138-9), tais como: detecção de enganadores; defesa e caça coletivas; partilha de alimentos; cooperação entre fêmeas no cuidado dos filhos; divisão sexual do trabalho etc.¹⁶ A resolução desses problemas sociais (também e coincidentemente!) exigiria a mesma capacidade psicológica: a ToM (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 138-139)!

Talvez a inteligência maquiavélica tenha evoluído em primeiro lugar, e só então favorecido a aprendizagem social por imitação e possibilitado, por sua vez, a cultura.

Convém ressaltar que a necessidade de melhor prever o comportamento dos outros com base em uma capacidade para a leitura de mentes nada tem a ver, a princípio, com imitação! Na hipótese acima, a capacidade para aprender observacionalmente pegou carona, por assim dizer, numa capacidade que surgiu para resolver um outro problema adaptativo.

Um pressuposto desse argumento é que a inteligência maquiavélica e a imitação pressupõem a mesma habilidade para adotar a perspectiva do outro (para fazer imputa-

¹⁵ Como no mito de Jones, proposto por Sellars em 1956.

¹⁶ Aqui poderíamos falar de uma complexidade do ambiente social, por referência à tese de Godfrey-Smith (1998), formulada anteriormente.

EVOLUÇÃO DA APRENDIZAGEM SOCIAL POR IMITAÇÃO

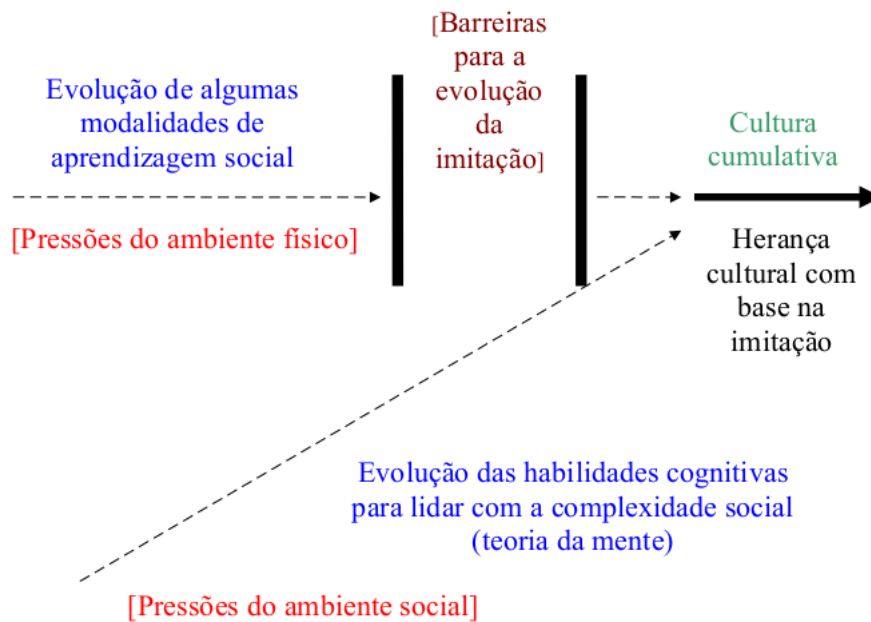


Figura 4: Uma trajetória evolutiva “tortuosa”: pressões do ambiente físico combinadas a pressões do ambiente social possibilitaram o surgimento de uma nova modalidade de herança.

ções de estados mentais). Ao lado de Richerson e Boyd, Blackmore defende, igualmente, essa tese (apesar das diferenças entre suas perspectivas; BLACKMORE, 2000, p. 76).

Aqueles que conseguiam melhor prever o comportamento do outro num grupo social tinham uma clara vantagem adaptativa comparado aos demais (em um cenário não cooperativo, pelo menos). Desse modo, a capacidade para metarepresentar teria evoluído, abrindo caminho para a acumulação cultural.

4.3 A hipótese da inteligência social

Portanto, a leitura de mentes teria, inicialmente, resolvido problemas sociais prementes, e não os problemas colocados pelo ambiente físico. Esse resultado converge com uma tese que tem grande aceitação: a complexidade do ambiente social, e não só do ambiente físico, foi responsável pelas principais pressões seletivas na evolução de habilidades cognitivas especiais na linhagem homínida.

Um cenário desse tipo pressupõe a chamada *hipótese da inteligência social*: a necessidade de prever o comportamento de agentes em grupos sociais cada vez mais complexos, favoreceu o surgimento da capacidade para a leitura de mentes, para metarepresentar, além das capacidades associadas aos sistemas intencionais (em especial, a de serem capazes de representar; Humphrey, 1988).¹⁷

¹⁷Somos sistemas cognitivos de tipo particular, capazes não só de representar (o mundo físico e social) mas também de metarepresentar — em especial, de representar não somente os nossos próprios estados mentais mas, sobretudo, os estados mentais de outros indivíduos. Para um desenvolvimento detalhado

Um outro cenário apela, como vimos, para transformações ocorridas no ambiente *físico* em que viveram os nossos ancestrais. Há fartas evidências empíricas de que eles tiveram que se adaptar a condições climáticas atípicas que prevaleceram, sobretudo, durante o Pleistoceno (DUNBAR, 2000; RICHERSON; BOYD, 2005).

Mesmo aceitando-se o “caminho tortuoso” sugerido pela hipótese da inteligência social, mantém-se o enigma adaptativo, entretanto. Os outros primatas, em particular os grandes símios, enfrentaram problemas sociais análogos aos enfrentados pelos homínidos, além dos (mesmos) problemas colocados pelo ambiente físico! Recoloca-se a questão: por que também não houve evolução da imitação nesses animais?

Richerson e Boyd sugerem que, talvez, os humanos tenham simplesmente trilhado *antes* a trajetória sinuosa através dos vários impasses evolutivos acima apresentados, reunindo todo um conjunto de adaptações e preenchido, em primeiro lugar, esse nicho (ocupável por espécies capazes de acumular cultura), não deixando espaço para que outras espécies o fizessem!

A mera competição teria impedido que outras espécies, com as adaptações requeridas (habilidades sociais, uma cultura rudimentar com base em modalidades simples de aprendizagem social etc.), pudessem evoluir as capacidades psicológicas para a imitação fidedigna.

5 Evolução cultural

A questão do papel desempenhado pela cultura na evolução humana deve ser distinguida da questão de se a cultura, ela própria, *evolui*. A dinâmica cultural pode ser modelada por mecanismos darwinistas?¹⁸

A abordagem da dupla herança possui, embutida, uma teoria (um conjunto de modelos) da evolução cultural. Veremos que isso não é gratuito, já que os processos de coevolução gene-cultura são ressaltados por essa abordagem. As bases dessa teoria da evolução cultural já estão assentadas no livro de Boyd & Richerson de 1985, que reúne os modelos matemáticos desenvolvidos com essa finalidade. Também aí está clara a divergência desses autores com respeito à abordagem sociobiológica da evolução humana.

Há várias maneiras de se aplicar a teoria darwinista no âmbito da dinâmica cultural. Em Richerson & Boyd, o termo ‘evolução’ remete ao emprego do pensamento *populacional* também nesse âmbito: “A cultura é um produto evolutivo de populações de cérebros humanos, cérebros que foram moldados pela seleção natural para aprender a lidar com a cultura” (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 7). Segundo esse pensamento, processos

dessas teses, ver Abrantes (2006).

¹⁸Há que se frisar, de antemão, que a teoria de Richerson e Boyd não tem compromissos com concepções de evolução que compactuam com a ideia de progresso. Eles propõem uma genuína teoria darwinista da dinâmica cultural alheia, também, a compromissos teleológicos com um fim ou direcionamento para tal dinâmica.

ocorrendo no desenvolvimento de cada indivíduo, e de suas interações com outros indivíduos, têm efeitos no plano populacional:

A maneira padrão de se modularizar um problema evolutivo é pensar acerca dos eventos principais no ciclo de vida de um indivíduo, dividir aquele ciclo de vida em estágios nos quais opera somente um processo, especificar os processos, desenvolver a maquinária estatística para subir na escala, do indivíduo para a população; usar então essa maquinária para acompanhar a distribuição das variantes culturais à medida que a população marcha através da história, uma geração de cada vez (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 64-5).

Já dissemos que o pensamento populacional constitui, para Richerson e Boyd, a essência mesma do darwinismo. Em consonância com essa tese, uma teoria da evolução cultural visa oferecer explicações causais de porquê certas variantes culturais se disseminam, enquanto outras diminuem a sua participação numa população — à semelhança de como se explica mudanças nas frequências de alelos (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 6, 59; BOYD; RICHERSON, 2005, p. 252).

Trata-se de coordenar três tipos de fatos relativos: a) ao armazenamento e modificação da informação cultural em indivíduos e sua transmissão entre indivíduos; b) à existência de tradições diferentes (ou seja, o fato de que persistem diferenças culturais entre grupos); e c) à dinâmica dessas tradições.

Embora Richerson e Boyd apontem analogias, eles reconhecem, ao lado de muitos outros autores, que há flagrantes desanalogias entre a evolução com base na herança genética e a evolução cultural. O senso comum captura, evidentemente, vários elementos de verdade como, no caso, a percepção do caráter *lamarckista*¹⁹ da evolução cultural: a dinâmica cultural tem a ver, afinal, com herança de caracteres *adquiridos*!

Outra desanalogia (analogia negativa) com a herança genética é que na herança cultural só o que é observado por um indivíduo — ou seja, o comportamento como traço fenotípico de outro indivíduo —, pode vir a afetar o comportamento do primeiro. A aprendizagem social por imitação envolve, necessariamente, a observação do comportamento do outro; ela pode também se dar pelo ensino.

Richerson e Boyd defendem, contrariamente a outros autores, que variantes culturais complexas resultam da acumulação de pequenas variações, gradualmente e envolvendo indivíduos pertencendo a várias gerações.

Para esses autores, a cultura evolui pela ação de vários tipos de *forças* atuando no nível da psicologia dos indivíduos (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 69), ao lado da seleção natural que atua diretamente sobre a variação cultural. O efeito combinado da ação

¹⁹O termo 'lamarckismo' não pretende remeter às posições do Lamarck histórico, mas a alguns mecanismos e processos normalmente associados a ele, em especial, a herança de caracteres adquiridos e o instrucionismo.

desse conjunto de forças se faz sentir na distribuição das variantes culturais na população como um todo e na dinâmica dessa distribuição.

Essas forças dividem-se em três tipos, que incluem vários sub-tipos:

- 1) forças aleatórias;
- 2) forças atuando na tomada de decisão;
- 3) seleção natural.²⁰

Veremos que algumas dessas forças não têm análogos na evolução biológica.

1) Forças aleatórias (*random forces*)

Essas forças remetem, fundamentalmente, aos fenômenos de mutação e de deriva cultural. A terminologia é escolhida por Richerson e Boyd por evocar, imediatamente, processos análogos aos estudados em genética de populações (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 69). A mutação cultural se deve a processos psicológicos inconscientes, como quando um indivíduo não se recorda de uma variante cultural que havia aprendido; ou se dá através de erros aleatórios na transmissão de variantes culturais. A deriva, por sua vez, é um fenômeno que ocorre, tipicamente, em pequenas populações; por exemplo, certas habilidades (variantes culturais) podem desaparecer, seja porque morrem os que as adotam, ou porque falham, por motivos vários, em transmitir suas habilidades a outros indivíduos.

A despeito de apontarem para tais forças aleatórias, veremos que Richerson e Boyd rejeitam que as mutações culturais (ou seja, o surgimento de novas variantes) se dêem, normalmente, de forma *cega*, como é o caso nas mutações genéticas.

2) Forças atuando na tomada de decisão

Tais forças dividem-se em dois sub-tipos: variação guiada e transmissão cultural enviesada.

2a) Variação guiada

Essa força atua modificando a informação cultural adquirida pelo indivíduo, com base na sua experiência pessoal (envolvendo, claro, aprendizagem) e na sua capacidade de inovação. Desse modo, ele exibe um comportamento diferenciado, que pode eventualmente ser imitado por outros indivíduos e produzir efeitos importantes na população. O contraste é nítido com as forças aleatórias vistas anteriormente, já que aqui o indivíduo é ativo na dinâmica cultural. Além disso, a variação (ou seja, a modificação

²⁰Richerson e Boyd organizam, convenientemente, as várias forças numa tabela (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 69). Na discussão abaixo, seguimos a ordem com que as forças aí aparecem e a terminologia usada pelos autores.

das variantes culturais adquiridas por aprendizagem social, ou a proposta de novas variantes) é claramente lamarckista, já que propriamente *guiada*.

2b) Transmissão cultural enviesada (*biased*)

Quando um imitador assimila preferencialmente uma variante cultural em detrimento de outra, ambas lhe tendo sido apresentadas, isso indica que há algum viés [*bias*] afetando a transmissão dessas variantes. Richerson e Boyd acentuam a base psicológica desse tipo de força (que atua, portanto, nas mentes dos indivíduos). Pode-se distinguir diferentes tipos de vieses (ou propensões²¹):

- (i) viés baseado em conteúdo (ou direto);
- (ii) viés dependente da frequência e;
- (iii) viés de seguir modelos.

