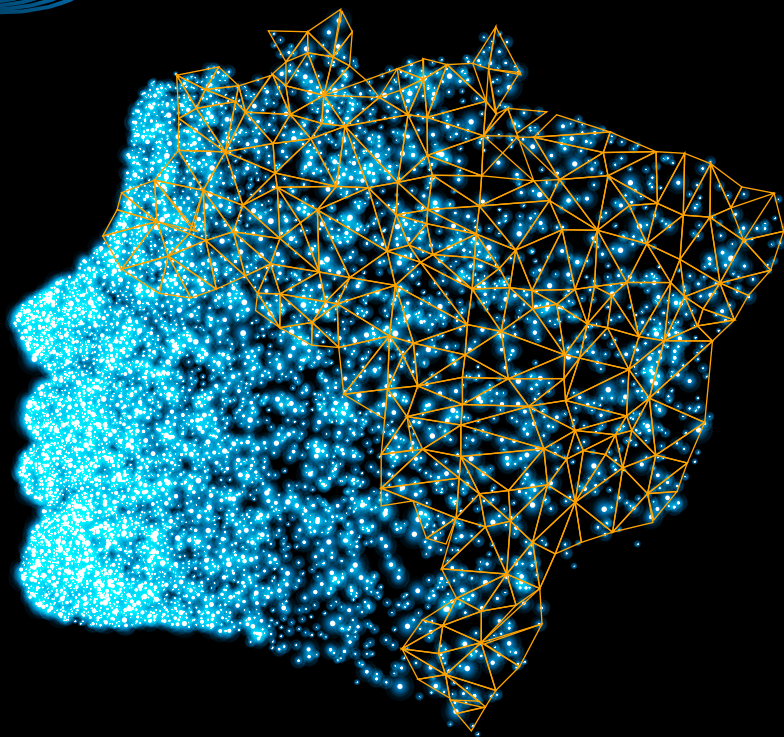


Manual de Psicología Evolucionista

Maria Emilia Yamamoto
Jaroslava Varela Valentova
(ores.)



Manual de Psicologia Evolucionista

Maria Emília Yamamoto
Jaroslava Varella Valentova
Organizadoras

Monique Bezerra Paz Leitão
Wallisen Tadashi Hattori
Tradução

Dennis Werner
Prefácio



Natal, 2018

Sobre o livro

A natureza humana é fascinante. Como a mente humana evoluiu? Por que temos as nossas faculdades mentais? Por que somos como somos? Este livro examina a mente e o comportamento humano através da moderna abordagem evolucionista. Este manual fornece aos universitários das áreas de Humanas e Biológicas, bem como aos demais leitores, os conceitos e as descobertas da Psicologia Evolucionista abrangendo uma grande variedade de temas, desde modularidade mental, inteligência, linguagem, decisões e psicopatologias, até preferências românticas, sexo, amor, ciúme, cuidado parental, brincadeira, mentira, cooperação, alimentação e artes. Seu conteúdo está ordenado em cinco seções, começando com Fundamentos da área Psicologia Evolucionista e prosseguindo com Cognição e Emoção, Comportamento Sexual e Reprodutivo, Desenvolvimento e Família e, por fim, Comportamento Social e Cultura. Os 23 capítulos apresentam, revisam e discutem criticamente a literatura relevante, clássica e recente sobre cada tema, de modo a oferecer argumentos e ideias originais. Os capítulos são curtos e utilizam linguagem didática, contendo ilustrações e boxes que auxiliam a compreensão. Além disso, ao final de cada capítulo, constam questões com a finalidade de provocar discussões e estimular a aprendizagem. Todos os capítulos, revisados por pares, foram escritos por pesquisadores, juniores e seniores, atuantes em diferentes universidades e diversos campos científicos. Assim, o livro apresenta grande variedade de perspectivas, encerrando-se com um amplo e detalhado glossário explicativo que, como os capítulos,

abrange disciplinas relacionadas à Psicologia Evolucionista, tais quais: Evolução, Paleontologia, Primatologia, Etologia, Antropologia, Neurociências, Psiquiatria, Ciências Cognitivas, Nutrição, Genética, Sexologia e Estética, além de subáreas da Psicologia, como Psicologia Social e do Desenvolvimento. Este manual é o maior e mais abrangente livro da área no país, escrito em sua maior parte por autores brasileiros, contando também com contribuições significativas de autores internacionais renomados. Ele segue a publicação do primeiro livro brasileiro da área, Psicologia Evolucionista (ISBN 978-85-277-1544-7), organizado pelas professoras Emma Otta (USP) e Maria Emília Yamamoto (UFRN) em 2009, resultado de um projeto do Instituto do Milênio em Psicologia Evolucionista do CNPq/FINEP. O objetivo do livro era servir como um manual para o ensino de graduação e pós-graduação em uma área ainda recente no Brasil e sobre a qual praticamente não havia bibliografia em português. Quase dez anos após essa publicação, a Psicologia Evolucionista é uma área estabelecida e vibrante no Brasil, a qual tem servido de palco aos maiores congressos internacionais da área. Este Manual de Psicologia Evolucionista é um testemunho do crescimento da área no Brasil e na América Latina, e da relevância deste grupo de autores para sua expansão e integração com outras áreas do conhecimento. Esperamos que este livro, como seu antecessor, seja amplamente utilizado no ensino de graduação e pós-graduação e que também informe aos que se interessam pelo tema.

Reitora

Ângela Maria Paiva Cruz

Vice-Reitor

José Daniel Diniz Melo

Diretoria Administrativa da EDUFRN

Luis Álvaro Sgadari Passeggi (Diretor)

Wilson Fernandes de Araújo Filho (Diretor Adjunto)

Judithe da Costa Leite Albuquerque (Secretária)

Conselho Editorial

Luis Álvaro Sgadari Passeggi (Presidente)

Alexandre Reche e Silva

Amanda Duarte Gondim

Ana Karla Pessoa Peixoto Bezerra

Anna Cecília Queiroz de Medeiros

Anna Emanuella Nelson dos Santos Cavalcanti da Rocha

Arrailton Araujo de Souza

Carolina Todesco

Christianne Medeiros Cavalcante

Daniel Nelson Maciel

Eduardo Jose Sande e Oliveira dos Santos Souza

Euzébia Maria de Pontes Targino Muniz

Francisco Dutra de Macedo Filho

Francisco Welson Lima da Silva

Francisco Wildson Confessor

Gilberto Corso

Glória Regina de Góis Monteiro

Heather Dea Jennings

Jacqueline de Araujo Cunha

Jorge Tarcísio da Rocha Falcão

Juciano de Sousa Lacerda

Julliane Tamara Araújo de Melo

Kamyla Alvares Pinto

Luciene da Silva Santos

Márcia Maria de Cruz Castro

Márcio Zikan Cardoso

Marcos Aurélio Felipe

Maria de Jesus Goncalves

Maria Jalila Vieira de Figueiredo Leite

Marta Maria de Araújo

Mauricio Roberto Campelo de Macedo

Paulo Ricardo Porfírio do Nascimento

Paulo Roberto Medeiros de Azevedo

Regina Simon da Silva

Richardson Naves Leão

Roberval Edson Pinheiro de Lima

Samuel Anderson de Oliveira Lima

Sebastião Faustino Pereira Filho

Sérgio Ricardo Fernandes de Araújo

Sibele Berenice Castella Pergher

Tarciso André Ferreira Velho

Teodora de Araújo Alves

Tercia Maria Souza de Moura Marques

Tiago Rocha Pinto

Veridiano Maia dos Santos

Wilson Fernandes de Araújo Filho

Secretária de Educação a Distância

Maria Carmem Freire Diógenes Rêgo

Secretária Adjunta de Educação a Distância

Ione Rodrigues Diniz Moraes

Coordenadora de Produção de Materiais

Didáticos

Maria Carmem Freire Diógenes Rêgo

Coordenadora de Revisão

Maria da Penha Casado Alves

Coordenador Editorial

José Correia Torres Neto

Gestão do Fluxo de Revisão

Rosilene Paiva

Revisão Linguístico-textual

Ana Paula da Motta Botelho Gadelha

Antônio Loureiro da Silva Neto

Diagramação

Clara Wanderley Oliveira de Albuquerque

Capa

Fernando Yamamoto (baseada na ideia

de Marco Antonio Correa Varella)

Revisão Tipográfica

Letícia Torres

Renata Ingrid de Souza Paiva

Catálogo da publicação na fonte. UFRN/Secretaria de Educação a Distância.

Manual de psicologia evolucionista [recurso eletrônico] / Organizado por Maria Emília Yamamoto, Jaroslava Varella Valentova ; Tradução de Monique Bezerra Paz Leitão, Wallisen Tadashi Hattori. – Natal : EDUFRN, 2018.

844 p. : PDF : il., color; 15.200 Kb.

Modo de acesso: <http://repositorio.ufrn.br>
ISBN 978-85-425-0833-8

1. Psicologia. 2. Comportamento - Evolução. 3. Cognição - Emoção. I. Yamamoto, Maria Emília. II. Valentova, Jaroslava Varella. III. Leitão, Monique Bezerra Paz. IV. Hattori, Wallisen Tadashi.

CDU 159.9
M294

Elaborada por Verônica Pinheiro da Silva CRB-15/692.

Todos os direitos desta edição reservados à EDUFRN – Editora da UFRN
Av. Senador Salgado Filho, 3000 | Campus Universitário
Lagoa Nova | 59.078-970 | Natal/RN | Brasil
e-mail: contato@editora.ufrn.br | www.editora.ufrn.br
Telefone: 84 3342 2221



Prefácio

Dennis Werner

Universidade Federal
de Santa Catarina

Darwin não foi o primeiro a elaborar uma teoria da evolução de espécies. Muitos naturalistas antes dele acreditavam na evolução, inclusive seu avô, Erasmo Darwin. Charles Darwin também não foi o primeiro a cogitar o mecanismo de seleção natural. Já no século V antes de Cristo, Empédocles sugeriu que no início existiam apenas peças fragmentadas como cabeças e braços que se juntavam ao acaso. Algumas destas novas estruturas eram disfuncionais e não sobreviveram, enquanto outras poucas combinações mais adequadas conseguiram sobreviver para dar origem às diferentes formas de vida. Aristóteles rejeitou o elemento de acaso na teoria de Empédocles, e argumentou que existe uma finalidade para tudo, e que as formas de vida seguem seu destino e evoluem para realizar seu potencial. A teleologia de Aristóteles dominou a filosofia ocidental durante milênios, sendo reforçada por figuras como o romano cristão, Lactantius, o filósofo medieval, Albertus Magnus, e o filósofo inglês do século XVIII, Whewall. Mesmo assim, sempre surgiram defensores isolados da ideia de seleção natural, como o romano

Lucretius, Diderot, Maupertius, St. Hillaire e Spencer. (Numa carta a Darwin, Karl Marx se declarou fã da teoria de seleção natural, mas, na realidade ele e Engels acabaram aceitando a visão teleológica de Aristóteles e elaboraram uma teoria na qual a humanidade caminha inexoravelmente para realizar o seu potencial no comunismo).

Neste vai e vem da teoria de seleção natural, foi a publicação em 1858 de um ensaio de Alfred Russell Wallace, junto com trechos de cartas de Charles Darwin, que marcou uma reviravolta na biologia. Ambos os autores eram exímios naturalistas e ambos foram inspirados em parte pelo ensaio de Thomas Malthus, *An Essay on the Principle of Population*. Este ensaio ajudou a esclarecer a importância da falha da grande maioria dos animais em se reproduzir, uma parte importante do algoritmo da seleção natural. Este algoritmo tem apenas duas regras: 1) crie variações, e 2) selecione apenas algumas poucas destas variações para se reproduzirem. É a fonte criativa do universo, e a sua importância vai muito além da evolução biológica. O ensaio de Malthus, e a documentação da imensa variedade de plantas e animais no mundo foram os gatilhos para a elaboração da teoria de seleção natural, mas acho que as condições econômicas e sociais do início de século XVIII também foram de suma importância. A Revolução Industrial sacudiu as cabeças dos ingleses. Novas indústrias estavam brotando por todos os lados, e Spencer já percebeu que apenas algumas das novas tecnologias e fábricas sobreviveriam. Foi ele que inventou a frase “sobrevivência do mais apto” para descrever o que já tinha analisado antes de ler *A Origem das Espécies*. Ao mesmo tempo havia uma proliferação de sociedades científicas. No século XVII foram fundadas sociedades científicas na Inglaterra, França e Alemanha. Até 1789 já existiam mais de 70.

Estas sociedades serviram para a troca de ideias, observações e resultados de experimentos. Os cientistas sabiam que era necessário peneirar estas teorias para selecionar as mais aptas. No século XVIII havia uma proliferação especialmente grande de novas ideias sobre eletromagnetismo e química, que tratavam de fenômenos tão novos e mistificadores que praticamente exigiam a elaboração das explicações mais inusitadas e ousadas. O algoritmo de seleção natural estava a pleno vapor na própria prática da ciência. Hoje, com a aceleração da ciência e tecnologia, qualquer empresário, desde o padeiro da esquina até o grande multinacional, sabe que precisa sempre testar novas ideias, produtos e serviços para sobreviver à competição, mas naquela época esta prática era novidade. Se os cientistas não tinham articulado o algoritmo da seleção natural, pelo menos estavam sentindo o seu poder na própria pele.

Wallace e Darwin publicaram juntos a teoria de seleção natural, mas foi Darwin quem ganhou a fama. Em parte, porque ele já era mais conhecido nas sociedades científicas britânicas, e em parte porque o seu livro, *A Origem das Espécies*, foi de agradável leitura e se popularizou imediatamente. Mas Darwin também ganhou a fama porque ele tinha trabalhado melhor a teoria. Wallace chegou à teoria de seleção natural durante a sua expedição à Malásia, e não tinha repensado os dados da sua expedição ao Brasil, nem teve tempo para refletir sobre todas as implicações da teoria. Por exemplo, Wallace, embora não tivesse problemas em aplicar a seleção natural a características físicas humanas, recusou a aplicá-la a mente humana, assim deixando espaço para uma intervenção divina. Wallace era um espiritualista fervoroso, e chegou a ficar marginalizado na comunidade científica em razão de suas crenças. Em contrapartida, Darwin, já há muitos anos, vinha juntando dados para

exemplificar a sua teoria. Não apenas aproveitava as informações coletadas durante a sua viagem no Beagle e os seus experimentos em casa, como também mantinha uma correspondência extensa com naturalistas do mundo inteiro – como no caso do brasileiro, Fritz Mueller, cuja correspondência com Darwin está em exposição no museu Fritz Mueller em Blumenau. As reflexões de Darwin também eram muito mais profundas. Darwin já tinha uma formação intelectual mais abrangente. Depois de desistir de se tornar médico na Universidade de Edinburg, ele resolveu estudar em Cambridge – no intuito de se tornar um pastor anglicano e trabalhar no campo onde poderia seguir a sua paixão pela natureza, coletando material para ilustrar a glória de Deus na linha da “teologia natural” de William Paley. A família Darwin, como o avô Erasmo, era originalmente Unitariana, “livres pensadores” que nas minhas aulas de escola dominical eram descritos como “ateus que não conseguem largar o vício da igreja”. Mas depois da revolução francesa os unitarianos se tornaram suspeitos, e a família Darwin se converteu à Igreja da Inglaterra, um requisito para qualquer um que quisesse frequentar a Universidade de Cambridge. De qualquer forma Darwin teve que estudar uma gama de matérias, como a literatura clássica em latim e grego, e a filosofia moral, que teria que compatibilizar com a teoria de seleção natural. Darwin também não hesitou em aplicar a seleção natural à evolução da mente humana, e o seu livro, *The Expression of the Emotions in Man and Animals*, pode ser considerado o primeiro texto de psicologia evolucionista.

Ao aplicar a sua teoria à mente humana, Darwin estava tentando evitar o uso do “Deus ex machina”, tão empregado nas tragédias de Eurípedes. Nestas tragédias um deus carregado por uma máquina aparecia no final do drama para resolver um

problema aparentemente sem solução. Com o decorrer dos anos o uso deste recurso chegou a ser considerado uma trapaça por parte de um escritor, pois recorria a uma solução sobrenatural ou extremamente improvável para resolver algo que deveria decorrer naturalmente da lógica interna da obra. Embora o “realismo mágico” da literatura latino-americana, voltou a usar este artifício de forma simpática, geralmente o emprego de um deus ex machina é malvisto na crítica literária. Na ciência a necessidade de incluir um milagre numa formulação é ainda mais tabu. Na maioria das vezes os cientistas preferem simplesmente dizer que não sabem explicar o fenômeno em pauta. Mas ainda há estudiosos que recorrem a milagres. Veja por exemplo as enunciações de dois dos mais renomados antropólogos do final do século XX:

Quaisquer que tenham sido o momento e as circunstâncias de seu aparecimento na escala da vida animal, a linguagem só pode ter nascido de uma vez. As coisas não puderam passar a ter um significado progressivamente. Após uma transformação cujo estudo não compete às ciências sociais, mas à biologia e à psicologia, efetuou-se uma passagem de um estágio em que nada tinha, a outro em que tudo tinha sentido.

(Lévi-Strauss, Introdução à obra de Marcel Mauss)

Num momento específico nesta nova história da hominização irrecuperável, ocorreu uma mudança orgânica enorme, mas provavelmente insignificante em termos genéticos ou anatômicos – presumivelmente na estrutura cortical do cérebro – com a qual um animal, cujos antepassados não costumavam ‘se comunicar, aprender e ensinar, a generalizar de uma cadeia infinita de sentimentos e atitudes particulares’

se equipararam a tal ponto que ‘começaram a servir como receptores e transmissores’, e assim começou a acumulação que é a cultura.

(Geertz, *A Interpretação das Culturas*).

Para ser justo com estes autores existe um debate legítimo entre evolucionistas sobre a velocidade das mudanças na evolução. Stephen Jay Gould inventou a expressão “equilíbrio pontuado” para descrever a sua visão do ritmo da evolução. Gould sugeriu que espécies podem durar milhões de anos sem mudar praticamente nada, para depois mudar “subitamente” para outras formas. Mas “subitamente” para um paleontólogo como Gould pode demorar dezenas de milhares de anos. Gould rejeitou a ideia de “monstros esperançosos” - mutações repentinas que, por acaso, criam seres mais bem adaptados. Ele enfatizava mecanismos como “mudanças de funções” para esclarecer como poderia acontecer este processo. Por exemplo, penas poderiam ter sido selecionados originalmente porque aqueciam melhor os animais, mas pouco a pouco as penas se modificaram para facilitar o voo. Mudanças de função ocorrem porque na natureza uma característica pode servir para mais de uma função ao mesmo tempo, e a mudança ocorre quando uma função se torna menos importante no decorrer de “poucas” (milhares) de gerações, enquanto outra função se torna cada vez mais importante. Muitos evolucionistas discordavam do “equilíbrio pontuado” de Gould e, num trocadilho engenhoso em inglês, taxaram a teoria de Gould de “*evolution by jerks*” (evolução por solavancos/evolução por idiotas). Gould retrucou nos mesmos moldes, chamando a teoria dos “gradualistas” de “*evolution by creeps*” (evolução por arrastos/evolução por pessoas nojentas). Trata-se de um debate legítimo e bem-humorado.

Mas mesmo Gould rejeitaria o “monstro esperançoso” proposto por Lévi-Strauss. Ainda falta muito para entender como evoluiu a linguagem humana, mas recorrer a milagres numa explicação não ajuda a ciência.

Darwin tentou se manter firme na tentativa de enquadrar a evolução da mente humana na teoria de seleção natural, mas nas suas obras posteriores vacilou, e permitiu que seus detratores incluíssem uma mão divina na evolução. Foram dois os enigmas que não conseguia explicar direito. Levaria mais de cem anos para que outros estudiosos resolvessem estas questões. O primeiro foi como explicar o mecanismo de herança? Darwin imaginava que novas gerações misturavam as características dos seus progenitores de forma analógica – como numa mistura de tintas. Ao misturar tintas o resultado é uma cor cada vez mais barrenta, jamais se criaria uma variabilidade de cores vibrantes. Como seria possível, então, manter e ainda aumentar a variabilidade dos animais e plantas geração após gerações? Darwin também teve que enfrentar outro problema relacionado à herança – a das castas estéreis de insetos sociais como formigas e abelhas. Como é que as características destas criaturas não desapareceram? Darwin achava que isto teria algo a ver com o fato dos parentes destes animais se reproduzirem, mas faltava entender como isto poderia acontecer.

O segundo enigma tinha a ver com o uso de seleção artificial como modelo para a seleção natural. De fato, criadores de animais já conseguiam fazer cruzamentos para dar lugar aos mais variados animais – desde raças muito distintas de cachorros, a pombas com as mais excêntricas características. Mas ninguém tinha criado uma nova espécie. Para os críticos, espécies são muito mais diferentes entre si do que as variedades dentro de uma mesma espécie. O conceito da palavra

“espécie” deriva da palavra usada por Platão para descrever as ideias que, para ele, eram as verdades eternas por trás das suas manifestações corpóreas imperfeitas. Nesta visão, a “essência” verdadeira de uma espécie seria a realização perfeita de um membro da espécie. Variações dentro de uma espécie simplesmente representam realizações imperfeitas deste ideal. Nos museus de história natural da época sempre se procurava exibir o exemplo mais “perfeito” para ilustrar a espécie inteira. Esta ideia platônica era totalmente contrária à visão de Darwin para quem as variações dentro de uma espécie não são defeitos, mas algo absolutamente necessário para a evolução. Darwin reclamou muito do conceito de “espécie” da época, mostrando que taxonomistas sempre acabavam divergindo quanto às suas classificações. O problema ficaria pior quando em 1942 Ernst Mayr conseguiu fazer vingar de forma mais definitiva a definição de “espécie” como baseada na possibilidade de cruzamento. Animais seriam da mesma espécie se pudessem produzir prole fértil. Seriam de diferentes espécies se não pudessem produzir prole fértil. Para a teoria de Darwin este conceito levava a um impasse. A grande maioria das novas variações, e especialmente de mutações, seriam prejudiciais. Assim a probabilidade de criar algo benéfico já é muito baixa. Ora, se acontecia uma mutação favorável que realmente criava uma nova espécie, este animal não teria com quem cruzar! Teria que haver dois animais (um macho e uma fêmea) com a mesma mutação benéfica no mesmo local para surgir uma nova espécie. Já a probabilidade de isto acontecer beira o impossível.

Foi só no início do século XX que modelos matemáticos conseguiram juntar a genética mendeliana com a teoria de evolução via seleção natural e resolver o primeiro enigma. A herança genética não é analógica, senão digital. A pintura

acadêmica é analógica – realmente se misturam as tintas. Mas existe também a pintura pointilista que é digital, pois usa pequenos pontos de cores mais puras para criar a grande variedade de cores de um quadro. É a mesma técnica usada em jornais para imprimir fotografias. Os genes criam gradações de características da mesma maneira que os quadros pointilistas. Sendo digitais, as características originais codificadas nos genes não desaparecem, mas podem reaparecer em novas gerações com novas combinações destes “pontinhos”. Assim se resolveu o problema da “tinta borrada” dos críticos de Darwin.

Quanto à questão das formigas estéreis, isto também se resolveu com novos modelos matemáticos desenvolvidos em meados do século XX. Em 1971 E.O. Wilson, considerado por muitos o pai da sociobiologia, usou as suas pesquisas de campo para esclarecer o caso específico de formigas. Ele mostrou que as castas estéreis de algumas espécies de formiga tinham mais genes em comum com as suas irmãs do que com eventuais filhos. Passariam mais genes para o futuro ao se sacrificarem para salvar a mãe do que tentando produzir filhos próprios. Os sociobiólogos produziram muitas evidências de que os animais (e as pessoas) agiam “como se” quisessem maximizar o número de genes que passariam para o futuro.

Este “como se” dos sociobiólogos funcionou para levantar novas ideias e explicar alguns fenômenos humanos que ninguém antes tinha percebido. Por exemplo, esclareceu porque existe uma tendência para mães com trabalhos mais estressantes terem mais filhas do que filhos. A explicação sociobiológica é que o número de filhos que uma mulher pode produzir é menos variável que o número que um homem pode produzir. O homem melhor de vida tem boas chances de engravidar várias mulheres. Pode se casar com mais mulheres ou

simplesmente ter mais relações extraconjugais. As mulheres são mais limitadas biologicamente no número de filhos que podem ter. Por outro lado os homens também correm mais risco de não ter nenhum filho. Assim, para uma mulher mal de vida, compensa criar filhas que têm condições de gerir pelo menos alguns netos, enquanto para uma mulher melhor de vida pode ser “vantajoso” (no sentido de passar genes para o futuro) ter filhos que têm boas condições de gerir ainda mais netos. Ainda não temos ideia do mecanismo biológico por trás desta correlação, mas os sociobiólogos pelo menos conseguiram constatar que o fenômeno existe. No caso de comportamentos também houve confirmação do princípio de “maximização” de genes passados para o futuro. Como seria de esperar, as primeiras pesquisas nesta linha tinham a ver com reprodução – sexualidade, cuidar de crianças, tratamento de parentes versus outros. Por exemplo, um estudo confirmou que a dor de luto quando um filho morre é maior quando os pais já investiram mais no filho, mas quando este ainda não produziu netos. Muitas destas hipóteses também seriam compatíveis com outras orientações teóricas dentro da psicologia, mas o fato é que estas hipóteses não foram levantadas antes, o que demonstra o poder inspirador das ideias evolucionistas.

Mas a sociobiologia também enfrentou muitas críticas por não dar conta de comportamentos que parecem violar a ideia de maximizar a reprodução. Por que muitas pessoas limitam propositalmente o número de filhos que têm? Por que as pessoas se identificam e investem em relacionamentos baseados em critérios que nada tem a ver com maximização de genes? Por que, por exemplo, em vez de investir nos seus próprios parentes, muitas pessoas preferem se identificar com pessoas que usam uma barba verde, ou até uma camiseta de uma dada cor? Estas

críticas precisam ser respondidas, e as respostas viriam de outro campo de estudo da evolução – a etologia.

A teoria de seleção natural exige que os comportamentos de animais e humanos *em geral* maximizem a reprodução dos seus genes. Mas a adaptação biológica não precisa ser perfeita. Basta ser melhor que as alternativas. Darwin entendeu bem este ponto e passou muito tempo argumentando que as adaptações não são perfeitas. Isto era importante para mostrar o problema da teologia natural de Paley, que via tudo na natureza como uma criação divina, perfeitamente adaptada ao seu meio. São os etólogos que viriam cuidar deste assunto, ao exemplo dos fundadores desta área de estudo, Konrad Lorenz, Nikolas Tinbergen e Karl Frisch (premiados com o Nobel de 1973). Estes costumavam fazer experiências nas quais tentavam enganar os animais. Por exemplo, uma série de experiências esclareceu como uma gansa reconhece os seus filhotes. Num experimento, cobrinhas foram colocadas no ninho da gansa e se tocou uma gravação do som da vocalização de filhotes de ganso. Neste caso a gansa tentou alimentar as cobrinhas como se fossem filhotes. Noutro experimento deixaram a gansa surda. Neste caso a gansa matou os próprios filhotes. Evidentemente, a maneira como a gansa reconhece os filhotes é via a vocalização. A adaptação não é perfeita – a gansa pode se enganar. Mas na grande maioria dos casos o mecanismo psicológico funciona muito bem. Da mesma forma, as adaptações do ser humano também nem sempre são perfeitas. No nosso passado fazia sentido ter uma mania para doces e gorduras – eram escassas, mas importantes. Mas hoje continuamos com estas manias mesmo que elas prejudiquem a reprodução dos nossos genes. Muitas das nossas características aparentemente não adaptativas podem decorrer deste fenômeno.

Experimentos no estilo dos etólogos também são comuns na *Social Psychology*, na qual pesquisadores inventem ilusões óticas, auditivas ou táticas além de outros truques baseados em situações sociais para mostrar como nós humanos somos influenciados por fatores escusos. Foram identificadas centenas de vieses que prejudicam nosso raciocínio e as nossas reações a eventos. No Brasil, a Psicologia Social é pouco conhecida fora das áreas de propaganda e publicidade onde as técnicas para nos enganar são estudadas por razões nada nobres. Acho infeliz esta omissão, pois o esclarecimento do por que destes vieses é essencial para que possamos evitar cair nas suas armadilhas. Por exemplo, é apavorante ler as pesquisas sobre vieses no sistema judiciário – desde testemunhas oculares, policiais, carcereiros, advogados, juízes e júris. Se não ficamos atentos a estes problemas todo o sistema corre perigo.

A Psicologia Social tem se aproximado da psicologia evolucionista, e tem ajudado muito a esclarecer porque nem sempre agimos de forma a maximizar os nossos genes. Não que a maximização de genes seja algo positivo em termos morais ou em termos de saúde física ou mental. Muito pelo contrário. Às vezes precisamos nos proteger dos vieses ditados pela natureza humana. Por exemplo, pesquisas sobre a indignação moral mostram que sentimos indignação quando o nosso status está sendo questionado, e quando achamos que temos um grupo junto conosco que não nos apoiará. É um tipo de ameaça coletiva. Muitas vezes esta indignação não se justifica. Por exemplo, as pessoas podem se sentir indignadas quando uma pessoa de classe baixa ousa se comportar como alguém da nossa própria classe. Da mesma maneira um macaco de uma matrilinearidade dominante pode demonstrar indignação frente a um macaco mais abaixo na hierarquia social quando este apenas faz algo

“proibido” para o seu nível social. Enfim, a natureza humana não é sempre boa, e precisamos estar atentos a isto. A indignação moral pode ajudar a passar genes para o futuro, mas isto não quer dizer que sempre seja algo positivo. É bom lembrar que não devemos nunca confundir “o que é” com “o que deve ser”, nem confundir “explicar” com “justificar”. Ao mesmo tempo não devemos confundir adaptação biológica com felicidade ou com saúde mental ou física. O suicídio pode eventualmente ajudar a passar nossos genes para o futuro, mas não nos traz bem-estar físico ou mental. Não somos nosso DNA, e os interesses dos nossos genes podem não corresponder ao nosso próprio interesse individual.

Enquanto a sociobiologia se dedicava a demonstrar que agimos “como se” quiséssemos passar mais genes para o futuro, a psicologia evolucionista se dedica a esclarecer os mecanismos psicológicos por trás destes comportamentos. Nos dois casos trata-se de “orientações teóricas”. “Orientações teóricas” são simplesmente fontes de inspiração para explicações. As explicações (teorias) específicas precisam ser testadas, e uma mesma orientação teórica pode inspirar diferentes teorias. Considere as explicações para a existência da homossexualidade masculina exclusiva em diferentes espécies. A grande questão tem sido como é que seriam passados para o futuro genes que determinam, ou mesmo apenas permitem, que indivíduos não se reproduzam. Existem pelo menos três explicações; todas, como se pode imaginar, pressupõem que estes genes seriam passados para o futuro via parentes dos homossexuais exclusivos. Uma teoria sugere que os mesmos genes que levam à homossexualidade masculina exclusiva também aumentariam a fertilidade das suas irmãs. Uma segunda teoria sugere que os homossexuais masculinos conseguiriam ajudar os seus irmãos a criarem

mais filhos. A terceira (baseada nos comportamentos homossexuais de outros primatas) sugere que atividades homossexuais evoluíram como marcadores de dominação e submissão. Segundo este argumento, animais machos com genes exclusivamente submissos não se reproduzem porque nem tentam. Mas os machos com genes exclusivamente dominantes também não se reproduzem, pois não sabem recuar de uma briga, e morrem antes de ter tempo para se reproduzir. Os que mais passam genes para o futuro são aqueles com uma mistura de genes para submissão e dominação. Pelas leis da genética mendeliana isto levaria, a cada geração, à produção de alguns indivíduos nos extremos, com genes exclusivamente submissos (que seriam homossexuais exclusivos) e alguns indivíduos com genes exclusivamente dominantes (que correriam o risco de morrer em brigas). Cada uma destas teorias tem implicações sobre como os homossexuais exclusivos seriam diferentes dos outros homens – ter irmãs mais férteis, ser mais prestativo para com os filhos dos irmãos, ou ter personalidades mais submissas. Além disso, cada teoria poderia também tentar esclarecer as origens destes comportamentos na evolução humana. Ou seja, poderia examinar a variação comportamental nos nossos antepassados – para esclarecer a primeira regra do algoritmo da seleção. Etólogos poderiam documentar estas variações nos nossos primos do mundo animal. Finalmente, os argumentos seriam mais convincentes se pudessem eliminar outras explicações para as correlações encontradas. Existe outra explicação que explicaria melhor as correlações entre homossexualidade exclusiva e irmãs mais férteis, apoio maior no cuidar de sobrinhos, ou personalidades mais submissas – explicações que nada têm a ver com as teorias oriundas de uma orientação evolucionista?

Estas questões estão ficando cada vez mais claras para os fãs da psicologia evolucionista, e espero que fiquem mais claras para pesquisadores de outras áreas. Mas gostaria de apontar para uma questão que tem sido negligenciada. Para isto preciso esclarecer a resolução do segundo enigma de Darwin – como passar a fronteira entre animais que podem se cruzar e animais que não podem? Este enigma continuou, pelo menos na cabeça de muitos biólogos, até a década de 1970. Lembro-me do meu primeiro professor de antropologia biológica, um austríaco que gostava de dar aulas vestindo um jaleco branco para passar a imagem de “cientista”. Eu perguntei para ele se não existiam casos em que um animal “A” podia cruzar com outro animal “B”, e que “B” poderia cruzar com “C”, mas onde “A” não poderia cruzar com “C”. Ele me assegurou que isto seria impossível “pois isto criaria um problema terrível para os taxonomistas”. Achei estranho que a natureza teria a obrigação de obedecer às vontades dos taxonomistas, mas deixei o assunto morrer. Na época de Darwin, sem evidência para a sequência que eu sugeri ao meu professor, não havia chance nenhuma de derrubar a noção de espécies totalmente isoladas umas das outras.

Finalmente a evidência chegou. Existem pelo menos dois casos bem documentados de “espécies em anéis”. O primeiro é o exemplo das gaivotas arenque e gaivotas de costas pretas. Na Inglaterra estas gaivotas não se cruzam, mas na medida em que se faz um anel ao redor da terra, observa-se que as gaivotas arenque parecem menos “arenque” no Canadá, menos ainda na Sibéria, e depois cada vez mais “costas pretas” na medida em que se chega de novo na Inglaterra. As gaivotas sempre conseguem cruzar com os seus vizinhos, mas quando o anel se junta de novo na Inglaterra, o cruzamento é impossível. O mesmo fenômeno foi documentado no sul do vale central da Califórnia,

onde as salamandras de marcas “preta e amarela” e salamandras “marrons” não se cruzam, mas se você faz uma volta ao redor do vale você observa a mudança gradual de um tipo de salamandra para outra. De novo cada grupo pode se cruzar com os seus vizinhos até chegar ao sul. Para entender como funciona a passagem da fronteira entre espécies é só imaginar que as gaivotas da Sibéria eram os antepassados que com o tempo migraram em duas direções diferentes. Obviamente cada geração conseguia cruzar com descendentes da geração anterior, mas as diferenças aumentaram no decorrer dos milênios a ponto de descendentes orientais e ocidentais não poderem mais cruzar entre si. O segundo enigma de Darwin está resolvido.

Os biólogos ainda não digeriram completamente esta ideia. No caso da paleontologia humana, por exemplo, é comum ouvir afirmações sobre qual hominídeo pertencia a qual espécie. Nunca ouvi alguém esclarecer que o hominídeo “A” poderia ser da mesma espécie (isto é, cruzar) com o hominídeo “B” centenas de milhares de anos depois, e que “B” seria da mesma espécie que o hominídeo “C” mais tarde ainda, mas que “A” seria uma espécie diferente de “C”. No entanto, a teoria de evolução exige que estes fenômenos existam. Está na hora de ter mais cautela com a rotulação de “espécies”, e deixar mais claras as ambiguidades inerentes ao conceito.

Para a psicologia evolucionista também há implicações deste processo. Por exemplo, nossos parentes primatas deveriam ter muitas das mesmas variações de personalidade ou cognição que existem entre os seres humanos. Seria tão provável isto como o fato dos chimpanzés terem os mesmos tipos de sangue (A, B, O) que nós. Isto seria improvável se todos tivéssemos descendido de um único casal fundador “Adão e Eva”,

com apenas algumas das características de seus antepassados. Maior clareza sobre a passagem da fronteira entre espécies também abre espaço para a análise de “arquétipos” de personalidade entre outros primatas e as razões por que existem estas variações. Acho que isto ajudaria a resolver alguns conflitos entre “construtivistas” que encaram todas as manifestações de personalidade e cognição como criações culturais arbitrárias, e psicólogos que falam de “arquétipos” como as cinco grandes dimensões de personalidade (*Openness, Conscientiousness, Extraversion, Agreeableness, e Negativism*), ou condições psiquiátricas como esquizofrenia ou autismo. Para mim, trata-se de uma confusão entre tipos de personalidade comuns em todas as sociedades, e os papéis sociais que as diferentes culturas oferecem para as pessoas assumirem. Estes papéis, sim, são construções culturais, embora eu não diria que sejam totalmente arbitrárias. Questões práticas da vida de cada sociedade podem muitas vezes explicar o leque de papéis disponíveis. Estou pensando talvez em escrever um romance para ilustrar isto. Almas penadas representando diferentes arquétipos se reencarnam em diferentes culturas, e precisam assumir os papéis sociais disponíveis.

A psicologia evolucionista tem se mostrado uma fonte fértil de teorias sobre muitos assuntos de grande interesse. Gostaria de ver mais reflexões sobre temas ainda pouco explorados. Por exemplo, uma questão que me interessa particularmente são as implicações psicológicas de hierarquias instáveis. Em outros animais, momentos de mudanças na hierarquia pessoal são acompanhadas de muita agressividade e muito estresse para todos – inclusive para aqueles que sobem na hierarquia. Os animais rebaixados ainda sofrem de depressão psicológica enquanto reavaliam as suas opções. Quando a hierarquia se

firma de novo, volta a paz. Com as mudanças cada vez mais velozes na tecnologia e a implantação da moda administrativa de “qualidade total” hoje estamos sendo avaliados a toda hora, e as hierarquias pessoais são jogadas constantemente para o ar. Quais as implicações disto para o bem-estar social? Isto ajudaria a explicar os níveis de agressividade e estresse na população geral? E os presídios onde as hierarquias pessoais são muito fortes? Quando entra um novo preso em um grupo é comum ocorrer uma série de brigas até que se estabeleça o lugar do novato na hierarquia local. Será que um pouco mais de estabilidade não amenizaria estes problemas?

É gratificante ver que estudiosos brasileiros estão começando a explorar a riqueza de ideias oriundas de uma reflexão sobre a evolução da mente humana. Espero que este novo livro, como os livros anteriores deste grupo de psicólogos evolucionistas, consiga inspirar toda uma nova geração de pesquisadores brasileiros a considerar com bons olhos as implicações da teoria da evolução para os seus próprios trabalhos. Acredito que as ciências sociais e psicológicas só têm a se beneficiar com isso.

SUMÁRIO

Histórico e Plano do Livro 29

SEÇÃO 1 FUNDAMENTOS PARA A PSICOLOGIA EVOLUCIONISTA 55

1.1 Fundamentos da Evolução do Comportamento 56
Patrícia Izar

1.2 Conceitos Relacionados à Evolução Humana 75
Mercedes Okumura

1.3 Modularidade Mental 98
Angela Donato Oliva

1.4 Bases Neurais do Comportamento 120
Jeferson de Souza Cavalcante | Rovena Clara Galvão Januário Engelberth | Ramón Hypolito Lima

1.5 Mal-entendidos sobre a Psicologia Evolucionista 142
Marco Antônio Corrêa Varella

SEÇÃO 2 **COGNIÇÃO E EMOÇÃO** **167**

2.1 A Evolução da Inteligência e a Cognição Social **168**

Eduardo B. Ottoni

2.2 Processamento Emocional **193**

Adriane Arteche | Roberta Salvador-Silva | Marcelo Montagner Rigoli | Christian Haag Kristensen

2.3 Evolução da Linguagem: história, teoria e métodos **213**

Raphael Moura Cardoso
Francisco Dyonísio Cardoso Mendes

2.4 Tomada de Decisão **232**

Dandara de Oliveira Ramos | José Henrique Benedetti Piccoli Ferreira | Tânia Abreu da Silva Victor | Altay Alves Lino de Souza

2.5 Psicopatologia Evolucionista **255**

Leif Edward Ottesen Kennair

SEÇÃO 3 **COMPORTAMENTO SEXUAL E REPRODUTIVO** **271**

3.1 **Sexo, Diferenciação Sexual e Seleção Sexual** **272**

Maria Bernardete Cordeiro de Sousa
Wallisen Tadashi Hattori

3.2 **Estratégias Sexuais e Reprodutivas** **303**

Jaroslava Varella Valentova
Vivianni Veloso

3.3 **Preferências Românticas e Sexuais, Escolha e Competição por Parceiros** **329**

Fívia de Araújo Lopes | Felipe Nalon
Castro | Anthonieta Looman Mafra
| Wallisen Tadashi Hattori

3.4 **Dinâmica e Qualidade de Relacionamentos: Manutenção e Dissolução** **364**

Ana Maria Fernandez | Victor Kenji M.
Shiramizu | Jaroslava Varella Valentova

SEÇÃO 4 **DESENVOLVIMENTO E FAMÍLIA** **385**

4.1 **Investimento Parental Humano** **386**

Rosana Suemi Tokumaru | Renata
Pereira Defelipe | Mauro Luís Vieira

- 4.2 Psicologia Evolucionista e Algumas Contribuições para a Compreensão do Desenvolvimento Humano** 410
Briseida Dogo Resende | Rachel Ripardo | Angela Donato Oliva
- 4.3 Investimento Parental em Famílias em Situações Adversas** 431
Rosana Suemi Tokumaru | Julia Scarano de Mendonça | Vera Silvia Raad Bussab
- 4.4 Por que Brincar? Brincar para quê? A Perspectiva Evolucionista sobre a Brincadeira** 448
Ilka Dias Bichara | Eulina da Rocha Lordelo | Celina Maria Colino Magalhães

SEÇÃO 5 **COMPORTAMENTO SOCIAL E CULTURA** 464

- 5.1 Competição e Cooperação** 465
Maria Emília Yamamoto | Anuska Irene Alencar | André Ribeiro Lacerda
- 5.2 Evolução da Mentira e do Autoengano** 502
Rodrigo Sartório
Marco Callegaro

5.3	Comportamento Alimentar	523
	Fívia de Araújo Lopes Diana Quitéria Cabral Ferreira Arrilton Araújo	
5.4	A Evolução Adaptativa das Propensões Artísticas	548
	Marco Antônio Corrêa Varella	
5.5	Reflexões Evolucionistas sobre o Comportamento Humano	568
	Kevin N. Laland Gillian R. Brown	
<hr/>		
	Glossário	596
	Marco Antônio Corrêa Varella Jaroslava Varella Valentova	
	Referências	674
	Sobre as Organizadoras e os Autores	829



Histórico e Plano do Livro

Maria Emília Yamamoto

A Psicologia Evolucionista tem alcançado grande repercussão na mídia e suas propostas são consideradas inovadoras pela abordagem evolutiva ao comportamento e à mente humana. No entanto, é o próprio Darwin quem, ao propor a teoria da evolução abre a possibilidade da inclusão dos humanos dentro dessa moldura teórica através de dois de seus livros: “*A Origem das Espécies*” (1859/2009) e “*A Expressão das Emoções no Homem e nos Animais*” (1872/2009). No primeiro, ele propõe a **teoria da evolução** através da **seleção natural**, que parte do pressuposto que há uma continuidade entre todos os seres

vivos por origem comum, os humanos aí incluídos¹. Isto já havia sido proposto por Aristóteles com sua *Scala Naturae*; porém, esta via a evolução como uma escada, com o ser humano em seu topo. O grande mérito de Darwin foi descartar a linearidade, o progresso e o antropocentrismo, e propor uma estrutura ramificada, a árvore da vida, nascida de uma única raiz, evoluindo e diversificando-se em inúmeros ramos evolutivos.

O segundo livro, “*A Expressão das Emoções no Homem e nos Animais*”, abriu as portas para o estudo dos humanos e de sua psicologia do ponto de vista evolutivo. Este foi o terceiro e último de uma série de livros com os quais Darwin pretendia dar sustentação à teoria da evolução, proposta na *Origem*. Nas *Emoções*, Darwin demonstra que os animais têm emoções e descreve como eles as demonstram. O último terço do livro é dedicado às emoções humanas. Darwin defende que a manifestação de boa parte das emoções não é aprendida, mas que foi gradualmente alcançada ao longo das gerações. Considera que essas expressões têm sua origem em ancestrais, em alguns casos comuns a outras espécies, o que se evidencia pela semelhança com que elas se expressam (por exemplo, a fúria em cães, macacos e humanos, pela exibição dos caninos) e pela sua universalidade. Este livro pode ser considerado como o precursor do estudo das bases biológicas do comportamento

1 Darwin desenvolveu a teoria da seleção natural sem qualquer conhecimento das leis mendelianas da genética, o que torna o seu feito ainda mais notável. Rose (1998) relata que após a morte de Darwin foi encontrado, entre seus papéis, uma correspondência com a cópia do trabalho de Mendel com ervilhas, ainda por abrir. Fica a cargo de nossa imaginação o que poderia advir deste encontro de idéias.

ao relacionar as expressões e as emoções subjacentes com reações fisiológicas que as acompanham.