Passamos a apresentá-los detalhadamente.

i) Viés de conteúdo

A assimilação preferencial de uma variante cultural, dentre várias alternativas disponíveis, pode depender do seu conteúdo. Esse conteúdo pode facilitar, ou dificultar, a sua memorização, por exemplo. Ou o indivíduo pode calcular a relação custo/benefício das alternativas que lhe são apresentadas. O viés envolvido na assimilação preferencial pode ter, também, alguma base genética, ou seja, constituir uma predisposição cognitiva universal para adquirir ou rejeitar determinado conteúdo.

ii) Viés dependente da frequência

Está envolvido na adoção de um padrão comportamental (ou da variante cultural que o causa) com base em quão disseminado está na população. Quando há uma tendência a se adotar o comportamento mais comum no grupo, temos um viés conformista que, para Richerson e Boyd, é uma das forças mais importantes atuando na evolução cultural e, frequentemente, tem um papel adaptativo. Há possibilidade, também, de haver um viés desse tipo que favoreça a adoção de comportamentos que sejam raros no grupo.

iii) Propensão (*viés*) a seguir modelos

Atua, por exemplo, quando são preferencialmente copiadas as variantes culturais associadas a indivíduos que têm sucesso ou posição destacada na população; ou, ainda, aquelas associadas a indivíduos mais assemelhados àquele que adota a variante cultural.

²¹Os vieses incluídos nessa categoria podem ser inatos ou resultado de aprendizagem em um ambiente social e cultural.

A *variação guiada* (VG) e a *transmissão cultural enviesada* (TE) são, ambas, agrupadas como *forças atuando na tomada de decisão* porque envolvem regras ou “critérios diretores” que permitem ao indivíduo comparar diferentes variantes culturais e fazer, conseqüentemente, uma escolha.²² No caso da VG, essas variantes são geradas pelo próprio indivíduo, enquanto na TE elas preexistem na população e o indivíduo exposto a elas tem que decidir qual adotar.

A VG e a TE atuam, também, de forma muito diversa, frente à quantidade de variação cultural existente na população. A VG é indiferente a essa quantidade: o indivíduo pode inovar, introduzindo alterações numa variante cultural, ou gerar uma nova e, em seguida, transmiti-la mesmo se não existir, naquele momento, uma gama de variantes culturais disponíveis na população. A TE, ao contrário, pouco atua quando a diversidade cultural disponível é pequena. Isso porque a TE envolve sempre a comparação, pelo imitador, entre diferentes variantes culturais a que está exposto; se uma variante cultural é rara, poucos imitadores terão acesso a ela, e somente estes poderão compará-la a outras variantes.

Como é sabido, Darwin, na *Origem das espécies*, combinou variação cega, variação guiada e instrução pelo ambiente, além de ter invocando, frequentemente, o uso e desuso como mecanismo complementar ao lado da seleção natural:

Darwin não tinha qualquer problema em imaginar que a variação aleatória, a variação adquirida e a seleção natural atuavam todas juntas enquanto forças na evolução orgânica. No caso da evolução cultural, nós não vemos nenhum problema tampouco (BOYD; RICHERSON, 2005, p. 400).

O que fazem Richerson & Boyd é, justamente, trilhar esse caminho aberto por Darwin, ao reconhecerem a especificidade das forças atuando na evolução humana, um caminho que não foi trilhado (*the path not taken*) seja pelos biólogos do séc. XX — que rejeitaram a herança de caracteres adquiridos e o instrucionismo —, seja pelos cientistas sociais — que rejeitaram, por sua vez, a biologia como uma fonte de modelos para explicar o comportamento humano e a dinâmica cultural (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 16; BOYD; RICHERSON, 1985, p. 172-3).

3) Seleção natural

A seleção natural atua sobre a variação cultural segundo a mesma lógica da seleção natural convencional, que modifica, ao longo do tempo, a frequência de alelos numa população. No caso da seleção natural, enquanto força atuando na dinâmica cultural, as

²² Boyd e Richerson chegam a sugerir que os mesmos processos psicológicos estejam subjacentes à variação guiada e à transmissão enviesada (1985, p. 136; RICHERSON; BOYD, 2005, p. 116). As regras ou critérios envolvidos na tomada de decisão, em ambos os casos, podem ser inatos ou adquiridos culturalmente (cf. nota 21). Mas os papéis que desempenham em sua teoria da evolução cultural são muito distintos.

variantes culturais é que são selecionadas alterando, desse modo, a sua frequência no grupo humano em foco.²³

A atuação desse terceiro tipo de força se reflete, nas palavras dos autores, em “... mudanças na composição cultural de uma população causadas pelos efeitos de se adotar uma variante cultural em vez de outras” (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 69).

Quem adota uma variante cultural é, claramente, um indivíduo (ou, talvez, um grupo de indivíduos), podendo alterar os seus traços fenotípicos (interessando-nos sobremaneira, no caso da evolução cultural, o comportamento). Os “efeitos” a que se refere essa citação *não* devem ser interpretados, contudo, como exclusivamente biológicos (e.g. o modo como a adoção de uma determinada variante cultural, por um indivíduo, afeta a sua aptidão *biológica*). Sem dúvida, a sobrevivência (ou não) de um indivíduo afeta a sua capacidade de transmitir a variante cultural por ele adotada! Mas há outras possibilidades, nas quais a capacidade de afetar a dinâmica cultural *não* está ligada diretamente à aptidão biológica do indivíduo mas sim à função que ele desempenha no grupo social (tornando-o ou não um modelo a ser imitado). Se o sucesso em desempenhar uma função está correlacionado à adoção de uma variante cultural, a participação desta última no *pool* cultural será conseqüentemente afetada (e o indivíduo que tem sucesso em tornar-se um “pai cultural”, ou seja, um modelo para outros, terá maior aptidão *cultural* do que outros indivíduos que adotaram outras variantes culturais).²⁴

Essa modalidade de seleção natural atua, portanto, *diretamente* sobre variantes culturais e não se confunde, ou se reduz, à seleção natural que atua na evolução biológica. Isso é crucial, pois Richerson e Boyd estão, dessa maneira, explicitando as suas divergências com os sociobiólogos, os psicólogos evolucionistas, e todos aqueles que defendem que a seleção natural atua apenas *indiretamente* sobre a cultura. Segundo essas abordagens, a seleção natural só pode atuar *diretamente* sobre a psicologia dos indivíduos, por exemplo moldando as regras envolvidas na VG e na TE (que teriam, no caso, uma base genética):

Os autores dessas hipóteses, entre outros, argumentam que o curso da evolução cultural é determinada pela seleção natural atuando *indiretamente* sobre a variação cultural via as forças de tomada de decisão (BOYD; RICHERSON, 2005, p. 400).

Caso a VG e a TE — que atuam sobre os processos psicológicos dos indivíduos — fossem muito fortes e determinantes, poder-se-ia desconsiderar os efeitos da *seleção natural atuando sobre variantes culturais*. E a cultura tornar-se-ia, no final das contas,

²³Nota-se que aqui se adota o ponto de vista do gene e o correspondente ponto de vista do meme (ou, na falta de expressão mais econômica, o ponto de vista da variante cultural). Em outras palavras, a seleção atua, em um caso, no nível do gene e, no outro caso, no nível da variante cultural.

²⁴Essa seleção pode, inclusive, atuar no nível do grupo e não somente do indivíduo (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 69). A questão que se coloca é de que modo a seleção atua no nível do indivíduo e do grupo em cada tipo de seleção natural, já que frequentemente Richerson e Boyd parecem adotar o ponto de vista do meme, ou melhor, da variante cultural (ver nota 23).

exclusivamente uma causa *próxima* do comportamento (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 11-2, 80; BOYD; RICHERSON, 1985, p. 174-5). Isso favoreceria a perspectiva dos sociobiólogos e dos psicólogos evolucionistas.

Esta não é a posição de Richerson e Boyd que, como vimos, defendem explicitamente ser a cultura uma causa *última* na evolução humana, e não somente uma causa próxima do comportamento observado (de indivíduos e grupos). Eles argumentam, convincentemente, no sentido de mostrar que a seleção natural e a TE atuam de forma muito diferente na dinâmica cultural:

A transmissão enviesada ocorre porque as pessoas adotam preferencialmente algumas variantes culturais em vez de outras; enquanto que a seleção ocorre porque algumas variantes culturais afetam as vidas daqueles que as adotam de modo a aumentar a probabilidade de que tais portadores sejam imitados (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 79).

Um ponto a ser ressaltado é que não se deve confundir a *seleção natural atuando sobre variantes culturais* com a *seleção cultural* como entendida por Cavalli-Sforza, Feldman, Dawkins e Durham. Estes autores vêem a TE como um tipo de *seleção cultural*. Richerson e Boyd rejeitam esta última expressão por escamotear, justamente, a diferença entre as funções da TE e da *seleção natural atuando sobre variantes culturais*, que discutimos anteriormente.

Completamos, desse modo, a apresentação e discussão do conjunto de forças que atuam na evolução cultural. Entretanto, como no caso biológico, o quadro não está completo se não incluir a competição por recursos escassos. No caso das variantes culturais, a competição dá-se de dois modos, fundamentalmente:

- a) pelos recursos cognitivos do aprendiz (e.g. pela sua atenção);
- b) pelo controle do seu comportamento.

6 Mal-adaptações

Se Richerson e Boyd tiverem razão, e não os sociobiólogos, as variantes culturais nem sempre aumentam, mas podem também *reduzir* a aptidão (genética) de indivíduos e de grupos, já que a imitação — como uma das modalidades de aprendizagem social —, favorece a difusão de mal-adaptações. Isso ocorre porque há vários modelos na população a serem imitados, e não somente os pais biológicos. Portanto, não surgiriam mal-adaptações se as variantes culturais fossem adquiridas somente por transmissão vertical:

... na medida em que as pessoas adquirem crenças de seus pais, a seleção natural age sobre a cultura quase que exatamente da mesma maneira que age sobre os genes (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 76; grifo nosso)

A possibilidade de mal-adaptações (genéticas) surge, portanto, quando a influência sobre o comportamento de um indivíduo dá-se não pelos pais mas por pessoas que exercem outros papéis na rede de relações sociais (professores, padres, etc.): “... a seleção natural sobre a variação cultural pode selecionar por sucesso em qualquer papel que seja ativo na transmissão cultural ...” (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 78).

Na herança genética, há poucos papéis a serem desempenhados: o de pai e o de mãe. A herança cultural é, nesse tocante, muito mais complexa:

Quando indivíduos são culturalmente influenciados por professores, por seus pares, por celebridades e assim por diante, a seleção natural atuando sobre a variação cultural pode favorecer o aumento de comportamentos que aumentam a chance de exercer tais papéis não-parentais. Nesse mesmo cenário, quando os traços que maximizam o sucesso em tornar-se um pai são diferentes daqueles que maximizam o sucesso como um professor, um padre, ou uma celebridade, a seleção natural atuando sobre a variação cultural pode causar a difusão de traços geneticamente mal-adaptativos (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 77).

Temos aqui o efeito dos *memes* egoístas, análogo ao efeito dos *genes* egoístas apontado por Dawkins. A cultura não está, portanto, no cabresto dos genes! Seria mais correto falar, no contexto da teoria de dupla herança, em um mutualismo entre genes e cultura.

O risco de adquirir variantes culturais mal-adaptativas só existe porque a herança cultural não duplica o papel da herança genética! Se houvesse duplicação, por que teria evoluído uma outra modalidade de herança? — perguntam-se Richerson e Boyd. Também é óbvio que a imitação (e, portanto, a herança cultural) só evoluiu porque seus ganhos para os indivíduos, e para os grupos, compensam os riscos representados por se adotar comportamentos que não são adaptativos.

A discussão que faremos sobre a evolução da cooperação reforçará a tese de que existem dois tipos de herança, abrindo espaço para uma genuína coevolução psicologia — cultura, central na reconstrução que Richerson e Boyd propõem da evolução humana.

7 O paradoxo da cooperação

A evidente existência de cooperação nas sociedades humanas é uma anomalia no mundo animal, onde só é possível a cooperação em pequena escala (no caso de indivíduos não-aparentados). O caso humano, ao contrário, é o único onde a cooperação se tornou possível em larga escala. De que modo isso aconteceu?

De acordo com a resposta delineada por Richerson e Boyd a essa questão, a cooperação em larga escala somente encontra uma explicação plausível em uma abordagem evolutiva que leve em consideração processos de coevolução gene-cultura. Essa abordagem considera que os genes tornaram possível a acumulação cultural. Mas também

leva em consideração que a cultura foi a causa última de uma psicologia inata adaptada a um ambiente cultural complexo. Os genes influenciam a evolução cultural, mas a cultura também exerce um papel fundamental na evolução biológica, em especial a que se refletiu na base genética da nossa psicologia social.

Para Richerson e Boyd, a cooperação na espécie humana é um efeito especial de processos de coevolução gene-cultura. Os mecanismos alternativos apresentados até então — a *seleção de parentesco* e o *altruísmo recíproco* — são de fato insuficientes para explicar o fenômeno da cooperação em larga escala entre indivíduos não-aparentados.

A seleção de parentesco (*kin selection*) favorece comportamentos que reduzem a aptidão (*fitness*) do indivíduo em prol de um acréscimo na aptidão do grupo. Mas para que um comportamento seja adaptativo (do ponto de vista dos genes), é necessário que o acréscimo de aptidão do grupo relevante seja superior ao decréscimo na aptidão que o indivíduo sofre por se sacrificar. A condição para que isso ocorra é que os indivíduos desse grupo tenham um grau de parentesco, ou seja, compartilhem um número elevado de genes. Sem que haja parentesco genético, um comportamento de auto-sacrifício individual em prol do grupo não é adaptativo, porque o comportamento beneficia tanto indivíduos aproveitadores quanto os altruístas, sem discriminação. Se é assim, os aproveitadores se beneficiam da cooperação, mas não pagam o preço dela; os altruístas, por outro lado, também se beneficiam dos ganhos da cooperação, mas pagam o seu preço. Os aproveitadores têm, portanto, uma aptidão maior do que os altruístas, e o comportamento destes últimos dificilmente evoluiria. No caso de indivíduos aparentados, contudo, adotar um comportamento altruísta pode ser adaptativo, pois é significativa a quantidade de genes compartilhados entre o doador e o receptor do ato altruísta. Um comportamento custoso somente evolui se os benefícios do comportamento se dirigem para os genes que causam aquele comportamento.²⁵

A limitação da *seleção de parentesco* como um mecanismo para explicar a cooperação em humanos parece óbvia, a esta altura. A cooperação exige algum mecanismo que faça com que o comportamento altruísta não beneficie desertores, como os oportunistas ou aproveitadores (*free riders*), que exploram o sistema de cooperação sem contribuir para ele.²⁶ Mas o fator restritivo do compartilhamento genético entre os indivíduos não pode

²⁵Um exemplo ilustra esse princípio. Em grupos compostos por irmãos bilaterais, que compartilham metade de seus genes, um gene para o comportamento cooperativo poderia ser selecionado se no grupo existisse, pelo menos na proporção de 4 em 8, indivíduos que também o tivessem. Isso porque, no caso de um indivíduo se sacrificar em prol do grupo, seu ato levaria ao ganho de aptidão (*fitness*) de 1 para o grupo (4 indivíduos multiplicado por $\frac{1}{4}$ de probabilidade de os indivíduos carregarem o gene da cooperação), ao custo de apenas $\frac{1}{2}$ unidade de aptidão, arcado pelo indivíduo que se sacrificou. Apenas $\frac{1}{2}$ unidade (e não 1) é perdida em razão de o indivíduo compartilhar 50% de seus genes com os outros cooperadores. Esse tipo de mecanismo, proposto inicialmente por W. D. Hamilton, é capaz de explicar a cooperação em larga escala em certos animais, como os pertencentes à ordem *Hymenoptera*, como as abelhas e formigas.

²⁶A tradução do termo *free rider* para o português é bastante controversa, em razão das peculiaridades linguísticas e teóricas envolvidas. O termo *free rider* é utilizado indistintamente em inglês tanto para se referir a estruturas de dois jogadores (diádicas) estudadas pela teoria dos jogos, quanto nas situações em que um indivíduo explora um bem público sem contribuir para ele, não necessariamente utilizando

explicar satisfatoriamente como os humanos cooperam com pessoas não-aparentadas, ou mesmo totalmente estranhas.

Outro mecanismo capaz de explicar a cooperação canalizada (não-aleatória) é o *altruísmo recíproco*, que depende, entretanto, de uma capacidade cognitiva robusta: a memória. O altruísmo recíproco depende de os agentes memorizarem os resultados de suas interações passadas com outros indivíduos, com o objetivo explícito de, no futuro, restringir o comportamento cooperativo apenas aos indivíduos que cooperaram. É um mecanismo não-aleatório de cooperação, pois os indivíduos utilizam o resultado das interações passadas como um sinal que distingue quem é cooperativo de quem é um desertor. Esse mecanismo, contudo, só funciona quando há a expectativa de que as interações se repitam indefinidamente (AXELROD, 1984, p. 12). Em termos formalizados pela teoria dos jogos, portanto, a interação entre os agentes deve constituir um *jogo repetitivo*, em que há um horizonte indefinido de possibilidades de interação futura.

Um dos problemas com esse mecanismo é que há pouca evidência de sua importância na natureza e, segundo Richerson e Boyd, os estudos científicos sobre sua existência são controversos. Há esparsos exemplos bem documentados. Talvez o mais lembrado na literatura seja o dos morcegos hematófagos, que regurgitam sangue para alimentar outros morcegos que doaram alimento no passado, mas não para aqueles que se recusaram a fazê-lo (RIDLEY, 2000, p. 75).

Outro problema que impede que o altruísmo recíproco seja um mecanismo plausível de explicação da cooperação humana é o fato de que, assim como na seleção por parentesco, ele também não consegue explicar a cooperação em larga escala entre indivíduos não-aparentados. Isso ocorre em virtude de o altruísmo recíproco levar a uma escalada de deserção em resposta a um único indivíduo que deserta. Como os agentes param de cooperar tão logo um dos outros indivíduos ajam de modo não-cooperativo, um único agente desertor pode induzir outros indivíduos a desertarem, o que, a seu turno, leva outros indivíduos a agirem da mesma forma. Por outro lado, se os agentes altruístas tolerarem a atitude de alguns desertores, estes serão beneficiados e, portanto, será maior a probabilidade de serem selecionados genes relacionados à deserção.

Além disso, o altruísmo recíproco padece de um terceiro problema que impede sua atuação em larga escala: quanto maior o grupo, menor o efeito da punição aplicada ao

expedientes como a trapaça. Assim, há quem utilize a expressão tanto para jogos de dois jogadores quanto para jogos de “n” jogadores, onde “n” é qualquer número superior a dois. Todavia, como alertado pelo professor Alejandro Rosas em discussão pessoal sobre a questão, o termo *free rider* é oriundo da exploração realizada em contextos de bens públicos. Como o *free rider* é definido formalmente como aquele que explora um recurso público sem contribuir para ele, os autores do presente artigo decidiram traduzir o termo de maneira distinta na hipótese em que se discute um problema de bens públicos (em jogos de “n” jogadores) e na hipótese em que se trata de problemas diádicos. Assim, as expressões ‘oportunista’ e ‘proveitador’ são utilizadas para a tradução do termo *free rider* nos contextos de discussão sobre bens públicos, ao passo que as expressões ‘trapaceiro’ e ‘desertor’ são restritas às discussões sobre relações diádicas.

desertor pelo indivíduo cooperador. Ocorre aqui o fenômeno da *diminuição marginal do custo da deserção*. Se um indivíduo D deserta com respeito ao indivíduo C, no futuro o indivíduo C deixará de cooperar com D. Todavia, numa sociedade muito grande o efeito da reação isolada dos agentes cooperadores será pequeno, pois ainda haverá uma grande parcela da população a ser explorada por D. Assim, quanto maior o grupo, menor o efeito da reação individualizada dos agentes cooperadores explorados pelos desertores — de onde se conclui que, nessas circunstâncias, a adoção de uma estratégia de deserção seria estável evolutivamente.

Essas características do altruísmo recíproco, para Richerson e Boyd, restringem a cooperação, baseada nesse mecanismo, apenas a pequenos grupos. Ressalte-se, ainda, que essas considerações não significam que o altruísmo recíproco e a seleção de parentesco sejam incapazes de explicar a cooperação em qualquer espécie, mas tão somente a cooperação humana. Com efeito, em espécies cujos grupos são pequenos, ou são compostos por indivíduos relacionados geneticamente, esses mecanismos são perfeitamente capazes de explicar as sutilezas da cooperação envolvida. Como superar essas limitações dos mecanismos tradicionais?

8 Elementos de uma teoria da cooperação

Para Boyd e Richerson, a cooperação humana somente pode ser explicada levando-se em consideração as interações recíprocas entre os genes e a cultura na história evolutiva humana. Assim, para além da seleção de parentesco e do altruísmo recíproco, os autores propõem outros mecanismos: a agressão moral, a seleção de grupo e a marcação simbólica. Veremos que eles estão relacionados a uma psicologia social inata.

Na perspectiva dos autores, cada um desses mecanismos, atuando sozinhos, seria incapaz de explicar o surgimento de organismos capazes de cooperar em larga escala com indivíduos não-aparentados; todavia, atuando de maneira interdependente, possibilitam o surgimento da cooperação humana. Se esses mecanismos estiveram presentes nas primeiras comunidades dos ancestrais hominídeos, possibilitaram a evolução da cooperação nessa linhagem. Cumpre, então, explicar cada um deles.

8.1 A agressão moral

Um mecanismo que Robert Trivers denomina 'agressão moral' (*moralistic punishment*), conseguiria sustentar a cooperação em larga escala. O elemento central desse mecanismo é a punição dos indivíduos que transgridem as normas aceitas socialmente. Boyd e Richerson aceitam o conceito de norma utilizado pela teoria da escolha racional:

... normas são o resultado de noções compartilhadas sobre o comportamento apropriado e da disposição dos indivíduos a recompensarem o compor-

tamento apropriado e a punirem o comportamento inadequado (BOYD; RICHERSON, 2005, p. 84).

Em outro texto, os autores recorrem ao conceito de *instituição* utilizado por Samuel Bowles, que depende de uma concepção sociológica de norma. Instituições são definidas como as

... leis, regras informais e convenções que conferem estrutura durável às interações sociais em uma população (BOYD; RICHERSON, 2008, p. 306).

A agressão moral pode contornar alguns dos problemas apontados com o mecanismo do altruísmo recíproco. Um deles é o da escalada de deserção que ocorre quando os indivíduos cooperadores se recusam a cooperar como resposta a outros indivíduos que desertaram no passado.

Outro problema é o da *retaliação*: uma vez que toda a comunidade pode, agora, vingar-se do desertor, e não somente os indivíduos explorados, o preço a pagar pela deserção é muito mais elevado. A comunidade pode impedir que o desertor tenha acesso ao território, torná-lo objeto de fofoca ou mesmo expulsá-lo.

A despeito do que acreditava Trivers, entretanto, o mecanismo da agressão moral não pode, isoladamente, sustentar a cooperação em larga escala por duas razões. Em primeiro lugar, dado o custo intrínseco ao ato de punir (o preço da retaliação), não há razão para que indivíduos que não foram explorados punam agentes desertores desde que outros o façam. Ou seja, entra em cena uma *deserção de segundo grau*, praticada pelo indivíduo que é cooperativo: ele não pune quem transgride as regras, a menos que seja diretamente afetado.

Outro problema da agressão moral é o de que ela pode estabilizar um comportamento arbitrário, e não apenas comportamentos benéficos ao grupo. Comportamentos frívolos podem ser estabilizados — como o de deixar de comer um determinado alimento (mesmo que não haja qualquer risco para a saúde e que o alimento seja bastante nutritivo), ou o de usar determinadas roupas (como terno e gravata num país tropical!) —, se houver punição para os transgressores que ousarem violar a norma.

Assim, se a punição altruísta²⁷ é um elemento importante para explicar a cooperação humana, ele não é suficiente. Mas, associada aos outros mecanismos propostos por Richerson e Boyd, veremos que é um instrumento poderoso de manutenção da cooperação.

²⁷'Punição altruísta' é a expressão atualmente utilizada, particularmente na teoria dos jogos, em lugar da expressão 'agressão moral' ou 'agressão moralista' (*moralistic aggression*), forjada por Trivers. A utilização é assemelhada à do conceito 'sanção moral' tal como empregado nas ciências sociais, que remete à punição praticada por uma comunidade e dirigida a um indivíduo que não age de maneira cooperativa ou descumpra as normas sociais.

8.2 A seleção de grupo

Outro elemento do esquema teórico proposto pelos autores, partindo da ideia de Georg Price, é a operação da seleção natural *em múltiplos níveis*: genético, individual e do grupo.

Para que a seleção de grupo tenha força, é necessário que as diferenças entre os grupos sejam mantidas ao longo do tempo. No caso de outros animais, contudo, isso não ocorre pois ainda que os grupos estejam separados, se houver migração de indivíduos de um grupo para outro, mesmo que a uma taxa ínfima, a população se homogeneizará com o passar do tempo. Isso ocorre porque o cruzamento genético com os imigrantes reduz a variação genética entre os dois grupos de tal forma que a seleção de grupo não é forte o suficiente.

A variação entre os grupos é mantida, por exemplo, quando dois grupos são isolados geograficamente. Como a migração é interrompida, a atuação de pressões seletivas diferenciadas sobre os grupos pode levar, inclusive, à formação de novas espécies.