Após a morte de Darwin, em 1882, a teoria da evolução caiu em esquecimento e só foi renascer com a Síntese Moderna, incorporando a genética Mendeliana, na primeira metade do século XX. Porém, junto a esse renascimento houve a infeliz associação entre a teoria da evolução e o darwinismo social, pensamento desenvolvido a partir das idéias de Herbert Spencer, que defendia a tese da sobrevivência do mais apto, aplicada às instituições sociais, uma grosseira distorção das idéias de Darwin (para um exemplo mais detalhado dos mal-entendidos, ver cap. 1.5 deste livro). Associado ao uso das ideias evolucionistas na explicação da evolução das sociedades humanas surge outra utilização equivocada dos princípios darwinistas, que é a associação entre evolução e progresso². Esta linha de raciocínio supõe que evolução caminha no sentido do aperfeiçoamento das espécies, começando nas mais simples, que em termos mentais só possuiriam reflexos, até seu ápice, o ser humano. Haveria, portanto, espécies

2 A palavra evolução no sentido biológico não tem o sentido de progresso. A evolução biológica consiste na mudança das características hereditárias de grupos de organismos ao longo das gerações, através de processos não-direcionados, o mais importante deles sendo a seleção natural. Um organismo melhor adaptado é aquele que melhor responde às pressões seletivas apresentadas pelo meio em que vive, e nesse sentido, não há organismos ou indivíduos intrinsecamente melhores ou piores. A adaptação é fortemente dependente do meio e um indivíduo bem adaptado em um ambiente pode se mostrar totalmente inadequado em termos de sobrevivência e reprodução em outro.

“melhores” ou “mais evoluídas” do que outras. Spencer defendia também que as sociedades humanas se tornavam cada vez mais desenvolvidas, e os europeus estariam muito à frente, portanto, das populações consideradas primitivas. Daí decorreu a idéia de que as sociedades humanas não eram iguais, e que “raças” associadas às sociedades específicas também teriam atingido patamares evolutivos diferentes, argumento sem qualquer base científica. No entanto, a despeito dessas discussões não se basearem naquilo que Darwin havia proposto, estas ideias marcaram negativamente a teoria da evolução, principalmente em suas tentativas de aplicação ao comportamento humano, culminando com o “debate da sociobiologia” que discutiremos abaixo. Explicações biológicas ou sociais/culturais têm sido favorecidas ao longo do século e meio desde a publicação da *Origem das Espécies*, revezando-se na preferência acadêmica e popular (Laland & Brown, 2011 e cap. 5.5 deste livro). A preferência por um ou outro tipo de explicação parece estar mais ligada a questões políticas do que propriamente científicas. Voltaremos a este ponto posteriormente.

Uma área de pesquisa de abordagem evolutiva surgiu na Europa mais recentemente, nos meados do século XX, a Etologia. Embora algumas propostas sobre o estudo do comportamento animal estivessem presentes desde o início do século, pode-se considerar que a Etologia emerge, de fato, como uma área independente de conhecimento a partir do esforço conjunto de Nikolaas Tinbergen, Konrad Lorenz e Karl von Frish. A proposta metodológica apresentada por estes três etólogos incluía um período extenso de observação do comportamento de indivíduos da espécie em estudo, preferencialmente em seu ambiente natural, a descrição cuidadosa dos padrões de comportamento

específicos da espécie, e a comparação com padrões de comportamento em outras espécies.

No mesmo período em que a Etologia surgiu na Europa, ganhou evidência nos Estados Unidos a proposta de estudo do comportamento animal do ponto de vista da Psicologia, a Psicologia Comparada. Esta área, até mesmo em função de sua origem na Psicologia, interessava-se muito mais pelas informações que os estudos com animais não-humanos pudessem fornecer sobre o comportamento humano, e focava suas investigações principalmente na aprendizagem e em um número restrito de espécies. Os pontos de vista opostos geraram uma batalha constante entre as duas áreas, embora hoje em dia elas possam ser consideradas como complementares (para uma discussão mais aprofundada desta questão ver Yamamoto, 2011). Em função desta batalha constante com os psicólogos, os etólogos enfatizavam muito as características fixas do comportamento e as semelhanças entre indivíduos da mesma espécie, negligenciando as variações individuais, pedra de toque da perspectiva evolucionista. Não surpreende, dada a ênfase, o erro de pensar a seleção natural como um mecanismo que opera para o bem da espécie, e não do indivíduo.

Por outro lado, a Etologia fez importantes contribuições para a compreensão do comportamento de várias espécies, inclusive os humanos, como a idéia de que a aprendizagem é uma habilidade evoluída, e principalmente que o desenvolvimento de um indivíduo não é pré-determinado, é plástico e flexível, mas sofre limitações, na forma de predisposições biológicas. Uma das contribuições mais notáveis foi a proposta das quatro questões no estudo do comportamento, de Tinbergen (1963), que até hoje constituem uma referência na área. Em resposta à divergência sobre que tipo de explicação sobre o comportamento era mais

adequada, Tinbergen propôs quatro questões complementares que deveriam ser respondidas para um completo entendimento da determinação do comportamento: a. quais são os mecanismos imediatos que desencadeiam e regulam o comportamento; b. como o comportamento se desenvolve durante a ontogênese do indivíduo; c. qual o seu valor adaptativo; d. como ele evoluiu ou qual sua história filogenética. As duas primeiras são também chamadas de questões próximas, pois dizem respeito aos determinantes localizados no ambiente interno e externo do indivíduo. As duas últimas são chamadas de questões distais, no sentido de que procuram por determinantes evolutivos. Poderíamos dizer que as questões próximas são questões do tipo “como” e as finais do tipo “por que”.

Em 1972, o reconhecimento desta área aconteceu de forma espetacular com a outorga do Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina a Tinbergen, Lorenz e Karl von Frisch. Se por um lado o prêmio refletiu o otimismo em relação ao potencial da área para explicar o comportamento humano, por outro lado havia um clima desfavorável para explicações biológicas do comportamento humano, face à situação pós-guerra. Isto se fazia notar especialmente quando eram tentadas extrapolações do comportamento animal para o humano e as críticas surgiram de forma mais contundente ao livro *On Aggression* (Lorenz, 1966/2002) e, principalmente, *Sociobiology: The New Synthesis* (Wilson, 1975). A controvérsia inspirada pela publicação deste último livro foi tão grande que vamos nos ocupar especificamente dela na próxima seção.

A agenda *moral-cum-científica* da Sociobiologia e de seus críticos

O Século XX assistiu um debate ferrenho, chamado por alguns de “o debate da Sociobiologia”, no qual cientistas, muitas vezes de orientação teórica semelhante, se digladiaram sobre a adequação de colocar o ser humano, mais especificamente, sua mente e seu comportamento, como um objeto de estudo da biologia evolutiva (Segerstråle, 2000). O desencadeador desse debate foi um livro escrito por E. O. Wilson (1975) intitulado *Sociobiology: The New Synthesis*. Nesse ambicioso tratado o autor propunha uma síntese dos estudos e novos desenvolvimentos no estudo do comportamento, principalmente de animais não humanos, e dedicava um único capítulo, o último, ao lugar do *Homo sapiens* nessa síntese. Neste último capítulo, Wilson sugeria que os avanços recentes no estudo do comportamento animal, mais especificamente os trabalhos de Trivers e Hamilton sobre investimento parental e seleção de parentesco (Hamilton, 1964; Trivers, 1972), poderiam ajudar a explicar muitos aspectos do comportamento humano, incluindo comportamento agressivo, homossexualidade, religião e xenofobia. Mais polemicamente ainda, previa que em pouco tempo as ciências sociais estariam incluídas dentro das ciências biológicas. Como não poderia deixar de acontecer, os cientistas sociais imediatamente se manifestaram contrários às idéias de Wilson e rejeitaram totalmente suas alegações que a abordagem biológica fornecia um modelo mais adequado e mais abrangente para a compreensão do comportamento humano. Porém, o que é surpreendente, é que os dois críticos mais ferozes de Wilson foram os evolucionistas Richard Lewontin (geneticista)

e Stephen Jay Gould (biólogo), seus colegas de departamento em Harvard (Laland & Brown, 2011; Segerstråle, 2000).

Na realidade, embora o livro de Wilson tenha desencadeado esta forte controvérsia, a mensagem que ele trazia retratava o que estava ocorrendo no campo do estudo do comportamento animal desde o início da década de 1970. As idéias de Hamilton (1964) sobre seleção de parentesco e de Trivers (1972) sobre altruísmo recíproco sacudiram a área e permitiram a abertura de novos e estimulantes programas de pesquisa. Um clássico na área foi o livro de John Alcock (1975) *Animal Behavior: An Evolutionary Approach* sucessivamente reeditado e hoje provavelmente o manual mais usado no ensino do comportamento animal. Este livro trazia basicamente a mesma síntese proposta por Wilson, embora nesta primeira edição não trouxesse um capítulo sobre comportamento humano. A proposta trazida no livro de Wilson pode ser interpretada muito mais como um esforço coletivo, um retrato dos avanços que ocorriam naqueles anos, do que propriamente uma concepção individual do autor.

Em suma, o livro de Wilson não era o primeiro a propor a utilização da teoria evolutiva na explicação do comportamento humano, que vinha desde Darwin, e também não trazia nenhuma proposta completamente nova, que não representasse o pensamento e as discussões correntes na área. Por que, então, tantas e tão fortes críticas?

Segerstråle (2000) sugere que essas críticas, mais do que científicas, tinham uma forte tintura político/moral. A mesma autora sugere que as críticas propriamente científicas pareciam ser mais relativas à ênfase do que propriamente ao conteúdo do livro. Por exemplo, uma crítica contundente e repetida de Gould e Lewontin (1979; Allen et al., 1975) é a de que Wilson via a adaptação como o mecanismo exclusivo da seleção natural

e que considerava que os organismos estavam *perfeitamente* adaptados. Porém, Wilson discutia em *Sociobiology* outros mecanismos de seleção, como a **pleotropia** e a **deriva genética**, entre outros. Quanto à otimização e à perfeição daí decorrente, Segerstråle faz a seguinte citação de *Sociobiology* “*No organism is ever perfectly adapted*” (Segerstråle, 2000). Aparentemente, à parte questões relativas a desenvolvimentos recentes da genética que Lewontin acreditava que Wilson havia ignorado, havia a questão do uso social da ciência.

O paradigma científico, não só no momento do lançamento do livro, mas desde o final da Segunda Guerra era o ambientalismo/culturalismo, principalmente após o acordo da UNESCO de 1952³ que desencorajava fortemente a pesquisa biológica com seres humanos. Os horrores das práticas nazistas durante a guerra, falsamente baseadas em critérios científicos, e o crescimento dos estudos etnográficos, liderados principalmente pelo antropólogo Franz Boas e seus alunos, levaram à transição de uma visão das características humanas baseadas na hereditariedade para uma posição ambientalista e culturalista. A agenda científica passou a ser uma agenda *moral-cum-científica* que preconizava uma ciência socialmente responsável, que não pudesse ser evocada, verídica ou pretensamente, para justificar atos moralmente reprováveis. Curiosamente, tanto Wilson quanto seus oponentes, Lewontin e Gould, defendiam a responsabilidade moral da ciência, mas suas agendas eram diferentes (ver Segerstråle, 2000 para uma discussão mais abrangente deste tópico). Na visão de Lewontin e Gould a proposta sociobiológica continha um viés determinista e adaptacionista (Allen et al., 1975) e, portanto, era questionável

3 Este texto está disponível na íntegra em <http://unesdoc.unesco.org/images/0007/000733/073351eo.pdf>

do ponto de vista científico e principalmente do ponto de vista moral. Eles acusavam a sociobiologia de determinismo biológico, que poderia ser usado para justificar as desigualdades sociais existentes. Uma crítica contundente era o uso da expressão “gene para...”, que interpretavam como evidência de determinismo genético. Isto, apesar das recorrentes explicações de vários autores que abraçavam a abordagem evolucionista, entre eles Dawkins e o próprio Wilson, de que essa expressão era na realidade uma abreviação para diferenças genéticas entre indivíduos que seriam potencialmente sujeitas à seleção. Acusavam Wilson também de propor que a natureza humana, por ser adaptativa, era natural e intrinsecamente boa, novamente justificando a ordem social existente. Em uma publicação bastante divulgada, Gould e Lewontin (1979) cunharam um termo em sua crítica da sociobiologia e de áreas afins que ficou amplamente conhecido, o **panglossismo**, baseado no personagem Dr. Pangloss de Voltaire, que expressava a opinião de que tudo era o que deveria ser e feito para seu melhor uso. Esta analogia era usada para alegar que do ponto de vista da sociobiologia cada detalhe do comportamento, anatomia ou fisiologia de um organismo poderia ser explicado pela seleção natural e como tal representariam estruturas otimamente planejadas. Gould e Lewontin (1979) acreditavam que esta abordagem ignorava o aspecto histórico do processo evolutivo e a influência do acaso neste processo. Também alegavam que o grau de perfeição de um traço é limitado por fatores tais como flexibilidade comportamental, interações entre genes e acidentes históricos. Segundo os dois autores, os defensores da sociobiologia consideravam a seleção natural onipotente e que as limitações seriam poucas e de pequena importância. Não há como negar que isto é verdade em alguns casos. Estas críticas geraram inclusive revisões de textos amplamente utilizados como é o caso

da versão de 1997 do livro *Behavioral Ecology* de Krebs e Davies. Cronin (1995), no entanto, discorda fortemente que adaptacionistas sejam panglossistas e propõe que, na realidade, o natural na teoria darwinista é evitar suposições relativas à perfeição. Segundo a autora, a perfeição é a expectativa do criacionista, que vê cada estrutura ou traço como desenhado para o fim que serve e que, por essa razão, só pode ser perfeito. O evolucionista acredita no poder da seleção natural para criar traços maravilhosamente adaptados, porém muito longe de serem perfeitos, pois todo traço se origina de soluções que foram apropriadas a gerações anteriores e que carregam as marcas dessa história, consistindo em boas soluções dentro das limitações originadas da história filogenética do traço.

Um exemplo que considero extremamente esclarecedor daquilo que Nesse e Williams (1997) chamam de legados da história da evolução é a ocorrência frequente, e muitas vezes letal (um óbito por 100.000 pessoas/ano), de engasgos nos seres humanos. Este problema recorrente se deve a uma falha de desenho que ocorre, na realidade, em todos os vertebrados: nossa boca está localizada abaixo e em frente ao nariz, mas o esôfago, que transporta os alimentos, fica atrás da traquéia, que transporta o ar, por isso os tubos precisam se cruzar à altura da garganta. Se o alimento bloquear essa interseção o ar não pode chegar aos pulmões. Um reflexo associado à deglutição normalmente bloqueia a passagem para a traquéia, mas às vezes esse reflexo falha e o alimento desce pelo canal errado. É nesse momento que o reflexo do engasgo entra em ação para desobstruir as vias aéreas; mas algumas vezes ele não é completamente eficaz e podemos morrer sufocados. Claro que seria muito mais fácil e seguro se o ar e os alimentos passassem por caminhos totalmente independentes. Por que não o fazem?

Se a seleção natural criasse traços e mecanismos perfeitos eles seriam independentes. Porém, este é um problema histórico: a seleção natural só pode agir sobre o que já existe. E o que existiu foi um ancestral remoto de todos os vertebrados, um animal semelhante a um verme, que se alimentava de microorganismos retirados da água através de um sistema de filtração. Por outro lado, era pequeno demais para ter um sistema respiratório. A respiração se dava por difusão passiva, sistema que só foi substituído quando evoluiu para um tamanho maior e um sistema respiratório se evoluiu. Esse novo sistema aproveitou o sistema de filtração de alimentos, que facilmente foi adaptado como um conjunto de guelras, possibilitando a troca gasosa. O aparecimento, muito mais tarde, do pulmão, trouxe a necessidade de vias específicas para a passagem do ar pelo sistema respiratório e dos alimentos pelo digestório. Porém, em função da origem comum, essas passagens se cruzavam, característica que mantemos até hoje.

Alcock (2001), por outro lado, chama a atenção para o fato de que a ênfase supostamente excessiva no poder da seleção natural se deve em grande parte às evidências que apontam que, de fato, em grandes populações a seleção natural é o mecanismo preponderante de mudança evolutiva. Mecanismos alternativos, como por exemplo, deriva genética, **pleiotropia**, **exaptação**, são reconhecidos, mas também se sabe que eles explicam em seu conjunto uma proporção muito pequena das mudanças evolutivas.

A primeira crítica ao livro *Sociobiology* foi publicada em *New York Review of Books* (Allen et al., 1975)⁴ e termina sugerindo que *Sociobiology* sinalizaria uma nova onda de teorias biologicamente deterministas. Indo além, a crítica equiparava o livro a políticas racistas e a uma agenda política conservadora. A partir não apenas das críticas publicadas, mas de entrevistas com vários dos críticos, Segerstråle (2000) sugere que estes consideravam seu dever moral “interpretar” os textos para o leitor leigo, esclarecendo o que Wilson, e outros, como Dawkins, Hamilton e Trivers, estavam realmente “querendo dizer”.

Vários nomes de peso, como Richard Dawkins, Maynard Smith, William Hamilton, Robert Trivers, Irving DeVore, entre outros, saíram em defesa de Wilson. Na realidade, se algumas das críticas desempenharam um papel importante na revisão de alguns conceitos e explicações sociobiológicas, a proposta original em grande parte vem sendo confirmada através de estudos do comportamento humano e animal (Alcock, 2001). Como Krebs e Davies (1997) sugerem, as críticas à sociobiologia não diminuíram o valor da explicação darwinista, mas levaram à revisão de alguns conceitos e à ampliação de outros. Essas críticas, porém, tiveram o efeito perverso de manchar esta denominação, levando a maioria dos pesquisadores da área

4 É interessante que a primeira autora deste artigo, Elizabeth Allen, era na época uma estudante de graduação em medicina. Esta crítica foi publicada logo após o lançamento do livro *Sociobiology* que foi a primeira das muitas publicações que têm a marca de Gould e Lewontin nas críticas a Wilson. No entanto, nesta publicação, especificamente, a ordem dos autores foi alfabética porque a idéia era produzir um documento que representasse o *Sociobiology Study Group*, do qual faziam parte os dois cientistas (Segerstråle, 2000, 2001).

a evitar qualquer tipo de ligação com o termo e a denominar sua área de trabalho com denominações alternativas. Outras disciplinas, como a Ecologia Comportamental Humana e a Co-evolução Gene-Cultura, além da Psicologia Evolucionista, são derivações da Sociobiologia, mas são poucos aqueles que assumem esta herança.

O que é Psicologia Evolucionista?

No final da década de 1980 o clima acadêmico havia mudado, principalmente nos Estados Unidos, devido a fatores científicos e sócio-históricos. Os novos desenvolvimentos científicos em várias áreas de conhecimento, como na biotecnologia e nas neurociências, e principalmente na genética, com o Projeto Genoma Humano, acumularam evidências sobre a importância de fatores biológicos na explicação da mente e do comportamento humanos. Ao mesmo tempo, e talvez até mesmo pela popularização dos novos avanços científicos, houve uma atenuação da resistência à implicação de fatores biológicos na explicação do comportamento humano. O novo paradigma, interacionista, passou a reconhecer as predisposições biológicas, presentes em todos os indivíduos, e sua modulação pelo ambiente, resultado de um sistema nervoso fundamentalmente plástico (Seegerstråle, 2000).

Este novo clima acadêmico deu margem ao aparecimento de várias disciplinas que abordam o comportamento humano do ponto de vista da teoria da evolução, entre elas a Psicologia Evolucionista (PE). Porém, o termo psicologia evolucionista tem sido usado com diferentes significados por diferentes pesquisadores e sua abrangência também varia em função de quem

a define. Alguns defendem que PE refere-se apenas ao estudo de processos mentais humanos (Barkow, Tooby & Cosmides, 1992) enquanto outros preferem descrevê-la como uma abordagem mais abrangente. Daly e Wilson (1999) consideram que esta restrição taxonômica é inadequada em função da longa tradição comparativa tanto nos estudos evolutivos como dentro da própria psicologia e também porque muitos dos pesquisadores da área trabalham com o ser humano como apenas uma outra espécie única (Foley, 1993). Vale ressaltar, além disso, que a PE não é feita somente por psicólogos, mas tanto mundialmente como no Brasil há diversos profissionais envolvidos, como biólogos, antropólogos, sociólogos, filósofos e médicos, entre outros. Em comum, a abordagem evolucionista, aplicada aos seres humanos da mesma maneira como tem sido aplicada, de forma extremamente bem-sucedida, ao estudo do comportamento animal.

Laland e Brown (2011) identificam pelo menos seis abordagens que se propõem estudar a mente e o comportamento humano do ponto de vista evolutivo: a sociobiologia, a ecologia comportamental humana, a psicologia evolucionista, a memética, a co-evolução gene-cultura e a evolução cultural⁵. Como elas se distinguem umas das outras? Atualmente, poucos estudos do comportamento humano identificam-se como sociobiólogos, entre outras razões pela reação que esse termo ainda causa, em função da discussão pública sobre o livro de E. O. Wilson com esse título (ver seção anterior). As duas denominações seguintes, ecologia comportamental humana e psicologia

5 Uma sétima abordagem que não é citada por Laland e Brown (2011) é a Etologia Humana, cujo fundador e principal representante é Irenäus Eibl-Eibesfeldt que publicou *Human Ethology* em 1989, entre muitos outros livros e artigos.

evolucionista, e mais recentemente a evolução cultural, são as vertentes mais atuantes e bem-sucedidas dentre aquelas identificadas por Laland e Brown (2011). A memética, proposta por Dawkins, supõe uma unidade de seleção cultural, o meme, um replicador, tal como os genes. Porém, como os autores sugerem, a memética foi um meme que não pegou, e sua replicação tem sido restrita. A abordagem da co-evolução gene-cultura propõe uma herança dualística ou dual, envolvendo genes e memes. Suas complicadas análises matemáticas têm sido um empecilho à sua ampliação. A evolução cultural apresenta o mesmo empecilho matemático da abordagem anterior, mas o advento de um programa experimental aumentou bastante sua abrangência, principalmente na Europa. Estas abordagens, na realidade se sobrepõem em vários pontos, e o que as distingue é muito mais a ênfase em um ou outro aspecto (ver também Laland e Brown, capítulo 5.5 deste livro para uma comparação mais detalhada de três destas abordagens).

A tabela 1 compara algumas das características de três dessas abordagens, aquelas que mais nos interessam em relação ao conteúdo deste livro: a Sociobiologia, pelo seu valor histórico e inovador, a Ecologia Comportamental Humana e a Psicologia Evolucionista (PE), pela amplitude de sua abrangência entre os pesquisadores que estudam o comportamento humano de uma perspectiva evolutiva.

Tabela 1. Comparação de Três Abordagens Evolutivas ao Estudo do Comportamento Humano (Adaptada de Laland & Brown, 2002).

	Sociobiologia	Ecologia Comportamental	Psicologia Evolucionista
Nível de explicação	Comportamento	Comportamento	Mecanismos psicológicos
Métodos utilizados no teste de hipóteses	Múltiplos (ênfase em informação etnográfica)	Informação etnográfica quantitativa	Múltiplos (ênfase em questionários, experimentos de laboratórios e dados demográficos)
O comportamento é adaptativo?	Sim	Sim	Nem sempre, em função do descompasso temporal

	Sociobiologia	Ecologia Comportamental	Psicologia Evolucionista
O que é cultura?	Universais culturais, comportamento eliciado por condições ecológicas, informação transmitida socialmente	Comportamento eliciado por condições ecológicas	Universais culturais dentro de limitações da natureza humana
O que são seres humanos?	Animais sofisticados	Animais sofisticados, caracterizados por extrema adaptabilidade	Animais sofisticados, guiados por adaptações psicológicas

O exame da Tabela evidencia, por um lado, a presença da herança sociobiológica nas duas abordagens mais recentes e, de outro, a inovação trazida pela PE, principalmente no que diz respeito ao nível de explicação. Com foco nos mecanismos psicológicos evoluídos e na proposta da existência de um descompasso temporal, a PE é a única das três abordagens que

considera que o comportamento não tem que ser adaptativo no ambiente atual. Outra importante inovação trazida pela PE é a de colocar dentro do escopo da psicologia o estudo de causas distais ou últimas, evolutivas, contrariando a tradição histórica da área de estudar apenas causas próximas. Acredito que isto, mais do que qualquer outra coisa, é o que permitirá à psicologia, de fato, incorporar a explicação biológica ao seu corpo teórico. Não por acaso, a PE é freqüentemente definida como uma abordagem à psicologia e não uma área específica, como Psicologia do Desenvolvimento ou da Personalidade. Nesse sentido, ela é proposta como uma forma de pensar a psicologia (evolutivamente) que poderia ser aplicada a qualquer tema dentro dela (Gaulin & McBurney, 2001; Zeigler-Hill, Welling & Shackelford, 2015).

Alguns conceitos-chave norteiam a investigação na PE. Inicialmente, os **mecanismos mentais evoluídos**, vistos como adaptações que estão subjacentes ao comportamento humano. Em seguida, o **Ambiente de Adaptação Evolutiva (AAE)**, representando o conjunto de pressões seletivas no passado evolutivo durante o qual as adaptações humanas se originaram. Este segundo conceito traz como decorrência a questão do descompasso temporal entre mecanismos psicológicos evoluídos e sua relação com o ambiente atual. Finalmente, a ênfase nos **módulos** de domínio específico, que teriam evoluído em resposta a pressões específicas do ambiente ancestral e, portanto, dirigidos à solução de problemas também específicos. A questão da **modularidade** é uma questão bastante debatida dentro da própria PE, e este livro traz visões alternativas.

A Psicologia Evolucionista no Brasil

O crescimento dos estudos do comportamento humano usando a PE como referencial teórico e metodológico foi notável nos últimos anos. Este crescimento tornou a PE uma disciplina bem conhecida e estabelecida na América do Norte e na Europa, mas ainda incipiente no Brasil e América Latina. Em 2009 o grupo responsável pela elaboração da primeira coletânea sobre a PE no Brasil publicou a obra *Psicologia Evolucionista* (Otta & Yamamoto, 2009). A colaboração das instituições envolvidas neste grupo remonta a aproximadamente 15 anos e resultou na formação, em 2004, de um Grupo de Trabalho (GT) de Psicologia Evolucionista na Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Psicologia (ANPEPP). Um marco na história deste grupo foi a aprovação pelo CNPq, em 2005, de um projeto no Edital Instituto do Milênio para Redes de Pesquisa, *O moderno e o ancestral: a contribuição da Psicologia Evolucionista para a compreensão dos padrões reprodutivos e de investimento parental humano*, que envolveu nove instituições e 16 pesquisadores de todo o país. Esta rede formou um grande número de pesquisadores na área e se ampliou, compreendendo um número significativo de profissionais espalhados por todas as regiões do país. O projeto do Instituto do Milênio foi encerrado com um evento internacional em 2009, mas o trabalho da rede continua. O principal objetivo desta rede é o de investigar questões tradicionais da Psicologia através da abordagem evolutiva e também o de divulgar a Psicologia Evolucionista no Brasil. Evidências dessa divulgação estão presentes na ampliação dos cursos de graduação e pós-graduação em Psicologia e Biologia que oferecem disciplinas e desenvolvem pesquisas nesta área. O papel do grupo brasileiro é também reconhecido internacionalmente

pela divulgação de seus estudos em periódicos e conferências internacionais e pela realização no Brasil, em 2014, dos congressos internacionais de duas das principais sociedades científicas que representam a área, a *Human Behavior and Evolution Society* e a *International Society for Human Ethology*. Além disso, também realizamos o *First Brazilian Meeting of the Human Behavior and Evolution Society* em 2015. É importante destacar também que de forma independente do grupo, com a base mais etológica, os primeiros livros nacionais da área da PE foram publicados pelo antropólogo Dennis Werner da Universidade Federal de Santa Catarina, no final de década 90 (Werner, 1997, 1999).

O quanto esta PE que fazemos no Brasil é restrita em relação aos conceitos-chave propostos pela nova abordagem? Em função da diversidade de formações e de orientações teóricas, a PE que adotamos só poderia ser pluralista. Temos em comum a abordagem evolucionista e um alto padrão de exigência em relação à qualidade da pesquisa que desenvolvemos. Estudos evolutivos da mente e do comportamento humanos têm recebido enorme atenção da mídia, com debates em jornais e revistas mais sérios até reportagens em programas populares de televisão. Esta é uma área que, se por um lado atrai grande interesse da população de maneira geral, por outro lado se presta à popularização indevida de anedotas sem fundamentação científica e de receitas e conselhos simplistas, na maioria das vezes sem qualquer lógica evolutiva a sustentá-los. Isto é exatamente o que não queremos para a PE que fazemos. O rigor metodológico, a sólida base na teoria da evolução e o teste empírico de nossas hipóteses formam o tripé básico de nosso trabalho. É essa a PE que queremos fazer: diversa, porém rigorosa do ponto de vista científico.

O Plano deste livro

Este livro foi escrito tendo em mente o ensino na graduação e na pós-graduação. Ele contempla, portanto, os fundamentos e as questões básicas que norteiam a PE. Cada capítulo foi escrito de modo a poder ser lido de forma independente, mas por outro lado, a sequência dos capítulos tem uma lógica que pode ser seguida caso o livro venha a ser utilizado como livro-texto em uma disciplina.

São cinco seções: Fundamentos para a Psicologia Evolucionista, Cognição e Emoção, Comportamento Sexual e Reprodutivo, Desenvolvimento e Família e Comportamento Social e Cultura.

A primeira seção apresenta os fundamentos sobre os quais se assenta a PE, a etologia e a evolução do comportamento (capítulo 1.1), os conceitos relacionados à evolução humana (capítulo 1.2), a modularidade mental (capítulo 1.3) e as bases neurais do comportamento (capítulo 1.4). A seção é finalizada com uma discussão sobre os mal-entendidos relativos à PE e a teoria da evolução, que frequentemente levam a críticas fundamentadas em uma compreensão equivocada dos conceitos básicos das duas áreas de conhecimento (capítulo 1.5).

A segunda seção, Cognição e Emoção, discute em cinco capítulos, processos que estão na base da PE, em função de sua proximidade com a Psicologia Cognitiva. O capítulo 2.1 discute as hipóteses relativas à evolução do aumento e da complexidade do cérebro e a ontogênese da cognição social. O capítulo 2.2 discute a expressão das emoções, sua evolução e universalidade. Retoma a proposta de Darwin (1872/2009) e Ekman e Friesen (1991) sobre a função adaptativa das expressões emocionais e emoções, analisando em maior detalhe o medo, o nojo e a

raiva. O capítulo 2.3 analisa a evolução da comunicação de uma perspectiva comparada e a proposta de Noam Chomsky sobre a especificidade da linguagem humana. Discute também o substrato biológico e os determinantes próximos no desenvolvimento da linguagem e as hipóteses sobre sua origem e evolução. O capítulo 2.4 discute os processos decisórios humanos sob a ótica da PE e a interação com outras áreas de pesquisa. Analisa mais especificamente duas das principais teorias, a teoria Evolucionista dos Ciclos de vida e a do Desconto do Futuro. O último capítulo desta seção, 2.5, examina uma área recente na abordagem evolucionista que é a saúde mental. O autor inicia o capítulo com um histórico da área e foca em dois distúrbios que são melhor estudados e compreendidos em uma abordagem funcional: a ansiedade e a depressão. Finalmente, analisa os principais desafios ao desenvolvimento da abordagem evolucionista para a psicopatologia.

A terceira seção, Comportamento Sexual e Reprodutivo é, por um lado, o tópico mais conhecido e mais discutido na PE, mas, por outro lado, aquele que mais tem sido desvirtuado por divulgações superficiais e frequentemente incorretas dos conhecimentos obtidos através da pesquisa científica. Nesse sentido, esta seção traz um debate informado e atualizado dos mais recentes avanços na área, esclarecendo pontos que têm sido mal interpretados e distorcidos por parte da mídia. O capítulo 3.1 apresenta os fundamentos sobre os quais serão discutidos todos os outros temas desta seção. A partir de uma abordagem comparativa, são discutidas a reprodução sexuada e assexuada, a anisogamia e a fertilização interna, as bases biológicas da diferenciação sexual, e a seleção sexual e sistemas de acasalamento. O capítulo 3.2 discute estratégias sexuais de homens e mulheres, a variação intra e inter-sexual dessas

estratégias e o conflito gerado por essas diferenças. Introduz o conceito de sociossexualidade, um dos mais estudados atualmente nesse campo. Finalmente, enfatiza a modulação ambiental e individual da sociossexualidade e as estratégias sexuais alternativas ou condicionais. O capítulo 3.3 analisa a escolha e competição por parceiros. Discute as variações sociais e ecológicas nas preferências românticas, e as estratégias mais utilizadas por homens e mulheres na competição por parceiros. O capítulo 3.4 discute a manutenção e dissolução dos relacionamentos de longo prazo, estratégia presente em poucas espécies além de nós, humanos. Analisa aspectos que influenciam a qualidade dos relacionamentos e, portanto, sua manutenção. Entre eles, o grau de semelhança entre os parceiros (homogamia), o amor romântico, ciúmes, infidelidade e estratégias de retenção de parceiros.

A quarta seção discute, em quatro capítulos, Desenvolvimento e Família, um tema central na perspectiva evolucionista. O capítulo 4.1, Investimento parental humano, discute o investimento parental e aloparental em humanos a partir de uma perspectiva ampla, analisando de influências filogenéticas culturais. Entre os pontos apresentados destaca-se o conflito pais-prole, o cuidado diferencial em função do sexo da prole e do cuidador e as condições que favoreceram e continuam a favorecer o cuidado biparental em humanos. O Modelo Ecocultural de Desenvolvimento, proposto por Keller e Kärtner (2013), é discutido em maior detalhe. O capítulo 4.2 discute o Desenvolvimento Humano como um processo interativo biológico/cultural e que se estende da infância à velhice. Retoma o debate inato-aprendido entre etólogos e behavioristas levando à proposta interativa em vigor atualmente. Analisa o sistema de apego como mediador da interação bebê/

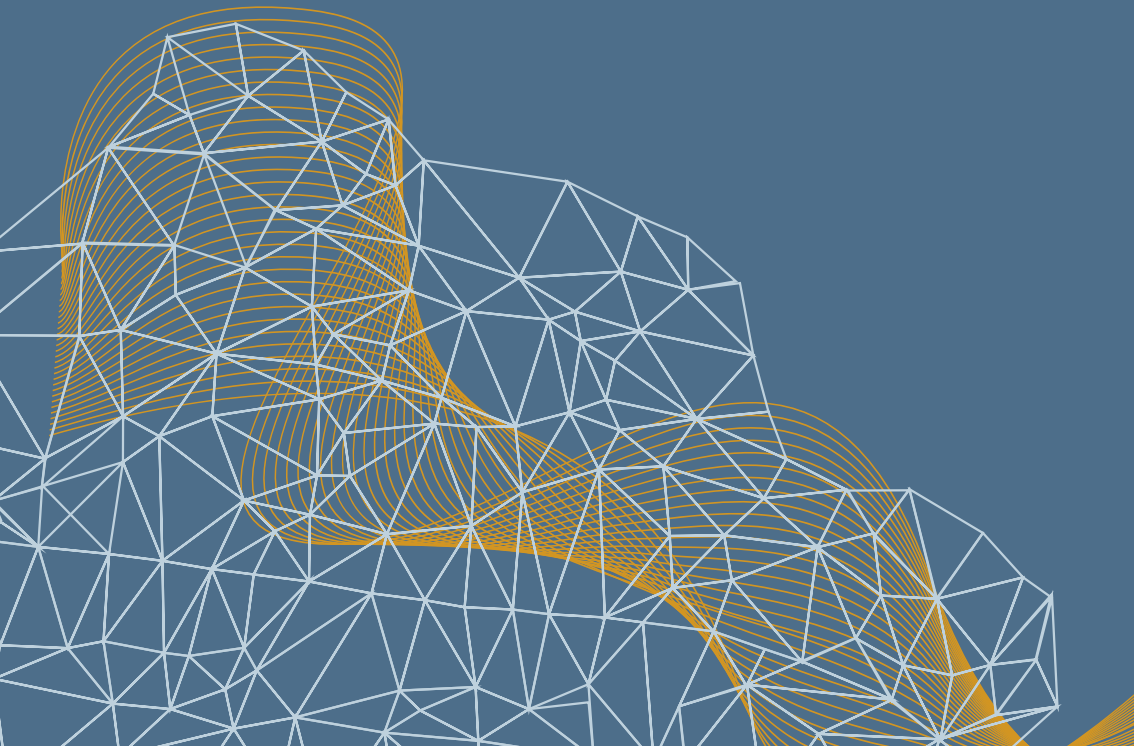
cuidador, mas também como uma influência que se estende ao longo da vida (Teoria da História de Vida). O capítulo 4.3, Investimento Parental em Famílias em Situações Adversas, discute a redução do cuidado à prole, uma aparente contradição aos postulados evolucionistas. O capítulo analisa em que circunstâncias isto pode ocorrer e porque sua ocorrência pode estar em acordo com a busca pela aptidão. Entre os fatores desencadeantes discutidos estão o conflito pais-prole, a incerteza de paternidade, a reconstituição familiar, e a imprevisibilidade e escassez de recursos. O último capítulo desta seção, Por que Brincar? Brincar para quê? A Perspectiva Evolucionista sobre a brincadeira (cap. 4.4), discute um comportamento sem função aparente, mas presente em todas as espécies de mamíferos, especialmente quando jovens. A partir de uma perspectiva evolucionista, são analisadas as funções da brincadeira.

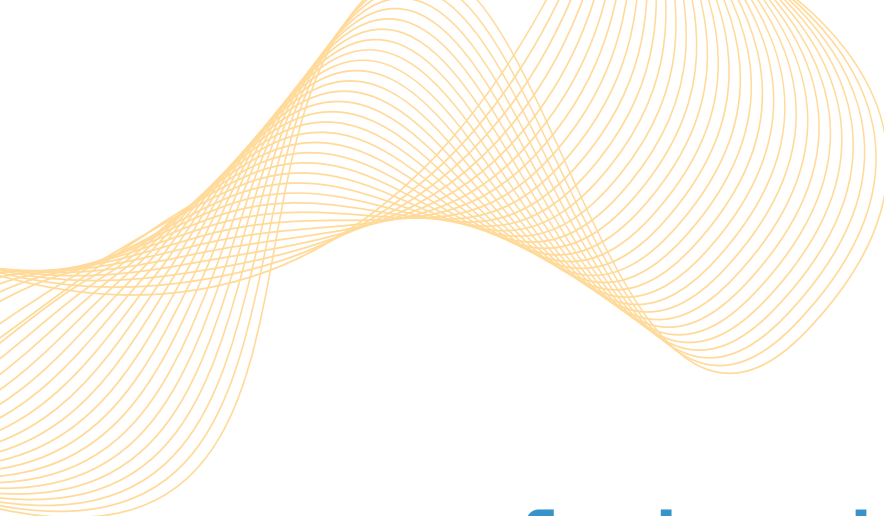
A última seção deste livro diz respeito a Comportamento Social e Cultura, analisando em cinco capítulos aqueles comportamentos que nos definem como animais biologicamente culturais (Bussab & Ribeiro, 1998). O primeiro capítulo, Cooperação e Competição (5.1) discute uma questão que já preocupava Darwin, pela sua aparente contradição com a proposta evolucionista, que é a cooperação. O capítulo apresenta as propostas de explicação para a ocorrência desse comportamento, entre elas, a seleção de parentesco, a reciprocidade e a reciprocidade indireta. Analisa também a utilização da teoria dos jogos no estudo da cooperação, as causas próximas no desenvolvimento e manutenção da cooperação, e o envolvimento das emoções. O capítulo 5.2, Evolução da Mentira e Autoengano, discute a teoria do autoengano de Trivers (1971) e seus benefícios de uma perspectiva evolucionista. Analisa também o autoengano coletivo e as justificativas morais que reduzem a dissonância cognitiva

provocada por ele. O capítulo 5.3, Comportamento Alimentar, discute as pressões seletivas enfrentadas por nossos ancestrais que levaram aos padrões dietéticos e as nossas escolhas alimentares. Descreve também a neofobia alimentar e a enorme influência da cultura. O capítulo 5.4, A Evolução Adaptativa das Propensões Artísticas, discute a intrigante propensão humana para criar, apreciar e envolver-se em manifestações artísticas. Esta é uma área mais teórica do que empírica e as hipóteses adaptativas sobre o envolvimento com a arte, apresentadas no capítulo ainda precisam ser melhor testadas. O último capítulo (5.5), Reflexões Evolucionistas sobre o Comportamento Humano, não poderia constituir um fecho mais adequado a este manual. Traça inicialmente um histórico da abordagem evolucionista ao comportamento humano, de Darwin aos dias atuais. Discute uma questão que está na base das críticas e questionamentos ao estudo da espécie humana do ponto de vista evolutivo, que é o quanto a extensão da cultura humana requer uma nova estrutura conceitual e analisa como a cultura alterou nosso processo evolutivo. Finalmente, em todos os capítulos os termos técnicos aparecem em negrito, o que indica sua presença em um Glossário, no final do volume, que será de grande interesse para o aluno e para os leitores de outras áreas.

Acreditamos que o conjunto dos capítulos que forma este livro constitui uma excelente introdução à Psicologia Evolucionista para alunos de graduação e pós-graduação e também para o leigo que mostra curiosidade sobre o tema. Porém, esta é uma disciplina que mostra um crescimento constante, ampliando sua abrangência continuamente. Portanto, este manual deve ser encarado como uma iniciação à PE, e nesse sentido os capítulos foram escritos remetendo à literatura clássica, mas também às publicações mais recentes.

FUNDAMENTOS PARA A PSICOLOGIA EVOLUCIONISTA





Fundamentos da Evolução do Comportamento

Patrícia Izar

Introdução

O estudo do comportamento animal (incluindo a nossa própria espécie) provavelmente instiga a humanidade desde o seu princípio, como sugerem os temas retratados em pinturas rupestres datadas de dezenas de milhares de anos atrás (e.g. Aubert et al., 2014). Por volta de 330 a.C., Aristóteles criou princípios fundamentais de classificação dos animais considerando sua maneira de viver e costumes, além de anatomia (Bornstein, 1980). Já em sua obra *A origem das espécies*, de 1859, Charles Darwin afirmou que deveríamos encontrar, na natureza, evidências de gradação para comportamentos complexos assim como para estruturas anatômicas. Essa ideia foi

retomada por vários ornitólogos no início do século XX, como Edmund Selous e Julian Huxley, que perceberam um processo especial de evolução na produção de ameaça, corte, e outros padrões de comunicação de aves e de outros animais (Bornstein, 1980). No entanto, o estudo científico do comportamento animal como uma disciplina de perspectiva evolucionista só foi reconhecido em 1973, a partir do Prêmio Nobel de Medicina concedido a três grandes pesquisadores da Etologia: Karl von Frisch, Konrad Lorenz e Nikolaas Tinbergen (Alcock, 2001). A Etologia foi, portanto, a primeira disciplina a formalizar o estudo do comportamento sob a perspectiva da teoria evolucionista darwiniana.

Em 1963, em contribuição seminal, Niko Tinbergen, ao explicitar os objetivos e métodos da Etologia, afirmou que a compreensão ampla do comportamento (ver Box 1), como de qualquer fenômeno biológico, envolve a resposta a quatro questões, ou problemas: causa imediata, desenvolvimento (ou ontogênese), história evolutiva (ou filogênese) e valor adaptativo. Dentro da Psicologia, a investigação sobre história evolutiva e valor adaptativo do comportamento consistiu num acréscimo conferido pela perspectiva evolucionista às abordagens mais tradicionais, voltadas para causas imediatas e ontogenéticas do comportamento humano (Ades, 1986).

O que é comportamento?

Nas ciências do comportamento pode-se encontrar uma gama de definições para comportamento (revisão em Levitis, Lidicker & Glenn Freund, 2009; Bergner, 2011), mas, de forma geral, considera-se que comportamento refere-se a respostas coordenadas por mecanismos internos ao organismo. Por essa perspectiva, padrões comportamentais observados são indicativos dos mecanismos cognitivos subjacentes (Shettleworth, 2010). Assim, entende-se comportamento como expressão da atividade do sistema nervoso, o que inclui não apenas atividades motoras, mas também percepção, ativação hormonal, pensamentos e sentimentos (Hogan, 2014).

As quatro questões sobre comportamento

Causa imediata

Podemos investigar quais motivos levam o indivíduo a comportar-se daquela maneira naquele momento particular. Qual a causa imediata ou proximal? Essa questão se refere à motivação de forma ampla, envolvendo tanto estímulos externos quanto processos internos ao organismo (Hogan, 2014). Assim, a resposta a essa pergunta pode se basear no estudo de mecanismos fisiológicos envolvidos no processamento de um estímulo pelo sistema nervoso do indivíduo e na produção do comportamento. Por exemplo, a ajuda a uma pessoa que está em sofrimento pode ser causada por um mecanismo neural de

empatia, que ativa as mesmas áreas cerebrais em um indivíduo que experimenta uma sensação e em indivíduos que o observam (Gallese, 2003; Singer *et al.*, 2004). Essa ativação permite que o observador tenha uma representação da experiência emocional do outro e a qualidade dessa experiência afeta a probabilidade de ajuda (Preston & de Waal, 2002). Hormônios como a ocitocina e a vasopressina também afetam a probabilidade de exibição de comportamento altruísta, bem como os genes relacionados à modulação do sistema neural e neuroendócrino dopaminérgico-ocitocina-vasopressina (Thompson, Hurd & Crespi, 2013).

Ontogênese

Podemos analisar quais fatores afetam o desenvolvimento do comportamento ao longo da vida daquele indivíduo. Como se dá a ontogênese daquele comportamento? Por exemplo, observam-se respostas empáticas em crianças muito pequenas, mas, a princípio, a ação resultante da ativação empática é o mimetismo das expressões (o choro de um bebê provoca o choro em outros bebês). Ao longo do desenvolvimento, a experiência altera a representação empática e ativam-se mecanismos inibidores que provocam a diminuição da imitação e aumento de ações apropriadas (Preston & de Waal, 2002). O ambiente de desenvolvimento também pode afetar a expressão de genes para o altruísmo, condicional ao meio social (Thompson *et al.*, 2013). Conforme salienta Hogan (2014), os mesmos fatores podem ser causas imediatas e causas ontogenéticas do comportamento, mas, no último caso, o que importa são os efeitos de longo prazo desses estímulos sobre o organismo.

História evolutiva ou filogênese

Podemos investigar qual a história evolutiva daquele comportamento. A resposta a essa pergunta envolve o estudo comparativo de outras espécies, de forma que possamos traçar o caminho evolutivo, ou filogênese, do comportamento. Quando estamos interessados em comportamento humano, a comparação é feita, principalmente, com primatas não humanos, especialmente os grandes símios (chimpanzés, bonobos, gorilas e orangotangos), que são as espécies mais próximas filogeneticamente. Podemos, então, investigar se existe ativação empática em outros primatas. De fato, há evidências experimentais e naturalísticas de um mecanismo empático em primatas não humanos. Preston e de Waal (2002) sugerem que a filogênese da empatia e do altruísmo nos primatas deve acompanhar a extensão do ciclo de vida (*life-history*) e do desenvolvimento altricial e o aumento das funções do córtex pré-frontal.

Valor adaptativo

Finalmente, em relação ao valor adaptativo (*survival value*), podemos perguntar como aquele comportamento confere maior sobrevivência e sucesso reprodutivo aos indivíduos que o apresentam. A resposta a essa pergunta envolve investigar a utilidade presente daquele comportamento em termos reprodutivos, o que permite criar hipóteses sobre quais os processos seletivos subjacentes à história evolutiva daquele comportamento. Então, deveríamos testar a hipótese de que ajudar indivíduos em sofrimento deve aumentar a aptidão daqueles que oferecem a ajuda. A princípio, a exibição de comportamentos altruístas, até mesmo à custa da vida do indivíduo, constituiu

um obstáculo para a teoria biológica da evolução. Grandes avanços teóricos, como a noção de aptidão reprodutiva abrangente (*inclusive fitness*), proposta por Hamilton (1964) e o modelo de altruísmo recíproco, proposto por Trivers (1971), foram muito importantes para o estudo da evolução do comportamento altruísta. Hamilton (1964) mostrou que a evolução do altruísmo é possível se os indivíduos beneficiados pelo comportamento forem parentes do indivíduo altruísta, especialmente quando o número de descendentes indiretos (sobrinhos, irmãos), gerados pelo comportamento altruísta, supera o número de descendentes diretos (filhos) que deixaram de ser gerados em consequência do comportamento. Trivers (1971) sugeriu que a exibição, entre indivíduos não aparentados, de comportamentos altruístas pouco custosos pode ser selecionada se aumentar a probabilidade de o indivíduo altruísta contar com a ajuda recíproca de outros indivíduos no futuro. Atualmente, propõe-se a hipótese de que genes subjacentes ao altruísmo devem ser mais numerosos e mais complexos em espécies com maior complexidade social em relação àquelas pouco sociais, o que pode ser testado pelas modernas técnicas de análise **genômica** comparativa (Thompson et al., 2013) (ver cap. 3.2 deste volume).

Evolução do comportamento

Seleção natural e processos históricos

O princípio da seleção natural, explicado por Charles Darwin em sua obra *A Origem das Espécies*, publicada em 1859, pode ser descrito como o processo pelo qual os organismos tornam-se adaptados ao seu ambiente. A lógica da teoria

evolucionista darwiniana, somada às descobertas da genética, baseia-se em três propriedades, ou princípios, das populações de organismos vivos: 1) *Princípio da Variabilidade*: os indivíduos de uma população apresentam variação no seu fenótipo (características morfológicas, fisiológicas e comportamentais), ou seja, apresentam variação genética (a variação genética de uma população resulta principalmente de dois processos, mutação e **recombinação**, embora fatores como a migração e fatores ambientais também possam ser importantes); 2) *Princípio da Hereditariedade*: a variação desses fenótipos é hereditária, ou seja, os descendentes de indivíduos que possuem genes que determinam uma variação nas características morfológicas, fisiológicas e/ou comportamentais herdam esses genes; 3) *Princípio da Adaptação*: indivíduos que possuem determinadas variações no fenótipo deixam mais descendentes que indivíduos que possuem outro fenótipo, ou seja, certas variações genéticas permitem aos indivíduos portadores deixar mais descendentes.

A seleção natural ocorre quando os indivíduos que possuem alelos responsáveis por certas características físicas e comportamentais (características fenotípicas) conseguem, por exemplo, obter mais recursos alimentares, ou apresentar maior capacidade de evitar predação, ou atrair mais parceiros reprodutivos do que os indivíduos que não possuem tais características. Os indivíduos que possuem tais características tendem a deixar mais descendentes que os outros; assim, determinados alelos tornam-se mais comuns, podendo levar toda a população, ao longo do tempo, a apresentar tais alelos e seus fenótipos selecionados (Gould, 2002).

Para algumas escolas de pensamento evolucionista, que Gould (2002) chamou de funcionalistas, qualquer característica típica de uma população atual, apresentada pela maioria dos

indivíduos, é fruto de adaptação, isto é, de evolução por seleção natural. Por esse argumento, estudos sobre valor de sobrevivência atual permitem inferir função adaptativa (e.g. Nesse, 2013; Shettleworth, 2010). No entanto, uma característica pode estar presente numa espécie atualmente por outros processos evolutivos além da seleção natural. Em primeiro lugar, certas características adaptativas dos organismos podem ser diretamente moldadas pelas propriedades físicas da matéria ou por correlações de crescimento, isto é, ser consequência física ou sub-produto de outras mudanças que podem ter uma base adaptativa (Gould, 2002). Por exemplo, há autores que consideram que a linguagem humana seja uma consequência de um cérebro grande e complexo que evoluiu por outras pressões seletivas (Ramachandran, 2011). Em segundo lugar, algumas características podem ter sido cooptadas para a função atual, mas surgido por outras razões, o que Gould chamou de **exaptação** (Gould, 2002). Por exemplo, sugere-se que pulsos de ultrassom que evoluíram para ecolocação em morcegos, servem, por exaptação, a funções comunicativas quando emitidas em alta frequência, permitindo sincronizar atividades, informar a localização de fonte de alimento e a interação entre mãe e cria (Arch & Narins, 2008). Em terceiro, acumulam-se evidências de que a frequência de genes pode mudar por processos casuais, como deriva genética ou efeito fundador (Bateson & Laland, 2013). Além disso, certas características podem estar presentes em uma espécie atual por processos históricos, *senal filogenético* ou *conservadorismo* evolutivo (Rendall & Di Fiore, 2007).

Um estudo filogenético permite investigar se semelhanças entre espécies se devem à ancestralidade comum (**homologias**) ou à evolução convergente (**homoplasias**), considerada evidência de adaptação (Hall, 2007). Por exemplo, a tendência

à cooperação e detecção de traidores é considerada uma propriedade psicológica da espécie humana, sendo bastante investigada por psicólogos evolucionistas (e.g. Alencar et al, 2008; Cosmides, 1989). No entanto, como já exposto, os mecanismos envolvidos na evolução da **cooperação** são a base para a vida social, tendo sido objeto de grandes contribuições teóricas, como os conceitos de **aptidão abrangente** e **altruísmo recíproco**. Portanto, para que um domínio cognitivo humano especializado para a vida social possa ser considerado uma adaptação da espécie, isto é, uma característica que possibilitou a certos indivíduos ancestrais deixar mais descendentes do que aqueles que não a possuíam, é preciso identificar uma capacidade especial de cooperação nos humanos, que não estava presente em espécies ancestrais. A comparação dos contextos de cooperação entre primatas não humanos e humanos, de fato, revela diferenças importantes: ao contrário de humanos, em **primatas** não humanos, a cooperação é regulada por relações de parentesco e reciprocidade, e nunca é voltada para estranhos; embora haja competição agressiva não há evidência de punição a traidores, especialmente envolvendo terceiros; não há evidência de aversão a injustiça, especialmente se houver favorecimento de si próprio (revisão em Silk & House, 2011). A comparação da cooperação entre humanos e chimpanzés revela que a nossa espécie, mais do que cooperativa, é colaborativa. Nos mais diversos grupos culturais, observam-se distintas atividades colaborativas, desde caçar e forragear, até construir casas e fazer música. Nas atividades em colaboração, os participantes têm tanto um objetivo comum, quanto papéis individuais, o que exige planejamento e coordenação antecipada. Essa colaboração parece estar relacionada a peculiaridades cognitivas de nossa espécie, em especial a atenção conjunta que possibilita a intencionalidade partilhada

(revisão em Tomasello, 2011). Em síntese, o estudo comparativo é sugestivo de que a cooperação humana apresenta peculiaridades típicas da espécie, mas não se pode, ainda, excluir a hipótese de exaptação (ver cap. 5.1 deste volume).

Plasticidade comportamental: genes e ambiente

Embora a ideia de plasticidade fenotípica como um fator crucial na evolução remonte ao final do século XIX (Dukas, 2013), apenas recentemente tem ganhado atenção em disciplinas que adotam a perspectiva da biologia evolutiva, como comportamento animal, psicologia evolucionista do desenvolvimento e ecologia comportamental (Snell-Rood, 2013). Por décadas, prevaleceu a noção de que a seleção natural favoreceria respostas ótimas a problemas adaptativos recorrentes em condições ambientais específicas, assim reduzindo variação fenotípica intraespecífica (Foster, 2013; Kapeller *et al.*, 2013).

Pela perspectiva mais tradicional, a flexibilidade do comportamento de uma espécie é explicada por estratégias alternativas geneticamente codificadas, partilhadas pela maioria ou por todos os membros de uma população, e não por uma plasticidade geral. Já pela perspectiva da plasticidade comportamental, entende-se que a seleção natural atua sobre mecanismos de tomada de decisão, flexíveis frente a diferentes dilemas adaptativos, que maximizam a aptidão (Smith, 2000; ver cap. 2.4 deste volume). Por essa perspectiva, a diversidade comportamental observada em espécies animais atuais é resultado da diversidade de ambientes sociais e ecológicos em que ocorrem, mais do que de variação em ambientes passados ou em genes.

Um bom exemplo que ilustra essas duas diferentes concepções é o estudo dos fatores que afetam o comportamento reprodutivo humano. Pelo enfoque da Sociobiologia clássica, com base na hipótese de Bateman (1948) e Trivers (1972), as estratégias reprodutivas masculinas e femininas diferem em função de um viés feminino para investimento parental. Dessa perspectiva, espera-se que homens selecionem parceiras de longo prazo com base em indicadores de fertilidade e saúde (como juventude, beleza, relação entre cintura e quadril) e fidelidade sexual, e que mulheres selecionem parceiros com base em indicadores de capacidade de provisão da prole (como status, idade e poder aquisitivo) e de comprometimento com a família (revisão em Borgerhoff Mulder & Schacht, 2004). Pelo enfoque da plasticidade, a seleção de parceiros reprodutivos pode variar de acordo com dilemas adaptativos em outros domínios, como aquisição de recursos, portanto, deve variar com o contexto ambiental (ver cap. 3.3 deste volume). Assim, espera-se que a capacidade masculina de prover a prole seja um critério de seleção de parceiros menos valorizado por mulheres capazes de controlar seu próprio acesso a recursos, ou em contextos ambientais em que patógenos, e não falta de recursos, são a principal causa de mortalidade infantil. Nesses casos, mulheres podem passar a selecionar parceiros com base em indicadores de qualidade genética (Borgerhoff Mulder, 2004). Essas hipóteses têm sido corroboradas por inúmeros estudos (revisão em Geary, 2010). Mais recentemente tem sido demonstrado, em humanos, que as preferências são relativas e variam não apenas conforme os parceiros disponíveis e a comparação social, mas também conforme sua autopercepção e sua autoestima (Borgerhoff Mulder & Schacht, 2004; Castro, Hattori, Yamamoto & Araújo Lopes, 2014). Por sua vez, a relação entre

autopercepção e autoestima pode variar conforme o status socioeconômico (Mafra & Lopes, 2014). Além disso, de acordo com as teorias Coevolução Gene Cultura e Construção de Nicho (ver capítulo 5.5), considera-se que as profundas transformações culturais, incluindo construção de nicho, ocorridas na espécie humana após o desenvolvimento da agricultura, especialmente o aumento de densidade populacional promovendo encontros com um número muito maior de potenciais parceiros, pode ter aumentado a importância dos atributos físicos na seleção de parceiros, bem como a própria seletividade (Bolhuis et al., 2011). Estudos conduzidos com populações indígenas culturalmente isoladas do contato com culturas ocidentais confirmam essa hipótese (e.g. Yu & Shepard Jr, 1998).

Por essa perspectiva, as relações adaptativas entre comportamento e ambiente (isto é, plasticidade comportamental) podem resultar de muitos mecanismos diferentes (Smith, 2000). O comportamento é construído na interação do organismo com seu ambiente de desenvolvimento, o que inclui informação genética, influências epigenéticas e aprendizagem em resposta a características do meio físico e social (Bolhuis et al., 2011).

Por exemplo, a condição nutricional da mãe durante a gravidez pode alterar a expressão de certos genes em vários tecidos, inclusive o cérebro, por metilação do DNA (Champagne, 2010). Modificações epigenéticas podem ocorrer ao longo de várias fases do desenvolvimento, por influência de interação social (e.g. Sachser, Hennesy & Kaiser, 2011), especialmente do comportamento materno, que tem efeito significativo sobre o desenvolvimento do comportamento da prole em vários mamíferos, incluindo primatas (Maestriperi & Mateo, 2009).

Em roedores, condições ambientais adversas, como a perturbação do ninho construído, podem levar a mãe a exibir

formas de cuidado abusivo, como arrastar, derrubar ou mesmo pisotear os filhotes. A exposição prolongada ao cuidado abusivo leva a uma redução na expressão, no córtex pré-frontal de adultos, do **gene BDNF** (*brain-derived neurotrophic factor*), um efeito relacionado à exibição de comportamentos depressivos, como diminuição de comportamento social (revisão em Champagne, 2010). Outros estudos revelam similaridade, em efeitos epigenéticos na expressão de genes receptores de **glicocorticoides** no hipocampo, entre roedores adultos que sofreram stress social na infância e humanos que sofreram formas de abuso na infância (McGowan et al., 2009).

Efeitos epigenéticos sobre comportamento podem ocorrer ao longo de todo o desenvolvimento, não apenas na infância (ver cap. 4.2 deste volume). Por exemplo, o gene cuja expressão é diminuída no neocórtex de roedores em função de cuidado materno abusivo, sofre o mesmo efeito na vida adulta em função da submissão crônica a derrotas em disputas agonísticas com coespecíficos (Champagne, 2010). Sachser e colaboradores (2011) ressaltam que, ao menos em roedores, a juventude também é um período significativo para plasticidade comportamental, permitindo correções se o ambiente for diferente daquele do desenvolvimento inicial.

Essa concepção é congruente com a abordagem evolucionista e, de fato, há um campo crescente de investigação sobre a evolução de plasticidade fenotípica. Esse conceito refere-se à capacidade de um mesmo genótipo produzir diferentes fenótipos, comportamentais, fisiológicos ou morfológicos, em resposta a diferentes contextos ambientais (contexto físico e social), mantendo seu sucesso reprodutivo (DeWitt, Sih & Wilson, 1998; Foster, 2013).

Dessa perspectiva, a **plasticidade fenotípica** evolui quando o ambiente da população varia entre gerações ou dentro de uma geração; quando a aptidão de diferentes fenótipos varia em diferentes ambientes, não existindo um único fenótipo com a maior aptidão em qualquer ambiente; e quando o ambiente provê estímulos consistentes que indicam qual fenótipo tem maior aptidão (Schradin, 2013). A plasticidade fenotípica pode atuar sobre processos evolutivos, tanto limitando, quanto promovendo mudanças (Renn & Schumer, 2013). Especialmente a plasticidade comportamental, por seu papel mediador da interação organismo-meio, ao permitir o ajuste rápido do organismo a mudanças ambientais, atuaria reduzindo o papel da seleção natural sobre genótipos (Rendall & Di Fiore, 2007). Por outro lado, a plasticidade comportamental pode variar entre indivíduos de acordo com normas de reação associadas a diferentes genótipos, permitindo a ação da seleção natural (Renn & Schumer, 2013). As teorias sobre a evolução da plasticidade comportamental têm se baseado no conceito de **normas de reação**, que se refere à resposta de um genótipo ao longo de um gradiente contextual (Dingemans, Kazem, Réale & Wright 2010).

Sendo assim, salientar o papel da interação do organismo com seu ambiente de desenvolvimento não significa, portanto, conceber uma plasticidade infinita ou livre de limitantes. Exemplo disso é a organização neocortical de mamíferos. Quando se comparam as diversas ordens, as alterações observadas são relativamente limitadas, envolvendo, por exemplo, diferenças em alocações para os diferentes domínios sensoriais. Mas observa-se grande similaridade na arquitetura do cérebro, como campos sensoriais homólogos que partilham a conectividade entre o tálamo e outras áreas corticais e outros aspectos de organização, especialmente número e conectividade de neurônios

(revisão em Krubitzer & Seelke, 2012). Os mesmos padrões de diferenças que se observam entre ordens repetem-se entre espécies e mesmo entre indivíduos da mesma espécie. Alterações na arquitetura do cérebro são relacionadas a diferenças comportamentais, neurais e genéticas. Grande parte das diferenças se deve à ativação diferencial de redes genéticas reguladoras. O grau de plasticidade de características fenotípicas depende do quanto a expressão gênica diferencial é robusta ou estocástica. Funções como ciclos e crescimento celulares são geralmente fruto de regulação robusta, o que provavelmente também acontece com o padrão de organização neocortical de mamíferos. Há evidência de que a organização cortical está relacionada com uma cadeia de vários morfogenes e fatores de transcrição. A variação fenotípica cortical é produto da relação entre esses morfogenes, os fatores de transcrição que regulam e os genes regulados por esses fatores. Portanto, as alterações acontecem nessa cadeia de regulação em que uma pequena mudança num primeiro nó da cadeia pode levar a grandes alterações num nó mais adiante. Por outro lado, é essa mesma cadeia integrada que limita as possibilidades de alterações viáveis. A exposição a uma ampla gama de estímulos ambientais, como diferentes efeitos sensoriais no desenvolvimento inicial (o que pode incluir também a cultura) pode gerar alterações fenotípicas corticais. Porém, o sistema perceptual limita as características do estímulo externo que podem ser percebidos (Krubitzer & Seelke, 2012).

A perspectiva comparativa

Como destacado no início deste capítulo, hipóteses sobre a função e evolução das capacidades cognitivas humanas (ou

mecanismos psicológicos, ou mente) ganham maior valor com a integração de estudos comparativos (e.g. Ades, 2009; Barrett, Dunbar & Lycett, 2002; Shettleworth, 2010). Essa abordagem permite investigar como diferentes espécies de animais resolvem os problemas ecológicos que enfrentam no seu ambiente, como forrageamento e orientação no espaço, a procura por parceiros reprodutivos, cuidados com a prole etc. A análise comparativa permite investigar o valor adaptativo de determinados mecanismos de tomada de decisão, por exemplo, quando se verificam diferenças em mecanismos comportamentais de duas espécies próximas, mas que divergem em sua ecologia, ou semelhanças em espécies distantes, mas que apresentam convergências ecológicas.

Assim, é possível aplicar os princípios da ecologia comportamental para criar hipóteses sobre os custos e benefícios associados às várias características associadas à evolução humana. A paleobiologia fornece evidências sobre as condições em que tais características poderiam ser vantajosas (Foley 1998). Os parâmetros para esses modelos são derivados de populações modernas atuais de humanos e de primatas não humanos (e.g. Kopp et al., 2014; Melin, Young, Wosdossy & Fedigan, 2014). Talvez nenhuma espécie atual de primata não humano seja um modelo único e exato do comportamento de nossos ancestrais (exemplos em McGrew & Foley, 2009). Os modelos são objeto de reformulação constante em função de novos estudos, especialmente com primatas neotropicais (e.g. Izar et al, 2012; Mendonça-Furtado et al., 2014). Além disso, a identificação de várias homoplasias entre os grandes símios e humanos e um gênero de primatas neotropicais, *Sapajus* (popularmente conhecido como macaco-prego), como uso de ferramentas, inclusão de carne na dieta por meio da caça e grande tamanho relativo do

cérebro, com consequente extensão do período de imaturidade, amplia a possibilidade de investigar quais as pressões seletivas para a evolução de tais características (e.g. Verderane et al, 2013). Portanto, primatas neotropicais podem fornecer parâmetros de comparação privilegiados para testes de modelos da evolução humana.

Assim, mais apropriado é usar os modelos que procuram explicar as relações entre anatomia, ciclo de vida, ecologia e comportamento, típicas da ordem dos primatas, para melhor entender o modo de vida de um primata com características adaptativas únicas. Se, por um lado, em alguns aspectos os humanos podem ser considerados um primata social típico, por outro, apresentamos características fisiológicas e de história de vida pouco comuns. A análise do ciclo de vida dos humanos no contexto da ordem primata pode ser útil para a compreensão da seleção natural de nossas características. Por exemplo, temos um prolongamento da imaturidade, um curto intervalo entre partos e uma longa expectativa de vida, embora com senescência reprodutiva feminina (Galloway, Morbeck & Zihlman, 1997). Muito provavelmente, o grande tamanho cerebral humano está relacionado a várias dessas características (Kuzawa et al, 2014). Como visto anteriormente, também as peculiaridades da cooperação humana podem ser entendidas neste contexto comparativo do **ciclo de vida** primata (Silk & House, 2011; Tomasello, 2011).

Conclusões

O estudo da evolução do comportamento, incluindo a psicologia humana, deve seguir os princípios da Etologia e levar em conta as quatro perguntas propostas por Tinbergen (1963); causa imediata, ontogênese, filogênese e valor adaptativo, ainda que seu escopo seja limitado a apenas um dos aspectos. Estudos comparativos incluindo espécies animais, especialmente outros primatas, são essenciais para a compreensão da evolução de nossas características. Além disso, uma perspectiva evolucionista para o estudo do comportamento compreende as características fenotípicas como fruto da interação entre genes e ambiente de desenvolvimento.

Questões para discussão

1. Leia os textos Tokumaru et al, 2010, *Estudos de Psicologia*, 15(1), 103-110 e Lordello et al 2011, *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 24 (1), 116-125, disponíveis no portal de periódicos da CAPES. Avalie quais questões de investigação do comportamento propostas por Tinbergen são abordadas nos textos.
2. Em que consiste a divergência de opinião dos autores dos textos Bateson & Laland (2013). *Trends in Ecology & Evolution.*, 28(12), 712-718. doi: 10.1016/j.tree.2013.09.013 e Nesse, 2012, *Trends in Ecology & Evolution*, 28(12), 681-682. doi:10.1016/j.tree.2013.10.008?
3. Discuta a afirmação de que os mesmos fatores que conferem plasticidade também limitam a variação fenotípica possível (Krubitzer & Seelke, 2012, artigo citado neste capítulo, à página 18).



1.2

Conceitos relacionados à Evolução Humana

Mercedes Okumura

Conceitos fundamentais da Evolução

Independentemente do grupo a ser estudado – bactérias, pinheiros ou humanos –, há diversos conceitos essenciais que devem ser conhecidos para um melhor entendimento dos processos evolutivos de um dado grupo. A palavra “Evolução” significa mudança ao longo do tempo, algo que pode ser observado até mesmo fora da esfera biológica (por exemplo, a paisagem muda ao longo do tempo). No caso da evolução biológica, além da ideia de mudança ao longo do tempo (mais especificamente, mudança nas proporções genotípicas, nas populações ao longo do tempo ou mudanças na adaptação e na diversidade de populações, Mayr, 1988), é necessário incluir o conceito de descendência com modificação. Assim, a reprodução, a variação em traços hereditários (a partir de migração ou mutação) e a variação na aptidão do organismo em relação a um dado traço hereditário

seriam três elementos-chave para a ocorrência de evolução biológica (Ridley, 2006, p. 104). Apesar de frequentemente consideradas como sinônimos, evolução pode ser resultado não apenas da seleção natural, mas também da deriva genética. Também é importante entender que nem todos os traços frequentes em uma dada população são adaptações. Ao contrário, podem ser simplesmente o resultado da história evolutiva do grupo (por exemplo, órgãos vestigiais), podem ser subprodutos de outros traços (por exemplo, a cor vermelha do sangue; vide Gould & Lewontin, 1979) ou até mesmo traços que foram adaptações (por exemplo, frutas de grande tamanho observadas atualmente que teriam servido como alimento para grandes herbívoros extintos nos últimos 10 mil anos, Jansen & Martin, 1982).

Apesar de muitas narrativas sugerirem uma direção ou intenção na história evolutiva dos grupos (especialmente aquelas envolvendo a evolução humana), deve ficar claro que evolução não é sinônimo de perfeição, progresso, necessidade ou superioridade de um grupo em relação a outro (Foley, 1993, p. 91).

Estudos de evolução humana

Estudos em evolução humana têm se beneficiado de dois campos principais: a descoberta de novos fósseis e os estudos de biologia molecular. Esses dois campos têm se desenvolvido de forma exponencial a partir dos anos de 1960. Portanto, a evolução humana é uma área de estudo relativamente recente. No caso dos fósseis, apesar das primeiras descobertas terem sido feitas entre o início e meados do século XIX na Europa (fósseis de neandertais), sem dúvida, a partir dos anos de 1960 ocorre um aumento vertiginoso no número de fósseis e, portanto, na

quantidade e qualidade da informação a respeito do passado humano. É nessa época que a maioria das espécies fósseis que serão discutidas neste capítulo é descrita. Inicialmente, as espécies eram ordenadas de forma linear ao longo do tempo, com uma espécie sucedendo à outra. Esse era o “Modelo de Escada” da evolução humana. Com o passar dos anos e a descoberta de mais fósseis, propôs-se a coexistência de espécies em ramos apresentando diversas espécies, espécies sendo extintas e espécies dando origem a outras. A esse modelo, que vigora atualmente, dá-se o nome de “Modelo de Arbusto” (Gould, 1977). Assim, o fato de sermos atualmente a única espécie vivente do nosso grupo é algo inédito na história da evolução humana, pois na maior parte de nossa história houve a coexistência de duas ou mais espécies. Para fins de simplificação, neste capítulo discutiremos apenas as principais espécies de cada período.

A Herança Primata

A evolução humana refere-se à evolução dos homínios, grupo surgido na África, caracterizado principalmente pela presença de **bipedia** e que inclui humanos e seus ancestrais. Nenhum estudo sobre evolução humana pode ignorar a herança primata na nossa constituição atual; de fato, muitas características peculiares observadas atualmente nos humanos relacionam-se com o padrão da ordem dos primatas. Apesar da grande variação observada dentro dessa ordem, primatas são grupos associados à seleção-K, isto é, grupos cuja **história de vida** se caracteriza por baixo potencial reprodutivo (com ninhadas geralmente de uma única cria), maturação tardia, gestação longa, grande intervalo entre nascimentos de uma ninhada,

grande período de lactação e grande longevidade (Foley, 1993). Essas características permitiram, ainda que de forma indireta, o surgimento de elementos importantes na história de vida dos humanos, que veremos neste capítulo, como o grande cuidado parental, a infância estendida e a grande longevidade feminina após a menopausa, entre outros. Dentro da ordem Primata, humanos seriam um extremo de seleção-K (Lewin, 1999). Embora os detalhes sejam de difícil verificação, há alguns momentos-chave na história evolutiva dos hominínios que podem indicar mudanças ou intensificações importantes nesses padrões de história de vida, conforme veremos ao longo deste capítulo.

Os Primeiros Hominínios: Bipedia

Estima-se que a bipedia, característica principal dos hominínios, teria surgido há cerca de sete milhões de anos, resultando em importantes mudanças anatômicas relacionadas ao centro de gravidade, à posição da cabeça em relação à coluna, ao tamanho dos diferentes tipos de vértebras e ao formato da pélvis, entre outros (Foley, 1993). De todas essas transformações anatômicas, a forma da pélvis é possivelmente uma das mais importantes, por resultar em uma limitação no tamanho do cérebro (e consequentemente do crânio) de recém-nascidos. Tal restrição se dá devido à anatomia do canal de parto, por onde o bebê precisa passar. Conforme será discutido mais adiante, essa limitação terá implicações importantes na história de vida dos hominínios.

Explicações iniciais acerca das vantagens da bipedia incluíam o fato de um indivíduo bípede poder enxergar mais

longe, ter melhor termorregulação (Wheeler, 1984) e ter as mãos “liberadas” para carregar objetos, alimento ou para a confecção de ferramentas (Washburn, 1967). Atualmente, duas hipóteses estão em discussão. Uma delas é a de que a bipedia teria sido selecionada devido ao menor gasto energético ao se caminhar no chão, mesmo que inicialmente os primeiros hominínios ainda passassem algum tempo nas árvores (Sockol et al., 2007). Outra hipótese, que ganhou força graças aos estudos de um dos fósseis mais antigos da nossa linhagem, o de *Ardipithecus* (Lovejoy, 2009, vide adiante), seria a vantagem de ter as mãos livres para carregar objetos ou alimentos (sem incluir as ferramentas de pedra lascada, que são muito posteriores ao *Ardipithecus*).

Pouco é sabido sobre os primeiros hominínios, cuja descoberta é relativamente recente e, dado o estado extremamente fragmentário de muitos desses fósseis, ainda há amplo debate inclusive acerca das evidências de bipedia nos mesmos. *Sahelanthropus tchadensis* é a espécie mais antiga de hominínio, datada de seis a sete milhões de anos. Descoberta no Chade, em 2001, trata-se de um crânio extremamente deformado e alguns fragmentos de mandíbula e dentes. No mesmo ano, foi descoberta no Quênia outra espécie de hominínio, *Orrorin tugenensis*, datada em seis milhões de anos. O crânio não foi encontrado, porém a anatomia dos membros inferiores de um único indivíduo sugere bipedia (Pickford et al., 2002; Richmond & Jungers, 2008). O mais antigo conjunto de hominínios fósseis (17 indivíduos) é representado pelo gênero *Ardipithecus*, descoberto no final dos anos 1990 e datado entre 5,8 e 4,4 milhões de anos. Apesar de bípedes, esses hominínios ainda apresentavam algumas características de “transição”, como o dedão do pé adaptado para agarrar em galhos, o que sugere um hábito parcialmente arbóreo (White et al., 2009).

Tais características, que sugerem a bipedia combinada com episódios de locomoção arborícola, também podem ser verificadas nos fósseis do gênero *Australopithecus*, vivente entre quatro e um milhões de anos. Especialmente a partir dos anos 1960, numerosos fósseis foram descobertos, dando origem a diversas espécies dentro desse gênero, espalhado em grande parte do continente africano. Os australopitecíneos eram criaturas pequenas, cuja estatura estima-se em torno de 120 e 150 cm e a massa entre 30 e 55 kg (Foley, 1993). Apresentavam volume cerebral médio de 450 cm³ (centímetros cúbicos), bastante pequeno em comparação ao do *Homo sapiens* (também chamados neste texto de “humanos modernos”), que atinge até 1.500 cm³. A face dos australopitecíneos era bastante **prognata** (1a), os dentes anteriores tinham tamanho relativamente grande e os membros superiores eram compridos em proporção aos inferiores. Essas características são semelhantes às aquelas observadas nos **grandes símios**. Estudos indicam uma grande diversidade na dieta dos australopitecíneos, incluindo folhas, frutos, nozes e sementes (Estebaranz et al., 2012). Embora exista ampla discussão sobre a importância da carne na dieta dessas criaturas, é possível postular que a carne começa a ganhar maior importância na dieta dos hominínios há cerca de 2,5 milhões de anos, com o surgimento das primeiras ferramentas líticas.



Figura 1. Crânio de *Australopithecus* (a), *Homo erectus* (b) e *Homo sapiens* (c). Observe o aumento do volume craniano ao longo do tempo e a diminuição do prognatismo. Fotos: Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos (LEEH-USP).

As Primeiras Ferramentas de Pedra e o Surgimento do gênero *Homo*

Embora alguns ossos de animais apresentem evidência de marcas de corte há cerca de 3,4 milhões de anos (Etiópia), a mais antiga evidência direta do uso de ferramentas líticas é proveniente de Gona, Etiópia (Semaw et al., 1997). Essa primeira **indústria lítica**, denominada de Olduvaiense, era composta de lascas retiradas de blocos de pedra (chamados de núcleos, Figura 2a) através de golpes dados por uma pedra redonda, como um seixo de rio. Apesar de parecerem, à primeira vista, bastante rudimentares, estudos detalhados indicam uma grande habilidade de lascamento, seleção de matéria-prima e do tamanho dos seixos a serem lascados, a presença de coordenação “olho-mão”, uso da força correta no lascamento, assim como o transporte dessas ferramentas e o uso das mesmas para cortar e descarnar animais. Assim, postula-se que há cerca de 2,5 milhões de anos teriam ocorrido mudanças na exploração do ambiente, incluindo mudanças na dieta, um aumento na qualidade da mesma através da maior inclusão de carne (o que

traria implicações para crescimento do cérebro conforme discutiremos depois) e um processamento de carcaças através do uso de ferramentas de pedra lascada.

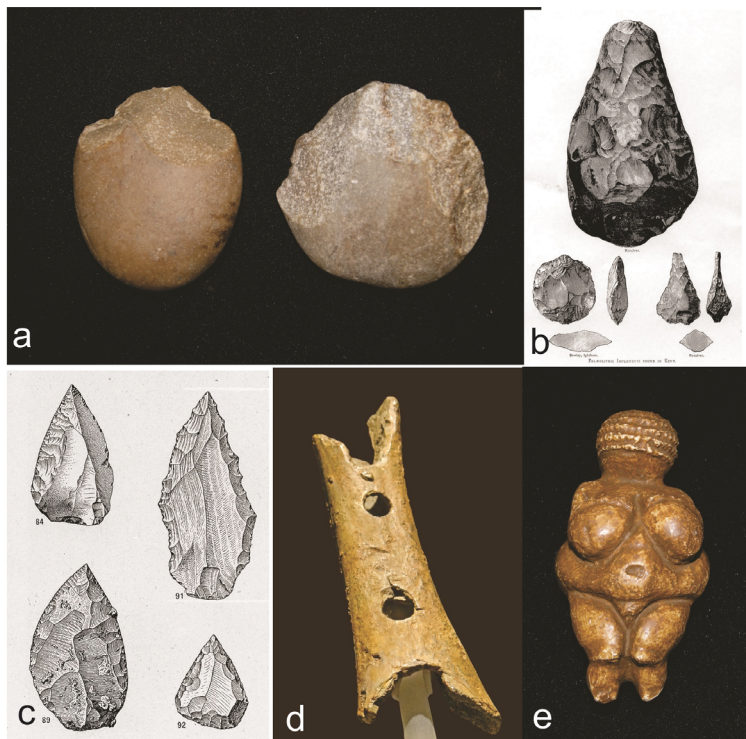


Figura 2. Elementos das Indústrias Olduvaiense (a), Acheulense (b), Musteriense (c), Aurinhacense (d) e Gravetiense (e). Créditos: a) Mercedes Okumura, acervo LEEH-IB-USP, b) Victoria County History of Kent Vol 1, p 312, Londres, 1912, domínio público; c) Wellcome Images, Creative Commons Attribution 4.0 International license; d) “Flûte paléolithique, Musée National de Slovénie, Ljubljana, 9420310527”, por Dalbera, Paris, licença CC BY 2.0 via Wikimedia Commons; e) Mercedes Okumura, acervo LEEH-IB-USP.

Uma das principais questões ao se tratar das primeiras ferramentas líticas e de suas implicações para as mudanças subsequentes na exploração do ambiente diz respeito a quem as estava fabricando e utilizando. Essa questão deve-se ao fato de que por volta de 2,5 milhões de anos surge um novo gênero de hominíno: o gênero *Homo*. De fato, os mais antigos fósseis de *Homo habilis* são datados de cerca de 2,4 milhões de anos e têm sido comumente associados ao uso de ferramentas, embora as evidências não sejam conclusivas. Devido à sua morfologia bastante primitiva (com traços anatômicos mais simiescos do que alguns australopitecíneos), os fósseis associados a *H. habilis* têm sido colocados, por alguns autores, como pertencendo ao gênero *Australopithecus* (Wood & Collard, 1999). Independentemente de sua classificação, o que importa é que há cerca de 2,5 milhões de anos ocorrem mudanças importantes na dieta e na tecnologia de alguns grupos de hominínios e essas modificações implicam em possíveis transformações cognitivas e de sociabilidade nesses grupos.

Para muitos autores, o surgimento de um novo gênero (o gênero *Homo*) aconteceu apenas por volta de 1,9 milhões de anos, com o surgimento do *Homo erectus*. De fato, esses fósseis apresentaram uma grande mudança anatômica e permitem inferir importantes transformações comportamentais na história evolutiva dos hominínios. Espécimes bastante preservados de *Homo erectus* (como o famoso fóssil do “Garoto de Turkana”, descoberto em 1984, no Quênia, Walker & Leakey, 1993), revelaram importantes mudanças anatômicas em relação aos australopitecíneos. Apesar das diferenças anatômicas marcantes observadas entre crânios de *H. erectus* e de *H. sapiens* (Figura 1b), em *H. erectus* já é observado um aumento importante do volume do cérebro, que passa a ter, em média, 930 cm³, ou seja,

quase o dobro do observado nos australopithecíneos. Além disso, o *H. erectus* apresentava estatura equiparável às populações humanas modernas de ambientes tropicais, chegando a 180 cm. Em termos **pós-cranianos**, também apresenta mudanças em relação ao observado nos australopithecíneos: estatura maior, uma caixa torácica que sugere uma diminuição do tamanho do trato digestivo e uma pélvis mais estreita (Figura 3). Além disso, não estão mais presentes as adaptações arborícolas observadas nos australopithecíneos, indicando um aumento na eficiência de locomoção bípede (Antón, 2003). Todas essas características fazem *H. erectus* mais semelhante *H. sapiens* do que aos australopithecíneos. De fato, essas semelhanças anatômicas entre os dois grupos permitem inferir a presença de algumas características importantes observadas atualmente na nossa espécie e cuja origem teria se dado com o surgimento do *H. erectus*, como veremos a seguir.



Figura 3. Comparação entre os esqueletos de *Australopithecus* (esquerda) e de *H. sapiens* (direita). Observe as mudanças na forma da pélvis e da caixa torácica. O padrão observado no *H. erectus* aproxima-se do *H. sapiens*. Créditos: a) “MH1 Australopithecus sediba skeleton”, por Profberger, licença CC BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons; b) “Primatenskelett-drawing” por desconhecido, Brehms Tierleben, Small Edition 1927, domínio público via Wikimedia Commons.

As restrições anatômicas já mencionadas acerca da morfologia da pélvis em relação ao tamanho do cérebro de um bebê ao nascer devem ter se tornado de suma importância com o grande aumento no volume cerebral verificado em *H. erectus* e nos outros hominínios do gênero *Homo* que surgiram depois

(Rosenberg & Trevathan, 2002). O padrão de desenvolvimento cerebral típico de um grande símio faria com que o tamanho do cérebro adulto de um *Homo* fosse o dobro do tamanho de seu cérebro ao nascer. *Homo sapiens* adultos apresentam, em média, volume cerebral de 1.350 cm³ (Figura 1c) e, portanto, bebês humanos deveriam nascer com cérebro de 725 cm³. No entanto, esses bebês nascem com cérebros de, em média, 385 cm³. Ou seja, nossos bebês nascem com cérebros relativamente pouco formados, que continuam a crescer na taxa intrauterina por aproximadamente um ano após o nascimento. Essa chamada **altricialidade** secundária tem como resultado uma infância prolongada e uma demanda maior de cuidado parental para com esses filhotes. Esse cuidado parental maior poderia também explicar a origem de um fenômeno observado atualmente apenas em humanos: a grande longevidade feminina pós-menopausa. A “Hipótese das Avós”, proposta por Williams (1957) e posteriormente complementada por outros pesquisadores (Hawkes, 2003), explica o surgimento dessa incapacidade reprodutiva em mulheres de idade adulta avançada devido aos benefícios ganhos pelos bebês quando são cuidados, não apenas pelas mães, mas também pelas avós. Assim, mulheres em idade avançada, impedidas de reproduzir, investiriam suas energias no cuidado da prole de seus parentes (geralmente dos filhos). Assim, o comportamento humano parental, que tem sido descrito como *cooperative breeding*, ou cuidado cooperativo, (porque o **cuidado aloparental** seria essencial para a sobrevivência da prole), teria tido um papel importante na evolução de características como menopausa feminina e grande longevidade (Hrdy, 1999; 2009; Mace, 2000). Esse cuidado aloparental é verificado em algumas espécies de primatas, incluindo chimpanzés (Kishimoto et al., 2014). O maior cuidado requerido

por esses bebês também explicaria o cuidado parental que envolve não somente fêmeas, mas também machos (ou seja, envolve os pais de um bebê). Esse alto investimento parental masculino num contexto de organização social multimacho e multifêmea (atualmente observado somente em humanos), assim como a possível formação de laços de longa duração entre fêmeas e machos (raramente observados em outras espécies de primatas do Velho Mundo), teriam sido essenciais para a sobrevivência de bebês em um panorama de altricialidade secundária e infância estendida (Workman & Reader, 2004). Devido à algumas semelhanças anatômicas observadas entre *H. erectus* e humanos modernos, pode-se postular o início dessas características relacionadas à altricialidade secundária e demais características associadas com os *H. erectus* (Coqueugniot et al., 2004).

Uma dieta de melhor qualidade, que incluía gordura e proteína de origem animal provavelmente teve um papel crucial nas mudanças adaptativas observadas no *H. erectus* (Aiello & Wheeler, 1995; Plummer, 2004). As mudanças na forma da caixa torácica de *Homo* em relação à forma observada em australopitecíneos são indicadores de uma redução do aparelho digestivo em *Homo*, que por sua vez estaria relacionada com a adoção de uma dieta de melhor qualidade, permitida, em parte, graças a uma produção sistemática de ferramentas de pedra relativamente elaboradas (conforme visto anteriormente). O aumento no consumo de carne estaria fortemente relacionado a um aumento do território de exploração (Aiello & Key, 2002), que, por sua vez, encontra-se forte e positivamente correlacionado ao tamanho do corpo nos mamíferos (Eisenberg, 1990). Embora seja difícil separar as causa e conseqüências da interação entre dieta de alta qualidade, a diminuição do aparelho digestivo e o aumento do corpo e do volume cerebral, o fato é que ocorre

um aumento significativo no volume cerebral ao longo do tempo no gênero *Homo*, culminando com os cérebros de *H. sapiens* e de seu contemporâneo *H. neanderthalensis* há 200 mil anos, conforme veremos mais adiante.

Além das transformações de cunho anatômico, com o *H. erectus* é também postulado o início de um processo de aumento de complexidade social (alguns pesquisadores inclusive colocam a hipótese de uma linguagem verbal primitiva, como Leakey, 1994, p. 122), dados os modelos que relacionam tamanho de **neocórtex** e socialidade em primatas (Dunbar, 1992). A complexidade maior também pode ser observada em um novo tipo de indústria lítica relacionado principalmente com o *H. erectus*: a Indústria Acheulense, observada entre 1,7 milhões de anos e 100 mil anos (Figura 2b). Ao invés de apenas lascas e núcleos, essa indústria foi caracterizada pela presença de ferramentas de pedra simétricas, lascadas em ambas as faces e cuja morfologia lembra uma gota. Tais ferramentas foram chamadas de machados-de-mão e indicam uma sofisticação tecnológica relativamente grande. Além de uma possível melhora no processamento de alimentos, algumas características desses machados-de-mão sugerem, para alguns pesquisadores, que eles poderiam ter uma função, além de utilitária, também simbólica. Sua grande padronização (conforme veremos adiante, exemplares dessas ferramentas são encontradas em grande parte da África e da Eurásia), a presença de milhares de machados-de-mão sem nenhum sinal de uso (de fato, sítios onde há evidência de descarnamento de ossos possuem mais lascas do que machados-de-mão), a presença de machados-de-mão de tamanho exagerado (que não seriam funcionais para descarnamento ou processamento de alimento), além do aumento da simetria e de algumas evidências de preocupação

estética (por exemplo, uso de rochas de coloração diferente ou com fósseis incrustados) sugere uma possível função simbólica para esses objetos (Gamble, 1997), incluindo a função de *display* sexual (Kohn & Mithen 1999, mas veja Machin, 2008 e Nowell & Chang, 2009 para críticas a esse trabalho).

A distribuição observada dos fósseis de *H. erectus* também indica um fenômeno até então inédito na história da nossa evolução: esses seriam os primeiros grupos de hominínios a migrar para fora da África, por volta de 1,8 milhões de anos (fósseis encontrados na Geórgia). De fato, fósseis de *H. erectus* foram descobertos não somente na África, mas também na Eurásia, incluindo o atual território da China e a ilha de Java, comprovando uma distribuição relativamente ampla dessa espécie (Antón, 2003). Tal distribuição ampla teria sido facilitada graças ao domínio do fogo (embora ainda exista controvérsia sobre quando este ocorreu na pré-história), à maior complexidade social, ao aumento da complexidade tecnológica (refletida na indústria lítica), entre outros fatores. Apesar da importância dessas primeiras migrações, a descontinuidade espacial e temporal observada no registro fóssil associado a *H. erectus* na Eurásia sugere eventos de dispersão intermitentes.