Mas a seleção também pode atuar em grupos que apresentem diferenças culturais importantes. No caso humano, a evolução cultural rápida proporcionou um aumento exponencial na quantidade de variação comportamental entre os grupos. Na primeira parte deste texto, mostramos que o componente adaptativo da cultura está, justamente, no fato de proporcionar à espécie a capacidade de se adaptar a ambientes muito diversos, possibilitando uma enorme plasticidade comportamental.

Mas não basta apenas que a variação entre os grupos surja: é necessário que ela se mantenha ao longo do tempo. Richerson e Boyd propõem que dois mecanismos foram essenciais para tanto: a agressão moral e o conformismo.

Vimos que a agressão moral é capaz de estabilizar comportamentos, tornando possível a manutenção das diferenças culturais existentes entre os grupos. Esse mecanismo pode manter a variação cultural mesmo que uma determinada variante cultural seja mal-adaptativa ou contrarie os vieses da psicologia inata humana. Se nossa psicologia tem um viés de conteúdo (*content bias*) que favorece um comportamento "X" (que pode ser adaptativo), mas esse comportamento contraria a norma "Z", as sanções morais podem fazer com que os indivíduos que adotam o comportamento indesejado, se acomodem às normas locais. A agressão moral pode também impedir o efeito homogeneizador da migração. Os imigrantes, ao adentrarem em um novo grupo cultural, não diminuem necessariamente a variação entre grupos, como ocorre quando a única modalidade de herança é a genética. De fato, os novos membros do grupo, justamente por poderem sofrer os efeitos da punição caso descumpram as normas adotadas, passam a aceitá-las. Por outro lado, as diferenças culturais dificultam a migração.

Essa pode ter sido uma força cultural importante, que gerou uma pressão seletiva para que evoluísse uma psicologia social apta a calcular a relação custo-benefício da adoção do comportamento adequado à norma da comunidade. Ao longo do tempo, os

indivíduos inadaptados, que insistiam em desobedecer às normas instituídas, sofreram os custos da punição e tiveram menor probabilidade de deixar descendentes.

Ressalte-se que a agressão moral pode apoiar-se em vários dos vieses psicológicos mencionados, e não apenas em uma racionalidade fundamentada no cálculo das consequências da adoção de um determinado comportamento. Com efeito, a mente humana pode ser predisposta a adquirir variantes culturais relacionadas a normas sociais (um viés de conteúdo). Além disso, estando ela predisposta a adotar o comportamento adotado pela maioria da população, e se uma grande parte da população seguir uma determinada norma social, o indivíduo tem uma grande probabilidade de vir a seguir aquela norma (um viés dependente da frequência). Por fim, é possível que os indivíduos que gozam de maior respeito na sociedade sejam justamente aqueles que seguem com disciplina as normas. O antropólogo Christopher Boehm (1999, p. 69) aponta que em sociedades de caçadores-coletores os líderes tribais normalmente são admirados por seu caráter moral. Assim, esses indivíduos se tornariam modelos de comportamento, sendo imitados pelos demais membros de sua comunidade (um viés de seguir modelos).

Como em qualquer sistema que opere segundo os postulados do darwinismo, é necessário que haja um sistema de herança que mantenha (parte da) variação existente. A agressão moral e o viés conformista, atuando em conjunto, cumprem esse papel no caso da herança cultural. Isso possibilita que a cultura de cada grupo se mantenha relativamente distinta dos demais grupos e evolua de modo independente, sendo paulatinamente modificada (por falhas de transmissão ou pela inovação cultural proporcionada pela aprendizagem individual). Desse modo, a agressão moral e o viés conformista fazem com que a seleção de grupo tenha intensidade e que, portanto, a seleção nesse nível não possa ser desprezada no caso particular da evolução humana.

8.3 Outros mecanismos de seleção de grupo

Além dos mecanismos acima mencionados, Richerson e Boyd enfatizam também o fator limitativo para que nem todos os grupos sobrevivam. Esse fator se baseia em dois mecanismos: a competição entre grupos e a imitação dos grupos mais bem sucedidos. Eles asseguram que a seleção natural atue sobre a variação cultural no nível do grupo.

Há evidência empírica de que a guerra era comum nas sociedades arcaicas. Estudos antropológicos a respeito das comunidades de caçadores-coletores ainda existentes mostram a ubiquidade da guerra. Os estudos do antropólogo A. L. Kroeber, por exemplo, indicam que as guerras entre grupos caçadores-coletores na América do Norte excediam a quatro conflitos por ano. Richerson e Boyd também recorrem aos estudos de Joseph Soltis, que mostram que a taxa de extinção de comunidades de caçadores-coletores da Nova Guiné, em razão da guerra, era bastante alta — em alguns casos, mais de 31% das comunidades eram extintas a cada 25 anos (seja pela derrota na guerra, seja pela incorporação dos perdedores a outras culturas).

Nesse cenário belicoso, a seleção natural retém as variantes mais adaptativas: a diferença entre a perpetuação e a extinção de um grupo pode estar nas variantes culturais adotadas por ele, em confronto com um grupo culturalmente distinto.

Richerson e Boyd ilustram, a partir de um estudo do antropólogo Raymond Kelly, como a competição entre grupos pode ser um fator de pressão seletiva. No século XIX e no início do século XX, dois grupos vizinhos de povos nômades do sudeste do Sudão, os Nuer e os Dinka, compartilhavam o mesmo território, mas tinham culturas muito diferentes. Os Nuer pastoravam vastos rebanhos de gado, e apenas raramente comiam sua carne, pois se alimentavam dos derivados do leite. Os Dinka, por sua vez, mantinham rebanhos muito menores, e se alimentavam da carne dos animais. Outra diferença estava em seu sistema político: os Dinka se organizavam em tribos que viviam em um grande acampamento comunitário; a sociedade dos Nuer, por outro lado, era composta de grandes grupos subdivididos em pequenas famílias organizadas a partir da linhagem do patriarca. Segundo Kelly, essas características possibilitavam um crescimento muito maior dos Nuer, já que a sua unidade básica de organização (a família) demandava muito menos recursos do que a unidade básica dos Dinka: a comunidade inteira.

O antropólogo atribuiu essas diferenças culturais — tanto na forma de subsistência quanto na organização política — aos costumes de dote (*bride-price*) adotados pelas duas tribos. Embora ambas compartilhassem o costume de o noivo entregar gado a título de dote à família da noiva, os detalhes eram diferentes. Para os Nuer, o custo do dote era de, no mínimo, vinte cabeças de gado (embora houvesse um certo consenso de que o número ideal era de trinta e seis). Esse custo era bastante alto para a família do noivo, que tinha que transferir a maior parte de seu gado para a família da noiva, guardando apenas o essencial para sua sobrevivência. Por outro lado, os Dinka adotavam uma política de dote mais flexível — não havia um número mínimo de gado a ser transferido e os casamentos poderiam ser realizados mesmo se o dote não fosse pago. Para Kelly, essas diferenças explicam o fato de os Dinka comerem a carne de seu gado e de manterem um rebanho muito menor do que os Nuer: não havia razão para manter um rebanho amplo, nem para deixar o gado vivo. Já entre os Nuer, ter a maior quantidade possível de gado era essencial para assegurar a reprodução familiar. Além disso, os Nuer pagavam o dote para os parentes paternos, ao passo que entre os Dinka o pagamento do dote poderia ser feito a qualquer parente da noiva — circunstância que levou ao desenvolvimento do sistema político patriarcal entre os Nuer.

Essas peculiaridades culturais conferiam aos Nuer supremacia militar, tanto em razão do maior tamanho de suas tribos como de sua maior experiência de guerra — algo que era comum entre eles, já que o grande tamanho das comunidades levava ao conflito entre elas. Entre os Dinka, isso não ocorria. As guerras entre Nuer e Dinka começaram a ser comuns a partir de 1820, com a maior proximidade geográfica entre esses povos. Como resultado, os Nuer conquistaram os Dinka e os sobreviventes deste último grupo

foram incorporados à cultura dos primeiros.

Esse exemplo ilustra a força da competição entre grupos como mecanismo de seleção, bem como o papel da cultura. Os Nuer adotavam variantes culturais que se mostraram relativamente mais adaptadas aos desafios enfrentados no embate com os Dinka, e por isso sua cultura sobreviveu.

Para Richerson e Boyd, esse exemplo ilustra os requisitos da seleção de grupo. Não é necessário que os grupos sejam rigidamente separados. Eles podem, inclusive, ser muito parecidos — mas não tão parecidos que suas diferenças culturais sejam absolutamente mitigadas. É necessário que haja diferenças entre as variantes culturais e que essas diferenças afetem a capacidade do grupo de competir. Além disso, como o exemplo da guerra entre os Nuer e os Dinka mostra, não é necessário que os perdedores morram já que eles podem ser incorporados à cultura dos vencedores, por meio dos mecanismos já vistos, como a punição e o conformismo. Quando a cultura perdedora é *extinta*, as variantes culturais mais adaptativas podem disseminar-se e, paulatinamente, tornar-se mais complexas.

Além da competição entre grupos, outro mecanismo relevante de seleção de grupo e de disseminação de variantes culturais adaptativas é a imitação dos vizinhos mais bem sucedidos. De acordo com Richerson e Boyd, a psicologia inata humana tem uma *propensão a seguir modelos*, de modo que os indivíduos imitam não somente o comportamento dos indivíduos mais bem-sucedidos de sua comunidade, mas também os mais bem-sucedidos de *outras comunidades*. Assim, mesmo que duas comunidades vizinhas não estejam em guerra, ao longo do tempo uma comunidade pode conquistar a outra, desde que mais bem-sucedida do que ela — não pela força militar, mas pela força de suas variantes culturais.

8.4 A marcação simbólica

Outro elemento proposto por Richerson e Boyd para explicar a cooperação é a marcação simbólica. Segundo os autores, a psicologia humana é sensível a um mundo social marcado simbolicamente e predispõe a agir nesse mundo. Com efeito, vários aspectos da sociabilidade humana são demarcados simbolicamente, como a etnia, a profissão ou a linguagem adotada por um grupo.

Uma das funções da marcação simbólica é a de estabelecer fronteiras entre os grupos culturais — algo que, como visto, é essencial para a operacionalidade da seleção de grupo, pois permite que os grupos mantenham suas diferenças.

Além disso, a marcação simbólica também possibilita que os membros de um grupo identifiquem outros membros, possibilitando uma interação social diferenciada. Essa característica, aliada à agressão moral, garante a direcionalidade exigida para que a cooperação se sustente ao longo do tempo, impedindo a cooperação com desertores (ou trapaceiros) e indivíduos que não fazem parte da comunidade (BINMORE, 2005, p. 12).

O uso de marcadores simbólicos permite que as pessoas cooperem com aquelas que fazem parte de seu grupo, já que compartilham, com maior probabilidade, as mesmas crenças (variantes culturais) sobre a justiça e as relações sociais, por exemplo. Além disso, os marcadores simbólicos também possibilitam que as pessoas, ao identificarem os membros de sua comunidade, *os imitem seletivamente*, permitindo que se mantenham as diferenças culturais com outras comunidades — o que também é um fator crucial para a força da seleção no nível do grupo.

Richerson e Boyd fornecem evidências empíricas da importância da marcação simbólica nas comunidades tribais de hoje em dia, vistas como um espelho das comunidades de caçadores coletores do Pleistoceno. Os !Kung San, por exemplo, utilizam pontas de flecha para identificar membros do grupo e estrangeiros, e atribuem qualidades morais distintas aos povos que usam flechas diferentes das suas.

Outro aspecto da marcação simbólica é seu caráter *essencialista*. Os marcadores normalmente se referem aos elementos considerados intrínsecos a um objeto, grupo ou pessoa. Assim, o fato de alguém ter atribuído a si um determinado marcador simbólico significa que compartilha com outras pessoas que adotam o mesmo marcador determinadas características essenciais (etnia, religião, etc.). Os trabalhos do antropólogo Francisco Gil-White sugerem que a mesma estratégia cognitiva de classificação de espécies e plantas é utilizada no processo de classificação de pessoas segundo sua etnia. Assim, um garoto da tribo “X”, mesmo que tenha sido criado sua vida inteira na tribo “Y”, será sempre considerado um membro da tribo “X”.

8.5 Os instintos sociais tribais e as instituições

O último elemento do quebra-cabeças montado por Richerson e Boyd consiste na tese de que a atuação dos fatores anteriormente descritos na história evolutiva humana gerou uma pressão seletiva que favoreceu o surgimento de instintos sociais tribais. Vimos que a evolução cultural favoreceu o surgimento de grupos humanos razoavelmente coesos, que se diferenciavam dos demais grupos a partir de uma fronteira culturalmente estabelecida a partir de marcadores simbólicos. Esse isolamento cultural, aliado ao conflito inter-grupo e à imitação de culturas bem-sucedidas, eventualmente criou as circunstâncias necessárias para que a seleção de grupo se tornasse uma força importante na evolução humana.

Paulatinamente, e também como resultado desse processo, a psicologia social humana incorporou instintos sociais tribais, tornando possível a vida em comunidades muito mais complexas do que as de outros primatas. Note-se que estes também têm instintos sociais, requeridos para manter coesos grupos razoavelmente pequenos, com uma vida social baseada em laços de parentesco e de reciprocidade.