Mais Inovações Tecnológicas e de Comportamento: *Homo heidelbergensis*

O surgimento do *H. heidelbergensis*, há 700 mil anos, coincide com o aparecimento de diversas inovações importantes, tanto tecnológicas quanto de comportamento. De fato, essa espécie teria, posteriormente (há 200 mil anos), originado duas espécies cuja **cognição** seria ímpar dentre os hominínios:

H. neanderthalensis e *H. sapiens*. Fósseis de *H. heidelbergensis* aparecem na África, Europa e parte da Ásia, atestando uma colonização longa e relativamente estável dessas regiões. O uso controlado do fogo, que não é amplamente aceito no caso de *H. erectus*, torna-se praticamente incontestável no caso de *H. heidelbergensis* (Goren-Inbar et al., 2004). Ocorre também a ocupação de regiões de alta latitude, como é o caso do sítio Boxgrove, datado em 500 mil anos e localizado no atual território do Reino Unido (Roberts et al., 1994). Nesses sítios também é possível verificar a presença de ferramentas associadas a ossos de grandes animais, como elefantes, rinocerontes e búfalos, atestando a importância do consumo de carne para esses hominínios. Outras evidências de caça sofisticada são as lanças de madeira cuidadosamente manufaturadas, medindo entre dois e três metros, com datas de 400 mil anos, encontradas na Alemanha (Thieme, 1997). Finalmente, há algumas evidências importantes de possíveis comportamentos simbólicos (embora não sejam unânimes entre pesquisadores), todos ocorrendo na faixa entre 430 e 200 mil anos: uma concha riscada com desenhos geométricos em Java (Joordens et al., 2014), uma possível “Vênus” feita em rocha vulcânica encontrada em Israel (d’Errico & Nowell, 2000), o uso de pigmentos (mais de 300 fragmentos encontrados na Zâmbia, Barham, 2000) e o sepultamento de pelo menos 28 indivíduos em Atapuerca, na Espanha (Arsuaga et al., 1997).

Além das inovações comportamentais, uma nova indústria lítica surge há cerca de 300 mil anos. A chamada Indústria Musteriense possuía uma sofisticação maior que a Acheulense, com a preparação do núcleo com antecedência (para melhor controle sobre as lascas a serem retiradas posteriormente) e a presença de ferramentas padronizadas, com amarração e ferramentas compostas (Kuhn, 2014, Figura 2c).

Homo neanderthalensis e Homo sapiens: Comportamentos modernos

Há cerca de 200 mil anos, o *H. heidelbergensis* teria dado origem a duas novas espécies: os neandertais (*H. neanderthalensis*) na Europa e os humanos modernos (*H. sapiens*) na África. Assim, essas duas novas espécies apresentariam comportamento relativamente complexo, dada a sua origem a partir de grupos (conforme visto na sessão anterior) com evidência de uma complexidade tecnológica e comportamental incipiente (d’Errico, 2003).

Tal comportamento relativamente complexo, chamado também de “comportamento moderno” seria caracterizado por uma série de elementos que incluiriam a noção de identidade individual e de grupo (inferida a partir de adornos e uso de pigmentos para pintura corporal, por exemplo), uma maior complexidade tecnológica (observada na presença de artefatos elaborados não somente em pedra, mas também em osso, conchas, dentes, chifres) e outros elementos que sugere a presença de comportamento simbólico (enterramentos, arte rupestre e confecção de estatuetas). Todos esses elementos seriam indissociáveis da presença de linguagem elaborada e cognição desenvolvida. Conforme veremos, há fortes evidências de que tanto neandertais quanto humanos modernos apresentavam esse comportamento moderno.

Os dois fósseis mais antigos da nossa espécie são datados de 190 e 160 mil anos e foram encontrados na Etiópia, atestando a origem africana do *H. sapiens* (McDougall, 2005; White et al., 2003). Devido ao fato de podermos observar comportamentos altamente complexos em humanos atuais (como a complexidade tecnológica e o simbolismo), fica a pergunta sobre quando tais

comportamentos teriam surgido na nossa espécie. Apesar de alguns pesquisadores defenderem o surgimento do comportamento moderno apenas no Paleolítico Superior europeu (há 45 mil anos, Klein, 2000), inúmeras evidências anteriores a essa época têm sido encontradas sugerindo seu aparecimento na África, de forma praticamente concomitante ao surgimento da nossa espécie (McBrearty & Books, 2000). Por exemplo, há evidência do uso de pigmentos há 160 mil anos na África do Sul (Jerardino & Marean, 2010). Também na África do Sul, a caverna de Blombos tem revelado uma miríade de evidências importantes datadas por volta de 75 mil anos: colares feitos com inúmeras conchas de molusco perfuradas e fragmentos de pigmentos com evidência de “rabiscos”, considerados uma espécie de manifestação artística primitiva (Henshilwood et al., 2011).

Há 125 mil anos, existe evidência de grupos humanos habitando a região atual do Oriente Médio. Esses grupos devem ter se encontrado com os neandertais que já habitavam a região e, de acordo com estudos genéticos recentes, teria havido miscigenação entre esses dois grupos. De fato, humanos atuais apresentam até 4% de contribuição neandertal em seus genomas (Green et al., 2010). Esse cruzamento entre espécies não é de todo inesperado, uma vez que humanos e neandertais conviveram no Oriente Médio por pelo menos 50 mil anos. Há 45 mil anos, grupos humanos entram na Europa.

Na Europa, há 40 mil anos, aparece a Indústria Aurignacense (semelhante à Chatelpéronense dos neandertais que surgiria alguns milênios depois), associada aos humanos modernos (William, 2001). Foi caracterizada pelo uso de osso, marfim e chifres para a produção de ferramentas e de adornos, incluindo até alguns instrumentos musicais simples, como flautas feitas em osso (Figura 2d). A essa indústria, segue-se

a Indústria Gravetiense, também associada aos humanos modernos, que surge há 30 mil anos. As famosas pinturas de Altamira (Espanha) e Lascaux (França) são associadas a essa Indústria, assim como as estatuetas conhecidas como “Vênus” (Figura 2e).

Inúmeros fósseis de neandertais foram encontrados na Europa e no Oriente Médio, tendo sido datados entre 200 mil e 30 mil anos. Eram indivíduos bastante robustos, com volumes cerebrais entre 1.200 a 1.900 cm³, ou seja, acima da média de *H. sapiens*. Nos últimos anos, inúmeras evidências de comportamento complexo têm sido observadas para esses grupos. A começar por uma nova Indústria lítica que aparece por volta de 35 mil anos, denominada de Chatelperonense, que é usualmente entendida como resultado do contato com *H. sapiens* na Europa. O uso de marfim, ossos e conchas para a confecção de adornos (como colares) é sinal claro de simbolismo nesses grupos (Caron et al., 2011). Antes desse período, entre 50 e 40 mil anos, foram encontrados colares de conchas perfuradas e pigmentos em uma caverna na região de Murcia, Espanha (Zilhão, 2010), atestando novamente a presença de um comportamento bastante complexo dos neandertais, anterior ao contato com *H. sapiens*. Além disso, algumas evidências de arte parietal (ou seja, grafismos pintados ou incisos em paredes de cavernas) também têm sido associadas aos neandertais (Rodríguez-Vidal et al., 2014). Por fim, alguns esqueletos neandertais foram encontrados em posição e contexto que sugerem sepultamentos (Valladas et al., 1987).

A Extinção dos Neandertais

Pouco se sabe sobre as causas acerca de extinção dos neandertais. O sítio arqueológico mais recente associado a esse grupo foi datado em 30 mil anos e localiza-se na Península Ibérica (Jennings et al., 2011). Como o *H. sapiens* teria entrado na Europa há 40 mil anos, conclui-se que as duas espécies coexistiram nessa região por pelo menos 10 mil anos. De todo modo, o papel do *H. sapiens* na extinção dos neandertais não é uma unanimidade. Existe a hipótese de que variações climáticas há cerca de 40 mil anos possam ter afetado o habitat dos neandertais (Mellars, 1992). Outra hipótese propõe uma competição por nichos ecológicos entre humanos e neandertais (Banks et al., 2008). Essa hipótese tem uma variante, na qual os neandertais já seriam uma população em declínio antes da chegada do *H. sapiens* e que possivelmente a competição por recursos teria colocado um ponto final na sua trajetória (Finlayson, 2009; Higham et al., 2014).

Agradecimentos

Agradeço às editoras pelo convite para escrever este capítulo, assim como a Pedro da-Glória, Astolfo Araujo e dois revisores anônimos pelas sugestões.

Box 1. As origens da linguagem verbal

Ao verificar-se tanta sofisticação comportamental, tanto em humanos modernos quanto em neandertais, é inevitável perguntar sobre o surgimento da linguagem verbal. Apesar da linguagem verbal não se fossilizar, pesquisadores analisam ao menos três tipos de evidência para entender o surgimento desta característica tão importante: evidências genéticas, anatômicas e de **cultura material**. Estudos genéticos têm procurado encontrar, através da análise de DNA antigo, a existência de genes relacionados à linguagem nos neandertais. Assim, análises de DNA antigo apontam para a presença do “Gene da Linguagem” FOXP2 nos neandertais, atestando o potencial dessa espécie para a produção de linguagem elaborada (Krause et al., 2007). As evidências anatômicas incluem estudos de moldes internos da caixa craniana, onde podem ser observadas as diferentes áreas relacionadas à linguagem, assim como estruturas relacionadas à produção de som, como a laringe, a faringe e o osso hioide. Já pesquisadores interessados na questão da cultura material como evidência de linguagem elaborada propõem que o padrão de confecção de ferramentas complexas e a produção da linguagem verbal teriam uma base cognitiva comum (Lewin, 1999, p. 461). De modo geral, os estudos de anatomia e de cultura material tendem a indicar mudanças importantes relacionadas com a origem da linguagem verbal a partir do surgimento de *H. heidelbergensis*, embora tais mudanças já sejam perceptíveis em *H. erectus* no caso dos estudos anatômicos.

Box 2. A Interação Gene-Cultura na Evolução Humana

Um dos principais modelos de interação entre genes e cultura em grupos humanos foi proposto por Richerson & Boyd (2005) e chamado de “Teoria da Herança Dual” ou “Teoria da Coevolução Gene-Cultura”. Há evidência de uma mente humana que modela o que aprendemos e como pensamos, o que por sua vez influencia o tipo de crenças e atitudes que se espalham e persistem entre grupos. Por outro lado, cultura e mudança cultural não podem ser entendidas apenas a partir de respostas inatas. Segundo os autores, teorias que ignorem essas conexões não podem ser usadas para entender de forma adequada grande parte do comportamento humano. Assim, ao longo da evolução humana, a cultura e o componente inato teriam se influenciado mutuamente. Segundo Lordelo (2010), apesar dessa abordagem ser vista como evolucionista (ou seja, a cultura apresentar todos os elementos necessários para que a seleção natural ocorra, incluindo variabilidade, herdabilidade e efeitos sobre a aptidão), são levadas em conta a direção da herança cultural (vertical ou horizontal) e a velocidade de mudança. O modelo de Richerson & Boyd é importante porque vai além dos modelos de oposição entre natureza e cultura (em inglês, *nature versus nurture*), além de permitir uma exploração da interação entre cultura e biologia sem implicar em uma posição reducionista (Johnson, 2010).

Questões para discussão

1. Qual a diferença entre o Modelo de Escada e o Modelo de Arbusto da evolução humana?
2. Cite algumas das hipóteses propostas para explicar o surgimento da bipedia. Qual delas é a mais aceita?
3. Quais mudanças anatômicas (cranianas e pós-cranianas) e comportamentais são associadas a *Homo erectus*?
4. Como se caracteriza o comportamento moderno e quais espécies de hominínios apresentariam tal comportamento?



1.3

Modularidade Mental

Angela Donato Oliva

Introdução

Módulo é um termo empregado em matemática, na física, na computação, na biologia, na psicologia, assim como em outras áreas do conhecimento e designa uma parte bem definida de um sistema que pode funcionar independentemente das demais. Aplicado à psicologia, a modularidade mostra-se um conceito útil para tentar entender como a mente funciona e identificar nesta última quais seriam os processos e mecanismos que a compõem. Afinal, a mente é o que possibilita atividades complexas e faz com que tenhamos pensamentos, planejemos ações, tomemos decisões em diferentes contextos, integremos um grande fluxo de informação ambiental aparentemente desconexa permitindo a continuidade de nossas experiências ao longo do tempo (passado, presente e futuro) e conferindo-lhes sentidos sociais e existenciais. Descobrir os mecanismos que nos permitem ser como somos tem sido objeto de estudo da psicologia. Essa investigação, como será visto ao

longo deste capítulo, se confunde com a questão de a mente ser ou não ser modular.

De um modo geral, teóricos afinados com a perspectiva evolucionista tendem a adotar a tese de modularidade mental, apoiados em grande parte pelas evidências da biologia sobre a capacidade de os organismos se adaptarem a novos ambientes (Barrett, 2015). Essa capacidade de evoluir parece estar facilitada em sistemas modulares, nos quais múltiplas forças atuam em graus diferentes e em contextos diversos (Clune, Mouret & Lipson, 2013). A modularidade parece emergir como decorrência das rápidas mudanças ambientais que funcionam como pressões seletivas. Pressões seletivas configuram-se como problemas de adaptação, específicos e recorrentes, e que estão relacionados à sobrevivência e à reprodução dos membros de uma espécie. Nosso cérebro, ao longo da história evolutiva, parece ter encontrado soluções para cada um dos problemas e isso deixou consequências funcionais em seu aparato neural (Shackelford & Liddle, 2014). Módulos podem ser definidos, de maneira geral, como estruturas especializadas na decodificação de determinados *inputs* ou processos funcionais da mente que foram selecionados pela evolução. Porém há muita discussão envolvida quando se aplica a modularidade maciçamente ao funcionamento mental. Uma tentativa de evitar polêmicas infrutíferas seria conduzir o tema apoiando-se em evidências trazidas por pesquisas empíricas. Contudo, a maneira pela qual esse conceito foi inicialmente aplicado à mente deu margem para uma definição de modularidade que se aplicava especificamente à psicologia, mas que não contemplava outras áreas como a biologia e as neurociências. O objetivo deste capítulo é oferecer uma definição que considera a modularidade uma propriedade fundamental dos seres vivos, presente em todos os

níveis da organização. Sendo, portanto, como apontam Barrett e Kurzban (2006), indispensável para a compreensão da estrutura da mente.

A visão clássica de modularidade proposta por Fodor

A concepção clássica da modularidade mental, no âmbito da Psicologia, foi apresentada por Jerry Fodor, em 1983, em seu livro “*Modularity of Mind*” (Modularidade da mente). Ele propunha uma arquitetura mental que não se referia a estruturas físicas estritas, mas indicava um modelo teórico de organização hierárquica composto por três sistemas e que funcionariam sequencialmente. No nível mais básico, operariam os chamados transdutores, ligados aos sentidos, responsáveis por captar a informação ambiental e que dariam início ao processamento informacional dos *inputs* externos. Em um nível intermediário operariam os módulos a partir do material recebido pelos transdutores. O nível mais elaborado da organização cognitiva seria identificado como um processador central, ou a parte cognitivamente inteligente do sistema. As informações processadas nesse nível estariam integradas e acessíveis à consciência. As propriedades do processador central garantiriam o caráter holista e analógico da mente humana. Como se vê, a posição de Fodor seria de modularidade restrita às partes periféricas da mente. No que se refere a habilidades complexas, como por exemplo, a capacidade inferencial, ele supunha a existência de um mecanismo geral.

De acordo com essa visão clássica, os módulos seriam entendidos como órgãos mentais e funcionariam de maneira independente uns dos outros e com modos de ação específicos.

Apresentariam funcionamento automático e seriam independentes do processador central, no sentido de que não seriam controlados por ele. Essa independência lhes conferiria grande velocidade para processar os *inputs* sensoriais com razoável grau de eficiência. A ativação da informação no nível modular seria rápida, obrigatória ou automática, especificada, completamente independente da informação processada pelos demais módulos, e não passaria por um plano consciente. Além de inatos, os módulos seriam pouco influenciados por aspectos contextuais. Não se comunicariam entre si e assim a informação sensorial de cada módulo ficaria encapsulada e não seria influenciada por nenhuma outra parte do sistema. A modularidade de Fodor limita-se à região cerebral periférica que se interconecta com o ambiente. O cérebro não seria inteiramente modular e isso marcaria uma diferença em relação aos psicólogos evolucionistas que buscam explicar o funcionamento mental a partir de uma tese de **modularidade maciça** (Ades, 2009). Embora Fodor defenda a modularidade para importantes aspectos da percepção, da linguagem e do controle motor, no capítulo final de seu livro “Modularidade da mente” afirma que capacidades cognitivas como raciocínio, inferência e crenças não são modulares. Segundo este autor, módulos não se aplicariam à mente humana como um todo, mas ficariam restritos a apenas uma parte dela. Sperber (1994) ironiza a modularidade de Fodor visto não abranger a mente, mas apenas sua parte periférica e ainda aponta que o título do livro “Modularidade da Mente” embute um paradoxo.

Não obstante a contribuição que a visão de Fodor trouxe para o debate sobre a compreensão do funcionamento mental, quando nos baseamos em algumas de suas características nos vemos enredados em problemas conceituais. A completa independência entre os módulos, a suposição de as operações dos

mesmos não serem dadas à consciência e a especificidade serão examinados sucintamente a seguir.

1) Considerando o aspecto da independência, se um módulo em um sistema complexo sofrer interferência de outro não poderíamos considerá-lo inteiramente modular. Se aplicássemos essa definição para as adaptações do processo evolutivo, qualquer processo mental que interferisse em outro não poderia ser considerado modular. E forçosamente teríamos que concluir que nem na biologia e nem na psicologia haveria processos decorrentes da evolução que pudessem ser considerados modulares. Porém, diversas habilidades como parece ser o caso do julgamento moral e da tomada de decisão incluem adaptações que são interativas, sensíveis aos contextos e sofrem interferências de diversos processos mentais. A ser verdade o princípio da independência para caracterizar um módulo, nossa mente então não poderia ser considerada modular de forma alguma. A conclusão de que cada operação mental não interfere em outra, que os módulos operam sem que haja qualquer interação com os demais, decorre logicamente da premissa de independência e pode até fazer sentido teórico, não fosse o fato de que isso não está em correspondência com as evidências trazidas por estudos empíricos. Considerar que módulos não se comunicam parece não encontrar respaldo nos princípios da seleção natural, fortemente marcada pela capacidade de interação junto aos diferentes contextos, o que acarreta modificações.

2) Módulos não são dados à consciência – Há uma tradição, na qual se insere a visão modular de Fodor, de considerar aspectos inconscientes como se fossem “instintos” ou “módulos automáticos” da evolução ou mesmo “programas automáticos” regidos pelos genes e de natureza inflexível. Já os aspectos conscientes estariam trabalhando sob o domínio da razão,

caracterizados pela flexibilidade, e teriam processamento de propósito geral. Contudo, essa maneira de dicotomizar a mente não se justifica, em virtude de os processos interativos, flexíveis, aprendidos também serem produto da seleção natural (Barrett, 2015). Não há razão para excluí-los do processo evolutivo sem razão aparente. E a mente como um todo - com seus processos conscientes e inconscientes - é que foi resultante da evolução. O paradigma de considerar aspectos inconscientes como sendo modulares e os conscientes como de propósito geral constitui um erro de origem, pois exclui do processo evolutivo uma parcela considerável da cognição. É notório que Fodor postulava a modularidade apenas para uma parte da mente, e isso representou um problema para o qual ele não apresentou uma boa resposta, o de não ser possível integrar sua posição com a seleção natural. O processo evolucionista parece ser o mesmo para programas complexos ou mais simples: uma contínua adaptação, de modo a favorecer a sobrevivência ao longo das gerações (Candiotta, 2010).

3) Historicamente, a especificidade de processamento de um módulo foi associada a um significado contrário ao de plasticidade. Porém, especificidade e plasticidade não são antônimas. As pesquisas empíricas indicam que o cérebro tanto apresenta um alto grau de especialização funcional quanto se caracteriza por uma enorme plasticidade. Ambas são traços do nosso cérebro e foram selecionadas no processo evolutivo. O elevado grau de plasticidade está presente em um sistema complexo composto por partes interativas, como é o cérebro. Tomando o exemplo da computação, pode-se dizer que a flexibilidade de aparatos computacionais resulta da adição e não da remoção de dispositivos funcionalmente especializados (Barrett, 2015). E isso é compatível com a ideia de a cognição ter evoluído

através das gerações de descendentes, sendo modificada e tendo se especializado em muitos aspectos, conferindo a complexidade atual de nossos cérebros.

Modularidade para a biologia: uma aproximação com a perspectiva evolucionista

De acordo com o que foi apresentado, pode ser bastante profícuo utilizar a perspectiva da modularidade oferecida pela Biologia para tentar estabelecer ligações entre aspectos da evolução em relação tanto a sistemas regulatórios quanto à organização funcional fenotípica, caracterizando uma visão do desenvolvimento evolucionista (Barrett, 2015). A compreensão básica aqui é a de que os traços podem ser passados para os descendentes, mas com modificações, pois fazem parte de um sistema funcional, composto por partes que interagem o tempo todo, sendo esse sistema caracterizado tanto pela plasticidade quanto pela auto-organização, visto que ambos são componentes-chave para a construção dos fenótipos.

A noção de adaptação também pode ajudar na compreensão da modularidade. Adaptações evoluem através dos descendentes, modificando-se um pouco. Com isso originam-se diferenças ao longo das gerações e, ao mesmo tempo, permanecem semelhanças entre os indivíduos. Espécies que apresentam um ancestral comum irão compartilhar características comuns. Por essa razão, é de se esperar que no processo evolutivo, pode-se dizer que os traços novos podem ser versões modificadas dos antigos (Barrett, 2015). O sistema combinatório dos genes pode originar novidade e diversidade de fenótipos. De forma semelhante, é possível que módulos também tenham evoluído

através dos descendentes, modificando-se. Eles se diferenciariam pelas funções que executam e teriam características próprias: alguns seriam mais rápidos, outros mais lentos; alguns mais dependentes da aprendizagem, outros nem tanto. Haveria semelhanças e diferenças entre eles, pois teriam evoluído de algo comum na embriogênese. Todos os módulos mentais seriam subcomponentes do sistema nervoso. Podem-se esperar graus variados de diferenciação entre eles, semelhante ao processo de diferenciação de órgãos no corpo humano. Nesse sentido, observa-se menor diferenciação entre os dedos, apesar de cada um apresentar especificidade, enquanto há maior diferenciação entre mãos e pernas (Barrett, 2015). Em termos mentais, pode-se supor que haja menos diferenciação entre sistemas de reconhecimento de face e reconhecimento de lugar, mas espera-se maior diferenciação entre um sistema motor e o de processamento de linguagem.

Como já ressaltado anteriormente, as características dos módulos concebidos pela visão biológica apresentam nítido contraste em relação às descritas por Fodor. Para uma vertente biológica, os módulos podem ser lentos (contrastando com característica de rapidez de processamento proposta por Fodor); não precisam ser necessariamente automáticos e podem ser influenciados pela vontade (em desacordo com a visão clássica).

Outro aspecto bastante crítico para a biologia, é que os módulos seriam interativos. A informação é passada de um módulo para outro, configurando uma rede. Isso seria inimaginável no paradigma de modularidade proposto por Fodor. Módulos na biologia não são isolados, nem um tipo de mecanismo reflexo. Eles podem estar espalhados pelo cérebro e podem ser alterados pela interação com o meio. O que os caracteriza é a função que desempenham no sistema. Na visão da biologia

espera-se que a plasticidade e a interação com o contexto estejam presentes. De acordo com isso, os módulos operariam como um sistema de partes que interatuam entre si, em uma estrutura complexa como é o cérebro humano.

Além de a visão biológica ser mais abrangente ela é incompatível com a ideia evolucionista que os módulos, assim como diferentes regiões cerebrais, evoluem em tempos diferentes, sendo alguns mais recentes na filogênese do que outros, como é o caso do neocórtex (Friederici, 2009). Haveria uma diversidade funcional que ajuda a explicar diferenças no cérebro.

Ao longo do desenvolvimento os módulos resultariam, ao menos em parte, de uma rede complexa que envolve a interação com os pares e a regulação genética. Módulos, como já enfatizado, evoluem através dos descendentes e vão se modificando ao longo das gerações.

Box 1. Propriedades que caracterizam os módulos na concepção de Fodor: eles seriam responsáveis por operações específicas, rápidas, não conscientes, obrigatórias, encapsuladas e independentes. Os módulos são *específicos*, só processam informação para as quais têm mecanismos apropriados. A velocidade de processamento de um módulo é realizada com muita *rapidez*. As operações envolvidas nos módulos *não são conscientes*, não é possível descrever como um módulo trabalha. O funcionamento dos módulos é *obrigatório*, não depende da vontade do indivíduo. O *encapsulamento* é a impossibilidade de o funcionamento interno de um módulo interferir em outro. Muitas dessas características geraram divergência entre os teóricos.

A Ilusão de Müller-Lyer é usada para ilustrar a modularidade de Fodor. Dois segmentos de reta de mesmo tamanho dispostos paralelamente, com setas nas extremidades formando um ângulo convexo em um e um ângulo côncavo no outro.

Essa disposição gera uma distorção perceptiva que nos faz ver os segmentos de reta como sendo um maior do que o outro. Mesmo sabendo que se trata de uma ilusão e que as retas possuem o mesmo tamanho, nossa percepção não se corrige, o que indica, para Fodor, que os módulos são encapsulados, trabalham de maneira independente e um não interfere no funcionamento do outro.

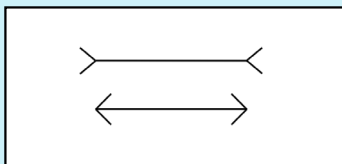


Figura 1. Ilusão de Müller-Lyer.

Modularidade e a Psicologia Evolucionista

Na década de 1990, teóricos da envergadura de Leda Cosmides, John Tooby, David Barkow, Donald Symons, Steven Pinker, David Buss, entre outros, estabeleceram as bases para uma proposta interdisciplinar de pensar a mente, aplicando a biologia evolucionista à psicologia cognitiva. Para eles, a arquitetura mental seria composta inteiramente por mecanismos psicológicos que evoluíram como resposta às pressões do

Ambiente de Adaptação Evolutiva (AAE). O AAE pode ser definido como um conjunto de condições ou propriedades ambientais que prevaleceram durante um longo período e definiram problemas adaptativos e sistemáticos para gerações de indivíduos. Funcionando como pressões seletivas, esses problemas adaptativos tiveram que ser enfrentados pelos membros de uma espécie e os que conseguiram apresentar soluções eficazes a tais problemas puderam sobreviver e se reproduzir, deixando descendentes e aumentando sua aptidão.

Entre os principais problemas adaptativos enfrentados por nossos ancestrais no AAE, destacam-se: cooperar com os outros, formar alianças, interpretar situações sociais corretamente, evitar predadores, encontrar e escolher alimentos, reconhecer faces, deslocar-se, escolher parceiros, criar filhos, aquisição de linguagem entre outras (Cosmides & Tooby, 1994; Hattori & Yamamoto, 2012; Oliva & Bussab, 2014). De acordo com a lógica evolucionista, para serem resolvidos de maneira eficiente, esses problemas requerem estruturas mentais altamente especializadas (módulos), que foram sendo selecionadas ao longo da evolução em virtude de se mostrarem adaptativas para aquelas circunstâncias. Além disso, a aprendizagem apenas não se mostra capaz de explicá-los, mas tem capacidade de aprimorá-los.

Box 2. Exemplos de módulos: O medo de cobras e a detecção de trapaceiros

Muitos indivíduos da espécie humana apresentam medo de cobras e como decorrência de pressões seletivas em ambientes nos quais cobras eram ameaças para a sobrevivência da espécie. Esse processo foi se desenvolvendo ao longo do Pleistoceno (período que se estende entre 1,8 milhão a 10.000 anos atrás) e favoreceu a seleção de um genótipo que inclui o traço “medo de cobras”, que foi sendo disseminado ao longo das gerações e constituindo parte da arquitetura da mente humana. Como as modificações no ambiente físico ocorreram (e ainda ocorrem) mais rapidamente do que as mudanças mentais, nós conservamos em nosso repertório forte reação de medo frente a cobras, embora elas não sejam, em ambientes urbanos, nossas maiores ameaças (Burke, 2014; ver cap. 5.1 deste volume).

A evolução teria selecionado, entre outros, um módulo fundamental nas interações sociais que nos capacita a interpretar as ações dos outros. Dotado de processamento específico, esse módulo incluiria um mecanismo para detectar trapaceiros, mesmo os que agem de maneira muito sutil (Pinker, 2002). Há indícios de existência de especialização neurocognitiva (módulos) para aspectos de troca social (Cosmides & Tooby, 2005), para a detecção de parentesco (Lieberman, Tooby, & Cosmides, 2003), para o reconhecimento de faces (McKone, Kanwisher, & Duchaine, 2006), para a identificação de emoções (Williams & Mattingley, 2006), entre outros.

Resumindo, para os psicólogos evolucionistas, a mente como um todo seria composta por um conjunto de módulos ou sistemas especializados ou rede de adaptações psicológicas que operam de modo particular para processar e resolver problemas específicos. Nesse ponto se aproximam da biologia. Porém, para a psicologia evolucionista a propriedade mais importante de um módulo é ser de **domínio específico**, especializado para funcionar apenas com um campo restrito de problemas adaptativos. Ao longo da nossa história evolutiva, destaca Pinker (2002), não foram encontrados registros ou indicações de que os problemas enfrentados pelos nossos antepassados teriam natureza geral. Os módulos selecionados se desenvolvem em seus respectivos domínios e na ausência de instrução formal. O ambiente teria função de disparar o funcionamento do módulo que viria equipado com conhecimento inato e com alguns de seus procedimentos não aprendidos.

Deve-se notar aqui uma pequena diferença com a perspectiva de modularidade apresentada pela biologia que considera, além da especificidade, duas outras características: a de interação e a de plasticidade. Para alguns psicólogos evolucionistas, a especificidade parece ser o principal pilar de sustentação da modularidade, ao passo que a biologia baseia-se em um tripé: especificidade, interação e plasticidade como sustentáculos da modularidade. Essa visão da biologia esvazia o debate travado entre teóricos defensores da modularidade maciça (entre eles destaca-se Pinker) e aqueles que postulavam a existência de um processador de natureza geral (sendo Fodor um expoente). O argumento destes últimos é que a principal adaptação do desenvolvimento cerebral é a plasticidade (Buller, 2005; Burke, 2014; Fodor, 2000) e para ela existir deveria haver um

processo de domínio geral que operaria sobre as informações oferecidas pelos módulos, integrado-as.

Embora Burke (2014) saliente que a modularidade maciça não seja condição necessária para que um teórico aplique a teoria evolucionista à psicologia, há bons argumentos para adotar o modelo de modularização maciça e já apresentados no enfoque da biologia. No âmbito da psicologia, considera-se que os indivíduos apresentam muitos comportamentos complexos e não seria possível explicá-los recorrendo apenas à aprendizagem ao longo da vida, nem sendo regulados por um processador de natureza geral. É mais plausível considerar a mente como um sistema de módulos no qual cada um deles funcionaria como se fosse um órgão mental e seria responsável apenas por sua função específica. Os módulos não seriam encapsulados (fechados em si mesmos), não haveria processador central e a adaptação seria crucial para o sistema. Os módulos resultantes da seleção natural funcionariam como um mecanismo computacional complexo no processamento de informação. A mente, portanto, já viria equipada pela evolução com um modo para funcionar e isso incluiria a flexibilidade (Carruthers, 2006; Pinker, 2002). O modelo computacional usado pelos psicólogos evolucionistas na explicação da mente se baseia em sistemas analógicos complexos, bastante flexíveis, que operam com lógica difusa, tais como sistemas de produção, redes semânticas, sistemas simbólicos entre outros (Pinker, 2002). Há comunicação entre os módulos por meio de canais estreitos e o que confere especialização e identidade aos módulos é a função que desempenham e não o conteúdo que possuem.

Cosmides e Tooby (1994) consideram que um mecanismo de domínio específico seria mais eficaz, veloz (e confiável) na solução de um problema de adaptação do que um de domínio

geral e por isso teria tido mais chance de ser selecionado. As pressões seletivas produzem especialização na cognição, porque problemas diferentes requerem, o mais das vezes, soluções diferentes operadas por mecanismos funcionalmente distintos. De acordo com Cosmides e Tooby, o que serve para tudo, não serve efetivamente para nada e o custo da generalidade seria a falta de eficiência. Se dois problemas adaptativos são muito diferentes, então é provável que uma solução única não consiga resolvê-los, aumentando as chances de serem selecionados dois mecanismos especializados, ao invés de um mecanismo de domínio-geral. Além disso, a aprendizagem é específica para diferentes domínios, o que a caracteriza como um processo contexto-dependente. Por isso, segundo esses autores é plausível esperar que procedimentos especializados tenham evoluído para lidar com as particularidades de sobrevivência e reprodução em diferentes domínios.

Modularidade maciça e a questão da ontogênese

Pode-se discutir a modularidade maciça a partir das influências da ontogênese e da filogênese. Wallace (2010) contesta o modelo de modularidade maciça utilizado pelos psicólogos evolucionistas baseando-se no notável grau de plasticidade neocortical do cérebro humano, especialmente no desenvolvimento inicial. Em uma linha de raciocínio semelhante, Panksepp (2014) alega que como não há evidências que os módulos no córtex cerebral sejam decorrentes da seleção pela evolução, eles podem ter sido construídos socialmente. Já as funções subcorticais dos cérebros dos mamíferos, segundo esse autor, seriam hereditárias. O funcionamento do

córtex sofre influências das emoções e isso significa que ele pode entendê-las; porém, não se pode gerar emocionalidade sem as áreas subcorticais. Talvez o principal argumento contra a modularidade maciça seja o de que a maior parte das funções neocorticais é programada durante o desenvolvimento e não pela herança evolutiva. Panksepp e Biven (2012) afirmam que as interações ao longo do desenvolvimento entre circuitos primitivos de propósito específico e mecanismos cerebrais mais recentes de propósito geral podem ter gerado muitas das capacidades humanas modulares que têm chamado a atenção da psicologia evolutiva.

Em uma linha de raciocínio semelhante, a contribuição de Karmiloff-Smith (1995) confere papel de destaque para a ontogênese. Ela sugere que o resultado do desenvolvimento e da aprendizagem seria a especialização e a modularização das estruturas. A mente, ao invés de ter módulos formados desde o nascimento, iria aos poucos se tornando modular, por intermédio de um processo crescente de modularização próprio do desenvolvimento. Nesse sentido, ela admite relativa flexibilidade na ontogênese, conferindo papel mais determinante ao meio e às interações, mas reconhece que há limites dados pela filogênese. Para essa autora, existiriam no nascimento alguns poucos mecanismos pré-especificados (em domínios tais como linguagem, física e número). Em seu modelo há dois caminhos na organização da informação: no processo de “procedimentalização”, o conhecimento se torna menos acessível, mais encapsulado, e é processado de forma mais automática; no outro, o conhecimento vai se tornando aos poucos mais acessível a outros domínios. A gradual modularização inclui fluidez cognitiva.

Em posição ligeiramente diferente, Clune, Mouret e Lipson (2013) argumentam que a capacidade de evolução (*evolvability*)

dos organismos encontra apoio na modularidade. Ela permite que as partes de um sistema complexo (no caso a mente) se modifiquem independentemente, facilitando mudanças necessárias aos diferentes ambientes e pressões ambientais. Se a mente fosse um bloco monolítico a adaptação seria muito mais difícil, pois haveria necessidade de uma modificação muito mais ampla diante de pressões ambientais. A modularidade favorece a adaptação dos organismos, especialmente se levarmos em conta as mudanças ambientais. Em simulações computacionais, os ambientes que mudam, produzem redes modulares, visto ser mais fácil uma parte apenas ser alterada em um sistema. Em ambientes que não mudam são produzidas redes não modulares, em razão de serem mais lentas para se adaptarem a novos ambientes. A modularidade, portanto, parece emergir como um traço selecionado ou uma adaptação às rápidas mudanças ambientais. Como vivemos em ambientes que mudam rapidamente, a resposta evolutiva que melhor se adapta a isso parece ser a da modularidade.

Sinteticamente, Clune, Mouret e Lipson (2013) consideram que: a) diversos processos biológicos são modulares. Há modularidade nas redes metabólicas bacterianas e isso está correlacionado com a velocidade de mudança do meio em que vivem; b) a engenharia ensina que sistemas modulares são mais adaptativos em virtude de ser mais fácil e menos custoso reprogramar uma rede composta por subunidades. Teoricamente, em um ambiente biológico que mude constantemente, a modularidade permite modificação de um componente sem afetar outros. Adicionar mais conexões em um sistema não modular pode atrasar o tempo para dar uma resposta crítica; c) os organismos são capazes de rapidamente se adaptarem a novos ambientes e sistemas modulares possibilitam essa

rapidez de resposta; então parece haver boas razões para supor a existência de mecanismos mentais específicos para processar estímulos de natureza distinta.

Em síntese, quando se discute a modularidade problematizando o papel da ontogênese e o papel da filogênese os autores se dividem. Aqueles que privilegiam a dimensão da filogênese consideram que as adaptações psicológicas estão programadas para surgir ou se modificar em distintos momentos do desenvolvimento, com foco principalmente sobre o funcionamento mental adulto, não conferindo maior importância ao processo de construção ou de desenvolvimento ontogenético.

Há outros teóricos que postulam a possibilidade de mudanças nos módulos ao longo do desenvolvimento individual, possuem capacidade para se equilibrarem levando em conta as especificidades ambientais, com *abertura ontogenética*, como pontua Ades (2009). Isso significa que os módulos não precisam permanecer fixos ao longo do desenvolvimento. Pensar a arquitetura mental supõe considerar ao mesmo tempo as evidências oriundas de estudos sobre a filogênese e sobre a ontogênese, incluindo as contribuições das neurociências.

A partir dessas colocações sobre a modularidade talvez não caiba a contraposição entre especificidade e plasticidade neural. A modularidade gera controvérsia entre os teóricos principalmente quando se pensa sobre a plasticidade neural (Buller, 2005; Karmiloff-Smith, 1995; Ward, 2012). Os que se opõem à concepção de modularidade maciça, como já visto, argumentam que há muitas evidências de que as estruturas neurais mudam constantemente ao longo da vida dos organismos em resposta às condições ambientais e às experiências individuais. A plasticidade neural refere-se a modificações na organização funcional do cérebro decorrente dos *inputs*

sensoriais e do próprio padrão de atividade cerebral. Estudos sugerem que a experiência desempenha papel fundamental na determinação da circuitaria neural (Ward, 2012). Seria então a plasticidade um problema para a concepção de uma modularidade maciça, no sentido de que a arquitetura mental para esta última estaria especificada em um programa genético? Se adotarmos uma perspectiva baseada em um debate que se travou em torno da perspectiva Fodor - e que se caracterizou por polarizações não produtivas como *inato versus* aprendido, *rigidez versus* plasticidade, *consciente versus* inconsciente - tal questão faria sentido.

No entanto, quando se trabalha com uma concepção de módulo oferecida pela biologia, de caráter mais funcional, o foco recai sobre processo de especialização hierárquica, diversidade funcional e interação e percebe-se que a questão colocada não caracteriza uma boa compreensão da modularidade proposta pela biologia (Barrett, 2015). Como já salientado anteriormente, quanto mais modular for o sistema, mais modificações ele permite, o que favorece enormemente a plasticidade neural. A modularidade poderia ser um pré-requisito para a evolução de sistemas mais complexos (Carruthers, 2006). A modularidade tal como concebida por Fodor não se mostra capaz de explicar o funcionamento modular dos organismos. Ele considerava os módulos como reflexos cognitivos, operando automática e rapidamente, fora do nível consciente, altamente pré-especificado com pouco ou nenhum espaço para a aprendizagem e disso decorria a ideia que parece equivocada de que quanto mais especificado o sistema, menos haveria espaço para a plasticidade e modificações ontogenéticas.

Plasticidade indica uma propriedade essencial do desenvolvimento cerebral, a de ser extremamente sensível ao

ambiente, a partir dos seus genes, possibilitando modificações estruturais e anatômicas na arquitetura mental (Oliva, Dias & Reis, 2009). Essas alterações, no entanto, estão sujeitas a restrições previamente estabelecidas pela seleção natural que limitariam, de alguma forma, essas mudanças. Se as modificações nas conexões neurais fossem livremente estabelecidas, acarretaria transformações imprevisíveis ao longo do desenvolvimento. A pré-especificação neural apenas orienta, em certa medida, cursos possíveis que a plasticidade pode exibir.

A literatura sobre capacidades de recém-nascidos (Oliva, Dias & Reis, 2009) indica que a mente deles não é uma *tabula rasa* a ser preenchida por informações ambientais. É possível que programas selecionados pela evolução favoreçam comportamentos em bebês não explicados pela aprendizagem e isso fala a favor de especificidade neural prévia.

Conclusões

Este capítulo procurou mostrar como a arquitetura mental é pensada por diferentes autores e como algumas dicotomias perderam a força em virtude de se colocar o problema da modularidade sobre outras bases teóricas.

A modularidade mental conforme descrita por Fodor apresenta problemas que levam a impasses. Contudo, o modelo de modularidade da biologia tem recebido apoio empírico de estudos relacionados a sistemas modulares computacionais. De acordo com Barrett (2015) talvez a modularidade seja uma condição necessária para a evolução de sistemas complexos. Deste modo, a plasticidade mental, diferentemente do que se pensava, surge mais facilmente em sistemas maciçamente

modulares. A forte propensão que os organismos possuem para se modificar e se adaptar rapidamente a novos ambientes é possível graças aos sistemas modulares que, como mostra a engenharia, são mais fáceis de serem reprogramados, pois são compostos por subunidades (Clune, Mouret & Lipson, 2013).

Portanto, a modularidade difundida no cérebro por meio de redes neurais biológicas é condição de possibilidade da plasticidade visto que os sistemas modulares parecem ser mais adaptativos e podem ter sido selecionados como um subproduto da evolução. Além disso, parece explicar o funcionamento mental, considerando o desenvolvimento ontogenético.

Questões para discussão

- 1.** Defina módulo mental e qual a sua função na sobrevivência dos seres humanos?
- 2.** A visão clássica de Fodor para explicar o funcionamento mental baseia-se na existência de módulos mentais e de um processador geral. Essa visão contrasta com a de psicólogos evolucionistas que trabalham com a visão de modularidade maciça. Discorra sobre essa polarização.
- 3.** Em que medida a noção de completa independência entre os módulos, defendida por Fodor, mostra-se problemática para explicar o funcionamento mental?



1.4

Bases Neurais do Comportamento

*Jeferson de Souza Cavalcante
Rovena Clara Galvão Januário Engelberth
Ramón Hypolito Lima*

Introdução

Quando observamos um animal buscando comida, copulando, hibernando, ou até mesmo cuidando da prole, temos a certeza de que todas essas ações são comportamentos distintos e apresentam uma complexidade de ações sequenciais coordenadas. Todos esses comportamentos, do mais simples ao mais complexo, apresentam uma base biológica. Ao longo dos séculos, os estudos especializados têm demonstrado que o sistema nervoso gera, rege e modula todos os comportamentos inatos e desenvolvidos durante a vida dos animais. Neste capítulo vamos nos concentrar nas causas imediatas do comportamento animal. Essas causas estão relacionadas a, basicamente, dois pontos: (1) os mecanismos genéticos/ontogenéticos do comportamento; e (2),

os *mecanismos sensório-motores*. Para isso, precisamos entender como se dá o desenvolvimento do arcabouço estrutural que rege e modula essas respostas comportamentais.

É importante deixar claro que o sistema nervoso e o comportamento são conectados, o segundo sendo a expressão do funcionamento do primeiro. Mesmo considerando o fato do encéfalo exercer o comando sobre o comportamento, fica evidente que o comportamento também modula este comando como uma alça de retroalimentação necessária para levar a influência do meio ambiente, e assim modular as respostas do sistema nervoso.

O encéfalo é o principal componente do sistema nervoso. É uma estrutura física, formada por tecido e conectado a todos os órgãos do corpo, seja por via neural ou humoral. Nos invertebrados esse sistema é organizado por meio de vesículas, formadas por conjuntos de células. Já nos vertebrados, o mesmo apresenta maior complexidade, e apesar de conservar estruturas básicas entre as classes, mostra uma variação de tamanho e forma que reflete a complexidade de comportamento entre as espécies, como veremos adiante. O nosso objetivo neste capítulo é explicar o comportamento considerando o funcionamento do sistema nervoso, isto é, a base biológica do comportamento.

Um cérebro em evolução

Todos os organismos vivos, desde os mais simples como as hidras até os mais complexos como os mamíferos, incluindo o homem, possuem estruturas morfológica e molecular equivalentes entre si. A evolução propiciou nesses animais diferentes mudanças de organização dessa estruturação, como

por exemplo, o arranjo das células nervosas para formação de complexas redes de circuitos neurais funcionais. Toda atividade comportamental realizada pelo sistema nervoso, desde a percepção sensorial passando pelo controle motor até as funções cognitivas mais complexas como a aprendizagem e memória, dependem da organização de interconexões entre os milhões de neurônios (Dalgarrondo, 2011).

Filogeneticamente, essa organização do sistema nervoso se inicia com um padrão denominado de *centralização*. Este padrão se encontra presente em hidras, nas quais encontramos uma concentração neuronal localizada próxima à boca, necessária para o controle dos tentáculos durante o reconhecimento e captação do alimento. Muito embora esses animais já demonstrem esse padrão organizacional, só a partir dos platelmintos encontramos uma concentração de células nervosas localizadas em um polo cefálico ou caudal do organismo, a *cefalização*, e o aparecimento de interneurônios nesses seres propicia uma modulação ou uma facilitação na transmissão da informação entre diferentes neurônios (Ribas, 2006). Esse tipo de disposição das células neurais já demonstra importante papel funcional na elaboração de comportamentos, uma vez que algumas formas de busca de alimentos, como a perseguição da presa, são facilitadas pela apropriada localização de receptores na parte voltada ao movimento executado nesse comportamento. A complexidade neuronal e conseqüentemente comportamental vai ficando cada vez mais difusa a partir desse animal. Os cordados ganham mais uma estrutura nervosa, a notocorda ou coluna vertebral, onde se encontra a medula espinal. Esta estrutura hipoteticamente facilita ainda mais a execução perfeita de alguns comportamentos, como a captura e predação de alimentos maiores (Hirth, 2010; Trainor et al., 2003).

Esse rearranjo de conexões, ou seja, essa organização evolutiva do sistema nervoso aconteceu devido à influência de genes que participam do desenvolvimento embrionário dos animais. Possivelmente esses genes, sofrendo influência ambiental, permitiram o surgimento de cérebros extremamente complexos, como o dos mamíferos. Nesses animais focaremos nossa discussão a partir deste momento.

Desenvolvimento neural em mamíferos

As mais variadas funções do sistema nervoso dos vertebrados dependem de conexões formadas entre diferentes tipos de células nervosas. A formação destas conexões é iniciada ainda no embrião por volta da segunda semana de gestação, período em que é observado o processo de diferenciação do sistema nervoso. Essa diferenciação ocorre através de uma cascata de etapas englobadas em um processo denominado neurulação (Kriegstein, 2005). O desenvolvimento do sistema nervoso depende da expressão de genes em locais e períodos específicos. A regulação desses genes é dada tanto por processos moleculares fixos como por influência epigenética. A interação entre esses fatores intrínsecos e os fatores externos, como por exemplo, nutrientes, estímulos sensoriais e experiência social, é crítica para a correta diferenciação das células nervosas.

Durante a ontogênese, um grande número de neurônios imaturos é produzido, os quais migram de zonas de proliferação celular para suas posições finais. Esse transporte de neurônios é feito através de outras células nervosas, especialmente produzidas durante o desenvolvimento, as células da glia radial. O destino dessa nova célula nervosa é determinado por

um processo de sinalização entre células adjacentes da região neural (Killleen e Sybingco, 2008; Kriegstein, 2005). No processo de migração, os neurônios imaturos começam os fenômenos de diferenciação e especialização, que só são concluídos quando as células estiverem no seu local definitivo. Durante o processo de especialização o neurônio imaturo sofre inúmeras mudanças, que vão desde uma mudança no nível morfológico, como aumento do corpo celular e formação dos dendritos, até o ponto funcional, quando começam a surgir os diferentes sinais elétricos que serão utilizados pelos neurônios para gerar, receber e transmitir informações (Kandel et al., 2014). Também deve-se destacar a diferenciação química desses neurônios, uma vez que as células começam a sintetizar as moléculas que garantirão a função neuronal madura, especialmente as enzimas que participam do metabolismo de neurotransmissores e neuromoduladores. Para que um neurônio maduro possa funcionar ele deve expressar várias propriedades altamente especializadas, principalmente o aparato neuroquímico para produção de neurotransmissores, os quais sinalizam para outros neurônios e órgãos alvos, e os receptores que permitem que a célula responda às aferências sinápticas que recebe.

A formação de contatos entre neurônios em desenvolvimento e suas respectivas células-alvo inicia um processo de formação seletiva de sinapses, durante o qual alguns contatos sinápticos são fortalecidos e outros eliminados.

Subdivisões do Sistema Nervoso

Depois de formado, o sistema nervoso se apresenta como um conjunto de estruturas muito bem definidas e integradas

(Kandel, 2014). Neste tópico vamos classificar o sistema nervoso de um vertebrado, em subdivisões. Mesmo sabendo que o sistema nervoso trabalha de forma integrada, didaticamente podemos fazer uma subdivisão para podermos compreender melhor sua anatomia e funcionalidade (Machado & Haertel, 2013).

Divisão anatômica do Sistema Nervoso

Primeiro vamos discutir a divisão anatômica do sistema. Nesta divisão não vamos considerar a funcionalidade ainda, visto que adiante, na divisão funcional faremos isso. Anatomicamente o sistema nervoso se divide em: 1) Parte central do sistema nervoso e 2) Parte periférica do sistema nervoso (Machado & Haertel, 2013). A parte central do sistema nervoso, que se localiza dentro da cavidade craniana e coluna vertebral, é formada pelo encéfalo e pela medula espinal. O encéfalo por sua vez é formado por três estruturas básicas, o cérebro, o cerebelo e o tronco encefálico. Este último é formado por mesencéfalo, ponte e bulbo. A parte periférica do sistema nervoso, que é localizada fora do esqueleto axial, é formada pelos nervos (espinhais e cranianos), gânglios e terminações nervosas.

Divisão funcional do Sistema Nervoso

Conhecer muito bem a anatomia do sistema nervoso, suas estruturas e como elas se conectam é fundamental para entendermos como o sistema nervoso pode se apresentar, desenvolver e funcionar. Além disso, os critérios de classificação funcional do sistema nervoso são fundamentais para entendermos o papel

dele na geração de comportamento, considerando que este critério afasta a hipótese de sistemas discretos morfologicamente trabalhando de forma separada, a classificação funcional enfatiza de forma muito clara a integração de diversas partes do sistema nervoso. Nesta divisão funcional, o sistema nervoso é classificado em 1) sistema nervoso somático e 2) sistema nervoso visceral (Machado & Haertel, 2013). O sistema nervoso somático relaciona o organismo com meio ambiente. Ele é formado por vias aferentes, que carregam informação ambiental para dentro do sistema e também por vias eferentes, que carregam a resposta do sistema nervoso ao ambiente. Um bom exemplo disso é um comportamento que os animais apresentam quando estão com frio e precisam procurar abrigo. A temperatura ambiental baixa do ambiente é “sentida” por células receptoras espalhadas pela pele do animal, então esta informação é conduzida para regiões encefálicas superiores onde de imediato há um comando de respostas (tremor, aumento do metabolismo, etc.), para que o organismo se ajuste ao frio e até mesmo que busque um abrigo. Tudo isso é realizado por vias eferentes do sistema somático.

O sistema nervoso visceral é também composto por vias aferentes e por vias eferentes. As vias eferentes deste sistema são englobadas no chamado sistema nervoso autônomo (simpático e parassimpático). O sistema nervoso visceral trabalha mais automatizado e relacionado com as necessidades vegetativas do animal. Esse sistema é responsável por uma integração entre as vísceras. A sua porção aferente conduz o impulso gerado por estímulos nas paredes das vísceras. Já o componente eferente leva impulsos gerados em partes determinadas do sistema nervoso. O eferente geralmente inerva uma glândula, músculo liso ou músculo cardíaco. Um bom exemplo do funcionamento

deste sistema é o nosso comportamento de respiração. Quando corremos aumentamos a concentração de CO_2 no organismo, principalmente na corrente sanguínea. Nas artérias existem viscerorreceptores que detectam a alta concentração do CO_2 , esta informação segue até centros respiratórios do tronco encefálico onde neurônios enviam impulso pelos seus eferentes para a contração de músculos relacionados com a inspiração, aumentando assim a ventilação e a troca gasosa de CO_2 pelo O_2 .

É importante frisar que estas duas subdivisões, a somática e a visceral, bem como seus aferentes e eferentes trabalham de forma integrada. Essa integração de informações e resposta é fundamental para a melhor ajuste do animal ao meio.

Considerando que acabamos de ver a formação do sistema nervoso e suas principais características funcionais, discutiremos no prosseguir deste capítulo a base biológica de comportamentos complexos relacionados à cognição.

Cognição: Do pensamento à evolução da memória

A arquitetura cognitiva dos mamíferos pode ser interpretada como um sistema que evoluiu ao acaso, desde as suas funções, características, análise de tarefas, eficiência, confiabilidade, entre outras características. Alterações morfológicas na cognição foram sendo incorporadas e mantidas à medida que melhoravam a funcionalidade operacional do indivíduo, resolvendo ou superando problemas de processamento de informação (Sherry & Schacter, 1987). De maneira geral, o acaso e a seleção natural são os processos que direcionam alterações evolutivas, construindo a arquitetura cognitiva dos mamíferos ao longo de milhões de anos (Dawkins, 1986).

O cérebro dos mamíferos possui modificações anatômicas e funcionais importantes quando comparamos com outros membros do reino animal. Estas alterações servem de sustentação para um aumento considerável no processamento de informações sensoriais. Mas talvez a característica mais importante do cérebro dos mamíferos seja a complexidade da análise, filtragem e armazenamento da informação sensorial. Para tal, o surgimento do neocórtex foi um fator muito importante, aumentando o padrão nas conexões entre os neurônios em distintas regiões do encéfalo (Dalgalarondo, 2011; Gauling & McBurney, 2004).

Esta linha de raciocínio norteia descobertas e fundamenta pesquisas científicas em fisiologia, medicina e comportamento animal (Williams & Nesse, 1991), contudo existem outras abordagens sobre a evolução do aprendizado. Além do desenvolvimento através da seleção natural existe uma linha que trabalha com uma visão geral dos processos que levam ao aprendizado e a memória (em inglês: *General-process view*). Esta visão trabalha com a ideia de que os processos de aprendizado são comuns a todas as espécies que possuem alguma forma de aprendizado (Papini, 2002). Contudo, nenhuma destas visões sobre a evolução do aprendizado e da memória como uma característica funcional são excludentes. Muito pode se aproveitar de cada teoria afim de entender como esta característica foi selecionada ao longo de milhões de anos (Roediger, Dudai & Fitzpatrick, 2007).

Evolução do aprendizado e da memória: Utilizando o passado para prever o futuro

Nós, os mamíferos, utilizamos o nosso cérebro para nos comunicar e estamos fazendo isso constantemente há milhões de anos. Nossos processos cognitivos foram selecionados para permitir a resolução de problemas que os nossos ancestrais encaravam no dia a dia.

No que diz respeito ao desenvolvimento da mente humana, a capacidade de armazenar as nossas experiências diárias, nos ajudou a ajustar nosso comportamento baseado nas informações adquiridas anteriormente nos permitindo modular a nossa forma de pensar, mesmo sem alterar o comportamento propriamente dito. Esta habilidade cognitiva não foi selecionada simplesmente para armazenar e evocar informações, mas para utilizar estas informações para algum propósito, ou seja, suportar comportamentos complexos. Nossas lembranças não ficam armazenadas de maneira estática, como informações armazenadas em um computador ou em uma biblioteca, ao contrário, a informação flui organicamente, podendo ser constantemente alterada, substituída, eliminada ou mantida ao longo do tempo.

Algumas estruturas cerebrais possuem um papel chave no processamento mnemônico, como é o caso das estruturas que compõem o sistema límbico; o hipocampo, a região parahipocampal, dentre outras. O papel funcional do hipocampo e regiões parahipocampais são amplamente conservadas nos mamíferos. Mesmo que evidências científicas indiquem que o hipocampo surgiu aproximadamente a 345 milhões de anos atrás, quase 100 milhões de anos após a divergência entre répteis e mamíferos, estruturas análogas ao hipocampo podem ser encontradas em aves e répteis (Gould, 2001; Gould, 2002;

Sarnat & Netsky, 1981). Algumas teorias tentam desvendar como estas estruturas se desenvolveram filogeneticamente, dando a capacidade de formar, armazenar e evocar informações a uma grande diversidade de animais. Uma destas teorias trás a ideia de que a evolução filogenética deste processo cognitivo tão importante surgiu antes da divergência entre répteis e mamíferos. Desta forma, mamíferos, aves e répteis poderiam herdar toda a gama de alterações morfológicas que sustentaram a evolução do processamento cognitivo. Contudo, a ideia de que esta evolução ocorreu após esta divergência não pode ser negada completamente, pois o surgimento do sistema límbico e do neocórtex ocorreram de maneira independente para mamíferos e répteis alguns milhões de anos mais tarde (Dalgalarro, 2011).

É importante salientar que o desenvolvimento de regiões relacionadas com a capacidade de processar informação para utilizar no futuro evoluiu de acordo com a pressão seletiva que cada espécie dos diferentes táxons encontrou no seu ambiente. Por exemplo, os roedores que possuem comportamento de forrageio noturno e dependem disso para sobreviver e procriar, sofreram pressões seletivas que permitiram o desenvolvimento da capacidade de mapeamento espacial de sua área de procura por alimento e moradia. Este exemplo se aplica a todos animais na natureza, incluindo os seres humanos.

A pressão seletiva do meio ambiente foi possivelmente o que norteou o estabelecimento da diversidade de espécies que existe ou já existiu no nosso planeta. Este fato pode ser aplicado na evolução do sistema nervoso central e consequentemente à complexidade do processamento cognitivo que verificamos atualmente. A capacidade de “lembrar” não foge à regra

e seguiu de perto as alterações neuroanatômicas decorrentes de milhões de anos de evolução das espécies (Darwin, 1859).

Aprendizado e memória

Grande parte daquilo que pensamos e sabemos sobre o mundo depende da nossa capacidade de registrar os acontecimentos ao longo da nossa vida. A capacidade de registrar informações derivadas das nossas experiências ou da introspecção molda assim a nossa personalidade e nossas relações sociais (Squire & Kandel, 2011). Contudo, é importante entendermos que tudo o que deixamos de lembrar também nos torna quem somos, servindo de delineador entre os eventos importantes e os irrelevantes que acontecem nas nossas vidas (Baddeley et al., 2010).

Existe uma grande confusão entre os conceitos de aprendizado e memória, e isto acontece porque são conceitos dependentes um do outro. O aprendizado é o processo de aquisição dos acontecimentos acerca de nossas vidas, enquanto a memória é o resultado deste processo, formando no nosso cérebro um registro do acontecimento e nos permitindo utilizar esta lembrança no futuro. Podemos também aprofundar a discussão sobre estes conceitos tratando o aprendizado e a memória como parte de um *continuum* no processo de retenção de uma informação. Contudo, esta abordagem não é prática, sendo muito difícil para o entendimento de estudantes e pesquisadores interessados no tema. Desta forma, um livro que trata sobre o assunto teria apenas um grande e complexo capítulo (Baddeley et al., 2010).

Na literatura acadêmica, o conhecimento sobre aprendizado e memória é fragmentado em distintas fases, desde a sua

aquisição até a sua evocação. Desta forma, o conhecimento acerca do tema fica mais palpável ao primeiro contato do indivíduo interessado no assunto. A medida em que o tema vai ficando mais consolidado podemos partir para uma segunda abordagem, alcançando assim a real complexidade do aprendizado e da memória. Partindo da abordagem inicial, é possível dividir memória em 3 fases bem delineadas: aquisição, consolidação e evocação (ver figura 1). Na aquisição, a atenção e integração sensorial são essenciais para que a informação tenha sua adequada entrada no sistema. Na fase de consolidação ocorre a filtragem da informação, onde ocorre o descarte de tudo que é irrelevante e o traço mnemônico é fortalecido, sendo esta fase responsável pelo armazenamento de um registro duradouro do traço mnemônico de forma que possa ser utilizado mais tarde (Dudai, 2004; Lupien & McEwen, 1997).

Durante a fase de evocação os registros armazenados são recuperados, trazendo à tona a informação previamente processada. O resultado da evocação de uma memória acaba levando a processos antagônicos. Após a evocação, o nosso cérebro analisa novamente o conteúdo que foi trazido à tona, filtrando todas as informações para descartar o que é irrelevante e manter o que pode ser utilizado mais adiante. Os mecanismos moleculares e elétricos que conduzem esta seleção de alterações serão discutido mais a frente. Durante a evocação a memória volta a ficar lábil e assim exposta a atualizações ou fortalecimento através de um processo chamado reconsolidação (Alberini, 2005; Debiec et al., 2002; Duvarci & Nader, 2004; Lee et al., 2004; Milekic & Alberini, 2002; Nader & Einarsson, 2010; Nader & Hardt, 2009; Nader et al., 2005).

A memória em estado lábil ainda pode ser sobreposta por informações mais relevantes através de um processo

chamado de extinção (Cammarota et al., 2005; Inda et al., 2011; Lupien & McEwen, 1997; Rossato et al., 2015). O processo de extinção forma uma nova memória e não uma atualização de uma previamente formada. Para que a extinção ocorra, a nova memória tem que ser novamente adquirida e consolidada (armazenada) para que assim fique disponível para ser evocada no futuro (Lupien & McEwen, 1997). Nesta fase, a memória evocada passa por um processo similar a consolidação, contudo com implicações evolutivas mais importantes do ponto de vista da ontogênese e da filogênese, salientando a natureza dinâmica das nossas memórias.

Do ponto de vista filogenético, a complexidade desta modulação do traço mnemônico pode nos ensinar muito sobre a evolução de estruturas importantes para tal. O que parece acontecer é que os mecanismos básicos necessários à formação e armazenamento de uma memória são comuns a quase todas as espécies de animais, vertebrados e invertebrados. Contudo, quanto mais complexa é a informação a ser armazenada, o desenvolvimento de regiões especializadas é necessário. Este fato nos indica como a seleção de características entre os diferentes clados no reino animal (em especial nos mamíferos) evoluiu para ajustar o comportamento de acordo com a necessidade intrínseca de cada espécie. Já do ponto de vista ontogenético, a natureza dinâmica do aprendizado e da memória nos possibilita superar os problemas, descartando informações prejudiciais e agregando informações que possam nos trazer algum benefício ao longo da nossa vida (Nader, 2015).

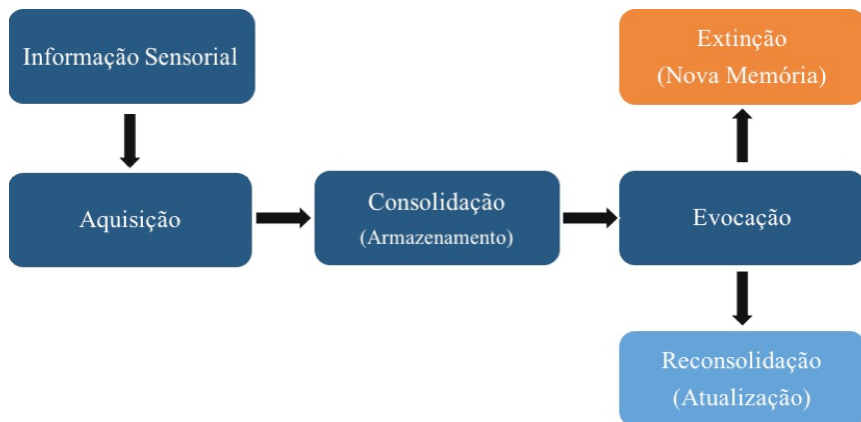


Figura 1. Fluxograma mostrando as distintas fases do processamento mnemônico.

As nossas memórias podem ser classificadas de acordo com o tempo pelo qual elas perduram (Fig. 2). Esta classificação separa as memórias em 3 tipos: memórias sensoriais, memórias de curta duração (STM; do inglês – *Short-Term Memory*) e memórias de longa duração (LTM; do inglês – *Long-Term Memory*). As memórias sensoriais são aquelas que retêm uma breve impressão de um estímulo sensorial após este ter desaparecido. As STM também são conhecidas como memórias “ativas” ou “primárias”. Pode ser definida como aquela memória que nos permite manter “em mente” e em um estado ativo e facilmente acessível, uma pequena quantidade de informação recentemente adquirida. As LTM são subclassificadas de acordo com o seu conteúdo em: declarativas ou não-declarativas. As memórias declarativas estão relacionadas ao conhecimento de pessoas, locais, informações e eventos de nossa vida, sendo mais flexíveis e dependentes de uma evocação consciente. Já as memórias não-declarativas são aquelas relacionadas a informações sobre

como realizar uma tarefa; não dependem de uma evocação consciente e são mais rígidas (Squire & Kandel, 2011).

Aprendizado e Plasticidade sináptica

De que forma o aprendizado e a memória modificam o nosso cérebro? Pesquisadores vêm tentando entender esta pergunta complexa desde o século 19, contudo a proposição do psicólogo Donald Hebb modificou nossa maneira de pensar sobre o assunto. Em 1949, Hebb propôs que o aprendizado, o qual formaria uma LTM, ativa conjuntos de neurônios em sequência, sendo repetidamente ativados e causando alterações químicas nas sinapses. Estas alterações, conhecida como plasticidade sináptica, seria capaz de fortalecer as conexões em questão e assim manter o traço mnemônico ativo (Hebb, 1949). Anos mais tarde, baseando-se nas teorias de Hebb, Timothy Bliss e Terje Lomo demonstraram pela primeira vez, no hipocampo, um mecanismo de fortalecimento de conexões sinápticas chamado potenciação de longa duração (LTP; do inglês – *Long-Term Potentiation*), o qual até hoje em dia é aceito como a base celular da formação de LTM (Bliss & Lomo, 1970; 1973). A LTP é um dos fenômenos plásticos diretamente associado ao processamento mnemônico. Estes eventos plásticos capacitam o cérebro a reorganizar circuitos neuronais envolvidos na aquisição de novas experiências e informações promovidas por pressões ambientais (Lynch, 2004; Pascual-Leone et al, 2005). Atualmente, outros processos plásticos, os quais interferem ou são necessários à formação de novas memórias, têm sido estudados; *e.g.* o enfraquecimento das conexões sinápticas. O fenômeno de enfraquecimento é conhecido como LTD (do inglês,

Long-Term Depression), proposta inicialmente por Gunter Stent em 1973 e desenvolvida nos anos seguintes por outros pesquisadores (Lynch et al., 1977; Stent, 1973). Se acredita que tanto a LTP quanto a LTD são fenômenos importantes na aquisição e no armazenamento de LTM. De certa forma o fortalecimento e enfraquecimento específicos de conexões definiria quais informações serão descartadas ou armazenadas (Markram, Gerstner & Sjöström, 2011). Qualquer falha neste mecanismo pode acarretar no descarte da informação, conhecido como esquecimento (Kemp & Manahan-Vaughan, 2007).

Box 1. Mecanismos moleculares da memória entre as distintas espécies do reino animal

As primeiras descobertas acerca dos mecanismos básicos da memória foram feitas por Eric Kandel, a partir da década de 1960, utilizando um molusco (*Aplysia californica*) como modelo experimental. Entre essas descobertas, Kandel e colaboradores descreveram as alterações neuronais promovidas pelo aprendizado e descrição de dois tipos simples de memórias: a habituação e a sensibilização.

Contudo, quanto mais complexo o organismo, maior a capacidade de armazenar memórias que agregam distintos componentes, como, por exemplo, a memórias episódica. Esse tipo de memória é caracterizado pelo armazenamento dos eventos que acontecem na nossa vida, englobando informações sobre o quê, quando e onde o evento aconteceu.

Pesquisas demonstraram que algumas espécies de aves (e.g. Corvidae) e mamíferos (e.g. primatas) são capazes de guardar informações complexas, que envolvem aspectos espaciais, temporais e de reconhecimento de objetos em uma mesma memória.

Esses achados desafiaram algumas teorias sobre memória episódica, as quais defendiam que tal dispositivo era uma característica única dos primatas, humanos e não humanos, e, assim, trouxeram mais desafios ao campo da Neurobiologia da memória e do aprendizado.

Lembrar ou esquecer?

Armazenar todas as informações derivadas das nossas experiências ou da introspecção é um processo adaptativo? Se fizermos esta mesma pergunta a uma pessoa que sofre de transtornos de aprendizagem decorrentes do avanço de uma doença neurodegenerativa, a resposta será um sim com veemência. Podemos até mesmo utilizar outro exemplo menos drástico, como uma pessoa que ao longo da vida vai vagarosamente diminuindo a sua capacidade de armazenar memórias como fazia na juventude. A resposta seria a mesma, pois uma grande parcela das pessoas acha que seria benéfico possuir uma capacidade mnemônica máxima.

Porém, necessitamos analisar a questão levantada de um ponto de vista mais amplo. Se realmente fosse possível lembrar todas as experiências e pensamentos que ocorrem durante a nossa vida necessitaríamos do mesmo tempo para recordar estes eventos, ou seja, devido a impossibilidade de vivermos uma nova vida para lembrar de “tudo” o que armazenamos, as

nossas lembranças estariam perdidas em algum lugar no nosso cérebro, fadadas ao iminente desaparecimento. Colocando de maneira mais prática, o armazenamento de qualquer informação somente será útil se for imprescindível recordar no futuro, caso contrário nunca terá serventia alguma, inclusive nunca será possível ter certeza que tal informação foi de fato processada e armazenada.

Até agora tratamos sobre a possibilidade ou não de lembramos de todos os acontecimentos da nossa vida. Contudo, é importante discutirmos casos mais próximos da realidade como o de pessoas comuns e sem nenhum tipo de distúrbio de aprendizado que passam a lembrar de alguns momentos dolorosos e traumáticos da sua vida. Esta memória parece não querer ir embora, sendo evocada cada vez que algo remeter àquela lembrança. Este distúrbio é conhecido como Transtorno de Estresse Pós-Traumático (TEPT) e está associado a uma situação experimentada pelo indivíduo acometido (Ettedgui & Bridges, 1985). Todos estes exemplos nos remetem à mesma conclusão: nós não podemos e não devemos lembrar de todas as nossas experiências, inclusive existem algumas que devemos esquecer.

O esquecimento passivo ou simplesmente esquecimento é um conceito que tenta explicar a forma pela qual o nosso cérebro consegue balancear o que vai ser armazenado e o que vai ser apagado. De fato, o nosso cérebro funciona com uma certa limitação no processamento de informação. Existem informações que são processadas pelo nosso cérebro e dependem de atenção, envolvimento de áreas associadas a emoção e tomada de decisão para depois ser filtrada e armazenada (McFarlane & Humphreys, 2012; McIntyre et al., 2012). Algumas destas memórias não chegam a ser armazenadas e logo são descartadas, outras passam pelo processamento e são armazenadas para

serem utilizadas no futuro. Contudo, o que acontece com toda a informação que está disponível neste mesmo momento que estamos adquirindo esta memória? Como por exemplo a cor da parede da sala onde estamos localizados, ou até mesmo a cor do vestido da médica com quem estamos conversando? Todas estas informações são perdidas, pois não são as mais importantes, nem tampouco constituem o motivo central da nossa visita naquela sala. De uma forma brilhante o nosso cérebro bloqueia toda a informação irrelevante para que consiga armazenar somente aquilo que será útil no futuro (Kim & Cabeza, 2007), como por exemplo, uma doença grave de algum familiar próximo, ou até mesmo detalhes sobre um exame que será realizado a seguir.

Então, muito do que vivenciamos é ignorado já no princípio, outros dados são esquecidos depois de alguns segundos ou minutos. Porém, isso não acontece de maneira aleatória, pois o que é armazenado em grande parte vai ser utilizado em benefício do indivíduo. Mas, e quando informações prejudiciais são armazenadas de maneira errônea? Para solucionar este problema o nosso cérebro nos permite atualizar ou suprimir estas memórias (Marsh & Kulkofsky, 2015). Tudo faz parte de um processo adaptativo onde o principal fator é quanta atenção e emoção nós colocamos em jogo quando estamos aprendendo.

O objetivo deste capítulo foi ampliar o conhecimento a respeito das bases biológicas do comportamento, para que no final pudéssemos relacionar as alterações morfológicas que surgiram com a diversidade de comportamentos complexos associados à evolução da nossa espécie. Ainda, aprofundamos a discussão sobre a cognição humana, com ênfase no aprendizado e na memória, pois de fato a capacidade de reter experiências

para utilizar no futuro foi uma das adaptações mais importantes que surgiram ao longo da evolução.

Conclusão

As pressões ambientais como sobrevivência e reprodução levaram ao desenvolvimento de uma estrutura única e notável, o cérebro. Essa pressão adaptativa permitiu o surgimento de funções cognitivas complexas que guiam comportamentos específicos de ampla abrangência. Dentre essas funções cognitivas, a memória se destaca como um sistema altamente eficaz, que fornece ao organismo a capacidade de reter e reformular informações essenciais para os ajustes comportamentais. Além disso, a alta capacidade que o sistema nervoso possui de se ajustar às pressões internas e externas fornece ao nosso cérebro o arcabouço ideal para exercer o comando sobre o comportamento e sofrer o ajuste ideal por parte deste.

Questões para discussão

1. Qual é a relação entre o sistema nervoso e comportamento?
2. Exemplifique, através de um comportamento, como as diversas partes anatômicas e funcionais do sistema nervoso trabalham de forma integrada.
3. Diferencie comportamentos motivados regulatórios e não-regulatórios.
4. Qual a relação da atenção com o aprendizado? Precisamos recordar tudo o que vivenciamos? Justifique.



1.5

Mal-entendidos sobre a Psicologia Evolucionista

Marco Antônio Corrêa Varella

*“Aniquilar um erro é um serviço
tão bom quanto, e às vezes até
melhor que, estabelecer uma
nova verdade ou fato”*

Charles Darwin, 1879 [2008], p. 229

A **Psicologia Evolucionista (PE)** está em pleno crescimento na América Latina (Yamamoto & Seidl-de-Moura, 2010). Ela busca desvendar as raízes evolutivas subjacentes à arquitetura mental humana, ligando conhecimentos eco-evolutivos distais aos psicossociais proximais. Por ser uma abordagem nova, ampla, promissora e cativante, ela está vulnerável a super-simplificações e deturpações. **Mal-entendidos** geram controvérsias desnecessárias e alimentam resistências, impedindo a interdisciplinaridade entre áreas do saber (Pinker, 2004).

Existe grande diversidade de mal-entendidos e de possíveis causas (Santos & Varella, 2007; Varella et al., 2013). Então, uma abordagem explícita e focada nos mal-entendidos é crucial para que possamos nos “vacinar” evitando e prevenindo erros e preconceitos sobre a natureza humana e a PE. Esse capítulo foca nos “fatores de risco”, ou seja, as causas, e nos “sintomas”, que são os erros dessa “infestação mental” por mal-entendidos, e assim, visa promover o pensamento crítico e disseminar uma atitude preventiva pautada no esclarecimento e no julgamento não precipitado. Também, ao focar nas “medidas profiláticas”, ou seja, nas correções, busca dar soluções para a superação de mal-entendidos e para a promoção da educação, pesquisa, divulgação e até de críticas mais bem fundamentadas.

Sintomas da equivocação: os mal-entendidos e suas correções profiláticas

Os erros que poderão surgir da aplicação do evolucionismo ao comportamento e à mente humana giram em torno de três questões que focam ou na origem, ou na natureza ou nas implicações do fator biológico sob análise: 1. *Qual a origem desse fator biológico?* Esta questão suscita possíveis erros na dimensão evolucionista distal (Boxes 1 e 2; Fig. 1 e 2), quanto aos níveis de explicação, ambiente ancestral e adaptacionismo; 2. *Como esse fator se manifesta no indivíduo?* levantando questões sobre a dimensão individual proximal (Boxes 1 e 2; Fig. 1 e 2) quanto à natureza concreta do fator biológico (gene, cérebro, instintos), sua interação com o ambiente e sua influência em nosso comportamento; 3. *Qual a implicação social do fator biológico?* focado no uso do fator biológico como pretensa justificativa para

posições morais e aplicações socialmente danosas. Essa divisão nos faz ver as proximidades entre os mal-entendidos, ajudando na criação de melhores estratégias de resolução (Varella et al., 2013). Vejamos quais são eles.

Box 1. As ciências têm focos e objetos de estudo distintos, variando espacialmente do micro ao macro, e temporalmente do mais recente ao mais distante passado. Todas ressaltam processos e mecanismos, mas elas podem ser divididas entre as que focam mais processos e mecanismos ocorrendo em escalas de tempo menores, mais recentes e mais próximos ao indivíduo ou em escalas de tempo maiores, mais no passado e mais populacionais (Mayr, 2004; Meyer, & El-Hani, 2005). As ciências que focam mais as causas proximais podem ser subdivididas nas que frisam as causas imediatas a-históricas, e as que enfatizam mais as causas ontogenéticas, ou seja, fatores que ocorrem ao longo do desenvolvimento do indivíduo. As ciências que focam as causas mais distais podem ser subdivididas nas que frisam mais as causas adaptativas em um passado ancestral mais recente e microevolutivo, e as que enfatizam mais as causas filogenéticas, ou seja, fatores macroevolutivos que ocorrem ao longo do trajeto evolutivo das espécies, ou agrupamentos maiores, como ordens ou filos (Tinbergen, 1963; Meyer, & El-Hani, 2005). Para adaptar esse modelo ao ser humano é importante abrir espaço para as causas mediais, que são os fatores sociohistóricos os quais são intermediários, ou seja, nem tão proximais por serem populacionais e transgeracionais, mas nem tão distais por focarem em eventos mais recentes e ocorrendo em escalas de tempo menores (Varella, de Souza, & Ferreira, 2012). Existem algumas sobreposições entre causas, mas o importante é que por estarem em níveis diferentes elas não são excludentes, mas sim complementares. A figura 1 organiza visualmente esses conceitos.

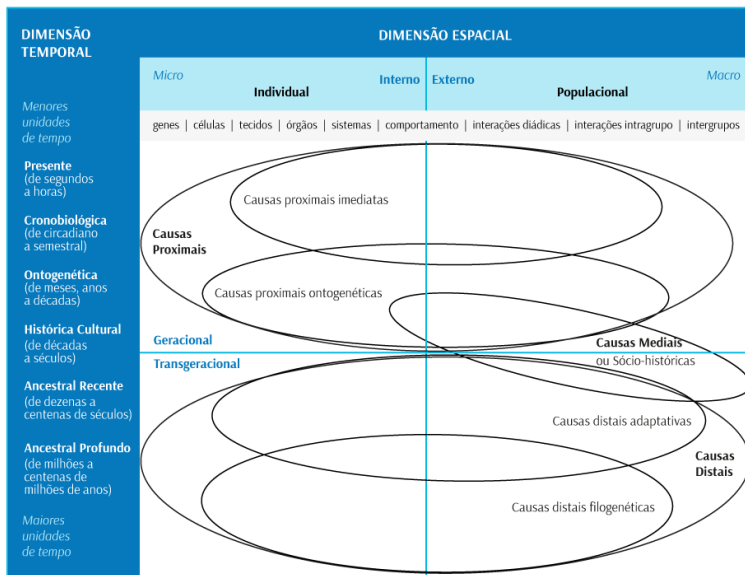


Figura 1. Relações entre as causas proximais, mediais e distais nas dimensões espaciais e temporais.

Box 2. Muitos pensam que a abordagem evolucionista desconsidera o ambiente. Pelo contrário, esta abordagem reconhece a influência de pelo menos três ambientes distintos: o ambiente ancestral no nível distal que influi na adaptação e na filogênese, o ambiente de desenvolvimento (compartilhado e único) que influi na ontogênese dos mecanismos corporais e mentais ao longo da vida, e o ambiente imediato o qual estimula os mecanismos e modula o comportamento manifestado atual. A figura 2 organiza visualmente quais níveis e processos sofrem a influências desses ambientes, sem desconsiderar o papel do acaso. Herdamos de nossos ancestrais programas genéticos que contêm as receitas para o desenvolvimento plástico dos mecanismos corporais

e mentais e seu posterior funcionamento calibrável. Aspectos específicos do ambiente imediato e de desenvolvimento são ingredientes essenciais dessas receitas. Os mecanismos mentais em interação com o ambiente imediato geram o comportamento e seus produtos. As consequências de longo prazo dos comportamentos influem na sobrevivência e reprodução diferencial dos indivíduos, o que acaba testando a eficácia de versões diferentes das receitas genéticas no ambiente de adaptabilidade evolutiva, fechando o ciclo ao longo da filogênese.

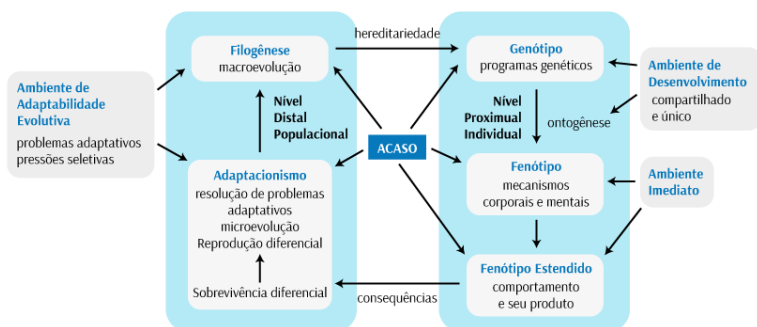


Figura 2. Relações entre filogênese, adaptacionismo, genótipo, ontogênese, fenótipo, comportamento, acaso e os três ambientes. Adaptado de Crawford (2008), Dawkins (2004), Harris (2007), Mayr (2004), e Tinbergen (1963).

Mal-entendidos: dimensão evolucionista

Os nove principais mal-entendidos da *dimensão evolucionista*, a qual reúne os erros sobre a origem evolutiva do fator biológico aplicado à mente e ao comportamento humano, são:

1. *Evolução perfeccionista*: Na verdade, **evolução** significa apenas mudança transgeracional na população sob o efeito local de forças ambientais, sociais e do acaso. Todas as adaptações têm restrições e custos. A seleção favorece mecanismos que superam o custo relativo na comparação com outras alternativas, não a perfeição. Então, achar que a evolução teria como meta progressiva atingir uma otimização perfeita nas adaptações sem restrições é um mal-entendido;
2. *Panadaptacionismo*: nem todos os traços são adaptativos, seja porque apareceram como efeitos colaterais e não têm função adaptativa, seja porque são subprodutos de adaptações ancestrais que no presente servem a outro propósito (Box 3; Fig. 3). Por exemplo, a gula e a fácil acumulação de gorduras como reserva permitiam a sobrevivência em tempos de escassez ancestral, mas chegam a ser prejudiciais no presente em situações de farta disponibilidade de alimentos calóricos. Então, achar que todo e cada comportamento e mecanismo cognitivo tenham um valor adaptativo específico é incorreto;
3. *Se não é uma adaptação, não é produto da evolução*: Sermos capazes de fazer coisas novas, como digitar, não exclui que essa habilidade ou seus subcomponentes tenham sido sujeitos a outras pressões evolutivas ancestrais ou recentes, ou seja, que não exista nada de evolutivamente relevante na coordenação motora fina e na linguagem usadas para digitar (Box 3; Fig. 3). Então, pensar que comportamentos recentes ou para os quais não existe uma função adaptativa evidente excluem a possibilidade de qualquer consideração evolutiva,

é um mal-entendido; 4. *Ambiente ancestral totalmente diferente*: Somos o resultado do nosso passado ontogenético, sociocultural e filogenético. Hoje, trazemos conosco legados e vestígios de nossa história de vida, mesmo tendo aparência distinta; de nossa história sociocultural, mesmo já vivendo na era digital; de nossa história filogenética, mesmo não sendo mais caçadores-coletores, ou répteis. Reconhecer e conciliar eventos nesses três níveis históricos nos dá uma visão mais ampla e contextualizada (Box 1; Fig. 1). Portanto, assumir que hoje, por viver em um ambiente muito diferente do ancestral, não podemos usar o **Ambiente de Adaptabilidade Evolutiva** para estudo do nosso comportamento é um erro; 5. *Apenas histórias*: A plausibilidade de uma tese não garante a sua veracidade, por isso as explicações adaptativas devem passar por testes empíricos rigorosos por meio de diferentes metodologias e usando variadas fontes de dados (cf., Schmitt & Pilcher, 2004) (Box 4; Fig. 4). Portanto, achar que o adaptacionista é quem fica só criando histórias plausíveis e justificativas mirabolantes é um engano; 6. *Adaptação igual a gene*: A PE busca descrever as **adaptações mentais da natureza humana**, nossas propensões psicológicas evoluídas (Box 2; Fig. 2) e não genes. Nessa busca, emprega uma confluência interdisciplinar de métodos e fontes de evidência: teóricas, psicológicas, interculturais, filogenéticas, médico-fisiológicas e genéticas (cf., Schmitt & Pilcher, 2004) (Box 4; Fig. 4). Portanto, pensar que a PE busca identificar os genes subjacentes ao comportamento adaptativo, como o “gene da agressão”, é um mal-entendido; 7. *Maximização intencional da replicação genética*: Genes se replicam cegamente segundo a lógica demográfica da **seleção natural**, mas as pessoas não precisam pensar nas razões adaptativas para agir adaptativamente. Elas têm lógicas e razões próprias: fazem sexo por

prazer, por amor, para terem filhos, entre muitos outros motivos proximais (cf., Meston & Buss, 2009). A existência de razões e lógica própria, intencional, na cabeça das pessoas não anula a lógica e as razões evolutivas ou vice-versa, pois ambas estão em diferentes níveis (Box 2; Fig. 2). Da mesma forma, dizer que os outros animais fazem sexo para reprodução (razão evolutiva), não significa que eles não ajam movidos por causas proximais, como excitação, prazer e amor. Portanto, acreditar que a existência das explicações distais adaptativas implicaria na existência de pessoas se comportando com intenção de maximizar a sua replicação genética nas próximas gerações, é um equívoco;

8. *Gene egoísta, pessoa egoísta*: As adaptações mentais e corporais evoluíram substituindo versões menos efetivas em sua replicação; a aplicação do termo egoísta refere-se a essa propagação diferencial na população, e não a uma meta consciente do gene ou do indivíduo. Então, imaginar que a existência de “genes egoístas” subjacentes ao comportamento tornaria as pessoas mais egoístas é errôneo; e 9. *Confusão da intencionalidade com o funcionamento da adaptação*: Assim como aranhas e castores não precisam saber fazer cálculos de engenharia para fazer suas construções, não precisamos fazer conscientemente cálculos de grau de parentesco ou custo e benefício para ajudar parentes, amigos ou estranhos (Box 2; Fig. 2). A natureza humana apresenta espontaneidade e proficiência próprias. Portanto, achar que nossas adaptações mentais só funcionariam se estivéssemos conscientes do como elas processam informações ou do porquê foram selecionadas é um mal-entendido.

Então, como vimos, para prevenção e solução de erros da dimensão evolucionista, temos que aceitar que evolução não é progresso. Devemos nos libertar de posições antropocêntricas e assumir que somos mais uma espécie neste planeta, tão especial

quanto as outras, nossas parentas. O processo seletivo sobre as populações, que é material, cego e não tem finalidade (*telos*), mas por ser cumulativo pode dar origem a mecanismos corporais e mentais complexos e abertos ao ambiente, ou seja, adaptativamente calibráveis para resolver problemas recorrentes do passado. Explicações evolucionistas são complementares àquelas de **causas proximais** ou sócio-históricas (**causas mediais**). Gostamos de brigadeiro tanto por razões fisiológicas (papilas gustativas), como neurológicas (sistema límbico), psicológicas (vício, prazer), pessoais (aniversário), ontogenéticas (desde pequeno), socioculturais (receita tradicional da avó), adaptativas (elevado valor calórico, sobrevivência), e filogenéticas (primatas onívoros) (Box 1; Fig. 1). É importante percebermos que o *adaptacionismo* não é a crença de que tudo é otimizado, perfeito e adaptativo, ou de que plausibilidade é suficiente. Trata-se de uma forma promissora de olhar tanto para os traços físicos e mentais inferindo quais problemas adaptativos ancestrais recorrentes eles poderiam resolver, quanto para olhar para cada desafio evolutivo recorrente e imaginar que traço poderia resolvê-lo melhor. Em seguida, previsões sobre eficiência e restrições na resolução do problema são testadas usando várias metodologias e fontes de dado em combinação (Box 4; Fig. 4).

Box 3. As adaptações são como as espécies, pois também são heterogêneas, variadas e surgem de versões anteriores. A glândula mamária de todos os mamíferos veio dos répteis sinapsidas ancestrais comuns, e neles ela surgiu como uma especialização das glândulas apócrinas da pele, as quais secretam suor mais gorduroso que servem como glândula de cheiro. Saber a origem das adaptações ajuda a entender especificidades da sua ontogênese e funcionamento, mas os fatores responsáveis pela origem nem sempre são os fatores responsáveis pela sua manutenção e aprimoramento posterior. É importante não confundir “adaptado” com “adaptativo”. Adaptações são adaptadas, pois em sua manutenção ancestral foram modificadas e aprimoradas pela seleção natural ou sexual, ou seja foram adaptativas por um longo período ancestral. Mas hoje elas podem não ser mais adaptativas, dado que o ambiente sempre muda. A adaptação pode deixar de ser adaptativa ou ter nova função, e esta pode substituir ou ser adicionada à função ancestral. Essa nova função pode ser recente ou antiga o suficiente para a seleção atuar e originar uma nova adaptação. Toda adaptação tem subprodutos e ambos podem ser cooptados para novas funções; este é o processo da exaptação. Ao se distinguir e integrar adaptado, adaptativo e exaptação as relações entre causas distais adaptacionistas e filogenéticas são evidenciadas. A figura 3 interliga tais conceitos.