No caso humano, contudo, outros instintos são necessários. De acordo com Richerson e Boyd, a psicologia humana é preparada para lidar com um mundo estruturado

por normas. Isso ocorreu porque, na história evolutiva humana, havia um mundo previamente estruturado por normas, que exerceu uma pressão seletiva a favor de uma particular psicologia social. A evolução (biológica) dessa psicologia, por sua vez, possibilitou a evolução (cultural) de normas cada vez mais complexas, num longo processo de coevolução.

Sentimentos como a culpa e a vergonha tornam tão alto o custo da deserção para o indivíduo que a cooperação — agir de acordo com as normas — torna-se a opção mais racional. Esses instintos, contudo, não substituem os instintos sociais que compartilhamos com outros animais: eles foram superpostos em camadas diferentes da *psyché* humana e atuam concomitantemente. Os instintos tribais permitem a identificação com a comunidade a partir dos marcadores simbólicos e a cooperação em grupos cada vez maiores. Ao mesmo tempo, instintos que compartilhamos com outros animais tendem a favorecer a cooperação com pessoas aparentadas ou com as quais certos laços de reciprocidade se desenvolveram.

As instituições, a partir da perspectiva de Richerson e Boyd, são possibilitadas por essa psicologia que incorpora instintos sociais tribais. Por volta de 100 mil anos atrás — datação aproximada do surgimento das primeiras sociedades tribais —, esses instintos já deveriam ter evoluído. Mas o rápido crescimento das sociedades no Holoceno (de 12 mil anos atrás até agora), principalmente após o advento da agricultura, não deve ter sido acompanhado de uma grande evolução de características complexas como as associadas à psicologia (e sua base cerebral), em razão do curto espaço de tempo para que ocorra uma evolução biológica convencional, com base na herança genética. Por essa razão, os autores apostam na tese de que a psicologia humana não sofreu modificações significativas desde então. Em outras palavras, o surgimento de sociedades mais complexas se deveu mais a fatores propriamente culturais do que a fatores genéticos.

Isso não significa dizer que as sociedades modernas são idênticas às tribos do Pleistoceno, mas sim que elas se estruturam a partir de um modelo tribal semelhante, com hierarquias segmentadas, nas escolas, empresas, batalhões de exércitos etc. Cada segmento social pode ser compreendido como uma “tribo” que se organiza em torno de princípios adequados à nossa psicologia. Mesmo que pertençamos a várias comunidades diferentes, em cada uma delas interagimos em pequenos grupos, identificados por marcadores simbólicos.

Esses marcadores, além de possibilitarem a demarcação entre diferentes *tribos*, também conferem *legitimidade* às instituições, criando laços de *solidariedade* entre os membros das várias sub-culturas do grupo. Assim, mesmo que um militar atue com base nas normas e valores do grupo *exército*, ele também compartilhará certos marcadores com outros grupos, como o dos *professores* ou o dos *advogados* (por exemplo, essas três “tribos” podem compartilhar o fato de serem parte de um grupo maior, o dos *brasileiros*). Isso possibilita que o uso da força (agressão moral) também seja institucionalizado, tornando-a legítima. Desse modo, a sociedade pode operar a partir de normas morais e jurídicas

tidas como justas, em razão de espelharem marcadores simbólicos compartilhados por amplos grupos.²⁸

9 Uma crítica à psicologia evolucionista

A teoria da dupla herança rejeita uma tese associada à psicologia evolucionista e denominada, por Richerson e Boyd, de 'hipótese do grande erro' (*big-mistake hypothesis*). Essa hipótese supõe que o comportamento humano é mal-adaptativo no ambiente contemporâneo, por ser adequado em um ambiente ancestral radicalmente diferente. Nossa psicologia seria adaptada às exigências da vida no Pleistoceno, mas se tornou mal-adaptativa no ambiente de uma sociedade industrial.

Exemplos não faltam para ilustrar como o comportamento pode ser mal-adaptativo. Por exemplo, uma propensão ao alto consumo de açúcar — que poderia ser uma característica altamente adaptativa em nosso ambiente ancestral, onde não havia uma grande oferta de produtos com elevado teor de açúcar —, é claramente mal-adaptativa no ambiente contemporâneo. Outro exemplo é a busca por *status*, que nas sociedades pré-históricas e arcaicas era um elemento que conferia aos indivíduos a possibilidade de acasalar mais e, portanto, ter uma descendência maior. Nas sociedades industriais, contudo, as famílias de maior *status* são, paradoxalmente, as que têm menor número de filhos — nossa psicologia, moldada para a busca do *status*, passou a investir no sucesso profissional, mesmo que isso implique um menor sucesso reprodutivo.

Richerson e Boyd rejeitam essa explicação da psicologia evolucionista para o surgimento de comportamentos mal-adaptativos. Ao invés de retratá-los como *erros* de nossa psicologia, os autores defendem que são um subproduto inevitável do modo como funciona a herança cultural. Como vimos na primeira parte deste capítulo, se, por um lado, a acumulação cultural possibilita a adaptação rápida a diversos ambientes, por outro, ela favorece o surgimento de mal-adaptações, em razão de as variantes culturais poderem transmitir-se de maneira diferente do modo pelo qual os genes o fazem. Os genes se transmitem de maneira vertical (de pais para filhos) e, assim, a seleção natural atuando sobre a variação genética pode excluir os descendentes mal-adaptados.

As variantes culturais, por sua vez, transmitem-se tanto de maneira vertical como horizontal (entre indivíduos não-aparentados da mesma geração); ou mesmo se transmitem obliquamente (entre indivíduos não-aparentados de gerações diferentes). Essa diferença no canal de transmissão da informação enfraquece a força da seleção natural atuando sobre os genes: é o preço a ser pago pela possibilidade de uma adaptação mais rápida. A seleção natural atuando sobre as variantes culturais não pode eliminar a difusão de variantes mal-adaptativas, porque, às vezes, é extremamente difícil avaliar

²⁸Fábio Portela Lopes de Almeida desenvolveu posteriormente algumas das teses desta seção em particular, bem como sobre a evolução da moralidade, em várias publicações: Almeida (2013, 2014, 2015, 2016); Almeida & Abrantes (2012).

os custos da informação adaptativa (*costly information hypothesis*). Em outras palavras, pode ser caro demais para o indivíduo avaliar, previamente, se uma variante cultural será adaptativa ou não. O preço a ser pago por um sistema cognitivo capaz de adotar variantes culturais de modo mais barato, com base na aprendizagem social, é tornar-se suscetível a comportamentos mal-adaptativos.

Assim, Richerson e Boyd rejeitam a *hipótese do grande erro* e propõem uma explicação alternativa da mal-adaptação: a nossa capacidade de adaptação rápida com base na aprendizagem social por imitação (que possibilita, por sua vez, a acumulação cultural).

Mas Richerson e Boyd *curiosamente* não rejeitam as teses da psicologia evolucionista em sua integralidade. Os autores defendem, efetivamente, que as características básicas de nossa psicologia (instintos sociais, sensibilidade à marcação simbólica e instintos tribais) evoluíram justamente no Pleistoceno, e a estrutura das sociedades humanas e suas instituições foram moldadas para satisfazer às exigências de nossa psicologia social *e tribal*. Paradoxalmente, se a *hipótese do grande erro* não é aceita pelos autores como uma explicação para as mal-adaptações, o restante de sua teoria da cooperação humana parece se sustentar sobre o postulado central dessa hipótese: o de que a psicologia humana é, basicamente, a mesma desde o final do Pleistoceno.

Contudo, esse postulado parece contrariar uma implicação, que nos parece irrevogável, de uma teoria da dupla herança: a de que a evolução com base na herança cultural e a evolução com base na herança genética continuam influenciando-se mutuamente. Richerson e Boyd enfatizam a relevância dessa influência recíproca para a evolução da psicologia humana, quando se trata do passado remoto, mas não são tão assertivos no que diz respeito ao Holoceno, justamente o período em que a acumulação cultural tornou-se cada vez mais significativa e rápida (ver, contudo, Richerson et al. 2010)! Essa diferença de ênfase surpreende, tendo em vista que é bastante aceito, atualmente, que a coevolução gene-cultura é o processo que explica determinados traços fisiológicos pontuais, como a tolerância à lactose em vários grupos humanos, e que este processo se deu em períodos relativamente recentes. O argumento oferecido a esse respeito, que mencionamos acima, é que a evolução de um conjunto complexo de características interconectadas, como as associadas à psicologia humana, exige muito mais tempo para evoluir e condições favoráveis bastante raras.

10 Dupla herança e memética

A memética explora uma analogia com *o ponto de vista do gene*, que foi proposto por vários autores como o mais adequado para se compreender a evolução biológica (WILLIAMS, 1996; DAWKINS, 1989). Por analogia com esse ponto de vista, o *meme* teria o mesmo papel, na evolução cultural, do gene: o de replicador. O cérebro humano teria possibilitado o surgimento desses novos replicadores e, até hoje, seria o seu principal veículo, ao lado de outros. Desse *ponto de vista do meme*, a evolução cultural seria a

mudança nas frequências relativas dos memes, causada por sua capacidade intrínseca de replicação²⁹ e por um processo análogo ao da seleção natural.

Embora haja muitos pontos em comum entre a abordagem que propõem Richerson e Boyd e a memética, há também diferenças significativas. A principal diferença talvez resida na distinção replicador/veículo, proposta por Dawkins para a evolução biológica: seria ela também adequada para a construção de uma teoria da evolução *cultural*?

Tanto os defensores da memética como os seus críticos defendem que se não existir algo que cumpra a função de um replicador, não pode ocorrer evolução cultural cumulativa. A abordagem de dupla herança não requer, ao contrário, que uma variante cultural tenha as características de um replicador: a de ser discreto e pequeno como uma partícula, e independente de outros memes; a de ser um “todo estruturado” e, também, de replicar-se com alta fidelidade (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 80 et seq.).

Variantes culturais não se transmitem intactas, diretamente de um cérebro a outro. Elas causam o comportamento do agente que é o seu portador (que os memeticistas consideram ser um mero veículo) e esse comportamento pode vir a ser imitado por outro agente. Para tanto, este último tem que reconstruir (ou gerar de novo) a informação necessária para causar um comportamento similar. Esse processo é complexo, e dificilmente teremos como resultado uma informação em um cérebro idêntica, ou mesmo similar, à informação no outro cérebro (BOYD; RICHERSON, 2005, p. 429).

Ao se rejeitar que variantes culturais tenham as propriedades usualmente associadas a um meme, não se inviabiliza o projeto de construir uma genuína teoria darwinista da evolução cultural. Para Richerson & Boyd, essa teoria consiste, fundamentalmente, em aplicar o pensamento populacional à cultura. O que é essencial, para tanto, é que a cultura possa funcionar como um sistema de herança (um ponto que exploraremos na próxima seção). A teoria da dupla herança distingue-se, portanto, não só da memética como de posições defendidas por seus críticos, como Sperber dentre outros, de que uma teoria da evolução cultural requer, necessariamente, que se atribua às variantes culturais as propriedades dos replicadores, por analogia com a herança genética.

Vários autores acompanham Richerson e Boyd nesse ponto, argumentando que não é necessário que haja replicação com alta-fidelidade para que haja evolução.³⁰ Jablonka

²⁹Convém sublinhar que, a rigor, um meme não se auto-replica, e tampouco um gene. Ambos dependem, para isso, de um conjunto de recursos, em vários etapas e níveis de uma cadeia de desenvolvimento. Os memeticistas tendem a minimizar esse ponto, concedendo ao meme quase que o status de um agente autônomo (ver, a esse respeito, a discussão de GODFREY-SMITH, 2009, p. 160-2). No extremo oposto, os defensores da teoria dos sistemas em desenvolvimento não dão prioridade causal a nenhum recurso na cadeia de desenvolvimento: toda ela se replicaria, pela interação complexa entre os seus vários recursos. No caso da evolução cultural, os recursos da cadeia de desenvolvimento incluem: as variantes culturais, os processos psicológicos, o comportamento dos indivíduos (enquanto característica fenotípica), o ambiente (tanto físico quanto social) etc. A teoria da evolução construída por Richerson e Boyd se situa entre esses dois extremos, no tocante ao modo como se transmite a informação cultural. Ela dá grande importância, além disso, aos processos psicológicos que ocorrem no indivíduo portador de uma variante cultural, com os seus diversos vieses, e a seus efeitos populacionais.

³⁰Mameli, por exemplo, defende que não é necessário que o mecanismo de transmissão da informação seja de alta fidelidade (como é o caso do mecanismo genético) para que haja uma “herança evolutivamente

(2004) propõe, inclusive, que se dispense por completo a dicotomia replicador/veículo, ou replicador/interagente (proposta por D. Hull), e que o foco seja colocado, em vez disso, na especificação das propriedades dos vários sistemas de herança: genéticos e epigenéticos.