1.5 Mal-entendidos sobre a Psicologia Evolucionista

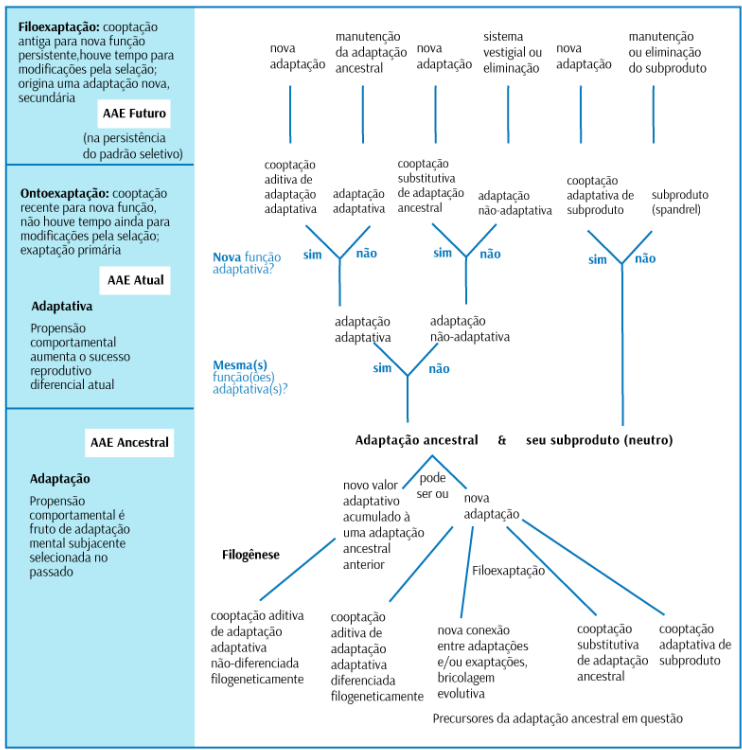


Figura 3. Origem e manutenção de adaptação, adaptativo, exaptação, cooptação, subproduto, no passado, presente e futuro. Adaptado de Buss, Haselton, Shackelford, Bleske e Wakefield (1998), Laland e Brown (2002), e Gould e Vrba (1982).

Box 4. As adaptações não são todas iguais, pois são frutos de combinações únicas de processos ontogenéticos, históricos, populacionais e ambientais. Entretanto, existem algumas características típicas que as adaptações em geral apresentam. A figura 4 lista as fontes de evidência para identificação de adaptações bem como as respectivas pistas que nos auxiliam nessa identificação. Quanto mais pistas de fontes diversas forem testadas e reunidas maior nossa certeza de que algum mecanismo ou processo corporal ou mental se constitui uma adaptação.

ADAPTAÇÃO	
Fontes de evidência	Pistas para sua identificação*
Modelagem Teórica	<input type="checkbox"/> tem um desenho/projeto otimizado em termos de custo e benefícios?
Inter-cultural	<input type="checkbox"/> é universal?
	<input type="checkbox"/> é custosa? (relevante para sinalização Zahaviana)
Caçadores-coletores	<input type="checkbox"/> é adaptativa, contribui para aumentar o sucesso reprodutivo diferencial?
Psicológica	<input type="checkbox"/> existe relação estreita entre seu funcionamento e a resolução de um problema adaptativo?
	<input type="checkbox"/> tem um desenho/projeto especial (é específica, modular, precisa, eficiente, e econômica, tem proficiência, complexidade intrincada de desenho/projeto)?
Fisiológica	<input type="checkbox"/> tem especificidade e consistência de desenvolvimento e de aprendizagem?
Médica	<input type="checkbox"/> provoca reações intensas de prazer ou emoção?
	<input type="checkbox"/> existe motivação intrínseca relacionada?
	<input type="checkbox"/> confere efeitos benéficos?
Genética	<input type="checkbox"/> tem parte da variação individual herdável?
Filogenética	<input type="checkbox"/> é bem antiga?
	<input type="checkbox"/> é uma modificação plausível de precursores pré-existentes?
Comparativa	<input type="checkbox"/> há convergência adaptativa entre espécies distantes?
	<input type="checkbox"/> há diferenças entre espécies próximas?

*adaptações para sobrevivência podem ser diferentes daquelas para comunicação ou seleção sexual.

Figura 4. Check list para ajudar na identificação de uma adaptação. Adaptado de Schmitt e Pilcher (2004), Andrews, Gangestad, e Matthews (2002), Gould e Vrba (1982) e *Miller (2000).

Mal-entendidos: dimensão individual

Agora vamos explorar os quatro principais mal-entendidos da **dimensão individual**, que são os erros que surgem quando se tenta entender como o fator biológico se manifesta no indivíduo. Eles são: 1. *Natureza imutável e inevitável*: O funcionamento da natureza humana é flexível e seu desenvolvimento é plástico, ambos adaptativamente calibráveis por contextos ambientais e culturais que mudam rapidamente. Portanto, achar que o funcionamento e o desenvolvimento da natureza humana são estereotipados, sendo, inevitáveis e inflexíveis é errôneo; 2. **Determinismo genético**: Na verdade, os genes não são deterministas totalitários, pois seus produtos e expressão durante o desenvolvimento e funcionamento do cérebro mudam em resposta a estímulos fora e dentro do corpo (cf., Ridley, 2004). Os genes guiam a construção dos mecanismos cognitivos plásticos que nos capacitam a obter informações do ambiente e algumas ações do ambiente podem alterar mecanismos de regulação desses mesmos genes (Box 2; Fig. 2). Então, concluir que nossas tendências comportamentais evoluídas seriam controladas exclusivamente pelos genes, e não pelo ambiente é tão errado quanto achar o contrário.; 3. **Natureza versus criação**: Assim como um computador, que quanto mais programas instalados tiver, mais coisas diferentes e de forma variada fará, quanto mais adaptações mentais possuímos, mais flexível e diversificado será nosso comportamento. Somos capazes de aprender justamente porque temos **instintos** para aprender (cf., Fitch, 2012), adaptações calibráveis propensas ao aprendizado (para mais sobre inato e adquirido, veja capítulo 4.2 sobre desenvolvimento). Então, achar que natureza e criação, inato e adquirido, biologia e cultura são incompatíveis, excludentes e/

ou inversamente proporcionais é um equívoco; e 4. **Reduccionismo**: A PE não é reducionista, pois ao focar nos mecanismos psicológicos, faz a ponte entre níveis de organização mais micro (genes e neurônios) e mais macro (socioculturais) (Box 1; Fig. 1). Então, assumir que a PE busca explicar toda a Psicologia em função de genes ou neurônios ignorando a complexidade e singularidade psicossocial é um mal-entendido.

Portanto, como profilaxia na dimensão individual, é preciso conciliar natureza e criação usando o conceito de aprendizagem facilitada instintivamente (cf., Fitch, 2012; Otta, Ribeiro, & Bussab, 2003). Exemplos fisiológicos, como o do sistema imunológico – que adquiriu uma capacidade de “aprendizado” e “memorização” para melhor neutralizar patógenos – ajudam na resolução desses conflitos sobre a natureza do fator biológico e mostram o caráter interacionista e **monista** da PE (Hagen, 2005). Assim como os patógenos, as situações sociais mudam muito durante a vida de um indivíduo e essas mudanças pressionaram a seleção de adaptações que promovem o aprendizado, tanto no corpo quanto na mente. A aprendizagem não ocorre no vácuo, mas a partir de mecanismos cognitivos abertos, ou seja, ontogeneticamente calibráveis, instintivamente ávidos por adquirir informação. Isso desconstrói a ideia de natureza fixa, pois valoriza a plasticidade na interação com o ambiente, seja evolutivamente, via adaptações para aprender, seja ontogeneticamente, via retroalimentação com o ambiente de desenvolvimento, seja no funcionamento imediato, via estímulo ambiental específico (Box 2; Fig. 2). A riqueza de interações entre genes e ambiente permite vermos a natureza humana como biologicamente cultural (Bussab & Ribeiro, 1998), ou seja, como predisposta biologicamente para nadar com proficiência no oceano

da cultura, e sendo manifestada via interação com ambiente de criação no desenvolvimento (Ridley, 2004).

Mal-entendidos: dimensão social

Por fim e não menos importante, os seis mal-entendidos da **dimensão social** são aqueles que aparecem sempre que pensamos sobre as implicações sociais do fator biológico sobre a mente e o comportamento humano. Eles são: 1. *Falácia naturalista*: Abordar o possível valor adaptativo seja do infanticídio, violência doméstica e estupro, ou do amor, religiosidade e altruísmo, não implica em justificar ou recomendar esses comportamentos como moralmente adequados. A abordagem evolucionista ajuda a explicar o contexto e a probabilidade da ocorrência desses e outros comportamentos, e a desenvolver meios de prevenção caso necessário. Então, imaginar que podemos obter lições morais diretamente da natureza, ou que comportamentos com base instintiva seriam tidos como naturais, portanto, desejáveis e bons, é um mal-entendido; 2. *Bom selvagem*: Não só as tendências comportamentais positivas e desejáveis são presentes na natureza humana; possuímos propensões evoluídas também para comportamentos danosos e indesejáveis socialmente. Portanto, achar que a sociedade corrompe a natureza humana bondosa e perfeita, é tão equivocado quanto achar que a natureza animal (egoísta, violenta) do ser humano só pode ser domada pela sociedade. 3. *Racismo e sexismo*: A discriminação com base em sexo, etnia, ou de qualquer outra natureza é moralmente errada e nenhuma descoberta científica poderá justificá-la. Afinal, as pessoas não precisam ser clones idênticos para ter direitos iguais; diferença

não implica em desigualdade. De fato, devemos dar igual consideração aos direitos de cada indivíduo, mas não presumir que só a falta de diferença de fato garantiria tais direitos, os quais são garantidos pela constituição federal e declaração universal dos direitos humanos. A descoberta de diferenças entre homens e mulheres na propensão à traição ou promiscuidade não significa que a abordagem aprova tais comportamentos, nem que todos os homens são diferentes de todas as mulheres, nem que é recomendável julgar ou desqualificar uma pessoa segundo os atributos médios do seu grupo, e nem pode ser usada para oprimir as liberdades e direitos sexuais e reprodutivos das mulheres ou outros grupos. Portanto, assumir que pessoas de diferentes sexos e etnias teriam na mente estruturas inatas diferentes, e que isso justificaria preconceito, desigualdade e opressão, é um equívoco; 4. *Justificação do status-quo*: A PE, na verdade, se restringe a afirmações factuais; questões éticas são discutidas coletiva e socialmente e no fórum da filosofia moral. A mudança social é possível, principalmente por meio da educação e de políticas públicas inclusivas, as quais podem se beneficiar de estudos da PE que considera a mente humana como plástica e socialmente flexível. Portanto, achar que se comportamentos tivessem base biológica ou genética, a mudança social seria inviável e então justificaria os atos daqueles que estão no poder, é errôneo; 5. *Agendas políticas*: Os psicólogos evolucionistas não estão defendendo a prática dos comportamentos que estudam (cf., Geher, 2006). Estudar coalizão de grupo não significa pregação do racismo, assim como ecólogos de tubarões não estão automaticamente apoiando ataques contra banhistas. Então, pensar que a PE defende certos comportamentos como adaptativos e naturais por orientação pessoal ou política, é um engano; 6. *Se é genético, não sou responsável*: Qualquer influência

ou determinação no comportamento levanta a questão do livre-arbítrio e responsabilidade, mas explicar não é justificar, e entender não é perdoar. As propensões mentais, genes ou neurônios não são desculpa para nenhum ato danoso, por menos premeditado que sejam. Nossa culpabilidade e tendência a culpar são possibilitadas pelo nosso senso moral evoluído (cf., Wilson, Dietrich, & Clark, 2003). Portanto, inferir que se o comportamento é influenciado por genes, os indivíduos não podem ser responsabilizados por suas ações, é um equívoco.

Como medida profilática para prevenir erros na dimensão social, o cerne das resoluções é separar recomendações morais de um lado e explicações descritivas do outro, mostrando que o caráter mais descritivo da PE é análogo ao da fisiologia, a qual mapeia processos. Posteriormente, os conhecimentos descritivos de ambas ciências básicas, PE e fisiologia, podem ser utilizados por ciências aplicadas, como por exemplo a educação (cf., Geary & Berch, 2016) e a fisioterapia, respectivamente. O primeiro livro de PE aplicada em várias facetas da vida cotidiana é de Roberts (2012). Segundo Pinker (1998), tanto a ênfase quanto a negação da natureza humana podem ser usadas para servir a objetivos danosos, portanto devemos denunciar qualquer objetivo danoso e qualquer ideia falsa, mas nunca confundir um com o outro. Por exemplo, argumento contra a perseguição dos homossexuais não deve ser exposto apenas em termos do gene ou do cérebro gay, mas sim em termos do direito das pessoas de praticar atos consensuais e não danosos sem serem discriminadas.

Fatores de Risco: as possíveis causas de mal-entendidos

Por fim, vamos detalhar cada possível causa de mal-entendidos sobre a PE.

1. *Desconhecimento.* Às vezes saber pouco e achar que se sabe muito é pior do que assumir não saber nada. “Se seleção natural é sobrevivência dos mais fortes, então devemos colocar anabolizantes na água da cidade para evitar nossa extinção?” O desconhecimento é prejudicial, pois preenchemos nossas lacunas com pressuposições, acabamos fazendo conclusões indevidas e tecendo implicações irrealistas (Holcomb III, 2001). Então, com ilusório conhecimento de causa, achamos que nossos pressupostos e conclusões erradas são inerentes a toda PE, o que nos leva a desconsiderar a área. Este é o fenômeno da generalização por varrimento, uma **falácia lógica**. Querer saber mais, sempre ajuda; psicólogos têm de saber mais sobre **gêmeos**, Evolução e Etologia; biólogos, mais sobre cognição e sócio-história, e os outros acadêmicos e jornalistas de ciência têm que seguir ambos conselhos (cf., Ades, 2007).

2. *Simplicidade teórica aparente.* “A própria simplicidade da **teoria da evolução** por seleção natural leva as pessoas a pensar que podem entendê-la completamente depois de uma breve exposição a ela” (Buss, 1999, p. 18). Por exemplo, “se seleção natural é **reprodução diferencial**, então devo preferir bancos de esperma do que minha namorada?” Sem dúvida a seleção natural é muito mal compreendida (cf., Gregory, 2009; Smith, & Sullivan, 2007). Por mais simples que pareça, a teoria evolutiva é complexa, então saber mais nunca é demais.

3. *Distorção sensacionalista.* Em geral, a divulgação sobre pesquisas evolucionistas é feita de maneira super-simplificada, sem muito rigor (Holcomb III, 2001). Soma-se a isso

o sensacionalismo feito com manchetes controversas, títulos apelativos e errôneos (Frederick et al., 2009). “Homens não podem se conter ao seguir com os olhos outras mulheres porque os homens ‘evoluíram’ para aumentar seu sucesso reprodutivo” (Hagan, 08/01/2014, *Daily Mail Online, Health*). Então, cientistas devem ser cautelosos quando fazem divulgação ou são entrevistados e devem antever e evitar os mal-entendidos que podem gerar via interpretação leiga. Infelizmente, não é prática jornalística comum mostrar a versão final editada e titulada do texto ao entrevistado, impedindo correções cruciais. Todos devemos evitar tirar conclusões rápidas baseadas no título. O famoso “O gene egoísta”, de Dawkins (1967/2007) gerou polêmica, pois as pessoas acharam que ele defendia haver genes para o egoísmo, quando na verdade, ele explicou a seleção natural do ponto de vista da dispersão de genes na população.

4. *Entusiasmo ganancioso*. Pessoas que gostam demais da PE podem ser vulneráveis a uma vontade de querer explicar (e até justificar) todo comportamento de forma adaptativa, de buscar aplicações práticas precipitadas e de achar que as outras abordagens são desnecessárias ou incompatíveis. A PE é fascinante, mas é bom ter os pés no chão, reconhecer suas limitações e cultivar uma atitude conciliatória com outras áreas (Confer et al., 2010).

5. *Vieses cognitivos e falácias lógicas*. Raciocínios e conclusões intuitivamente óbvios não garantem veracidade da conclusão do argumento, muitas vezes nos afastam dela (Navega, 2005). Para Young e Persell (2000), o entendimento indevido de natureza e criação como opostas seria fruto de uma dicotomização simplificadora frente à complexidade do tema (cf., Ridley, 2004). Não temos como mudar algumas rotas básicas de raciocínio, mas podemos criar estratégias didáticas, ferramentas de

pensamento que nos ajudem a pensar melhor (cf., Brockman, 2012; Dennett, 2014; Jenkins, 2015).

6. *Incompatibilidade de filosofias*. Ter concepções filosóficas conflitantes ou incompatíveis com a abordagem. Ser dualista, assumindo uma mente ou alma imaterial separada do corpo físico, acaba impedindo o entendimento da perspectiva evolucionista, que é monista e materialista, pois ela trata a mente como um subproduto do processamento de informação realizado no funcionamento cerebral (cf., Hagen, 2005). Posturas filosóficas **essencialistas** dificultam o entendimento da variação populacional nas propensões comportamentais animais e da mudança gradual dessas propensões ao longo das gerações (Gelman & Rhodes, 2012). Posturas **antropocêntricas**, em que o ser humano figura privilegiado e distanciado dos outros animais dificultam que se veja a continuidade e as relações evolutivas entre os humanos e outras espécies, incluindo o compartilhamento de traços como personalidade, altruísmo, autoconsciência. Explicitar a noção filosófica subjacente à abordagem ajuda a esclarecer de antemão as bases do evolucionismo.

7. *Proibicionismo historicamente motivado*. Os abusos políticos do passado em nome do evolucionismo, movimentos como **eugenia** e **darwinismo social**, deixaram marcas na história (Hass et al., 2000), como, por exemplo, o nazismo, e as por elas chamadas “limpezas” étnicas. O medo de que a PE sirva como nova base científica para atrocidades, como a da esterilização forçada da eugenia ou do *capitalismo selvagem*, pode causar desinteresse, resistência, repulsa e até um senso de que é proibido ligar a Biologia ao comportamento humano. Não temos como mudar o passado, mas podemos usá-lo para mostrar o que não se deve fazer (Barker, 2006), e separar a teoria evolutiva das aplicações sociopolíticas danosas feitas em seu nome.

8. *Receios infundados*. Pinker (2004) sugere quatro receios principais sustentando a negação atual da natureza humana. O *medo da desigualdade* surge da conclusão errônea de que a opressão e discriminação serão justificadas se as pessoas forem biologicamente diferentes. O *medo da imperfectibilidade* aparece na conclusão errônea de que a esperança de melhorar a condição humana será inútil se as pessoas forem biologicamente determinadas. O *medo do determinismo* aparece na conclusão errônea de que não poderemos mais considerar as pessoas responsáveis por suas ações se formos produto da Biologia. O *medo do niilismo* surge da conclusão errônea de que a vida não terá significado e propósito maiores se as pessoas forem produto da Biologia. Como vimos, essas conclusões são falsas, pois a constatação da natureza humana evoluída amplia nossa compreensão, previsão e possibilidade de intervenção nos comportamentos indesejáveis (cf., Gentle & Goetz, 2010; Pinker, 2004).

Essas causas de mal-entendidos não são mutuamente excludentes. Holcomb III (2001) aponta que o efeito sinérgico entre as causas é uma receita perfeita para uma imagem imprecisa e injusta da PE (cf., Jonason & Schmitt, 2016).

Vimos que quando combinados, o desconhecimento, a simplicidade teórica aparente, a simplificação sensacionalista, o entusiasmo ganancioso, os vieses cognitivos e falácias lógicas, o descompasso de filosofias, o proibicionismo historicamente motivado e os medos infundados, nos deixam bem mais vulneráveis aos mal-entendidos. Para ficar mais “vacinados” contra erros, distorções e preconceitos comuns contra a PE precisamos: saber mais sobre PE, não subestimar sua complexidade teórica, não se deixar levar por sensacionalismo, cultivar a autocrítica e a concordância com outras áreas, não se deixar levar por raciocínios óbvios porém falaciosos, encarar o monismo

materialista não antropocêntrico, evitar os erros e abusos sociais do passado, e não temer implicações absurdas advindas de conclusões errôneas. É crucial também conhecermos os principais mal-entendidos para podermos facilmente identificá-los e fazer as devidas correções.

Vimos que os “sintomas” da equivocação se manifestam em pressupostos e conclusões erradas sobre a origem do fator biológico no comportamento humano, sobre sua natureza e manifestação na vida do indivíduo, e sobre suas implicações sociais. Notamos que nem toda adaptação (devorar doces) precisa ser adaptativa atualmente (obesidade, diabetes), e nem tudo que tem valor adaptativo no presente (alfabetização) é uma adaptação em si, mas fruto de adaptações anteriores relacionadas (linguagem e coordenação motora). As razões evolutivas que selecionaram adaptações mentais (sexo para propagação genética) não são, nem excluem, as razões cotidianas das pessoas (sexo por prazer, amor). Adaptações mentais não são inflexíveis, não geram sempre o mesmo comportamento, e não nos escravizam. Elas são plásticas, programadas para aprender o que for relevante ao longo do desenvolvimento, assim como nosso sistema imune. Lembre-se que o estar programado implica em predisposição e não em estereotipia, pois dizer que temos um programa de edição de texto instalado em nosso computador não quer dizer que só dá para digitar o mesmo texto, nem que independente do que for digitado sempre sairá o mesmo texto da impressora. Muito do funcionamento das adaptações mentais são fruto do que fazemos com elas, assim como as adaptações corporais (pulmão de nadador ou de fumante). Elas podem gerar uma gama maior ou menor de comportamentos flexíveis dependentes do contexto sociocultural (dieta, castidade). Por não controlarem rígida e diretamente

nossas ações, nossas adaptações mentais, não podem servir de desculpa para qualquer ação danosa. Temos propensões evoluídas tanto para mentir, trapacear e agredir quanto para o altruísmo, amar e perdoar (Wilson, Dietrich, & Clark, 2003). Somos animais morais, com responsabilidade para ofender e ser ofendido, culpar e ser culpado, desculpar e ser desculpado, perdoar e ser perdoado independente do que sabemos sobre genes, neurônios ou evolução. A PE não busca (des)moralizar ações, nem defender o *status quo*, muito menos identificar genes, ela tem um caráter mais descritivo e ao focar nos mecanismos cognitivos evoluídos faz a ponte dos genes e vias neurais com os processos psicossociais.

Conclusões

A compreensão da problemática dos mal-entendidos não estará completa sem uma compreensão adequada das possíveis causas bem como das suas descrições e resoluções. Isso pode diminuir distorções e críticas infundadas, possibilitando melhores intervenções educativas, catalisando o pensamento crítico no ensino e na divulgação e integração conceitual entre as diversas áreas do conhecimento (Varella et al., 2013). Esse é um tema bem importante, pois se uma “infestação” de mal-entendidos cerca o evolucionismo, seu produto não terá impacto real, mesmo com todo o seu **valor heurístico e parcimônia**, ou seja, toda a sua capacidade de gerar novas perguntas e descobertas, e toda sua maneira simples de explicar e conectar vários fatos distintos (Ades, 2007; Gentle & Goetz, 2010; Meyer & El-Hani, 2005).

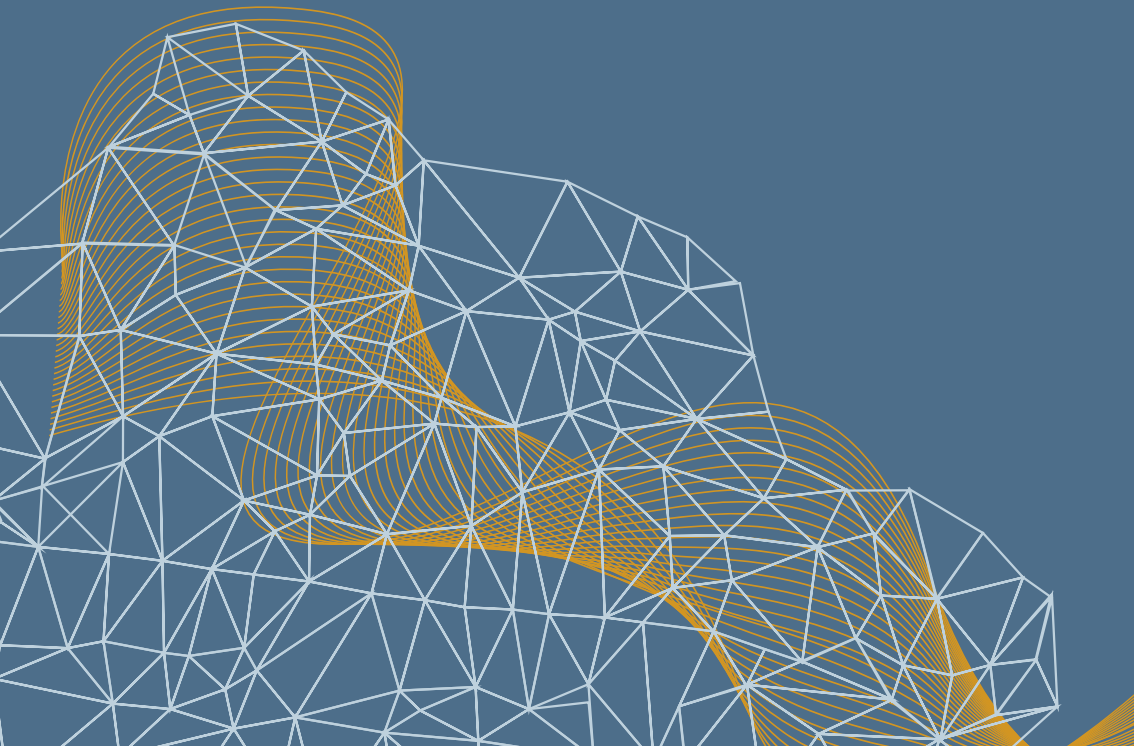
Questões para discussão

Identifique e resolva os mal-entendidos das frases, discuta quais suas possíveis causas e quais possíveis prejuízos podem surgir de tais erros.

1. “A paixão não tem raízes biológicas, pois esse sentimento não é necessário para a procriação dos animais, assim a sobrevivência da espécie não depende dele. A escolha do ser amado tem explicações mais centradas no coração e na alma do que na ciência.”
2. “Os animais só fazem sexo para a reprodução, mas nos humanos, o primeiro ato sexual sem intenção de reprodução genética pode muito bem ter ocorrido apenas em algum momento do século XX, após a revolução sexual.”
3. “As diferenças entre homens e mulheres não são fixadas pelos hormônios ao nascer. Reduzir as diferenças à herança biológica, que é imutável, seria naturalizá-las, ou seja, apoiar o machismo e negar a influência da experiência. É a cultura quem fornece sozinha os comportamentos masculinos e femininos.”

2

COGNIÇÃO E EMOÇÃO





2.1

A Evolução da Inteligência e a Cognição Social

Eduardo B. Ottoni

Função e evolução do intelecto primata

A hipótese da “Inteligência Tecnológica”

A sequência inicial de “2001: A Space Odyssey”, de Stanley Kubrick (1968), sintetiza o nosso moderno “mito de criação”: forçados a trocar a floresta em retração pela savana, nossos ancestrais tiveram de disputar recursos com os grandes carnívoros que habitavam as savanas do Pleistoceno. Sem as adaptações anatômicas dos competidores, como garras, presas e bicos, mas gozando dos benefícios do **bipedalismo** que lhes liberou as mãos, eles desenvolveram ferramentas para obter, processar e defender seu alimento. Nestas condições, o valor adaptativo de capacidades que favorecessem o avanço

tecnológico teria sido tal, que faria delas a mola-mestra da evolução humana.

Este cenário hipotético, proposto por Oakley em “Man the toolmaker” (1949) tornou-se praticamente senso comum: “a estrutura do homem moderno tem de ser o resultado (...) da seleção natural decorrente do modo de vida baseado no uso de ferramentas”, escreveu Washburn (1960).

Wynn (1988), entretanto, comparou as histórias paralelas da encefalização e da evolução das tecnologias dos hominídeos e encontrou uma fraca correlação entre estes processos: períodos de rápido avanço técnico não parecem estar sistematicamente associados a períodos de aumento no coeficiente de encefalização. Embora possuíssem cérebros proporcionalmente maiores que os dos chimpanzés, não há evidências de que os australopitécneos usassem ferramentas mais sofisticadas que as que conhecemos no repertório daqueles. E os primeiros representantes do gênero *Homo*, há 2 milhões de anos, com cérebros ainda maiores e parecidos com os dos humanos modernos, também usavam ferramentas que não exigem capacidades cognitivas além do alcance dos hominídeos não-humanos¹.

O surgimento do *Homo erectus* (1,9 Ma) constituiria uma exceção ao padrão, já que aí temos, de fato, crânios mais volumosos coincidindo com ferramentas mais elaboradas, mas segue-se um milhão de anos de pouca variação tecnológica,

1 Ferramentas ainda mais simples e mais antigas (3,3 milhões de anos) que as de Olduvai foram encontradas recentemente em um novo sítio arqueológico no Quênia. No entanto, nada sabemos sobre os cérebros destes hominínios desconhecidos que antecederam as evidências conhecidas da existência do gênero *Homo* em meio milhão de anos (Harmand et al, 2015).

embora os últimos *H. erectus* possuísem cérebros de tamanho próximo aos dos primeiros *H. sapiens*. E quase toda a história do desenvolvimento tecnológico humano se deu após o advento dos cérebros dos *H. sapiens* anatomicamente modernos, há cerca de 200 mil anos. Em suma, para a maior parte da história dos hominínios, as demandas da tecnologia não parecem explicar a trajetória de aumento e complexificação do cérebro.

A Hipótese do Forrageamento

Um animal folívoro não tem grandes problemas para encontrar seu alimento, em geral abundante. Suas necessidades protéicas são garantidas pelos brotos das folhas, mas há um custo para obter carboidratos, que se encontram na forma não-aproveitável de celulose. Já um frugívoro utiliza carboidratos concentrados e prontos para o consumo, mas disponíveis apenas em certos locais e épocas – e ainda depende de um “complemento” protéico em sua dieta. Ao comparar o estilo de vida e a anatomia de bugios e macacos-aranha, Milton (1993) concluiu que haveria uma “opção” evolutiva entre cérebros e intestinos, uma vez que estes tecidos estão entre os mais “custosos” em termos metabólicos. Espécies folívoras como os bugios resolveriam seus problemas de forrageamento com tratos digestivos longos, com *endosimbiontes* capazes de quebrar a celulose. Já espécies frugívoras, como os macacos-aranha, dependeriam de fontes de carboidratos de mais fácil digestão, mas menos abundantes ou previsíveis. Encontrar frutos eficientemente, no entanto, requer capacidades cognitivas mais sofisticadas, como memória espacial e temporal, e, eventualmente, capacidades de aprendizagem individual ou social de técnicas de obtenção e processamento do alimento, pressões que

favoreceriam o desenvolvimento de cérebros mais eficientes. Os custos associados a estas “alternativas” se fariam notar nos baixos índices de encefalização de uns e nos intestinos encurtados de outros.

Algumas previsões derivadas deste modelo, entretanto, não se confirmaram: se as principais pressões favorecendo a encefalização dos primatas estivessem associadas às demandas do forrageamento, seria de se esperar uma correlação entre o tamanho dos cérebros e o das áreas de uso de cada espécie (frugívoros com áreas de uso maiores que as de folívoros), mas Dunbar (1993) não a encontrou - quando feitas correções para os efeitos da massa corporal. Ele verificou, entretanto, que havia uma correlação significativa entre a *razão neocortical* (volume do neocórtex dividido pelo volume total do cérebro) e o tamanho médio típico dos grupos sociais de cada espécie: um neocórtex maior parece estar associado a espécies com grupos sociais mais numerosos.

Caberia lembrar ainda, no contexto das teorias sobre o papel das técnicas de forrageamento na evolução da inteligência humana, dos problemas e tecnologias associados ao *processamento* dos alimentos: para Wrangham (2009), o controle do fogo - e seu emprego no preparo da comida - (provavelmente a partir do *H. habilis*) viabilizaram a evolução de cérebros maiores. E a culinária teria sido um estímulo a mais para a evolução da socialidade humana.

As hipóteses da “Inteligência Social”: precursores

Todos os primatas antropóides vivem em grupos sociais. Chance e Mead (1953) já sugeriam uma relação entre competição intragrupal e encefalização, chamando a atenção para

a necessidade de um indivíduo A modular sua interação com B em função da presença de um terceiro elemento, C (p. ex., aproximar-se de uma fêmea receptiva evitando a retaliação do macho dominante).

Em contraste com os antropóides, os prossímios levam vidas solitárias, são pouco destros na manipulação de objetos e têm um desempenho fraco em tarefas de solução de problemas em laboratório. Em Madagascar, entretanto, não havia antropóides, e os prossímios se irradiaram, cobrindo nichos diversificados, e alguns lêmures desenvolveram padrões de socialidade semelhantes aos dos antropóides. Nem por isso, se mostram melhores que os outros prossímios em tarefas envolvendo a compreensão de mecanismos não sociais, como causalidade física, o que fez Jolly (1966) concluir que as capacidades cognitivas necessárias para administrar os problemas inerentes à vida social já estariam presentes antes do surgimento de capacidades associadas à “inteligência técnica”.

Foi Humphrey (1976), entretanto, quem primeiro propôs explicitamente que as demandas cognitivas da vida social primata deveriam superar aquelas impostas pela interação com o mundo físico, constituindo assim a principal força seletiva na evolução do intelecto primata.

Nos estudos de Kummer (1967) sobre a vida social dos babuínos-sagrados, já encontramos uma visão mais elaborada da socialidade primata: a diversidade e complexidade dos problemas sociais com que os primatas se defrontam no dia a dia vão muito além das disputas entre machos pelo acesso às fêmeas férteis. A partir da observação de certas interações triádicas, Kummer se referiu ao “uso do outro como ferramenta social”, inspirando diretamente os proponentes da hipótese da “Inteligência Maquiavélica”.

A “enganação tática” e a hipótese da “Inteligência Maquiavélica”

Tradicionalmente, as pesquisas sobre a evolução do intelecto se concentraram nas maneiras de lidar com o mundo físico e técnico, e o próprio conceito de “inteligência” foi construído nestas bases, como assinalam Byrne e Whiten (1988) na apresentação da antologia que lançou o termo “Inteligência Maquiavélica”. Nessa época, entretanto, já se multiplicavam os estudos mostrando competências sofisticadas exibidas por primatas não-humanos na esfera das relações sociais, frequentemente sem paralelos na cognição sobre o mundo físico. Assim, de Waal (1982, 1989) mostrou refinamentos inesperados nas estratégias de busca de poder e resolução de conflitos nos chimpanzés e em outros primatas não humanos. Cheney e Seyfarth (1990) apresentaram evidências de que os macacos *vervet* exibiam maior inteligência em interações sociais que na compreensão do mundo físico. Estes autores descobriram indicadores de referencialidade “funcional” e categorização nos chamados de alarme, bem como verificaram experimentalmente a capacidade de discriminar e categorizar outros indivíduos em função de relações de parentesco ou afiliativas não egocêntricas – o que foi também observado em experimentos com macacos cinomolgos (Dasser, 1988). Isso possibilita ao animal levar em consideração a história de cada relacionamento individual, permitindo a manutenção de alianças e a ocorrência de estratégias de altruísmo recíproco.

Enquanto isso, numa vertente mais próxima das tradições da psicologia comparativa, os estudos de “adoção interespecífica”, nos quais chimpanzés e outros hominóides cativos foram criados em interações sociais ricas e estruturadas com

humanos, foram demonstradas algumas capacidades para a comunicação com o uso de linguagem simbólica (Gardner et al., 1989; Savage-Rumbaugh & Lewin, 1994; Boysen, 1997).

A enganação, *lato sensu*, é costumeira nas interações interespecíficas, e, tipicamente, envolve poucas (ou nenhuma) exigências cognitivas, como no caso de camuflagens e mímicas. As pesquisas de Byrne e Whiten examinaram a chamada “enganação tática” em interações intraespecíficas, onde um sinal costumeiramente “honesto” é empregado de forma enganadora. Numa meta-análise da literatura primatológica, eles encontraram uma amostra considerável de eventos dessa natureza: em sua esmagadora maioria, eles envolviam a manipulação da atenção alheia – e podiam ser explicados por processos simples de aprendizagem associativa. Para estes autores, entretanto, alguns casos eram sofisticados o bastante para sugerir que o agente podia representar mentalmente os estados mentais de outros indivíduos (Whiten & Byrne, 1988), o que tornaria a enganação um “indicador” particularmente sensível das capacidades cognitivas de uma espécie na esfera social.

Os autores agrupados sob o rótulo da “Inteligência Maquiavélica”, entretanto, não constituíam um grupo teoricamente homogêneo, e diversas críticas ou alternativas ao modelo foram levantadas na segunda antologia organizada por Whiten e Byrne (1997). Ali, o próprio Byrne resgata a ideia de uma “inteligência técnica” como complemento às hipóteses sobre a “inteligência maquiavélica”, dando conta de casos que esta última não explica adequadamente – como a transição entre os Macacos do Velho Mundo e os hominóides (onde o salto nas capacidades cognitivas “técnicas” não pode ser justificado por um aumento na complexidade social), enquanto Strum et al. (1997) questionam a noção de que uma socialidade complexa

requer, necessariamente, cognição individual complexa – invocando o conceito (derivado de Vygostky, 1962) de “ação situada”, que vê o comportamento como algo que vai sendo organizado através de interações contínuas com o ambiente, ao invés de partir de representações previamente armazenadas, e de “cognição socialmente distribuída”, que expande a unidade de análise no estudo da cognição (tradicionalmente, o indivíduo), para incluir tanto o organismo quanto o seu ambiente físico e social. Nestes modelos, a comunicação entre os indivíduos é vista como um processo cognitivo, e a “cognição” pode ser definida como o fluxo de informação em um sistema (Johnson, 2001). Nesta perspectiva, por exemplo, Strum et al (op.cit.) examinam disputas entre babuínos machos por associações estáveis com fêmeas, mostrando que processos sociais com uma dinâmica complexa não requerem “representações mentais” igualmente complexas de toda a situação por cada indivíduo: a complexidade pode estar no conjunto das “representações” limitadas de cada um e das interações comunicativas entre eles.

A “Inteligência Cultural”

Outro modelo que relaciona a evolução da inteligência à interação social é o da “Inteligência Cultural” (van Schaik & Pradhan, 2003; Whiten & van Schaik, 2007): à medida em que uma população passa a depender de técnicas mais complexas de forrageamento, características cognitivas (como a curiosidade) e sociais (como a tolerância à proximidade de observadores) que facilitem formas de “aprendizagem socialmente mediada” seriam favorecidas pela seleção natural. A relativa infrequência das inovações comportamentais/tecnológicas dificulta uma ação direta da seleção natural favorecendo características

associadas ao comportamento inovador, mas este poderia ser indiretamente favorecido (se o arcabouço cognitivo subjacente for ao menos em parte o mesmo) por uma seleção positiva atuando sobre características associadas à capacidade para a aprendizagem “socialmente mediada”.

Os dois modelos não são mutuamente exclusivos, mas, ao contrário do cenário descrito pelos teóricos da “inteligência maquiavélica” (a vida social vista como um contexto “adverso” no qual o indivíduo tem de se defender com inteligência), van Schaik destaca o seu papel “positivo” na aquisição de informações e habilidades. Tomasello (1999, 2014) faz considerações semelhantes sobre o papel de pressões seletivas oriundas do contexto cultural na evolução das capacidades de aprendizagem humanas.

Enganação e contra-enganação: adaptações cognitivas para a troca social

A possibilidade de enganação é um fator decisivo na evolução e no desenvolvimento de quaisquer sistemas comunicativos e cooperativos (na seleção de sinais “honestos”, por exemplo). E em se tratando de uma tática para a competição intraespecífica, ela pode desencadear “corridas armamentistas” semelhantes às derivadas da seleção sexual: não basta ser muito esperto, é preciso ser mais esperto que o próximo (com os padrões se elevando a cada geração).

Para viabilizar uma vida social cooperativa que vá além do investimento nos próprios parentes, basta que ocorram situações em que os custos para um indivíduo A, ao prestar um serviço X ao indivíduo B, sejam menores que os benefícios Y recebidos de B (e que os custos de Y para B sejam também

inferiores aos benefícios X recebidos de A). Esta é a receita do **altruísmo recíproco**. O problema é que há uma estratégia ainda melhor: trapacear, isto é, receber os benefícios da troca social sem dar contrapartidas. A **Teoria dos Jogos** tem um modelo para o problema da escolha entre as duas estratégias (cooperar ou enganar), o clássico “**Dilema do Prisioneiro**” (veja o capítulo 5.1).

Se os nossos cérebros são o produto de seleção natural, e se a sua história evolutiva foi caracterizada por pressões decorrentes da vida social, deveríamos encontrar as marcas desta história nas características funcionais e estruturais da cognição humana. Para defensores de modelos “não-generalistas”, que propõem ideias como “especificidade de domínios” para as competências cognitivas ou (mais radicalmente) a existência de “**módulos**” cognitivos, uma dessas “marcas” seria a existência de especializações cognitivas para a detecção de trapaceiros, de violadores de contratos sociais. Cosmides e Tooby (1992) encontraram uma ferramenta simples para testar essa hipótese, a Tarefa de Escolha de Wason.

Wason (1966) empregou este teste para verificar até que ponto o senso comum está bem equipado para testar hipóteses, buscando evidências que as contradigam. Uma hipótese condicional é apresentada aos sujeitos (“Se P, então Q”), juntamente com quatro cartões correspondendo a instâncias que podem potencialmente falseá-la (exibindo, na face visível, “P”, “Q”, “não-P” e “não-Q”). No exemplo mais simples, as faces visíveis das cartas mostram os caracteres “A”, “B”, “3” e “4”, é explicado que cada carta possui, em uma face, uma letra, e na outra, um número, e a hipótese em questão é: “se uma carta tem uma vogal de um lado, tem um número par do outro”. Cabe aos sujeitos testá-la, indicando quais as cartas relevantes para

isso. Logicamente, a resposta é “P” e “não-Q” – no exemplo, “A” e “3”. O interessante é que, para regras expressando relações não-familiares como a do exemplo, poucas pessoas indicam as duas cartas corretas (menos de 25%). As coisas mudam, porém, quando a hipótese condicional se refere a uma regra social: “imagine que você é um *barman* que deve cumprir a lei proibindo a venda de bebidas alcoólicas para menores”; as cartas representam os fregueses: “bebendo cerveja”, “bebendo refrigerante”, com “22 anos” e com “16 anos”. Aqui, surpreendentemente, o padrão de desempenho se inverte, e mais de 75% dos sujeitos respondem corretamente. Mas que aspectos das regras sociais estariam determinando um desempenho “superior” dos sujeitos na tarefa?

Cosmides e Tooby (1992) apresentaram este teste em diversas variações, nas quais a estrutura lógica e o procedimento eram exatamente os mesmos, variando apenas o conteúdo proposicional, procurando controlar diversos vieses potenciais, como a familiaridade maior dos problemas mais “concretos”, e outras explicações alternativas. É interessante verificar, por exemplo, que a possível violação de um contrato social muda o desempenho em uma tarefa idêntica em todos os outros detalhes: verificar a *existência de uma regra* ou costume não elicia o mesmo bom desempenho observado ao verificar *se uma regra existente foi violada*.

Um modelo de inteligência “generalista”, como o de Piaget (1926), não explica facilmente desempenhos tão distintos em tarefas absolutamente idênticas quanto à lógica subjacente; os resultados sugerem que problemas formalmente semelhantes estariam sendo processados por estruturas neurais distintas – no caso, para Cosmides e Tooby, um “módulo” especializado para a detecção de violadores de regras sociais.

A ontogênese da cognição social

O animismo infantil, a enganação e o desenvolvimento da cognição social

Até agora, discutimos hipóteses sobre a história evolutiva da inteligência, sobre o valor adaptativo de especializações para a vida social, e algo sobre os mecanismos próximos envolvidos - mas pouco dissemos sobre o desenvolvimento da cognição social. Num exemplo clássico de “*décalage*” Piagetiana, as crianças desenvolvem a noção de causalidade social antes da de causalidade física. O animismo infantil e as tendências do senso comum ao **antropomorfismo** sugerem um viés social em nossa visão do mundo.

Num experimento sobre enganação, La Frenière (1988) constatou não apenas que o sucesso na tarefa (enganar alguém quanto ao local onde um objeto havia sido escondido) estava significativamente correlacionado com a idade, mas que a estratégia variava: as crianças mais novas (até 48 meses) eram incapazes de ocultar informações – algumas inclusive apontando alegremente o esconderijo. A estratégia mais frequente (até os 6 anos) era a *inibição* (supressão de pistas comportamentais), nem sempre totalmente eficaz; a *simulação* (fornecimento deliberado de pistas falsas) foi rara entre as crianças mais novas, mas apareceu em 1/3 dos episódios, na amostra de 5-6 anos.

No caso dos relatos sobre “enganação tática” em primatas não humanos, é sempre possível produzir uma explicação associativa, não mentalista. Seria fácil dizer o mesmo do comportamento humano, não fosse pela experiência subjetiva de cada um – e pelo relato verbal dos outros. Os humanos adultos acreditam que são controlados por estados mentais como *propósitos*

e crenças – e que seus semelhantes também o são. Mais ainda, compreendem que pode haver perspectivas diferentes sobre os mesmos eventos e que é possível que outros indivíduos sejam motivados por crenças diferentes das suas próprias e/ou da realidade. Esta “teoria” do senso comum nos parece absolutamente intuitiva, mas não nascemos com ela.

“Teoria da Mente” e “falsas crenças”

O termo “Teoria da Mente” (ToM, “*Theory of Mind*”) se refere à atribuição de estados mentais a outros indivíduos, para prever e explicar seu comportamento. Foi cunhado por Premack & Woodruff (1978, 1988) ao se perguntarem se os chimpanzés, como os humanos, pensam em seus coespecíficos (e nos humanos) como sistemas intencionais (Dennett, 1988). Sendo as evidências de campo usualmente anedóticas, eles enfatizavam a necessidade de experimentos controlados – que indicaram que os chimpanzés teriam apenas uma capacidade limitada de atribuição de estados mentais. A “ToM” dos chimpanzés ainda é uma questão em aberto, mas o conceito foi rapidamente assimilado pelos estudiosos do desenvolvimento cognitivo humano.

O experimento clássico sobre “falsa crença” envolve uma encenação: (1) a Personagem A guarda um objeto em um local X e sai de cena; (2) entra a Personagem B, que desloca o objeto de X para Y e sai; (3) a Personagem A retorna em busca do objeto e pergunta-se ao sujeito: “Aonde A irá procurar pelo [objeto]?”. Este teste (o “Problema de Sally-Anne” ou da “falsa crença”: Frith & Frith, 1999; Wimmer e Perner, 1983) mostra que até os três anos, as crianças têm dificuldade de entender que diferentes pessoas podem ter representações distintas de uma mesma

realidade – respondendo que a Personagem A iria procurar o objeto no novo local Y (i.e., ignorando sua falsa crença), enquanto que a quase totalidade das crianças de mais de seis anos responde corretamente, indicando o local onde a Personagem A havia deixado o objeto (Fig. 1).

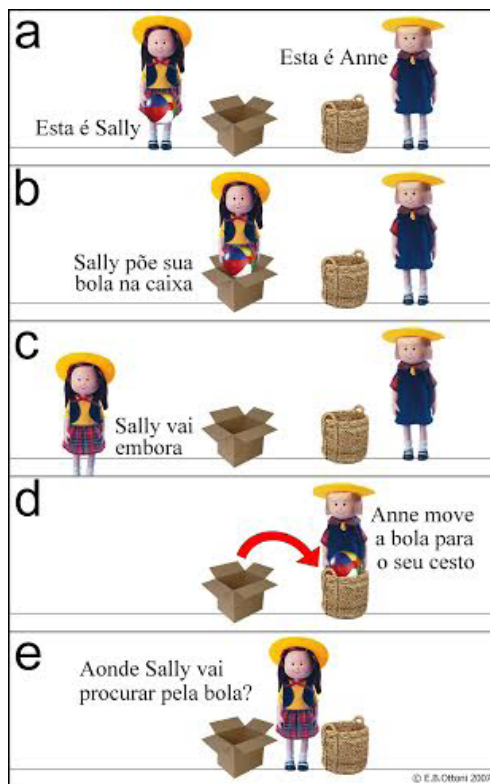


Figura 1. “Problema de Sally-Anne” ou da “falsa crença” (Frith & Frith, 1999; Wimmer e Perner, 1983).

No que se refere a uma “idade crítica” no desenvolvimento da “ToM”, diferentes procedimentos experimentais podem eliciar respostas positivas a partir de diferentes idades,

sugerindo que os erros das crianças menores em tarefas como a de “falsa crença” talvez se devam mais a problemas de desempenho ou processamento geral de informação que de competências específicas (Flavell, 1999; Ottoni et al., 2006). Em tarefas envolvendo conflitos de crenças, as crianças respondem melhor quando não sabem qual a “verdade” (Wellman et al., 1996). Onishi e Baillargeon (2005) apresentaram evidências de que, num teste não-verbal de “falsa crença”, baseado em “violações de expectativa” (bebês olham mais para eventos inesperados), crianças de 15 meses exibiam, ainda que de forma rudimentar e implícita, uma teoria representacional da mente.

O que se convencionou chamar de “ToM” pode corresponder a uma série de competências distintas – a compreensão de “intenções” e “desejos”, “percepções” e “sentimentos”, “pensamentos”, “conhecimento” e “crenças” – que talvez não se desenvolvam ao mesmo tempo (Tomasello, 1999).

Construção de Teorias ou maturação de Módulos?

Meltzoff (1999) identificou três visões “pós-piagetianas” sobre o desenvolvimento cognitivo: a “modular-nativista”, a “conexionista”, e a “teoria da Teoria” (Carey, 1985). Entre o inatismo da primeira (bom para explicar as competências precoces das crianças pequenas) e a plasticidade da segunda (melhor ao dar conta das mudanças qualitativas no desenvolvimento), estariam os “técnicos da Teoria”, que defendem a ideia de que a criança constrói suas “teorias” sobre o mundo de modo análogo à construção e transformação das teorias científicas (Kuhn, 1970). Meltzoff e Carey acreditam, entretanto, que estes processos são viabilizados por um sistema representacional

inato, e propõem uma visão de desenvolvimento fundada sobre “um rico estado inicial, não uma “tabula rasa”.

Dentre os autores que vêem a “ToM” como uma “teoria” do senso-comum, construída ao longo das interações da criança com o mundo social (em comparação com o mundo físico), Bartsch e Wellman (1995) mostraram evidências de uma sequência de desenvolvimento em três etapas: a primeira corresponde a uma “psicologia do desejo”, incluindo a compreensão de estados como atenção, emoções e percepções simples, atingida por volta dos dois anos de idade. Nesta fase, a criança fala sobre o que “quer” ou “gosta”, numa variedade de contextos (desejos por objetos ou atividades, por situações presentes ou futuras, desejos seus ou de terceiros). Esta seria uma fase “não-representacional”, onde a criança entende que há uma conexão subjetiva entre as pessoas e as coisas que elas desejam/atentam/temem, mas não a interpreta em termos de “representações mentais”. Por volta dos três anos, a criança começaria a conceber “pensamentos” e “desejos” enquanto representações. Nesta fase, a criança fala em “pensamentos” - inclusive “ficcionalis” (“ideias imaginárias”) ou não relacionados a estados reais do mundo (como “pensar em cavalos”, num sentido “hipotético”) e em “crenças” - inclusive “falsas crenças” - mas ainda falam mais sobre “desejos” que sobre “pensamentos” ou “crenças”, e, embora possam descrever pessoas como possuidores de crenças, explicam seus atos em função de desejos. Finalmente, no terceiro estágio (por volta dos quatro anos) surge a forma “adulta” de “ToM”: as crianças, então, mostram compreender que as pessoas não apenas possuem desejos e crenças (verdadeiras ou falsas), mas que pensamentos e crenças são cruciais para explicar seus comportamentos.

Para os proponentes da “Teoria da Simulação” a criança, que vivencia seus próprios estados mentais por introspecção, aprende gradualmente a colocar-se no lugar do outro (*role-taking*), imaginando como este reagiria, por exemplo, num teste de “aparência x realidade”. Neste caso, o que se desenvolve é a capacidade de fazer previsões cada vez melhores sobre o comportamento alheio (Harris, 1992).

ToM e universais culturais

Embora as capacidades básicas para a previsão e manipulação do comportamento alheio pareçam atributos “universais” da cognição humana, é importante lembrar que há alguma variação cultural na(s) “*psicologia(s) do senso comum*”. Em um dos raros estudos multiculturais sobre o desenvolvimento da compreensão de estados emocionais, Vinden (1999) verificou que, embora crianças de todas as culturas fossem capazes de fazer julgamentos corretos sobre emoção baseados em desejos, crianças de algumas culturas não-ocidentais tiveram mais dificuldades em prever emoções baseadas em falsas crenças. Crianças Mofu (Camarões) e Tolai (Papua, Nova Guiné) só resolveram tarefas envolvendo falsas crenças por volta dos sete anos (talvez apenas aos 15 anos, no caso de participantes Tainae de Papua, Nova Guiné, mas neste caso, problemas metodológicos obscurecem os resultados).

“ToM”: psicopatologias e correlatos neurais

Uma outra “janela” para o estudo dos mecanismos subjacentes às capacidades “metacognitivas” humanas é oferecida pelas neurociências. O estudo de pacientes com lesões em diferentes partes dos lobos frontais, por exemplo, mostrou deficiências no desempenho em tarefas relacionadas a elementos da “ToM”, como a tomada de perspectiva e a detecção de trapaça (Stuss et al., 2001).

Baron-Cohen (1997) havia sugerido que a interpretação do olhar teria um papel importante no funcionamento normal da “ToM”, o que foi corroborado por estudos mostrando uma grande superposição entre áreas mediais frontais (especialmente o sulco temporal superior posterior e o córtex medial pré-frontal) envolvidas no processamento do olhar e nas tarefas de “ToM” (Calder et al., 2002).

Algumas psicopatologias também nos fornecem evidências da existência de mecanismos neurais independentes, subjacentes à cognição social. Muitos autores caracterizam o autismo como uma deficiência nas capacidades ligadas à “ToM”. Autistas, entretanto, podem se mostrar extremamente inteligentes e proficientes em processos cognitivos não-sociais (Boucher, 1996; Phillips et al., 1998), especialmente nas formas mais leves do espectro autista (Dorris et al., 2004; Stone et al., 1998). Por outro lado, há patologias associadas a déficits cognitivos bastante sérios, mas com uma relativa preservação de algumas habilidades sociais e linguísticas, como no caso da Síndrome de Williams (Tager-Flusberg & Sullivan, 2000).

O avanço das técnicas de neuroimagem funcional tem permitido estudos vinculando o desempenho em tarefas relacionadas à “ToM” com a ativação de áreas cerebrais específicas,

como o córtex paracingulado anterior, os sulcos temporais superiores, os polos temporais (Gallagher & Frith, 2003) e a amígdala (Shaw et al., 2004; Stone et al., 2003). Embora um estudo recente não tenha confirmado a existência de diferenças anatômicas significativas nos cérebros de autistas (Haar et al., 2014), há cada vez mais evidências da associação entre determinados genes particulares e alterações neuronais características das desordens do espectro autista (v. p. ex. Griesi-Oliveira et al., 2014).

As evidências da psicologia do desenvolvimento sugerindo ao menos dois componentes na “ToM” - um de desenvolvimento mais precoce, permitindo o raciocínio sobre propósitos, percepções e emoções, e outro mais tardio, ligado à representação de crenças - parecem ser corroboradas por evidências neurofisiológicas: a observação, por sujeitos experimentais, de vídeos mostrando a consecução de metas motoras simples elicia atividade em uma região do núcleo temporal superior posterior - enquanto que a atribuição de crença estaria associada a atividade na junção temporo-parietal (Saxe et al., 2004).

Modularidade, limitações à aprendizagem e especificidade de domínio

As descobertas sobre estruturas neurais dedicadas à computação de estados mentais remetem - ainda que não necessariamente - às teorias que propõem a existência de mecanismos modulares inatos (ou de maturação precoce) especializados para estas funções. Mas a concepção de “módulo” está longe de ser consensual: Fodor (1983), atribui propriedades “modulares” (especificidade de domínio, funcionamento compulsório, encapsulamento informacional) aos sistemas

periféricos de “input” sensorial, mas não aos sistemas “centrais” de processamento. Esta é uma visão bastante distinta da ideia de que a mente humana não funciona como um computador “generalista”, mas sim como um sistema complexo de computadores “dedicados” a finalidades específicas, dependentes do conteúdo, como propõe a metáfora da mente como um “canivete suíço”, de Cosmides e Tooby (1992) (veja o capítulo 1.3).

Para os defensores de modelos mais radicalmente “modulares” da cognição, a ontogenia da “ToM” não envolve a aquisição ou construção de teorias sobre a representação mental, mas, sim, a maturação de sistemas neurais modulares e de domínio específico; seu desenvolvimento pode até depender de experiência, mas não suas características.

Por outro lado, os módulos podem ser caracterizados de formas mais plásticas. A ideia de que as capacidades modulares tenham uma base inata não descarta a possibilidade de desenvolvimento *interno* do módulo - nem a de que *expertises* inteiramente aprendidas possam vir a apresentar características modulares: a partir de uma “ToM” inicial, desenvolver-se-ia o conjunto de capacidades que caracteriza a “ToM” madura, num processo em que modularidade e desenvolvimento, ao invés de antitéticos, seriam complementares (Scholl e Leslie, 1999).

Sperber (1994) mostra que os argumentos comuns contra a modularidade dos sistemas centrais são facilmente superados por sistemas modulares complexos: a integração de informações característica dos processos centrais pode ser produzida, sem sacrifício da modularidade, em sistemas hierárquicos onde módulos conceituais de primeira ordem integram informações dos módulos perceptuais, e módulos conceituais de segunda ordem integram representações produzidas por módulos conceituais de primeira ordem, dotando o sistema de

capacidades metarrepresentacionais. Por outro lado, a ideia de que sistemas modulares possam se “desmodularizar”, dando origem a sistemas centrais “não-modulares”, seria problemática em termos adaptativos, considerando-se a “miopia” dos processos de seleção natural². Já a noção de que a recentíssima (em termos evolutivos) diversidade e mutabilidade dos domínios culturais não têm como se apoiar em sistemas modulares evolutivamente selecionados pode ser repensada à luz da distinção entre os domínios *próprio* (adaptativamente relevante) e *efetivo* dos módulos conceituais. Este último se refere a qualquer informação processada pelo módulo (por preencher as especificações de *input* do módulo), independentemente de seu papel na evolução deste. No caso dos humanos, com suas enormes capacidades metarrepresentacionais, poder-se-ia falar em *domínios culturais*, constituídos por crenças baseadas em módulos de primeira ordem (*crenças intuitivas*) e de segunda ordem (*crenças reflexivas*) – que podem ser contra-intuitivas e variar consideravelmente entre diferentes culturas. As representações culturais que mais de perto mimetizarem especificações de um dado módulo conceitual ocuparão mais eficientemente o *domínio atual* deste módulo. Como as representações culturais se referem, comumente, a aspectos do mundo físico, há superposições entre o *domínio cultural* e o *domínio próprio* de um módulo – e em casos extremos, um *domínio cultural* pode tornar-se tão importante para a adaptação da espécie que passe

2 A seleção natural atua tão-somente sobre as consequências imediatas de cada mutação, o que implica em que, para processos evolutivos mais complexos, que não poderiam produto de uma única mutação, cada etapa tem de ser adaptativamente vantajosa, não apenas o resultado final.

a constituir, de fato, o *domínio próprio* do módulo – como no caso das faculdades linguísticas humanas. Assim, mentes verdadeiramente modulares poderiam, não obstante, produzir grande diversidade cultural (Sperber & Hirschfeld, 2004).

Enquanto isso, outras abordagens trabalham com a ideia de predisposições cognitivas estruturais, evolutivamente selecionadas, sem, entretanto, recorrer ao conceito de “módulo”. Alguns desses modelos se referem a “limitações à aprendizagem” (*constraints on learning*, Shettleworth, 1972) ou à “especificidade de domínio” no conhecimento (*domain specificity*, Hirschfeld & Gelman, 1995). As ideias de Keil (1981) acerca de limitações cognitivas seguem a perspectiva de Chomsky (1968), segundo a qual a habilidade de adquirir conhecimento complexo (como a sintaxe da linguagem natural) é guiada – e viabilizada – por coerções *a priori* que cerceiem o conjunto de hipóteses possíveis acerca da estrutura subjacente a sistemas complexos e/ou opacos.

A opacidade e a complexidade dos “objetos culturais” humanos (sejam eles máquinas, conceitos ou valores morais) parece ter deixado sua marca em predisposições cognitivas muito particulares. Já mencionamos a Teoria da Mente, precondição, para Tomasello (1999, 2014) para a atenção conjunta e para a imitação, os fundamentos distintivos da cultura humana. Mas, mais que “imitadores”, os humanos aparentemente são *super-imitadores*. Diante de uma caixa-problema opaca, chimpanzés e crianças copiam todos os movimentos do modelo para obter uma recompensa. Mas quando a caixa é transparente (revelando quais são os passos relevantes da manipulação), os chimpanzés deixam de imitar os passos irrelevantes, executando apenas as ações relevantes para alcançar a recompensa. Já as crianças (e humanos adultos), mesmo diante da caixa transparente, copiam cada movimento (Horner & Whiten 2005).

Lyons et al (2007, 2011) propõem que a criança que observa um adulto manipulando intencionalmente um objeto novo tende a “codificar” todas as ações do adulto como causalmente relevantes. Este processo automático de codificação causal (*Automatic Causal Encoding*) permitiria à criança ajustar suas crenças causais, geralmente a orientando para crenças acuradas acerca até dos sistemas físicos mais “opacos”. Csibra e Gergely (2011) falam de uma *pedagogia natural* humana: um conjunto de adaptações comunicativas e atencionais de instrutores e de pupilos, otimizando a aprendizagem socialmente mediada.

Conclusão: A história natural do cérebro social

É fácil perceber, nas confrontações entre visões mais “construtivistas” ou mais “modulares” da cognição social, a clássica dicotomia “inato x aprendido” – ainda que o estado da arte da ciência cognitiva não mais permita concepções simplistas sobre as maneiras pela qual estes opostos *conceituais* se imbricam na realidade concreta das estruturas e processos cognitivos dos organismos.

Evidências de várias fontes favoreceram uma mudança de ênfase nas ideias a respeito das pressões seletivas que moldaram as capacidades cognitivas humanas, deslocando o foco das atenções, das capacidades tecnológicas aplicadas na interação com o ecossistema, para as capacidades necessárias à sobrevivência em sociedades complexas e à manutenção de repertórios culturais. A noção de uma história evolutiva da inteligência marcada por pressões seletivas associadas à vida social, entretanto, não implica, necessariamente, em uma arquitetura modular (*sensu strictu*) das estruturas neurais subjacentes à

cognição social. Nem a ideia de “módulos dedicados”, de subsistemas especialistas rígidos e “cognitivamente encapsulados” exclui, necessariamente, a da existência de estruturas de ordem mais complexa, mais flexíveis e menos específicas de determinados domínios cognitivos.

Hipóteses evolutivamente “sensatas”, como a de módulos cognitivos especializados, correm frequentemente o risco de se transformar em princípios explicativos *ad hoc*. Para não se tornarem “novas frenologias”, é preciso buscar as evidências empíricas das neurociências, algo que as modernas técnicas não-invasivas de neuroimagem funcional já viabilizam.

Do mesmo modo, as pressuposições sobre o nosso Ambiente de Adaptação Evolutiva, tão caras à Psicologia Evolucionista, têm de ser continuamente reexaminadas à luz das descobertas paleoantropológicas mais recentes sobre a origem, diversificação e dispersão dos primatas, em geral, e dos homínídeos, em particular.

Parece claro que os próximos avanços em nossa compreensão sobre a natureza da cognição humana virão da integração entre os modelos funcionais sobre sua história evolutiva e as evidências oriundas da paleoantropologia e da psicologia comparativa, das neurociências e da psicologia do desenvolvimento, integrando abordagens funcionais, causais, filogenéticas e ontogenéticas – para responder, assim, às “quatro questões” básicas (Tinbergen, 1963) no estudo etológico do comportamento.

Questões para discussão

1. Podemos categorizar as diversas hipóteses sobre a evolução do intelecto primata como ecológicas ou sociais. O que define/caracteriza essa categorização, e qual sua importância?
2. Em que medida as ideias de Piaget sobre o animismo infantil e sobre uma décalage no desenvolvimento da cognição – no que diz respeito à causalidade social e física – vão ao encontro das hipóteses sociais sobre a evolução do intelecto humano?
3. O que significa possuir uma Teoria da Mente? Por que o entendimento de falsas crenças é um indicador importante dessa capacidade?
4. O que as variantes da Tarefa de Escolha de Wason, desenvolvidas por Cosmides e colaboradores, mostram sobre as capacidades humanas no que se refere à lógica formal e à cognição social?



2.2

Processamento Emocional

*Adriane Arteché
Roberta Salvador-Silva
Marcelo Montagner Rigoli
Christian Haag Kristensen*

Introdução

Dentre os tópicos presentes neste livro, talvez este capítulo seja particularmente sujeito a indagações e polêmicas, uma vez que as **emoções** são a nossa experiência mais subjetiva. Assim sendo, como algo dessa natureza poderia ter evoluído? Como traçar as suas origens filogenéticas? Sabe-se que a questão das emoções não é algo simples. Existem registros de que o ser humano vem se questionando sobre o que sente e como age desde antes de Aristóteles (384AC – 322AC) até a ciência de ponta dos dias atuais (Smith-Lovin, Lewis, & Haviland, 1995). E não é por menos que, para compreender a importância das emoções Bear, Connors, e Paradiso (2007) propõem um pequeno

experimento: imagine a sua vida sem elas. Imagine-se sem os momentos felizes que teve, nem o aprendizado proporcionado pelos negativos, sem qualquer oscilação emocional independentemente da situação em que se encontrava, apenas um grande platô.

Box 1. Emoção pode ser definida como um estado interno subjetivo que inclui ativação fisiológica, processos cognitivos e reações comportamentais em resposta a uma situação percebida como significativa (Gerrig, & Zimbardo, 2002). É uma resposta imediata a eventos ambientais, diferindo-se do humor, que são estados emocionais mais duradouros e que influenciam o pensamento e o comportamento (Gazzaniga & Heatherton, 2005). O nível de atividade fisiológica relacionado a cada emoção é denominado *arousal* ou ativação. A comunicação do estado interno é denominada expressão emocional e compreende as comunicações observáveis verbais e não verbais destes estados.

As emoções passam a ser estudadas empiricamente no século XIX, especialmente na maneira como ela se expressa através da face. Inicialmente foram desenvolvidos trabalhos no estudo da fisiologia relacionada às **expressões faciais** humanas. Os principais colaboradores desse período foram Charles Bell com diversos ensaios sobre o tema e posteriormente Guillaume-Benjamin-Amand Duchenne entre outros trabalhos o clássico “Mecanismos da Fisionomia Humana” de 1876. Charles Darwin (1872) em “*A Expressão das Emoções no Homem e nos Animais*” publica o que é tido como um marco inicial do

estudo científico das emoções. Ainda que Darwin tenha estudado especificamente as expressões emocionais, as conclusões a que ele chegou a respeito da expressão serviram como base para a compreensão da experiência emocional propriamente dita. Em suas extensas viagens ao redor do globo Darwin teve a oportunidade de entrar em contato com diversas culturas e, como bom naturalista que era, as observou tanto quanto a fauna e a flora que o cercava. Entre os muitos hábitos e costumes dos povos que encontrava Darwin identificou que mesmo indivíduos cegos apresentavam expressões emocionais similares a indivíduos com visão preservada, bem como estabeleceu um paralelo entre certos comportamentos dos animais não-humanos e humanos. Foi então que ele constatou que a maneira com que ambos expressam como estão sentindo-se para os demais é muito semelhante. Essa observação também levou à conclusão de que o conteúdo que essas expressões visam demonstrar é o mesmo. Darwin então propôs a universalidade das emoções. Essas observações o levaram a concluir que existe uma origem evolutiva das emoções e que aqueles indivíduos que tinham a habilidade de expressar determinadas emoções tinham uma vantagem sobre os demais e, portanto, acabaram por transmitir tal traço. Posteriormente, Ekman (Ekman & Friesen, 1971) apontou a existência de emoções denominadas básicas ou primárias, comuns a todos os humanos, sendo estas nojo, medo, felicidade, tristeza e raiva.

Box 2. A classificação das emoções em básicas ou primárias e secundárias é considerada controversa. A maior parte dos pesquisadores concorda com a existência destas duas categorias, mas os critérios para definição de cada categoria são variáveis, assim como quais e quantas são as emoções pertencentes a cada categoria. Classicamente emoções primárias são aquelas que possuem uma base biológica, uma função adaptativa e emergem como uma resposta instintiva. As emoções secundárias são aquelas resultantes de um aprendizado cultural (para mais sobre emoções básicas e secundárias ver Ekman, 1992; Ortony & Turner, 1990 e Scarantino & Griffiths, 2011).

Então, se as emoções são compartilhadas entre diversas espécies e têm uma história filogenética, qual a sua função? Por que é adaptativo ter e expressar emoções? Tanto a experiência subjetiva e individual das emoções como a sua expressão têm papéis adaptativos importantes. A primeira nos ajuda a navegar pelo universo que nos cerca, sinalizando situações e seres dos quais podemos nos aproximar e dos quais devemos nos afastar, por exemplo, se devo me aproximar ou me afastar de um ser longilíneo, de cores vibrantes que está rastejando pelo chão. Ele também nos orienta quanto à melhor estratégia para a situação. Por exemplo, o enjojo é um forte indicativo se devemos ou não comer um alimento. Já a expressão dos estados fisiológicos internos que denominamos de emoções passa a ter também um papel social, de comunicar para outrem alguma informação. Por exemplo, normalmente não vamos nos aproximar de

alguém que está com o cenho do rosto fechado, dentes cerrados e à mostra e respirando ofegantemente com os punhos fechados. Como você deve ter percebido, mesmo que intuitivamente pelas descrições acima, cada emoção parece ter um papel diferente que será explorado a seguir.

Expressão das Emoções

As nossas emoções podem ser expressas por meio da linguagem verbal (*e.g.* quando estamos com raiva e gritamos com alguém), de posturas e de gestos corporais (*e.g.* punhos cerrados e tronco projetado para frente quando estamos com raiva; braços e mãos cobrindo a face quando percebemos alguma ameaça) e também pelas expressões faciais. Estas exibem sinais por meio de contrações dos 44 músculos que compõem a face e sinalizam como estamos nos sentindo genuinamente e, diferentemente das outras vias, mesmo que de forma involuntária (Freitas-Magalhães, 2013).

Mesmo quando nós não temos a intenção de que a emoção que estamos sentindo seja reconhecida, a nossa face pode nos denunciar. Isso ocorre por meio de microexpressões, que são expressões que ocorrem com duração aproximadamente inferior a 500 milissegundos. Desta forma, não conseguimos suprimir uma microexpressão pelo simples fato de que sequer temos consciência de estar sentindo essa emoção no momento em que a expressamos. Assim, mesmo que tentemos esconder a emoção que estamos vivenciando, seja por meio da supressão da emoção ou pela manifestação de outra expressão (*e.g.* tentar dar um sorriso após um comentário que nos deixou profundamente irritados), ainda assim terá havido um “vazamento”

emocional anterior da *microexpressão* da emoção genuína (Ekman & O’Sullivan, 1991). Dessa forma, as expressões faciais desempenham um papel crucial na comunicação ao longo da evolução porque fornecem os elementos mais autênticos para que possamos inferir os estados emocionais e, conseqüentemente, as necessidades dos outros, com um nível de acurácia muito superior às expressões verbais que podem ser facilmente manipuladas (Ekman, 2011). Os estudos sobre microexpressões faciais também têm fornecido avanços científicos significativos a respeito da detecção de mentiras (Ekman, 2009).

Darwin apontou três princípios que regem a expressão emocional. O primeiro é o Princípio dos Hábitos Úteis Associados e aponta que determinados conjuntos de ações possam ter sido úteis direta ou indiretamente para aliviar ou manter determinadas sensações. Quando um estado interno similar é ativado existe a tendência de também ativar tais conjuntos de ações – ainda que não houvesse mais utilidade. Por exemplo, o conjunto de ações que inclui a inspiração pelo nariz acompanhada pelo movimento de levantar e inclinar a cabeça é hipotetizado como sendo uma reação ancestral a odores indicativos de presença de alta concentração de bactérias. Entretanto, pelo hábito e herança tal conjunto acabou por ser também utilizado em situações em que outros objetos ou indivíduos são considerados repulsivos. O segundo princípio refere-se a antítese e indica que emoções opostas possuem repertórios de expressão igualmente opostos. Por exemplo, as emoções de ameaça e submissão possuem repertórios que se “espelham”. Por fim, o terceiro princípio diz respeito a ação direta do sistema nervoso e diz respeito as reações fisiológicas que acompanham emoções de alta valência como por exemplo o tremor que acompanha altas intensidades emocionais (Darwin, 1872). Em estágios iniciais

do desenvolvimento, antes do estabelecimento da linguagem verbal, a comunicação se dá quase que exclusivamente por meio das expressões faciais e a interpretação precisa dessas expressões assume um papel fundamental sobre as habilidades de socialização, empatia e regulação emocional ao longo de toda a trajetória desenvolvimental (Batty & Taylor, 2006; Liu et al., 2013; Phillips, Drevets, Rausch, & Lane, 2003). Assim, o reconhecimento acurado de faces é preditor de desenvolvimento saudável e socialização e pode ser identificado muito precocemente, sendo que bebês recém-nascidos já apresentam predileção por faces em detrimento a objetos (*e.g.* Johnson, Dziurawiec, Ellis, & Morton, 1991). Um estudo também verificou que bebês de cinco semanas que tinham preferência atencional pelos objetos em detrimento de faces apresentaram maiores índices de insensibilidade emocional aos dois anos e meio de idade (Bedford et al., 2014).

Em 1872, Darwin havia proposto que as emoções eram comunicadas naturalmente pela face, biologicamente inatas e universais, ou seja, eram compreensíveis para todas as pessoas, independentemente da etnia e da cultura, e possuíam uma função adaptativa para o processo evolutivo (Darwin, 1872). Esta hipótese foi testada empiricamente um século depois, por Ekman e Friesen (1971), ao investigarem o reconhecimento de expressões faciais emocionais em países com diferentes culturas (Estados Unidos, Brasil, Japão, Borneu e Nova Guiné). Apesar de a nossa face ser capaz de manifestar mais de dez mil expressões, os autores identificaram que algumas poucas expressões de emoções são universais (alegria, surpresa, raiva, repugnância/nojo, tristeza e medo; Ekman & Friesen, 1971; acrescidas posteriormente de desprezo; Ekman & Friesen, 1986). Portanto, pelo seu caráter inato, essas expressões emocionais são consideradas

“básicas” ou “primárias” e produtos da evolução, pois o seu reconhecimento não sofre influência de fatores culturais como no reconhecimento de outras emoções, consideradas secundárias, ou de expressões faciais não emocionais.

Ekman e Friesen cogitaram a possibilidade de esses resultados refletirem intercâmbios culturais entre civilizações letradas e com acesso a diferentes meios de comunicação. Para isso, foram até uma tribo nativa e isolada da Papua Nova Guiné, que nunca havia tido contato com outra civilização, e gravaram centenas de horas de vídeos nos quais foi possível verificar os nativos expressando as emoções básicas como nas culturas letradas. Além disso, os pesquisadores apresentaram diversas histórias no idioma nativo nas quais os personagens apresentariam alguma emoção em decorrência dos fatos narrados e solicitavam que os nativos identificassem a suposta emoção em fotos que continham as expressões faciais emocionais. Os resultados foram muito similares aos dos participantes alfabetizados e com o aprimoramento do método utilizado pelos pesquisadores foram eliminadas quaisquer incompatibilidades linguísticas decorrentes da cultura. Assim, foi possível verificar dados empíricos muito consistentes que corroboravam a hipótese de Darwin sobre a natureza inata das expressões faciais das emoções (Ekman & Friesen, 1971) e possibilitaram a compreensão do papel da aprendizagem nesse processo como um mediador da forma como as emoções serão experienciadas e as situações em que elas serão manifestadas (Ekman, 2003; 2011).

De onde vêm as emoções?

Como o cérebro produz emoções é uma das questões mais instigantes e antigas com a qual os pesquisadores se preocuparam em investigar desde o início da ciência psicológica. Duas principais hipóteses ganharam força na tentativa de responder a essa questão: a hipótese localizacionista e a hipótese construcionista. Na hipótese localizacionista, as diferentes categorias de emoções correspondem a regiões distintas e específicas do cérebro, por exemplo, o medo correspondendo à ação da amígdala, o nojo à ínsula, à raiva ao córtex orbitofrontal, tristeza ao córtex cingulado anterior, entre outros (Barret, 2006). Nessa hipótese, as categorias de emoções são consideradas de base biológica e herdadas, dotadas de características motivacionais que guiam o comportamento e a cognição, ou seja, são uma espécie de “gatilho” para as nossas ações (Izard, 2011).

Já a hipótese construcionista compreende que as emoções são eventos psicológicos que emergem de processos psicológicos básicos, que não são exclusivos para o processamento das emoções. Atualmente, existem maiores evidências que corroboram a hipótese construcionista sobre a natureza das emoções. Os circuitos cerebrais envolvendo as estruturas mencionadas anteriormente (tais como ínsula, córtex orbitofrontal, amígdala, entre outras) atuam em conjunto tanto em outros processos psicológicos básicos (i. e. atenção, memória, etc.), quanto nos processos emocionais para diferentes emoções. Portanto, raiva, medo, etc., não têm uma estrutura cerebral específica como correspondente, assim como uma mesma estrutura é responsável pela percepção e/ou experiência de mais de uma emoção (para uma meta-análise ver Lindquist et al., 2012).

Um exemplo disso é a amígdala, considerada o *locus* cerebral do medo na hipótese localizacionista, porém, há evidências de que a sua ativação parece estar mais ligada a situações mais amplas de incerteza, em que os demais circuitos cerebrais não conseguem facilmente prever o que uma sensação específica significa ou o que fazer a respeito disso (Barrett & Bliss-Moreau 2009). Nesse sentido, a amígdala parece desempenhar um papel mais amplo de orientar respostas para estímulos relevantes mesmo que não envolvam a experiência de medo propriamente dita, por exemplo, quando um estímulo é experienciado como excitante ou intenso (Holland & Gallagher, 1999; Weierich, Wright, Negreira, Dickerson, & Barrett, 2010).

Box 3. Uma das teorias mais clássicas sobre a origem das emoções é a teoria do neurocientista Paul MacLean (1970), que ficou vigente por algumas décadas, mas atualmente há mais evidências que corroboram o modelo construcionista. MacLean sugeriu que o cérebro humano funciona a partir de três grandes módulos, o “*cérebro trino*”, de forma que cada um representa uma fase do desenvolvimento evolutivo. Assim, o cérebro humano teria evoluído por meio da adição de estruturas cerebrais que obtiveram sucesso, de vertebrados anteriores, de forma que até mesmo outros animais anatomicamente menos sofisticados, como os peixes, possuem estruturas cerebrais em comum com os seres humanos (MacLean, 1990).

O primeiro “*cérebro*” de MacLean foi denominado de Complexo-R (“R” de reptiliano), que possui este nome em virtude da semelhança com o cérebro simples dos répteis, formado apenas pela medula espinhal e pelas porções basais do **prosencefalo**, responsáveis pela nossa parte instintiva. O segundo “*cérebro*”

é o sistema “paleo mammalian”, considerado o cérebro emocional composto pelo **sistema límbico**. Este cérebro é comum a todos os mamíferos e corresponde à organização cerebral plena da maioria deles, possuindo funções que os répteis não dispõem, como o aprimoramento dos movimentos, a memória simples, os comportamentos sociais rudimentares e as emoções. Em experimentos nos quais parte do sistema límbico foi eliminado do cérebro de mamíferos jovens, o comportamento desses animais regrediu para o de um réptil. Atividades de jogar foram interrompidas e as conexões afetivas entre mãe e filho ficaram mais fracas. Nós utilizamos essas estruturas límbicas, por exemplo, quando ficamos “vermelhos de raiva” ao recebermos uma ofensa infundada. Contudo, a decisão de não retribuir a ofensa levando em conta as consequências que ela pode gerar dependerá do terceiro e mais alto nível do cérebro: o “cérebro racional” (Holden, 1979; MacLean, 1990).

O nível mais avançado do cérebro é denominado de “neo mammalian” ou “cérebro racional” e se diferencia das outras duas estruturas devido ao neocórtex, o componente mais recente na evolução cerebral e presente apenas nos mamíferos. Porém, quando comparada aos demais mamíferos, essa estrutura é altamente desenvolvida nos primatas e, dentre estes, os humanos são os que a possuem em maior extensão e complexidade. Essa diferença proporciona o desenvolvimento de funções mais sofisticadas como a linguagem simbólica, a memória de longo prazo e as funções executivas. Além disso, os mamíferos placentários (*i.e.* todos os mamíferos com exceção dos **monotremados** e alguns **marsupiais**) possuem como diferencial a presença do corpo caloso que, ao gerar maior potencial de comunicação entre os dois hemisférios, adiciona um nível de aprimoramento ímpar a esses indivíduos (Dunbar, 2003).

Devido ao maior nível de desenvolvimento dos humanos em aptidões cognitivas comparados aos demais primatas, como a teoria da mente, a empatia e a metacognição, a nossa espécie se diferenciou por desenvolver maiores níveis de comportamento pró-social. Este se manifesta através de maior empatia, cooperação e altruísmo, todos componentes mediados pelas emoções e que permitiram um maior aprofundamento dos laços afetivos entre indivíduos da nossa espécie (Roth, 2013).

Já a linguagem gramatical sintática desempenha uma função crucial nas conquistas cognitivas dos humanos, pois torna o que é virtualmente impossível de ser executado de forma não-linguística em uma forma de pensamento possível. A linguagem humana se baseia na capacidade geral de processar eventos mentais em uma sequência temporal, e essa capacidade

Já a linguagem gramatical sintática desempenha uma função crucial nas conquistas cognitivas dos humanos, pois torna o que é virtualmente impossível de ser executado de forma não-linguística em uma forma de pensamento possível. A linguagem humana se baseia na capacidade geral de processar eventos mentais em uma sequência temporal, e essa capacidade geral é essencialmente amodal, ou seja, como sons, palavras, pensamentos ou imagens (Dunbar, 2003; Roth, 2013). Desta forma, esses componentes possibilitaram o desenvolvimento de emoções mais complexas em humanos, como emoções morais (i. e. vergonha, culpa, entre outras), mediadas também por componentes sociais, e não apenas pelo instinto de sobrevivência (Niedenthal & Brauer, 2012).

As diferentes emoções e suas funções na adaptação

Cada uma das emoções básicas cumpriu uma função na adaptação e, ainda que as estratégias de ação e que os elementos eliciadores das emoções possam se sobrepor, cada emoção evoluiu como resultado de pressões bastante específicas e, portanto, possui um sistema independente de funcionamento. Cabe salientar que tais sistemas continuam se modificando e diversos fatores interferem no sistema de cada emoção, por exemplo, estados fisiológicos como fome ou cansaço podem, em dado momento, se sobrepor à emoção experienciada e, portanto, alterar a resposta comportamental típica daquela emoção. Além disso, o nível de ativação (*arousal*) envolvido na experiência emocional é crucial na determinação da consistência em que as respostas comportamentais são apresentadas e as “respostas padrão” a cada emoção são mais consistentemente observadas em emoções de alta intensidade (Tracy, 2014).

Poucos autores se detiveram em propor hipóteses evolucionistas para as emoções de tristeza, alegria e surpresa. A maioria dos pesquisadores tem se centrado na função evolutiva e no papel adaptativo das emoções de nojo, medo e raiva (Buss, 2000; Price & Sloman, 1987).

Por que enterramos os nossos mortos? – A evolução do Nojo

A trajetória evolutiva do nojo está intrinsecamente relacionada ao risco que determinados elementos potencialmente patogênicos oferecem ao organismo e a tentativa de proteger o indivíduo de doenças e infecções. Neste sentido,

é compreensível o fato de que, ainda que algumas reações de repugnância já estejam presentes em bebês recém-nascidos, o nojo propriamente dito emerge em crianças apenas a partir dos dois ou três anos de idade. Ancestralmente até esta idade a nutrição e o cuidado infantil estava totalmente ao encargo materno e não seria necessário um sistema de proteção independente (Konner & Shostak, 1987). O nojo em relação a alimentos pode estar presente durante a percepção olfativa antes mesmo que o alimento seja ingerido e é um dos mais prototípicos uma vez que substâncias ou organismos que eliciam o nojo oferecem alto risco de vida aos humanos. Curtis e Biran (2001) salientam a alta associação entre elementos que humanos tipicamente referem como gatilhos para a emoção de nojo (tais como fezes, corpos mortos, carne podre etc) e a quantidade de bactérias presentes nestes. Indivíduos com este sentimento para tais elementos não ingeriram substâncias contagiosas ou estragadas e, portanto, tiveram uma vantagem na sobrevivência. Tybur, Lieberman, Kurzban e DeScioli (2013) destacam que o sistema do nojo opera de forma a identificar as pistas associadas a elementos potencialmente nocivos e a inserir estas em uma balança que pesa o risco de contaminação/morte e outros fatores relacionados à sobrevivência como, por exemplo, a fome. Assim, em situações em que a vida encontra-se ameaçada, elementos ou condições que antes tipicamente despertariam nojo se tornam aceitáveis, por exemplo, comer baratas.

Entretanto, uma outra gama de elementos que, a priori, não carrega agentes nocivos à saúde também parece despertar o nojo em humanos. Dentre estes, destacam-se duas classes: aqueles que parecem ter advindo do objetivo inicial (tais como a reação de nojo a baratas de plástico) e aqueles que parecem estar relacionados não à manutenção da vida, mas à manutenção

da ordem social e/ou da ordem moral (tais como a reação de nojo ao incesto). Dois principais modelos explicativos para a evolução do nojo têm sido utilizados para justificar a presença destas distintas classes de elementos eliciadores de nojo. O modelo tradicional proposto por Rozin, Haidt e Fincher (2009) sugere que o nojo evoluiu gradativamente de elementos centrais como o nojo relacionado a alimentos, animais e fluidos corporais para a função secundária: a neutralização da percepção de que humanos são animais.

Uma vertente funcionalista tem revisto tal modelo tradicional e proposto que o sistema do nojo opera não baseado nos elementos eliciadores, mas nas diferentes funções que justificam a existência desta emoção. A proposta sugere quatro funções para a presença do nojo cada qual englobando elementos específicos: 1) Evitação de toxinas; 2) Evitação de contaminação; 3) Evitação de contato sexual com parceiros de baixo valor sexual e 3) Manutenção das regras e ordem (para uma descrição detalhada dos modelos ver Tybur, Lieberman, Kurzban & DeSciolo, 2013). Especificamente a última classe parece operar em uma via de mão dupla com a cultura. Situações que eliciam nojo (tais como sexo entre irmãos) são potenciais candidatos a se tornarem tabus morais e, de modo similar, situações institucionalizadas pela cultura como moralmente não aceitáveis (a exemplo de alguém em situação de vulnerabilidade social) se tornam agentes de nojo.

A expressão facial associada ao nojo acompanha a função evitativa dessa emoção. O nariz franzido, olhos apertados e lábio superior elevado diminuem a área de exposição dos olhos e cerram as cavidades nasais mantendo o organismo mais protegido do potencial risco (Susskind et al., 2008). Além disso, uma série de reações comportamentais e parassimpáticas são ativadas

tais como cuspir, vomitar e aumentar a salivação, também no intuito de minimizar o risco associado à exposição ao(s) elemento(s) patogênico(s) (Ekman, Levenson, & Friesen, 1983).

Gato escaldado foge de água fria – A evolução do Medo

O medo é uma das emoções de maior valor funcional para a espécie e o sistema desta emoção engloba desde a detecção do perigo (e potenciais pistas associadas a esta) até a ação para evitar o dano. O medo é frequentemente ativado em situações de ameaça. Fodor (1983) identifica a seletividade do estímulo como uma das características exclusivas do sistema do medo. Além disso, o medo tem um caráter automático, ou seja, é ativado independentemente do sistema cognitivo. Tal característica é fundamental para uma ação rápida – especialmente frente a ameaças súbitas. Assim o sistema do medo é descrito como encapsulado, ou seja, as estratégias para ação frente ao medo são baseadas em módulos pré-definidos, tipicamente, ataque-fuga-congelamento e se mantém independente de estruturas cognitivas mais complexas. Assim, o sistema do medo opera sob um circuito especializado e independente, cuja estrutura central é a amígdala.

A amígdala é um componente que atua em múltiplos circuitos para dar suporte a diversas funções psicológicas. Além do seu papel chave no reconhecimento das emoções dos outros, a amígdala funciona no circuito formado pelo hipotálamo e substância cinzenta periaquedutal responsável por mediar as nossas respostas em situações de ameaça. Essas respostas serão gradativas, dependendo da proximidade com que a ameaça se apresenta, variando do congelamento, à fuga, até a luta.

Assim, quando a ameaça está tão próxima, fazendo com que não seja possível o congelamento e nem a fuga, há um aumento da atividade neural nesse circuito, aumentando a probabilidade de agressão reativa (para uma ilustração ver Blair, Leibenluft, & Pine, 2014).

O medo prototípico que parece ter sido central para a estruturação do sistema desta emoção é o medo de cobras (Öhman & Mineka, 2003). O medo de cobras já está presente em crianças de primeira infância e alguns experimentos sugerem que mesmo bebês já apresentam resposta diferenciada a este estímulo (LoBue & DeLoache, 2008). O sistema do medo é suscetível a condicionamento clássico e absorveu e continua a absorver uma ampla gama de estímulos associados à dor e ao perigo, entretanto, aqueles estímulos que mais se aproximam das ameaças ancestralmente vivenciadas pela espécie parecem ser particularmente suscetíveis a condicionamentos de medo. Cabe ainda destacar que as características dos estímulos ameaçadores e os próprios estímulos podem se modificar ao longo das gerações. Neste sentido, a capacidade de aprender, incorporando novos elementos ameaçadores ao repertório de medo é uma alternativa que amplia e modifica o sistema original dos medos inatos oportunizando que o organismo se adapte às mudanças ambientais (Öhman & Mineka, 2001).

O medo é a única expressão emocional em que a informação social é passada quase que exclusivamente pela região dos olhos. Diferentemente das outras emoções, como raiva, alegria, surpresa e tristeza, em que o reconhecimento acurado depende da atenção tanto para a região dos olhos quanto da boca, a identificação correta da face de medo depende do foco exclusivo na região dos olhos (Adolphs et al., 2005; Dadds et al., 2006). Isso ocorre devido à configuração diferenciada dessa expressão,

a única a apresentar um contraste entre o branco da esclera e os tons mais escuros da íris e pupila devido ao arregalar involuntário dos olhos em uma situação de medo (Ekman, 2003).