Outra diferença a ser assinalada é que a teoria da evolução cultural proposta por Richerson e Boyd especifica, de forma precisa, como diversos vieses psicológicos afetam a assimilação e transmissão das variantes culturais. Esses vieses são, por seu lado, produto da própria evolução³¹:

... os entusiastas do meme subestimaram a medida na qual a seleção natural moldou as mentes humanas para estruturar como e o quê nós aprendemos (LALAND; BROWN, 2002, p. 303; cf. p. 243, p. 311).

Um ponto a ser destacado é que a memética coloca toda a ênfase no viés de conteúdo, ou seja, à medida que a propagação de um meme, com um determinado conteúdo, é favorecida pela estrutura cognitiva do cérebro humano, que é o seu veículo. A teoria da dupla herança mostra que outros vieses, independentes do viés de conteúdo — como, por exemplo, o viés de seguir modelos —, podem ser muito mais importantes para explicar porque uma variante cultural aumenta a sua frequência na população:

... a aptidão mimética do meme (versus a aptidão genética) dependerá tanto de quão atraente é o seu conteúdo para os cérebros humanos quanto de como ele afeta a probabilidade de um indivíduo ser selecionado por outros indivíduos como um modelo cultural (HENRICH et al., 2008, p. 126).

Efetivamente, na abordagem da dupla herança, o sucesso da transmissão de uma variante cultural depende, também e sobretudo, nós diríamos, do sucesso do seu portador em servir de modelo para outros agentes — ou seja, do seu sucesso em transmitir essa variante através dos comportamentos que exhibe e da sua posição na rede de relações sociais.³² Ou seja, o sucesso do portador da variante cultural não se limita à sua aptidão

significativa” (2004, p. 65). Cf. Godfrey-Smith (2009, p. 5; p. 154-5); Lewens (2007, p. 13-16).

³¹ Um problema relevante diz respeito a como os diversos vieses psicológicos que afetam a transmissão cultural podem ter evoluído. Cada um deles requer um tratamento especial. A evolução de um viés conformista é central já que, como vimos, ele é um dos mecanismos envolvidos na persistência da variação cultural entre grupos e, portanto, torna a seleção no nível do grupo suficientemente intensa no caso da evolução humana. É bastante intuitivo que o conformismo (imitar o comportamento mais comum no grupo) pode ser uma boa estratégia em situações nas quais o indivíduo não é capaz de decidir individualmente a respeito do comportamento mais adaptativo. Modelos matemáticos construídos por vários autores vão ao encontro dessa intuição mostrando que o viés conformista evolui por seleção natural justamente nas mesmas condições ambientais em que a aprendizagem social é favorecida (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 122; RICHERSON, P.; BOYD, R.; HENRICH, J., 2003), e que discutimos anteriormente no presente artigo.

³² Talvez pudéssemos falar, no caso, de uma *aptidão cultural*, mas este conceito teria que ser definido de forma precisa, como o seu correlato biológico (ver, por exemplo, SOBER, 2000, p. 215).

biológica.³³ Nesse contexto, é importante lembrar um tópico que discutimos nas seções anteriores: a seleção natural *atuando sobre a variação cultural* não se confunde com a seleção natural biológica clássica e, tampouco, com o que Cavalli-Sforza chama de *seleção cultural*.

Nesse contexto, Richerson & Boyd advertem para o risco que correm os memeticistas em inferir a aptidão de um meme tomando como evidência como ele se espalha na população, relativamente a outros memes. Fazer isso é ser alvo fácil de uma crítica clássica, feita no âmbito da evolução biológica: definir aptidão em termos de sucesso reprodutivo e este em termos daquela é incorrer em circularidade viciosa ou enunciar uma tautologia. Para evitar isso, Richerson e Boyd enfatizam a necessidade de se dar explicações causais detalhadas de porque certas variantes se propagam mais do que outras. Há que se investigar os processos psicológicos, sociais e ecológicos, em interação uns com os outros, para que se possa explicar porque certas variantes culturais mostram-se mais *aptas* do que outras (HENRICH et al., 2008, p. 120, 129) em uma particular situação. Como afirma Machery (2004, p. 2):

... a memética tem usualmente muito pouco poder explicativo. É demasiado frequente que as explicações meméticas se resumam à afirmação, nada informativa, de que um dado meme se espalhou pela população porque ele se reproduziu com sucesso. A questão essencial, 'O que faz com que uma variante cultural seja transmitida de modo preferencial?', é frequentemente escamoteada ou, quando não, é tratada com pura especulação. Boyd e Richerson, pelo contrário, sustentam suas visões na psicologia contemporânea (...) Modelos matemáticos que descrevem a difusão de ítems culturais numa população são baseados, principalmente, em hipóteses específicas sobre as mentes das pessoas, sobre a natureza da aprendizagem social humana.

Uma crítica, bastante comum, ao projeto de se construir teorias darwinistas da evolução cultural aponta uma desanalogia com a evolução genética: o caráter cego da origem da variação nesta última e o caráter dirigido da geração de uma variante cultural. Nesse contexto, é comum se falar do caráter *lamarckista* da evolução cultural em comparação com o caráter *darwinista* da evolução genética. Essa crítica também se baseia na busca, por vezes infrutífera, de analogias detalhadas entre as duas evoluções, como no casos vistos anteriormente a respeito das noções de replicador e de veículo. Enfatizamos, nas seções anteriores, que Richerson e Boyd reconhecem desanalogias importantes — as forças

³³Neste ponto, a memética e a teoria da dupla herança convergem e marcam sua posição frente à abordagem adotada pelos sociobiólogos (cf. SOBER, 2000, p. 213). Há, naquelas abordagens, a possibilidade de um *descolamento* da evolução cultural com respeito à evolução genética (em especial, a que é subjacente aos vários vieses da psicologia humana). A teoria da dupla herança coloca toda a ênfase nos processos de coevolução gene-cultura. A discussão que fizemos anteriormente sobre mal-adaptações — relacionada às novas modalidades, horizontal e oblíqua, em que pode dar-se a transmissão cultural —, é também central para esta discussão.

envolvidas na evolução cultural não são, todas elas, análogas às forças envolvidas na evolução genética. Em particular, a variação guiada tem um papel importante na teoria que propõem para a evolução cultural. Mas essa desanalogia não impede a construção de uma teoria genuinamente *darwinista* da evolução cultural, em que a seleção jogue um papel central (LEWENS, 2007, p. 11-12). Para que a seleção natural possa atuar é necessário somente que haja variação, não que haja variação *cega*:

A seleção ocorre *sempre* que há variação herdável que afeta a sobrevivência ou reprodução (transmissão). Não importa se a variação é aleatória (*random*). Na evolução cultural, diferentemente da evolução genética, a seleção natural pode competir com outros processos direcionais importantes criados pela psicologia humana. Em qualquer caso dado, é uma questão empírica se uma ou outra força irá predominar (HENRICH et al., 2008, p. 129).³⁴

Por outro lado, há que se reconhecer que forças aleatórias também jogam, por vezes, um papel central na evolução cultural, como discutimos antes neste capítulo.

De toda forma, Richerson e Boyd mostram que diferentes abordagens podem resultar em modelos formalmente equivalentes:

- a) avaliar a aptidão do ponto de vista do meme, ou seja, fazendo referência exclusiva às capacidades intrínsecas de transmissão de distintos memes;
- b) adotar a perspectiva do indivíduo que é o portador de uma variante cultural, colocando em destaque os seus vieses psicológicos e sua posição social, e o modo como afetam a transmissão dessa variante;
- c) referir-se à aptidão dos grupos que adotam distintos conjuntos de variantes culturais.

Adotar uma dessas perspectivas pode justificar-se por razões heurísticas e de conveniência, em determinadas situações (HENRICH et al., 2008, p. 127). Neste ponto, revela-se a atitude metodológica pluralista, tão característica da imagem de ciência que adotam Richerson e Boyd.

11 Dupla herança e construção de nichos

Na esteira das críticas de Lewontin ao adaptacionismo, a construção de nichos vem ocupando um espaço cada vez maior nas tentativas contemporâneas de reformular a teoria da evolução e aumentar o seu poder explicativo (LALAND et al., 2000).

Nessa literatura, fala-se de uma “tripla herança”: além da herança genética, haveria uma “herança ecológica” e, em muitas espécies, também uma herança cultural. Essas

³⁴Confira também Mameli (2004, p. 42; p. 65).

modalidades de herança interagiriam de forma complexa. A herança ecológica é apresentada como um “legado”, às futuras gerações, de modificações ambientais produzidas pela atividade dos organismos: a construção de nichos (ODLING-SMEE et al., 2003, p. 14, 245). Se esse legado atuar consistentemente ao longo das gerações, pode ter consequências evolutivas, pois altera as pressões seletivas sobre as populações que vivem nesses nichos.

Odling-Smee, um dos mais conhecidos articuladores dessa ideia, ao lado de muitos outros³⁵, chega a defender que se levarmos em devida conta a herança ecológica (através da construção de nichos), a evolução humana não pode, a rigor, ser vista como diferente da evolução de outras espécies. Ele critica, inclusive, a teoria da dupla herança de Richerson e Boyd por ser antropocêntrica e “espécie-específica” (ODLING-SMEE et al., 2003, p. 129; p. 250-2). Embora Odling-Smee admita que humanos têm uma “capacidade extraordinária” para a acumulação cultural, isso não configuraria uma diferença essencial: a construção *cultural* de nichos seria somente um processo, entre outros, de modificação ambiental, com implicações para a evolução em várias linhagens de animais.

A herança cultural interage, segundo Odling-Smee, não só diretamente com a herança genética, mas também de modo indireto, pela mediação dos nichos construídos culturalmente. Particularmente no caso humano, processos culturais, além de diversos processos genéticos e ontogenéticos, são causas do comportamento e têm impacto na construção de nichos, afetando a herança ecológica e, por essa via, mudando as pressões seletivas sobre uma população (ODLING-SMEE et al., 2003, p. 253). Ao final, por essa junção de processos, a composição genética da população pode alterar-se, exemplificando uma causalidade de tipo circular.³⁶

Richerson e Boyd reconhecem a importância da construção de nichos (ou do “ambiente transmitido”, expressão que preferem) e seus efeitos evolutivos. Também admitem que a cultura pode ser vista como uma modalidade de construção de nicho. Se for entendida dessa forma, a coevolução gene-cultura pode, em princípio, ser traduzida nos seguintes termos:

... os produtos da cultura tornam-se parte do ambiente seletivo dos genes, do mesmo modo como os genes tornam-se parte do ambiente seletivo da cultura (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 276, nota 4; p. 282, nota 30).³⁷

³⁵Por uma questão de economia, no que se segue, vamos nos referir somente a Odling-Smee, embora suas posições representem as de todo um grupo de pesquisadores comprometidos com a tese de que a construção de nichos deve ser encarada como um fator especial no processo evolutivo, irreduzível aos fatores usualmente invocados na explicação desse processo.

³⁶É comum que essa discussão aponte as limitações de uma concepção linear de causalidade, implícita no modo tradicional de conceber o processo evolutivo. Mesmo os defensores da existência de uma modalidade de herança cultural são acusados de se manterem apegados a essa concepção, não levando em devida conta a construção de nichos e a herança ecológica (ODLING-SMEE et al., 2003, p. 247, 253).

³⁷Confira também Lewens (2007, p. 14).

À primeira vista, esse processo seria análogo, portanto, à construção de nichos em outras tantas espécies e seus efeitos evolutivos. Por exemplo, a construção de diques por várias gerações de castores afetou, provavelmente, a sua anatomia tornando-os mais adaptados para nadar nos lagos formados por tais diques.

A analogia é só aparente, contudo, pois não temos (co-)evolução no caso dos castores. Em particular, não há dois sistemas de herança envolvidos, mas somente um: a herança genética da informação necessária para desenvolver a habilidade de construir diques!³⁸

Richerson e Boyd chamam a atenção, justamente, para o fato de que há diferentes tipos de construção de nicho, com diferentes propriedades e efeitos evolutivos. Por essa razão, eles resistem à tendência em se assimilar a cultura ao ambiente e se falar, genericamente, de 'nichos construídos culturalmente', como na tradução acima sugerida. Essa assimilação é rejeitada mesmo quando se trata de explicar a origem da variação entre grupos:

... provavelmente nem os genes nem o ambiente transmissível sejam suficientes para explicar a variação entre as sociedades humanas, deixando a cultura como o suspeito mais provável (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 21).

Acreditamos que há duas questões de fundo envolvidas nessa controvérsia. Embora estejam relacionadas, a bem da clareza, vamos distingui-las em nossa análise:

1. O termo 'herança' está sendo empregado com propriedade, e no mesmo sentido, quando se fala tanto de uma *herança* ecológica quanto de uma *herança* cultural?
2. Quais são as vantagens (explicativas, entre outras) em se tratar da dinâmica cultural com relativa autonomia, frente tanto à dinâmica ecológica como à dinâmica genética?

Teríamos que fazer uma incursão longa em tópicos de fundamentos em biologia evolutiva para poder lidar de forma cabal com essas questões, em particular a primeira. Nossa intenção aqui é mais modesta: fazer alguns apontamentos que permitam explicitar os pressupostos das várias posições assumidas e suas implicações para um tratamento do papel que desempenha a cultura na evolução humana, que é o tópico central deste capítulo.

No que diz respeito à primeira questão, hoje está bem estabelecido que há vários sistemas não-genéticos de herança que podem dar suporte a processos evolutivos genuinamente darwinistas.³⁹ Ou seja, há diferenças fenotípicas *herdáveis* que *não* são causadas

³⁸Lembrar que a noção de cultura adotada por Richerson e Boyd pressupõe que a informação seja transmitida por alguma modalidade de aprendizagem *social*. Se, no caso dos castores, a informação necessária para o desenvolvimento da habilidade de construir diques é transmitida somente por via genética, então esses diques (e os comportamentos associados) não podem, a rigor, ser considerados instâncias de cultura.

³⁹A literatura a respeito da herança não-genética é vasta e o interesse pelo assunto, crescente. Tiramos particular proveito da leitura dos seguintes textos: Brandon (1996); Mameri (2004); Jablonka (2006); Odling-Smee et al. (2003).

por diferenças genéticas. Para avançarmos nessa discussão, é preciso lembrar que *seleção* e *herdabilidade* são condições distintas, embora ambas necessárias para que se dê um processo evolutivo.

Sabemos que a seleção natural só atua se houver variação em determinada característica fenotípica (ou em várias delas); além disso, essa variação tem que afetar a aptidão dos indivíduos de uma população em certo ambiente (refletindo-se, por exemplo, em sua reprodução diferencial). Contudo, isso por si só *não* é suficiente para que se dê um processo evolutivo: só uma característica *herdável* pode evoluir.⁴⁰

A herdabilidade, por sua vez, supõe que haja algum mecanismo que mantenha a estabilidade da variação fenotípica entre as gerações (inter-geracional) — ou seja, que garanta que os descendentes sejam mais similares aos pais, com respeito a essa característica, do que aos demais indivíduos na população, e que essa similaridade mantenha-se por longos períodos.

É indiscutível que fatores ambientais (entendidos em um sentido amplo) estão implicados, ao lado dos fatores genéticos, no *desenvolvimento* das características fenotípicas dos indivíduos. O que está em questão é se há algum mecanismo que garanta a herdabilidade e, conseqüentemente, um processo *evolutivo* com base em legados ecológicos.

Precisamos de uma definição geral de herdabilidade, pois o que está em questão é justamente a existência de “variações epigenéticas herdáveis” (JABLONKA, 2004). Uma que nos atende bem é a seguinte: *herdabilidade* é

... a propriedade de características fenotípicas para as quais há variação estável entre gerações, independentemente desta variação ser causada geneticamente ou não (MAMELI, 2004, p. 36).

Brandon (1996, p. 80-1) distingue, por sua vez, duas grandes categorias de “mecanismos” de herança: o genético e o que ele denomina “transmissão fenotípica” de informação. Esta última é definida nos seguintes termos:

... qualquer modificação ambiental induzida parentalmente que tem o efeito de aumentar a similaridade pais-descendência com respeito a uma dada característica ou conjunto de características.

Notar que Brandon só inclui na sua definição de “transmissão fenotípica” aquelas modificações ambientais responsáveis pela herdabilidade de determinadas características. Quando essa condição não é atendida, vamos argumentar que não é apropriado falar de herança mas sim de *legado ecológico*.

Por exemplo, se o mesmo nicho construído é legado, indistintamente, a *todos* os indivíduos da geração seguinte, ele não é fator de estabilidade inter-geracional na *variação*

⁴⁰Para mais detalhes a esse respeito, consultar: Lewontin & Levins (2007, p. 286-7); Futuyma (1992, p. 210-216); Sober (2000, p. 9-11); Sober (1993, p. 147-155). Como este capítulo é voltado para a evolução cultural, a herdabilidade de características fenotípicas *comportamentais*, por meios não-genéticos, é especialmente relevante.

dos fenótipos desses indivíduos.⁴¹ Este é o caso dos diques construídos pelos castores. Não temos “transmissão fenotípica” da informação no sentido de Brandon e, consequentemente, não pode dar-se um processo evolutivo com base nesse legado ecológico. Somente quando se combinam variação e herança estável dessa variação, podemos falar em herdabilidade. Se não houver, portanto, algum mecanismo — envolvendo de forma central fatores ambientais —, que preserve através das gerações o padrão de variabilidade fenotípica na população temos, simplesmente, um *legado* ecológico.

Notar que aqui *não* está em questão se tais legados ecológicos podem modificar as pressões seletivas que atuam (aproximadamente) da mesma forma sobre todos os indivíduos de uma população! Não há controvérsia quanto a isso, e Odling-Smee tem razão em enfatizar a importância evolutiva dos legados ecológicos. Entretanto, Odling-Smee, ao usar o termo ‘herança’ como sinônimo de ‘legado’, oculta as diferenças entre o que pode e o que *não* pode funcionar como um sistema de herança. Ele afirma, por exemplo, que só existem dois legados: o genético e o de nichos construídos (ODLING-SMEE, 2003, p. 20, 377). Acreditamos que essa imprecisão motiva a resistência de Richerson e Boyd a assimilarem a cultura ao ambiente.

Uma questão interessante é se legados ecológicos podem dar suporte a uma variação estável *entre grupos* (mesmo que não gere variação *interna*, ou seja, entre os indivíduos de um mesmo grupo). Não temos, contudo, espaço para desenvolvê-la aqui.⁴²

Voltemos ao caso da construção *cultural* de nichos: ela pode dar lugar a um genuíno sistema de herança? Sabemos, pelo que foi dito acima, que não é suficiente que as variantes culturais causem diferenças fenotípicas (comportamentais, no caso) que afetem a aptidão dos indivíduos e que, portanto, sejam passíveis de seleção. É preciso, além disso, que essa variação nos fenótipos dos indivíduos, em função de adotarem diferentes variantes culturais, seja herdável.⁴³

É instrutivo, nesse tocante, o modo como Richerson e Boyd lidam com a tecnologia,

⁴¹Podemos imaginar situações mais complexas (independentemente de existirem exemplos reais delas), nas quais subgrupos (aparentados ou não) de uma geração constroem nichos *diferentes* e os legam, privilegiadamente, a determinados indivíduos da geração seguinte. A cada geração, esses diferentes nichos causariam diferentes trajetórias de desenvolvimento e seriam fator de variação fenotípica. Teríamos que imaginar, além disso, mecanismos de herança que mantenham de forma estável essa ligação a nichos particulares. Por exemplo, algo como um mecanismo de *imprinting* (ver MAMELI, 2004, p. 44-8). Não sabemos (além da referência ao *imprinting*, acima) se essa situação fictícia é realista na evolução biológica de determinadas espécies. De toda forma, isso mostra a importância de se distinguir diferentes tipos de construção de nicho e seus respectivos mecanismos de estabilidade inter-geracional da variação fenotípica. No caso da cultura, os vieses psicológicos (particularmente o viés conformista e o viés de seguir modelos), podem manter a estabilidade, através das gerações, de uma determinada distribuição de variantes culturais na população (LEWENS, 2007, p. 12). As variantes poderiam, talvez, ser distinguidas em termos de diferentes *nichos culturais* (cf. STERELNY, 2006, p. 152-155). Haveria que se distinguir, no entanto, a herdabilidade no plano dos indivíduos e no plano dos grupos.

⁴²Legados ecológicos podem ser fator de variação entre grupos, mesmo que não o sejam entre os indivíduos de cada um deles — grupos que, por hipótese, herdem diferentes nichos construídos. Nessa medida, tais grupos são passíveis de seleção natural *atuando nesse nível*. Se, além disso, essa variação entre grupos for herdável, podemos ter um processo evolutivo dando-se nesse nível. Ver Mameli (2004, p. 57-8).

⁴³Há quem defenda que essas condições só podem ser satisfeitas comprometendo-se o que seria próprio à cultura (e.g. LEWONTIN; LEVINS, 2007, p. 280, 290).

que, nas suas palavras, “... é cultura, não ambiente” (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 29). Eles exemplificam essa questão com o caso da tecnologia humana que, para eles, é passível de uma dinâmica evolutiva (relativamente) autônoma e, nessa medida, deve ser separada do ambiente seletivo.⁴⁴ A tecnologia produzida por uma geração (e.g. instrumentos, agricultura, cidades, estradas etc.) e o modo como altera o ambiente é, em maior ou menor grau, legada às gerações seguintes. Esse mero legado — envolvendo o ambiente físico modificado pela tecnologia e incorporando, além disso, um conjunto de artefatos —, por si só não pode dar suporte a um processo de evolução cultural (no caso, tecnológica) pelas razões apontadas acima: o mesmo nicho construído é legado, indistintamente, a *todos os indivíduos* da geração seguinte não sendo, portanto, um fator de variação fenotípica entre eles e de estabilização inter-geracional dessa variação.⁴⁵

Portanto, para que possa haver *evolução* cultural (tecnológica, no caso)⁴⁶ tem que haver algum mecanismo de transmissão da informação que gere variação fenotípica e que estabilize essa variação de uma geração para a seguinte. Um mecanismo desse tipo é a aprendizagem social: a cada geração, os indivíduos ingênuos adquirem, de outros indivíduos mais experientes, a informação de como produzir tecnologia. Essas variantes culturais se replicam através da aprendizagem social e do ensino.⁴⁷

Comparemos com o caso dos castores: eles constroem diques e legam às gerações seguintes esse nicho. Mas não há replicação dos diques dos castores e, tampouco, esses diques transmitem a informação necessária para que sejam construídos (ou reconstruídos). Essa informação é transmitida, de uma geração a outra, pelo genes dos castores, e não por outros canais. Não faz sentido se falar, neste caso, de uma herança cultural, condição para que se dê uma evolução desses diques.⁴⁸

Odling-Smee reconhece que a herança cultural difere da herança ecológica em muitos aspectos, em particular no que diz respeito à possibilidade de transmissão de informação:

⁴⁴Outros animais certamente usam e produzem instrumentos, mas estes não são passíveis de uma dinâmica evolutiva, pelas razões discutidas anteriormente neste capítulo.

⁴⁵Apesar disso, o legado de um nicho construído pode dar suporte à evolução cultural no nível do grupo. As diferenças entre dois grupos, decorrentes de nichos construídos culturalmente ao longo de várias gerações, podem gerar pressões seletivas levando à formação de grupos cujos indivíduos podem ter variantes culturais e genéticas distintas. Cf. Godfrey-Smith (2009, p. 154-5).

⁴⁶Uma questão pertinente que coloca Machery (2004) é quanto ao caráter excessivamente geral da teoria de Richerson e Boyd. Talvez haja particularidades nos vários tipos de variantes culturais (tecnológicas, científicas etc.), exigindo teorias especiais para cada tipo de evolução cultural. Ver também Boyd e Richerson (2005, p. 378).

⁴⁷O fato de que a transmissão cultural pode dar-se não só verticalmente, mas também horizontal e obliquamente, introduz complicadores no tratamento da herdabilidade. Esperamos que as discussões anteriores sobre os vários vieses psicológicos, envolvidos na aquisição e transmissão de cultura no caso humano, tenham deixado claro a dimensão do problema.

⁴⁸Se houver alguma evolução, no caso dos castores, seria da *habilidade para construir diques* (ou do comportamento associado). Entretanto, esse processo não tem a ver com o legado dos próprios diques, nem com um mecanismo de herança cultural, mas sim com o modo como se dá a herança genética que está na base dessas habilidades. Temos, aqui, um caso clássico de transmissão *genética* de informação e de herdabilidade *por esse canal*, ou seja, de estabilidade inter-geracional da variação em determinadas características, no caso, comportamentais.

Embora a herança cultural difira claramente, em vários aspectos importantes, da herança ecológica — o mais notável sendo o conteúdo informacional da primeira —, ela pode, entretanto, gerar modificações nas pressões seletivas naturais (2003, p. 129).

Mas, nesta passagem, não se trata das bases para uma eventual herdabilidade ecologicamente induzida, mas sim dos efeitos evolutivos das mudanças nas pressões seletivas em função de *legados* ecológicos, o que não está em questão.

Pelo menos no caso da cultura humana, há transmissão relativamente fidedigna de informação por imitação e pelo ensino, o que, como vimos, possibilita que a cultura evolua e se acumule ao longo das gerações.⁴⁹ Para que se estude as forças especiais envolvidas nessa dinâmica evolutiva — ao que tudo indica espécie-específica —, a cultura não pode ser, pura e simplesmente, assimilada ao ambiente:

... agregar a cultura a outras influências ambientais conduz a que se ignore os novos processos evolutivos que são criados pela cultura (RICHERSON; BOYD, 2005, p. 11).

Isso nos leva à segunda questão, colocada no início. Já discutimos exaustivamente que Richerson e Boyd consideram a teoria da dupla herança genuinamente darwinista por resultar da aplicação do pensamento populacional, por analogia com sua aplicação no caso da evolução biológica com base no mecanismo clássico de herança genética. Modelos construídos nesses termos permitem investigar os processos que se dão no ciclo de vida de cada indivíduo e, em seguida, calcular como se refletem no plano populacional o que, por sua vez, tem efeitos no que se passa no nível dos indivíduos, e assim por diante. Se assimilamos a cultura ao ambiente, esse tipo de modelagem não pode ser aplicada e perde-se de vista a complexidade dos processos evolutivos, que envolvem esses vários níveis de análise e etapas.

Richerson e Boyd rejeitam, portanto, um ambientalismo uniformizante, por impedir que se perceba a cultura como um sistema não-genético de herança, no caso humano pelo menos, e que deve ser distinguida de outras modalidades de construção de nichos.⁵⁰

Na nossa avaliação, Richerson e Boyd propõem o melhor programa, entre os atualmente disponíveis, para compreender a evolução humana em sua especificidade, com

⁴⁹Via de regra, no caso humano pelo menos, essa informação tampouco é adquirida individualmente, em uma única geração, a partir de um *input* ambiental. De toda forma, sabemos que só a aprendizagem social por imitação pode dar suporte a um processo de evolução cultural cumulativa (Cf. STERELNY, 2006, p. 156-158; p. 161).

⁵⁰Agradecemos a Robert Boyd pelas conversas que tivemos na UCLA e que permitiram esclarecer vários aspectos da teoria da dupla herança. As discussões com os alunos de dois cursos de pós-graduação em filosofia da biologia, e também nos encontros do grupo *cultura e evolução*, na UnB, durante os anos 1997-98, foram enriquecedoras. Tiramos particular proveito, para escrever o presente capítulo, dos trabalhos de Nurit Bensusan sobre construção de nichos, e de André Bertran sobre modelagem matemática das origens da cultura. Essas pessoas não são responsáveis pelas interpretações e críticas expressas neste capítulo. Um dos autores agradece ao CNPq por uma bolsa de pesquisa que viabilizou a realização deste trabalho e sua apresentação em vários fóruns, no Brasil e no exterior.

base em um duplo processo de herança. Esperamos que este capítulo tenha dado uma ideia dos muitos problemas, empíricos e conceituais, que esse programa enfrenta, em confronto com outros programas — como é de se esperar de uma atividade científica que não esteja estagnada. A formulação dos problemas que surgem nesse confronto de programas, e internamente a cada um deles, bem como a exploração do espaço de soluções possíveis, é também campo fértil para uma atividade propriamente filosófica.⁵¹

Referências bibliográficas

ABRANTES, P. A psicologia de senso comum em cenários para a evolução da mente humana. *Manuscrito: Revista Internacional de Fililosophia*, v. 29, n. 1, p. 185-257, jan./jun. 2006.

ABRANTES, P. La imagen filosófica de los agentes humanos y la evolución en el linaje homínido. In: LABASTIDA, J.; ARECHIGA, V. *Identidad y diferencia*. México: Siglo XXI. v. 3. No prelo.

ABRANTES, P. Methodological issues in the dual inheritance account of human evolution. In: Martínez- Contreras, J. & A. Ponce de León A. (eds.), *Darwin's Evolving Legacy*. México, D.F : Siglo XXI editores -Universidad Veracruzana, 2011a, p. 127-143.

ABRANTES, P. Culture and transitions in individuality. In: Dutra, L. H. & Meyer Luz, A. (orgs.), *Temas de Filosofia do Conhecimento*. Coleção Rumos da Epistemologia, v. 11. Florianópolis: NEL/UFSC, 2011b, p. 395- 408.

ABRANTES, P. Human Evolution: Compatibilist Approaches. In: Krause, Décio; Videira, Antonio (orgs.), *Brazilian Studies in Philosophy and History of Science: an account of recent works*. *Boston Studies in the Philosophy of Science*, v. 290, 2011c, p. 171-184.

ABRANTES, P. Human evolution and transitions in individuality. *Contrastes*, Revista Internacional de Filosofía. Suplemento: Filosofía actual de la biología. Antonio Dieguez y Vicente Claramonte (eds.). Suplemento, v. xviii, 2013a, p. 203-220.

ABRANTES, P. Evolução humana: estudos filosóficos. *Rev. Filos. Aurora*, Curitiba, v. 25, n. 36, p. 75-105, jan./jun. 2013b.

ABRANTES, P. Natureza e Cultura. In: Abrantes (org.) *Ciência & Ambiente*, n. 48, jan./jun. 2014a, p. 7-21. Número especial sobre 'Evolução Humana'.

ABRANTES, P. Conflito e cooperação na evolução humana. In: Abrantes (org.) *Ciência & Ambiente*, n. 48, jan./jun. 2014b, p. 289-301. Número especial sobre 'Evolução Humana'.

⁵¹ Paulo Abrantes desenvolveu várias das teses aqui discutidas em artigos publicados posteriormente e que remetem à teoria da dupla herança: Abrantes (2011a, 2011b, 2011c, 2013a, 2013b, 2014a, 2014b); Abrantes, no prelo (México); Abrantes (2018), no prelo; Bernal & Abrantes, no prelo.

- ABRANTES, P. Evolución cultural. In: Jorge Galindo & Maximiliano Martínez (orgs.) *Conceptos de la biología evolutiva para las ciencias sociales y las humanidades*. Universidad Autónoma Metropolitana, México. No prelo.
- ABRANTES, P. Uma mente embebida na cultura. *Revista de Filosofia Moderna e Contemporânea* (Brasília-UnB), v. 6, n. 1, 2018. No prelo.
- ALMEIDA, F. P. L. de. As origens evolutivas da cooperação humana e suas implicações para a teoria do direito. *Revista Direito GV*, v. 17, p. 243-268, 2013.
- ALMEIDA, F. P. L. de. The Emergence of Constitutionalism as an Evolutionary Adaptation. *Cardozo Public Law, Policy, and Ethics Journal*, v. 13(1), p. 1-96, 2014.
- ALMEIDA, F. P. L. de. A Teoria dos Sistemas entre a Sociologia e a Biologia. *Ciência & Ambiente*, v. 48, p. 257-269, 2015.
- ALMEIDA, F. P. L. de. *Constitution: the Evolution of a Societal Structure*. Tese (Doutorado em Direito) - Programa de Pós-Graduação em Direito. Brasília: UnB, 2016.
- ALMEIDA, F. P. L. de; Abrantes, P. A teoria da dupla herança e a evolução da moralidade. *Principia* (Florianópolis. Online), v. 16, p. 1-32, 2012.
- AXELROD, R. M. *The evolution of cooperation*. New York: Basic Books, 1984.
- BINMORE, K. *Natural justice*. New York: Oxford University Press, 2005.
- BLACKMORE, S. *The meme machine*. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- BOEHM, C. *Hierarchy in the forest: the evolution of egalitarian behavior*. Cambridge: Harvard University Press, 1999.
- BOYD, R.; RICHERSON, P. J. Gene-culture coevolution and the evolution of social institutions. In: ENGEL, C.; SINGER, W. *Better than conscious? Decision making, the human mind, and implications for institutions*. Cambridge: MIT Press, 2008.
- BOYD, R.; RICHERSON, P. J. Memes: universal acid or better mousetrap? In: AUNGER, R. (Ed.). *Darwinizing culture: the status of memetics as a science*. Oxford: Oxford University Press, 2000. p. 143-162.
- BOYD, R.; RICHERSON, P. J. *The origin and evolution of cultures*. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- BOYD, R.; RICHERSON, P. J. *Culture and the evolutionary process*. Chicago: University of Chicago Press, 1985.
- BOYD, R.; SILK, J. B. *How humans evolved*. 4th ed. New York: Norton, 2006.

BRANDON, R. N. Phenotypic plasticity, cultural transmission, and human sociobiology. In: BRANDON, R. N. *Concepts and methods in evolutionary biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. p. 69-84.

CHENEY, D. L.; SEYFARTH, R. M. *Baboon metaphysics: the evolution of a social mind*. Chicago: The University of Chicago Press, 2007.

DIAMOND, J. *Armas, germes e aço*. Rio de Janeiro: Record, 2002.

DONALD, M. *A mind so rare: the evolution of human consciousness*. New York: Norton, 2001.

DONALD, M. *Origins of the modern mind: three stages in the evolution of culture and cognition*. Cambridge: Harvard University Press, 1991.

DUNBAR, R. On the origin of the human mind. In: CARRUTHERS, P.; CHAMBERLAIN, A. *Evolution and the human mind: modularity, language, and meta-cognition*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p. 238-253.

DUPRÉ, J. *Darwin's legacy: what evolution means today*. New York: Oxford University Press, 2003.

EHRlich, P. R. *Human natures: genes, cultures, and the human prospect*. Washington: Island Press, 2000.

FUTUYMA, D. J. *Biologia evolutiva*. 2. ed. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992.

GODFREY-SMITH, P. *Complexity and the function of mind in nature*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

GODFREY-SMITH, P. *Darwinian populations and natural selection*. Oxford: Oxford University Press, 2009.

HENRICH, J.; BOYD, R.; RICHERSON, P. Five misunderstandings about cultural evolution. *Human Nature*, v. 19, p. 119-137, 2008.

HENRICH, J.; MCELREATH, R. The evolution of cultural evolution. *Evolutionary Anthropology*, v. 12, p. 123-135, 2003.

HUMPHREY, N. The social function of intellect. In: BYRNE, R. W.; WHITEN, A. (Ed.). *Machiavellian intelligence: social expertise and the evolution of intellect in monkeys, apes, and humans*. Oxford: Clarendon Press, 1988. p. 13-26.

JABLONKA, E. From replicators to heritably varying phenotypic traits: the extended phenotype revisited. *Biology and Philosophy*, v. 19, n. 3, p. 353-375, Jun. 2004.

JABLONKA, E.; LAMB, M. J. *Evolution in four dimensions: genetic, epigenetic, behavioral, and symbolic variation in the history of life*. Cambridge: MIT Press, 2006.

LALAND, K. N.; BROWN, G. R. *Sense and nonsense: evolutionary perspectives on human behaviour*. Oxford: Oxford University Press, 2002.

LALAND, K. N.; ODLING-SMEE, J.; FELDMAN, M. W. Niche construction biological evolution and cultural change. *Behavioral and Brain Sciences*, v. 23, n. 1, p. 131-146, Feb. 2000.

LEWENS, T. Cultural evolution. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2007. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/entries/evolution-cultural>>. Acesso em: 17 nov. 2009.

LEWONTIN, R.; LEVINS, R. Does culture evolve? In: LEWONTIN, R.; LEVINS, R. *Biology under the influence: dialectical essays on ecology, agriculture, and health*. New York: Monthly Review Press, 2007. p. 267-296.

MACHERY, E. *Reviewed: the origin and evolution of cultures*. Disponível em: <<http://ndpr.nd.edu/review.cfm?id=3241>>. Acesso em: 26 set. 2008.

MAMELI, M. Nongenetic selection and nongenetic inheritance. *The British Journal for the Philosophy of Science*, v. 55, n. 1, p. 35-71, 2004.

MITHEN, S. J. *A pré-história da mente: uma busca das origens da arte, da religião e da ciência*. São Paulo: UNESP, 1996.

ODLING-SMEE, F. J.; LALAND, K. N.; FELDMAN, M. W. *Niche construction: the neglected process in evolution*. Princeton: Princeton University Press, 2003.

PREMACK, D.; WOODRUFF, G. Does the chimpanzee have a theory of mind? In: BYRNE, R.; WHITEN, A. (eds.) *Machiavelian intelligence*. Oxford: Clarendon Press, 1988. p. 160-179. Publicado originalmente em 1978.

RICHERSON, P. J.; BOYD, R. *Not by genes alone: how culture transformed human evolution*. Chicago: University of Chicago Press, 2005.

RICHERSON, P. J.; BOYD, R.; HEINRICH, J. Cultural evolution of human cooperation. In: HAMMERSTEIN, P. (Ed.). *Genetic and cultural evolution of cooperation*. Cambridge: MIT Press, 2003.

RICHERSON, P. J.; BOYD, R.; HEINRICH, J. Gene-culture coevolution in the age of genomics. *PNAS*, v.107, suppl.2., (11 Maio), p.8985-8992, 2010.

RIDLEY, M. *As origens da virtude: um estudo biológico da solidariedade*. Rio de Janeiro: Record, 2000.

ROGERS, A. R. Does biology constrain culture? *American Anthropologist*, v. 90, n. 4, p. 819-831, 1988.

ROSAS, A. El entorno ancestral de las normas de equidad. In: ROSAS, A. *Filosofía, darwinismo y evolución*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2007. p. 312.

SOBER, E.; WILSON, D. S. *Unto others: the evolution and psychology of unselfish behavior*. Cambridge: Harvard University Press, 1998.

STERELNY, K. Memes revisited. *The British Journal for the Philosophy of Science*, v. 57, n. 1, p. 145-165, 2006.

TOMASELLO, M. *The cultural origins of human cognition*. Cambridge: Harvard University Press, 1999.