Cão que ladra, não morde – A evolução da Raiva

A raiva é uma das emoções mais facilmente identificadas nas diferentes culturas (Ekman, 1994) e parece ser regida por um sistema de custo-benefício que emerge em situações de pressão social. Assim, a raiva é comumente eliciada em situações de interação entre indivíduos em que um deles exerce uma pressão/imposição sobre o outro que, por sua vez, não está disposto a ceder a esta pressão/imposição. O indivíduo que recebe a pressão faz um julgamento e opta pelo seu próprio bem-estar em detrimento do outro. Mas, além disso, faz um julgamento acerca do risco potencial de se engajar em situações similares no futuro. Considerando o dispêndio de tempo e energia futuros a raiva auxilia o indivíduo a ficar “cego” para o custo imediato de ceder à pressão e facilita a manutenção de uma posição inflexível a fim de evitar dispêndios futuros. Neste sentido, a hiper-reatividade é parte inerente do sistema da raiva (Fessler, 2010).

Fisher e Evers (2010) destacam o sexo como um importante moderador no funcionamento do sistema da raiva. Considerando as diferentes pressões ambientais que homens e mulheres sofreram ancestralmente, os homens foram muito mais expostos a situações de disputa interpessoal e foram mais desafiados a agirem diretamente contra o agente impositor. Tal cenário parece ter contribuído para que os homens tenham maior propensão à ação direta, especialmente se agressiva,

e menor dificuldade de se retirarem de situações potencialmente eliciadoras de raiva. Em contrapartida, as mulheres tendem a chorar quando sentem raiva, comportamento que tipicamente leva à busca de apoio social; bem como utilizam de estratégias mais manipulativas e mais evitativas de confronto direto com o agente impositor.

A configuração específica da expressão facial de raiva também é hipotetizada como tendo importante valor funcional ao longo da evolução. As contrações musculares da face associadas à raiva podem ser compreendidas como sendo bastante intensas e específicas. Entretanto Sell, Cosmides e Tooby (2014) destacam que o conjunto de músculos ativados serve como pista indicativa da força do indivíduo. Assim, a expressão da raiva serve como alerta, mas também como indicador da habilidade/potencial para a luta. A configuração da expressão da raiva parece especificamente se distanciar da simetria que caracteriza os rostos de bebês. Deste modo, o indivíduo se apresenta como maduro e estabelece sua dominância social, reduzindo sua chance de ser atacado (Marsch, Adams Jr, & Kleck, 2005).

Conclusões

Em suma, foi possível constatar que as emoções têm um papel adaptativo importante na nossa história filogenética. O seu estudo formal iniciou-se com Darwin (1872) e vem sendo desenvolvido até os dias de hoje. Dentre as emoções mais estudadas e com papéis adaptativos mais bem definidos estão o medo, o nojo e a raiva. As emoções foram produtos de diferentes pressões evolutivas e que têm dois principais efeitos adaptativos, nos guiar no ambiente que nos cerca através de

estados fisiológicos internos, auxiliando o julgamento e tomada de decisão e através da sua expressão, estabelecendo a função das relações sociais.

Questões para discussão

1. Qual o papel da consciência na experiência das emoções e no quanto elas interferem na nossa tomada de decisão?
2. Como uma melhor compreensão dos aspectos evolutivos das emoções podem contribuir para aprimorar as intervenções nos transtornos mentais?



2.3

Evolução da linguagem: história, teoria e métodos

*Raphael Moura Cardoso
Francisco Dyonísio Cardoso Mendes*

Uma história popular conta que Michelangelo (1475-1564), ao terminar sua escultura intitulada Moisés, assustou-se com a perfeição de seus traços e esbravejou: “*Perché non parli? Parla!*” [Por que não falas? Fala!]. O interessante desta história, mesmo que provavelmente inverídica, é a proximidade supostamente assumida pelo artista entre a linguagem e o espírito humano. A estátua, todavia, não respondeu as ordens de seu criador e a história termina dizendo que Michelangelo, decepcionado, a martelou no joelho.

A ideia de que a linguagem faz parte de uma “natureza humana” não é restrita ao pensamento artístico e popular. Há milênios filósofos e cientistas estudam e discutem a relação entre a linguagem simbólica e outras características

consideradas tipicamente humanas, como a racionalidade, a consciência e a cultura. O filósofo René Descartes (1596-1650), por exemplo, ficou maravilhado com os movimentos humanos realizados por autômatos nos jardins europeus do século XVII, mas estas simulações não o fizeram acreditar que eram humanos. Ao contrário, o filósofo utilizou esta imagem para reforçar a distinção entre o *res extensa*, uma “substância física” que materializava coisas, animais e humanos, e a *res cogitans*, a “substância pensante” que permitia aos humanos controlar a “coisa física”. Sendo assim, as palavras humanas, ao contrário dos ruídos e gritos puramente “físicos” de máquinas e animais, seriam o produto de um ser pensante e consciente (Descartes, 2009/1637).

A dualidade assumida por Descartes entre o corpo e a mente (ou alma) e, por conseguinte, entre humanos e animais, foi, de fato, dominante durante boa parte do pensamento erudito ocidental. Sendo assim, a origem da linguagem parecia confundir-se com a própria origem do ser humano, o que desvalorizava elucubrações filosóficas sobre sua origem e história. Uma exceção é a obra de Jean Jacques Rousseau (2006), “*Ensaio sobre a origem das línguas*”, publicada postumamente em 1781. Nesta obra, o filósofo supõe um estado selvagem no qual o homem não falava, embora eventualmente grunhisse ou rosnasse de modo individualizado. A fala teria inicialmente surgido como um modo mais eficaz de expressar os sentimentos, e provavelmente as primeiras linguagens seriam similares a melodias e canções. Esta origem motivacional da língua podia ser ainda observada no uso de gestos e nos elementos prosódicos da fala (a entonação e o ritmo, por exemplo) que acompanham nossas conversas no dia-a-dia. Somente mais tarde a fala passou a ser usada para comunicar pensamentos e ideias complexas

e abstratas, afastando o homem de seu estado natural, e permitindo a colaboração e a vida social.

No século XIX, a linguagem se tornou um tema científico consagrado. Na medicina, Paul Broca e Karl Wernicke, a partir de exames clínicos e resultados anatomopatológicos do cérebro de pacientes afásicos, na década de 1860, descreveram estruturas do córtex cerebral associadas às competências linguísticas. Nesta época, o estudo sobre o cérebro estava em seu início e o trabalho destes cientistas ajudou a compreender a relação entre o cérebro e o comportamento (Kandell, 2013). O fundador da psicanálise, Sigmund Freud, contribuiu para este debate e publicou em 1891 sua obra inaugural “*Sobre a concepção das afasias*”, na qual abordou a questão da linguagem e expos uma minuciosa revisão da literatura científica de sua época sobre as afasias (ver Rossi, 2013).

Destaca-se ainda a fundação da *Société de Linguistique de Paris*, em 1863, criada para servir como um círculo de debate sobre os estudos da linguística, que naquela época se confundia com a ciência social surgente na segunda metade do século XIX. A criação da *Société de Linguistique* teve um impacto negativo na história do estudo sobre a evolução da linguagem (ver adiante). No entanto, as discussões ali praticadas abordavam diversos aspectos relevantes ao estudo da linguagem, tais como a fonologia (aliás, é deste período o surgimento dos primeiros gravadores), a linguística histórica e a filologia.

Apenas no início do século XX, a linguística reconheceria seu objeto de pesquisa e se tornaria uma ciência autônoma. Reconhece-se o linguista Ferdinand de Saussure como o fundador da linguística moderna e precursor do estruturalismo. Entre 1901 e 1911, Saussure ofertou três cursos de linguística que foram compilados e publicados na obra póstuma “Curso

de Linguística Geral”, em 1916. Nesta obra, reivindica-se uma ciência destinada ao estudo da língua, com objeto próprio e, por isso, independente.

As contribuições de Saussure para o estudo da linguística e da semiótica são inúmeras. Aqui destacamos sua descrição do “circuito da fala” e de sua relação com os aspectos “psíquicos” e culturais da linguagem. O circuito da fala pressupõe dois indivíduos, no mínimo, no qual um (o falante) transmite um conceito para outro (o ouvinte). O conceito é resultante da atividade mental do falante e se encontra em seu cérebro. Cada conceito está associado a uma imagem acústica. A correspondência entre determinado conceito e sua imagem acústica permite que o cérebro controle o aparelho fonador e articule o som apropriado. O ouvinte tem disponível agora a imagem acústica do conceito em questão, que ativará o conceito correspondente em seu cérebro. Referimos ao conceito como significado e a imagem acústica como significante. A relação entre significante e significado é denominada signo linguístico.

A descrição do circuito da fala permite identificar não só processos fisiológicos (fonação e audição) e físicos (o som) envolvidos na linguagem, mas também processos psíquicos (formação de conceitos e imagem acústica). O aspecto psíquico é evidente, o significante não compartilha nenhuma propriedade física com seu significado, ou seja, o signo é arbitrário. A imagem acústica “livro” não possui nenhuma correspondência física com o material bibliográfico na estante (ou em um arquivo digital na forma de *e-book*) ou com o som articulado “livro”. Dessa forma, a relação entre o significado e o significante do signo linguístico, segundo Saussure, é produto de uma atividade mental. Entretanto, não criamos os signos linguísticos, pois este utiliza significantes apoiados pela

cultura. A língua é, então, uma produção coletiva e histórica. Isto é evidente quando escutamos uma língua estrangeira que não compreendemos, pois, excluídos do ato social da linguagem, somos incapazes de operar os signos linguísticos. A importância da obra de Saussure, portanto, extrapola o esforço de definição do objeto de estudo da linguística, pois também contribuiu com a organização dos diversos campos envolvidos no estudo do sistema da linguagem. De fato, a obra de Saussure impactou diversas escolas do pensamento do século XX, incluindo a noção de linguagem como um processo cognitivo (ver Box 1).

Box 1. A linguagem como processo cognitivo

Foi no fim da primeira metade do século XX que a palavra “cognição” assumiu uma conotação científica. Tradicionalmente, cognição é o tratamento de informação, ou operação simbólica a partir de regras específicas. Por volta de 1940, os avanços da teoria da informação e cibernética (também da criptografia e engenharia militar) despertaram o interesse de alguns cientistas em abordar questões epistemológicas através de um modelo computacional de mente. A noção de computação pressupõe que os elementos presentes na operação funcionem como símbolos e, portanto, representem um evento correspondente (por exemplo, a sequência “01000001” representa a letra “A”, e nenhuma outra letra, em linguagem ASCII). Os símbolos, portanto, são representações. Embora os símbolos possuam uma dimensão física (o desenho de uma casa, a grafia “casa” ou o som “casa”), há também um sentido **semântico** (o significado), que não é reduzido às propriedades físicas do símbolo (afinal, a grafia “casa” não diz respeito a um tipo apenas de construção e pode ser utilizado para se referir a todas as casas). Esta

é a propriedade dual do símbolo. O modelo computacional, desse modo, assumiu o cérebro como um processador de representações no nível físico e identificou a mente com o nível semântico da computação. A revolução cognitiva apresentou hipóteses verificáveis sobre o funcionamento da mente, propondo uma arquitetura da mente, que serviram também de inspiração no desenvolvimento tecnológico dos microcomputadores. O fato que processos cognitivos humanos possam ser simulados em máquinas não significa que o primeiro seja idêntico ao segundo, mas que ambos operam através de um processo comum. O modelo computacional, portanto, não foi um retorno ao dualismo mente-e-corpo cartesiano, como apregoa a literatura comportamental tradicional, mas a afirmação da mente como fenômeno natural e livre das concepções metafísicas ou vitalistas que tornavam controversa uma ciência natural da mente. Neste sentido, a linguagem é um processo cognitivo-cerebral que, no nível semântico, opera ativamente as representações físicas disponíveis no meio (através de regras combinatórias pré-definidas). A fala é o produto desta atividade cognitiva, ou o desempenho, enquanto a linguagem é a capacidade que habilita o uso da língua.

O estudo da evolução da linguagem

Em 1871, Charles Darwin (2009) publicou a obra “*A descendência do homem*”, na qual dedicou um capítulo à abordagem comparativa sobre os “poderes mentais” em humanos e animais, dedicando um tópico à linguagem humana e comunicação

animal. No ano seguinte, Darwin (1872/2006) volta ao tema em “*A expressão das emoções nos homens e nos animais*”, obra que ficaria marginalizada até boa parte do século XX. Basicamente, Darwin tentou esboçar uma explicação evolucionista e adaptacionista sobre a comunicação e psicologia humana. O naturalista inglês enfatizou a função comunicativa da linguagem e sua origem motivacional, tal como havia feito Rousseau anteriormente (ver acima). Sua proposta tratou a fala articulada como uma característica única da espécie humana, mas que evoluiu a partir de formas precedentes de comunicação no reino animal. Considerou ainda a aquisição de linguagem como uma capacidade natural da espécie humana.

A abordagem evolucionista de Charles Darwin aos processos mentais influenciou diversas escolas psicológicas, então por que “*As expressões*” ficou esquecida na psicologia e biologia? Muitos autores concordam que o desencorajamento de publicações sobre a origem das línguas, em 1866, pela *Société Linguistique de Paris* (e também pela *Linguistic Society of America*, em 1924), contribuiu certamente para o ostracismo ao qual foi condenada qualquer discussão aprofundada sobre a evolução da linguagem durante boa parte do século XX. Entretanto, questões teóricas e metodológicas na psicologia e biologia daquela época também devem ser consideradas. A Biologia anterior à década de 1940 ainda se encontrava em uma etapa pré-paradigmática, na qual teorias evolucionista, genética e ecológica eram contraditórias, o que dificultava o reconhecimento da abordagem evolucionista como cientificamente válida (Mayr, 2004). A Psicologia, por sua vez, se esforçava para ser reconhecida como um campo científico no início do século XX e incentivou a adoção de métodos experimentais de pesquisa. A experimentação é um método poderoso na investigação

de causas próximas do comportamento, mas, em geral, menos adequada ao estudo de suas causas últimas (ou distais). Desse modo, embora os primeiros psicólogos reconhecessem a teoria darwinista, e que isto significou certamente um avanço teórico e metodológico na psicologia moderna, este reconhecimento foi superficial e sujeito a interpretações equivocadas do pensamento evolucionista (por exemplo, o primitivismo eurocêntrico).

A evolução da linguagem volta à cena científica no fim da década de 1950 destacando-se o trabalho de Noam Chomsky, no qual a faculdade da linguagem é assumida como uma característica inata aos seres humanos. Embora compartilhe características comuns com a comunicação animal, a linguagem humana apresentaria, segundo o linguista norte americano, a **recursividade**, uma característica espécie-específica. Embora fosse exclusiva aos seres humanos, Chomsky negou que a recursividade fosse resultante de processo de seleção natural, preferindo considerá-la como resultado de alguma mutação fortuita durante a evolução humana e, portanto, opondo o continuísmo defendido pela teoria darwinista (Hauser, Fitch & Chomsky 2002).

Chomsky contestou também a explicação comportamentalista radical, assinalando que a aprendizagem pelas consequências não seria suficiente para explicar a habilidade linguística adquirida pelas crianças. Chomsky argumentou que as crianças aprendem as regras gramaticais da língua nativa com esforço mínimo, tendo a imitação, a modelagem e o ensino deliberado pouco impacto na aquisição da proficiência da língua pelas crianças. Chomsky, então, tentou demonstrar que todas as línguas se adequam a uma **gramática universal**, que limitaria as regras sintáticas possíveis nas diversas línguas naturais manifestadas nas culturas (Chomsky, 1998). Portanto, ao

contrário das escolas linguísticas tradicionais, Chomsky enfatizou a **sintaxe**, demonstrando que esta independe de outros aspectos da língua, por exemplo, seu conteúdo semântico. A frase, por exemplo, “ideias verdes incolores dormem furiosamente” é sintaticamente correta, mas sem sentido algum do ponto de vista semântico. Também distinguiu entre a **linguagem lato sensu** e **linguagem stricto sensu** (recursiva) e afirmou que apenas a última pode ser considerada como exclusivamente humana. A perspectiva internalista de Chomsky, e também sua hipótese da gramática universal, influenciou a psicolinguística cognitiva e reabriu o debate natureza e cultura no campo da linguagem. Entretanto, a ênfase nas questões próximas ainda persistiu, pois, embora considerasse a faculdade da linguagem como determinada geneticamente, Chomsky adotou um cenário evolutivo saltacionista da linguagem (i.e. uma mutação fortuita que promovera o surgimento da faculdade da linguagem nos seres humanos modernos) relegando a perspectiva adaptacionista para segundo plano na psicologia cognitiva.

Somente no final da década de 1980, as questões últimas passaram a ter destaque na psicologia, com o início da psicologia evolucionista pela Escola de Santa Bárbara (influenciada pela noção de mente modular do filósofo Jerry Fodor). A perspectiva adaptacionista motivou diversas obras dedicadas a evolução da linguagem, por exemplo, o clássico “*The language instinct*” (Pinker, 1994); “*The symbolic species*” (Deacon, 1997); “*Grooming, gossip and the evolution of language*” (Dunbar, 1998) e “*Approaches to the evolution of language*” (Hurford et al, 1998), a partir de trabalhos apresentados na primeira conferência internacional sobre evolução da linguagem, em 1996 (www.evolang.org). Finalmente, no século XXI, o estudo da evolução da linguagem se estabelece como um tema para diversas

ciências exigindo cada vez mais o diálogo entre diferentes especialidades (Christiansen & Kirby, 2003).

Biologia e Linguagem

Ao propor o estudo da evolução da linguagem afirma-se que a capacidade humana de adquirir linguagem seja um traço biológico. Um equívoco comum, porém, comete-se quando se reduz a biologia da linguagem à anatomofisiologia ou a processos maturacionais. Outro erro é atribuir um papel passivo à biologia no desenvolvimento cognitivo, cuja participação se limitaria em fornecer “as bases”, ou o “substrato biológico”, na qual a linguagem esta assentada. Em geral, esta interpretação tradicional esta comprometida com uma visão dicotômica natureza-cultura (ver capítulo 1.5), que não reflete as explicações biológicas contemporâneas. De fato, várias evidências colocam em cheque esta visão dicotômica e corroboram o modelo explicativo interacionista no estudo do desenvolvimento cognitivo (ver capítulo 4.2).

Há diversos aspectos na linguagem que permitem interpretá-la como traço biológico. Todos os seres humanos, por exemplo, exibem habilidades linguísticas, manifestadas predominantemente na forma vocal e articulada, mas o mesmo não ocorre com outras práticas culturais como, por exemplo, a escrita. Além do mais, o desenvolvimento das habilidades linguísticas nos bebês e crianças apresenta etapas similares (produção de sons, balbucio, protofrases e daí em diante) independente da cultura (Kuhl & Damásio, 2013). A neurociência cognitiva reconhece um quadro mais complexo da relação cérebro-linguagem do que aquele proposto nos trabalhos pioneiros de Broca

e Wernicke (Poeppel, Hickoc & Towards, 2004). Há também um fator genético envolvido na expressão da linguagem, conforme demonstra a genética do comportamento através do estudo dos transtornos específicos da linguagem. Por exemplo, a herança de uma cópia não-funcional no gene *FOXP2* está associada a prejuízos severos no controle orofaciais finos (dispraxia verbal desenvolvimental) acompanhada de déficits gramaticais (Enard et la., 2002; Gopnik & Crago, 1991).

Nos últimos anos, foram identificados vários genes que participam no desenvolvimento da linguagem. Muitos destes genes regulam processos neuronais e conexões em áreas do cérebro associados à linguagem, além de terem sua expressão afetada por fatores extrínsecos, por exemplo, a aprendizagem e cultura (Szalontai & Csiszar, 2013). Um exemplo é a dislexia, um distúrbio específico de leitura e escrita de origem neurobiológica, caracterizada pela dificuldade no reconhecimento acurado e/ou fluente, na soletração e decodificação de palavras. A dificuldade observada na dislexia é resultante de um déficit no componente fonológico da linguagem, e não está relacionada com prejuízos em outros domínios cognitivos e também não é explicada pelas características de ensino. A dislexia é comum a todos os sistemas de escrita e possui um fator hereditário reconhecido (identificados em quatro cromossomos e nove *loci* – por exemplo, *DCDC2* associado ao risco de dislexia), ou seja, a probabilidade de uma criança manifestar a disfunção da escrita aumenta se algum dos pais ou irmãos for disléxico. As pesquisas em neurobiologia também têm revelado diferenças na circuitaria neuronal em leitores disléxicos e não-disléxicos. Não obstante, aspectos culturais, tais como a correspondência som-símbolo de um sistema de escrita, afetam a expressão da dislexia nas diferentes línguas. O monitoramento e diagnóstico

na educação infantil são importantes, pois a intervenção precoce (por exemplo, o método fonológico) é eficiente na prevenção e tratamento do distúrbio (Shaywitz, Morris & Shaywitz, 2008, para uma revisão sobre dislexia).

Não há, portanto, um gene exclusivo responsável pela expressão de toda a linguagem. Isto corrobora a concepção difundida de que a linguagem é um sistema múltiplo formado por diferentes componentes. Também fica claro que a expressão da linguagem é resultante da interação de diversos fatores, que afetam seu curso de desenvolvimento durante o ciclo de vida. Os genes, a anatomofisiologia, a aprendizagem e a cultura são causas próximas e configuram parte do interesse biológico pela linguagem. Ao mesmo tempo, há um passado evolutivo em que eventos e condições naturais moldaram a linguagem na forma que a conhecemos no *Homo sapiens* moderno. Esta causalidade dual é característica dos traços biológicos e, por isso, as causas próximas e últimas são complementares nas explicações biológicas (Mayr, 1961; ver também Laland et al. 2011).

Evolução e Linguagem

Para investigar as questões distais, a abordagem evolucionista da linguagem adota uma postura científica multidisciplinar e se serve de métodos de pesquisa robustos, como o método comparativo e a modelagem computacional. A partir do conjunto de dados disponíveis são elaborados cenários evolutivos hipotéticos, que são corroborados em função do maior número de observações que se encaixam no cenário proposto (Futuyma, 1986; Mayr, 1985).

Na natureza, vários sistemas de comunicação animal guardam semelhanças com algumas características da linguagem humana. As abelhas, por exemplo, informam através de dança a posição de fontes alimentícias para outras abelhas no interior escuro de sua colmeia, uma espécie de comunicação referencial (ou **semântica**). A aprendizagem do canto pelos pássaros canoros exibe similaridades genéticas, neuronais e comportamentais com a aprendizagem da fala pelas crianças. Os macacos-vervet (*Chlorocebus aethiops*) utilizam vocalizações distintas para alertar outros macacos sobre diferentes tipos de predadores, e precisam aprender como utilizar os diferentes sinais de forma adequada (i.e., aprendizagem de sinais semânticos). Apesar da complexidade destes sistemas de comunicação, nenhum se equipara em versatilidade à linguagem humana. Há de se lembrar, porém, que as espécies atuais são aquelas que sobreviveram ao longo da evolução biológica e que a descontinuidade observada entre a linguagem humana e a comunicação animal talvez seja um engano devido à impossibilidade de comparações diretas com nossos ancestrais, pois todos estão extintos. A contribuição do estudo comparativo da comunicação animal, portanto, está em fornecer modelos de referências sobre a característica ancestral da linguagem humana (revisado em Fitch, 2010; Mendes & Cardoso, 2009; Saraiva, 2014).

No debate sobre a evolução da linguagem, três questões teóricas são frequentemente abordadas. A primeira se refere à origem da linguagem humana. Os registros arqueológico e fóssil são insuficientes para responder esta questão, embora forneçam pistas interessantes. Embora a linguagem humana seja multimodal, a fala articulada é o modo predominante durante nossas interações linguísticas. O trato vocal dos humanos modernos apresenta características anatômicas únicas que

possibilitam a fala articulada. Por exemplo, a posição de nossa laringe nos permite produzir os segmentos vocálicos da fala humana. Ao mesmo tempo, a posição da laringe exige que haja uma coordenação entre respiração e deglutição, o que representa um alto custo – o perigo de engasgar. O trato vocal humano, portanto, parece ter evoluído para fins de comunicação e sugere que as vantagens adaptativas desta característica superaram os prejuízos inerentes a esta modificação biológica. O registro fóssil sugere que o trato vocal nos humanos modernos surgiu ente 90 e 50 mil anos atrás, mas esta datação não deve ser confundida com a origem da linguagem (Lieberman, 2007).

A hipótese da origem gestual da linguagem afirma que a fala articulada foi precedida por um sistema linguístico baseado em gestos. Alguns dados primatológicos e também das neurociências corroboram esta hipótese. Os chimpanzés, por exemplo, exibem um repertório vocal limitado, mas exibem uma comunicação gestual complexa. Além do mais, a produção de sons nos primatas não humanos é controlada por estruturas subcorticais (por exemplo, gânglio basal), que participam na articulação vocal nos humanos modernos. Também é conhecida a presença de **neurônios-espelhos** nas estruturas corticais em primatas não humanos (área F5) homólogas a área de Broca em humanos modernos (produção da fala). Entretanto, de forma diferente dos humanos, nos primatas não humanos esta área cortical está associada ao controle manual. Neste sentido, mudanças na circuitaria neuronal devem ter sido responsáveis pela incorporação do aspecto vocal à linguagem humana. Portanto, é plausível que os primeiros hominíneos se comunicassem através de gestos, similar ao observado atualmente em nossos parentes vivos mais próximos, os chimpanzés

(Ackerman, Hage & Ziegler, 2014; Corballis, 2003; Rizzolati & Arbib, 1998, para uma hipótese alternativa ver Fitch, 2010).

A segunda questão frequente sobre evolução da linguagem aborda a forma como ela aconteceu. Este debate não está diretamente relacionado com a questão da origem da linguagem, mas ao modo como ocorreram as mudanças ao longo da evolução. Uma corrente afirma que as características exclusivas da linguagem humana apareceram de forma descontínua na evolução biológica (evolução não-selecionista), ou seja, a linguagem humana apresenta características sem precedentes na natureza. Uma variação desta corrente afirma ainda que a linguagem *stricto sensu* é uma exaptação (e.g. Bolhuis et al, 2014; Hauser, Fitch & Chomsky, 2002;). Outro grupo de cientistas, porém, refuta esta interpretação e afirma que a linguagem é um conjunto de adaptações selecionadas naturalmente, e que evoluíram a partir de sistemas preexistentes de forma lenta e contínua para fins de comunicação (e.g. Lieberman, 2015; Pinker & Bloom, 1990).

Nos últimos anos, atenção considerável foi dada ao gene FOXP2 nos debates sobre a evolução da linguagem devido à associação deste gene com aspectos fonológicos e, principalmente, sintáticos da fala humana (considerado por Chomsky com característica definidora da linguagem). A genômica indica que este gene sofreu duas grandes modificações ao longo da evolução humana. A primeira ocorreu quando o clado que originou posteriormente a linhagem *Homo* se separou daquele que resultou nos chimpanzés e bonobos da atualidade (há ~6 milhões de anos atrás). A segunda ocorreu relativamente há pouco tempo, cerca de 200 mil anos atrás, que coincide com os primeiros fósseis de *Homo sapiens* (Enard et al., 2002). Estes dados foram interpretados como favoráveis à hipótese da evolução descontínua da

linguagem (e.g. Bolhuis *et al.*, 2014). Entretanto, esta interpretação é desafiada por algumas observações. Há evidências, por exemplo, que sugerem que a participação de FOXP2 está mais próxima da expressão da plasticidade sináptica do gânglio basal do que capacidade sintática da linguagem. Desse modo, a expressão de FOXP2 não se limita a sintaxe e, portanto, as mutações neste gene ao longo da evolução podem estar associadas a outras características (por exemplo, o desenvolvimento do substrato neuronal da fala articulada) (Ackerman, Hage & Ziegler, 2014; Fisher & Marcus, 2005; Fisher & Scharff, 2009).

A terceira questão frequente sobre evolução da linguagem aborda o seguinte problema: como um sistema comunicativo não-linguístico evolui para um sistema linguístico? A princípio, a aquisição da linguagem por crianças parece ser o modo mais correto para investigar o problema, já que fornece modelos de referência acerca das formas intermediárias hipotéticas que antecederam a linguagem humana (por exemplo, **protolinguagem** - ver Bickerton, 2007). Entretanto, o desenvolvimento das habilidades linguísticas no indivíduo não é necessariamente um bom modelo para o estudo da evolução da linguagem na espécie humana. Esta não se refere a eventos que ocorrem durante o ciclo vital dos indivíduos, mas a eventos que ocorreram ao longo de gerações e remonta a um período anterior a qualquer sistema linguístico existente. Dessa maneira, a questão não deve ser confundida com aquelas feitas comumente por psicólogos sobre a aquisição e desenvolvimento da linguagem.

Um modo de abordar a questão acima é através de modelagem computacional. Através deste método de pesquisa se busca testar hipóteses sobre as características necessárias para que propriedades linguísticas emergjam de um sistema não-linguístico. Os modelos computacionais são multidimensionais

e geralmente são baseados na interação entre três complexos adaptativos: a herança biológica, a **aprendizagem iterativa** e transmissão cultural (sobre este último, ver capítulo 7.2 - Laland). A modelagem computacional tem se mostrado útil ao verificar a probabilidade de um cenário evolutivo ser válido, além de propor hipóteses novas que podem ser investigadas a partir de dados empíricos (Scott-Phillips & Kirby, 2010; Steels, 2011).

Considerações finais

Este capítulo abordou apenas algumas questões concernentes à evolução da linguagem humana e, portanto, não reflete a riqueza e a diversidade de problemas abordados pelos cientistas interessados pelo tema (sobre o papel da emoção na evolução da linguagem, por exemplo, ver Jablonka, Ginsburg & Dor, 2012). De fato, o estudo da evolução da linguagem avançou significativamente nos últimos anos, mas ainda passa por revisões constantes na medida em que novos dados empíricos são publicados, e hipóteses alternativas são formuladas.

De qualquer forma, as discussões evolucionistas recentes (por exemplo, ver sobre evolução gene-cultura em Abrantes & Almeida, 2011; ver capítulo 5.5) têm adotado um modelo interacionista que em nada se assemelha aos modelos tradicionais do passado, e que, infelizmente, continuam sendo apregoados nos cursos de graduação no Brasil. Esta abordagem interacionista é necessária na medida em que habilidades complexas, como a linguagem, não requerem apenas um ambiente complexo de desenvolvimento, mas também um aparato biológico preparado, filogeneticamente, para desenvolvê-las. A interação entre fatores biocomportamentais, sociocognitivos e culturais exigem

a elaboração de modelos dinâmicos marcados pela bidirecionalidade da interação gene e cultura, ou seja, através de seu comportamento, o organismo altera o ambiente seletivo que atua sobre os genes em uma população (Odling-Smee, Laland & Feldman, 2003; sugere-se também www.nicheconstruction.com). No caso da evolução da linguagem, as modificações adaptativas dos modos de comunicação nos humanos engendraram novas formas de interação, que, por sua vez, alteraram as pressões seletivas que atuaram sobre as características de nossos ancestrais (ver Iriki & Taoka, 2012; Pinker, 2010).

Conclusões

Neste capítulo dedicado à evolução da linguagem abordou-se a história deste campo de investigação demonstrando como a discussão científica sobre este tema encontrou terreno fértil apenas a partir do final do século XIX. Um dos grandes responsáveis por essa mudança de perspectiva foi Charles Darwin, que além de propor sua teoria evolucionista baseada em seleção natural, também abordou a evolução da linguagem e sugeriu as primeiras hipóteses verificáveis sobre a origem da linguagem. O uso do método comparativo se mostra adequado para se investigar as características adaptativas exclusivas nos humanos, tais como alguns componentes do sistema da linguagem. Atualmente, o estudo da evolução da linguagem se apresenta como uma linha genuína de investigação científica, marcada pelo esforço multidisciplinar. A apresentação de debates suscitados por alguns dos métodos de investigação descritos brevemente neste capítulo demonstra que o futuro deste campo

de estudo é promissor e que lançará certamente luz sobre um dos aspectos mais interessantes da evolução humana.

Questões para discussão

1. Leia o texto e trace uma linha do tempo com os eventos principais que contribuíram para o estudo da evolução da cognição, em especial a linguagem. Em sala de aula, discuta com seus colegas sobre como estas mudanças afetaram o estudo da evolução da linguagem.
2. Diferencie fala, língua e linguagem.
3. Formule duas questões que abordem a evolução ou adaptação da linguagem. Apresente uma maneira para abordar os problemas propostos.



2.4

Tomada de decisão

*Dandara de Oliveira Ramos
José Henrique Benedetti Piccoli Ferreira
Tânia Abreu da Silva Victor
Altay Alves Lino de Souza*

Introdução

Compreender como tomamos decisões tem sido um constante desafio para a ciência. Não apenas psicólogos têm se dedicado a investigar esse processo, economistas, cientistas sociais, filósofos e etólogos vêm, ao longo dos anos, produzindo um grande volume de diferentes modelos teóricos e evidências empíricas sobre o tema (Kable & Glimcher, 2009). Apesar do tópico “tomada de decisão” ser amplo e integrar aspectos relacionados às ciências cognitivas, neurociência e psicologia, não pretendemos esgotar o assunto aqui, mas apresentar um guia dentro dos estudos que envolvem a construção de tipos de

processos decisórios humanos, sob a ótica da psicologia evolucionista e sua interação com outras áreas de pesquisa.

Em linhas básicas, a tomada de decisão (TD) é um processo ativo de escolha entre duas ou mais alternativas possíveis, que pode ser realizado em cenários com as mais diversas configurações. Tomamos decisões sob incerteza, em situações de risco, de forma imediata ou em tarefas especializadas, como as decisões de um médico durante um procedimento clínico, por exemplo. Presente em inúmeras ocasiões de nossa vida cotidiana, a TD é uma das tarefas cognitivas mais importantes para a otimização comportamental e a forma como julgamos as alternativas disponíveis no ambiente apresentam vieses nas importâncias relativas de seus atributos que remetem, em algum nível, aos valores adaptativos de sobrevivência e reprodução.

O principal objetivo deste capítulo é apresentar a proposta evolucionista para o estudo da TD, por meio das teorias Evolucionista dos Ciclos de Vida e do **Desconto do Futuro**. Antes disso, apresentaremos um breve histórico do estudo da TD e dos processos neuropsicológicos envolvidos. Ao final do capítulo discutiremos as vantagens de se estudar TD por uma perspectiva evolucionista assim como as possíveis limitações dessa abordagem.

Um breve histórico dos estudos sobre tomada de decisão – teorias clássicas

O estudo da TD tem sua origem nos estudos das escolhas monetárias em situações de compra, como por exemplo, nas situações hipotéticas A e B: na situação A uma criança receberia 25 centavos e nenhum doce, na situação B receberia 15 centavos

e uma saborosa bala no valor de 10 centavos. A teoria econômica da TD se dedica a proposição de modelos capazes de prever escolhas dessa natureza. Atualmente, tais estudos das propriedades presentes nos processos decisórios humanos reúnem um grupo interdisciplinar de pesquisadores que buscam combinar as abordagens sociais e naturalísticas do estudo das escolhas que emergiu nos anos 90 como a Neuroeconomia (Fehr & Camerer, 2007).

Teóricos da economia vêm se dedicando ao estudo da TD desde Jeremy Bentham (1748 – 1832) e desde então, a teoria da TD de consumidores (como é chamada pelos economistas) se tornou extremamente elaborada, matemática e volumosa (Edwards, 1954). Algumas tentativas de aproximação entre essa área de estudos e a psicologia foram realizadas e a comunicação entre a teoria econômica e a psicológica tem crescido consideravelmente (Camerer, Loewenstein, & Rabin, 2011; Colin & George, 2004; Kahneman, 2003a; Simon, 1986; Thaler, 1980). Contudo, desde a década de 1940 as principais pesquisas sobre TD foram originadas das ciências econômicas e apenas na década de 1970 surgiram os primeiros grandes estudos em Psicologia Cognitiva sobre os processos decisórios (Tversky & Kahneman, 1974).

Com base nos modelos propostos pela teoria econômica, os quais estavam focados nas regras racionais para a decisão, a Psicologia Cognitiva começou a desenvolver uma série de proposições alternativas sobre o processo decisório e os estudos que adotam esta abordagem têm se dedicado à investigação da TD com uma leitura descritiva, reduzindo o foco nas regras e buscando explicar a racionalidade envolvida no processo de escolha e decisão (Simon, 1986; Tonetto, Brust, & Stein, 2010). Nessa proposta de compreender como a racionalidade humana funciona em situações de TD, foi se construindo toda uma

tradição de pesquisas dedicadas à descrição e ao mapeamento dos processos decisórios, com inúmeras tentativas de descrever como ele de fato ocorre (Berg, 2005; Tonetto et al., 2010).

Dentre os autores dedicados ao estudo da TD, damos destaque ao trabalho de Daniel Kahneman e Amos Tversky em sua **Teoria dos Prospectos**. Ela postula que o que realmente importa para as pessoas e o que de fato influencia o comportamento decisório, não é o resultado esperado de uma escolha, mas as suas diferentes reações perante ganhos e perdas (Kahneman & Tversky, 1979). Em suas pesquisas, Kahneman e Tversky observaram alguns fenômenos recorrentes nos processos decisórios, como os efeitos de certeza, de reflexão e de configuração.

Box 1. Exemplo de aplicação da teoria dos prospectos de Daniel Kahneman e Amos Tversky (1979)

Ao tomar decisões, as pessoas escolhem:	
<p>Ganhos com maior garantia e supervalorizam a certeza de ganhar – <i>Efeito certeza</i></p>	<p>Os autores observaram que, ao escolher entre (A) ganhar U\$ 2500,00 com probabilidade de 33%, U\$ 2400,00 com probabilidade de 66%, nada com 1% de probabilidade, e (B) U\$ 2400,00 com certeza, 82% dos sujeitos escolheram a opção B.</p>
<p>Alternativas que oferecem a menor chance de perda – <i>Efeito reflexão</i></p>	<p>O efeito de reflexão revela a tendência das pessoas de buscarem o risco. Ao decidir, por exemplo, entre ganhar (A) U\$ 4000,00 com probabilidade de 80% e (B) U\$ 3000,00 com certeza, 80% a maioria das pessoas preferiu a alternativa de certeza (B). Quando esse dilema trata de perdas, entretanto, os dados são revertidos, ou seja, entre perder (C) U\$ 4000,00 com probabilidade de 80% e (D) U\$ 3000,00 com certeza, 92% das pessoas preferiram a alternativa de risco (C).</p>

Sob influência da forma como as opções são apresentadas – Efeito configuração

As pessoas respondem diferentemente a descrições distintas de um mesmo problema.

Exemplo:

Problema 1 – imagine que os EUA estejam se preparando para o ataque de uma doença asiática incomum, no qual se espera que 600 pessoas morram. Dois programas alternativos foram propostos. Suponha que as estimativas científicas exatas das consequências desses programas sejam as seguintes: se o programa A for adotado, 200 pessoas serão salvas; se o programa B for adotado, há a probabilidade de $1/3$ de que 600 pessoas sejam salvas e de $2/3$ de que ninguém seja salvo. Qual desses programas você prefere?

Problema 2 – se o programa C for adotado, 400 pessoas morrerão; se o programa D for adotado, existe a probabilidade de $1/3$ de que ninguém morrerá e de $2/3$ de que 600 pessoas irão morrer. Qual desses programas você prefere?

Tversky e Kahneman (1981) detectaram o que denominaram clássico efeito de configuração. Nas respostas do problema 1 – configuração positiva ou de ganhos – 72% das pessoas opta pela alternativa A e 28% para a opção B. Já no problema 2 – configuração negativa ou de perdas – apenas 22% das pessoas escolheu o programa C e 78% optaram pelo programa D.

Desde a sua proposição original, a teoria dos prospectos vem avançando e sofrendo importantes reformulações. Kahneman retomou o postulado sobre a existência de dois sistemas cognitivos distintos envolvidos na forma como as pessoas estruturam seu pensamento frente a uma situação de TD (Kahneman, 2011). Este “processo dual” de TD frente a condições de incerteza apresenta uma série de convergências com uma série de autores. As operações do Sistema 1 são rápidas, automáticas e não requerem grandes esforços. Já o Sistema 2 tem um funcionamento mais lento, serial, requer maior esforço e é potencialmente governado por regras (Tonetto, Kalil, Melo, Schneider, & Stein, 2006).

Segundo Herbert Simon (1986), animais (incluindo pessoas) nem sempre resolvem cada possível problema da melhor forma possível – de forma otimizada – pois isso é muito difícil dada a limitação temporal de grande parte de nossas decisões cotidianas. Dessa forma, durante o curso ontogenético de cada indivíduo ou mesmo filogenético da espécie, um sistema de resolução de problemas que resolve de forma satisfatória (dada nossa quantidade de informação e memória limitadas sobre o problema) apesar das circunstâncias. Este sistema decisório é denominado “*satisficing*” (sem uma tradução adequada para o português). Apesar de ser um processo muito útil e que poupa esforço cognitivo, ele leva a erros sistemáticos. Esses “erros sistemáticos” derivados do processo de *satisficing*, denominamos heurísticas de julgamento. Estas heurísticas são representativas do sistema 1 de julgamento, de acordo com Kahneman (2011).

Como proposta descritiva, a teoria dos prospectos é uma das mais relevantes e difundidas na literatura científica em ciências cognitivas sobre TD. Porém, críticas são feitas

a essa abordagem, sobretudo do ponto de vista metodológico, afirmando que o conteúdo e a forma como são colocados os problemas, têm grande efeito sobre o desempenho das pessoas, mostrando que nosso processo analítico evolui com a exposição aos estímulos ambientais. Se compararmos algumas decisões que eram tomadas por nossos ancestrais, veremos que hoje tomamos decisões mais adequadas sobre esses mesmos temas. E que à medida que vamos sendo apresentados a decisões necessárias, vamos desenvolvendo nossas habilidades em tomar decisão e melhorando tais habilidades (Samuels & Stich, 2004).

Gigerenzer (1994), afirma:

Desde o Iluminismo a Teoria de Probabilidades e a Psicologia estão intimamente ligadas. As teorias psicológicas de Locke, Hume e Hartley fornecem as bases para a clássica interpretação de probabilidade, em particular assumem que a mente humana, inconscientemente, percebe frequências (estatísticas) e as converte em graus de confiança, o que criou a ficção do homem sensato, ao mesmo tempo em que tornou indistintas ‘frequências objetivas’ e ‘probabilidades subjetivas’. Quando então os psicólogos do século 19 passaram a estudar as ilusões, clarificaram a diferença entre os conceitos, e então o homem passou a ser chamado de homem médio, não mais homem sensato, ao mesmo tempo em que a interpretação da frequência objetiva de probabilidade tornou-se dominante. Quando novamente a probabilidade subjetiva (Bayes) tornou-se influente na segunda metade do século, a ‘moderna racionalidade’ passou a não mais distinguir entre a probabilidade e a frequência de um único evento, nem a diferença entre apostas únicas ou repetidas, assim como a teoria clássica de probabilidades não fazia. E alguns psicólogos, seguindo tais

passos, não fazem tal distinção, e acreditam que a mente humana está transbordando de ilusões cognitivas.

Assim, Gigerenzer explica que não podemos concluir que aquilo que parece um desempenho ruim, ou ilusão cognitiva, é na verdade uma forma diferente de representar o mesmo problema; quando se passa a apresentar o problema em termos de frequências, ao invés de probabilidades de ocorrência de um único evento, as ilusões cognitivas tendem a desaparecer. Em outras palavras, a maneira como o problema é apresentado induz uma resposta mais ou menos acurada à expectativa estatística – e isto representa o que seria a “ilusão cognitiva”. Este viés da forma ou contexto de apresentação do problema é chamado de *framing*. Dependendo do *framing* de resposta (probabilidades ou frequências), a percepção das pessoas frente ao problema pode mudar.

Por exemplo, imagine a seguinte situação: “Uma roleta tem 32 buracos numerados de 1 a 32. Metade deles é vermelha, metade branca. Além disso, a roleta tem dois buracos verdes numerados como “0” e “00”. Apostar no vermelho ou no branco, em caso de acerto, gera o mesmo ganho. Será que existe uma forma, a longo prazo, de uma pessoa “sair no lucro” e ganhar mais do que o cassino, apostando apenas nos números vermelhos ou pretos?”

Normalmente as pessoas acreditam que, com sorte, conseguem ganhar um bom dinheiro na roleta, caso joguem um número suficientemente grande de vezes. Estimar probabilidade com base em um contexto de jogo pode levar a decisões viesadas por diversos tipos de processos cognitivos. Porém rephraseando este mesmo problema sem a presença do contexto, a decisão pode ser outra.

Imagine um saco com 34 bolas numeradas, 16 vermelhas (1-16), 16 pretas (1-16) e duas verdes (0 e 00). Caso uma pessoa aposte que sairá vermelho ou preto e sua predição foi correta, ela ganha. Apostar em bolas pretas ou vermelhas geram o mesmo ganho. Caso saia uma bola verde, ela perde. Será que este jogador sairá a longo prazo (com um número suficientemente grande de jogadas) com mais dinheiro que a banca? Neste caso fica mais fácil perceber que a probabilidade de ganho envolve 16/34 bolas e a probabilidade de perder envolve 18/34 bolas. Logo, a banca sempre ganhará com um número suficientemente grande de jogadas.

Cosmides and Tooby (1996) defendem que quando os matemáticos viram que havia uma confusão (citada anteriormente) entre o conceito de probabilidade e intuição, voltaram atrás e reconheceram que a teoria de probabilidades estava errada e não o conceito de intuição. A intuição é frequentista: trabalha bem com *inputs* baseados em frequências e fornece respostas (também em frequências). Essa “racionalidade ecológica” vem acompanhada de situações contextualizadas que interferem na tomada de decisão (Cosmides & Tooby, 1996).

Gigerenzer (2011) acredita que as heurísticas acontecem porque vêm isoladas do contexto, esse é um dos motivos que explicam sua existência; ao contrário, se heurística e contexto estivessem conectados, a incidência de vieses seria bastante reduzida; e isso explicaria a analogia da “Tesoura de Simon” (Gigerenzer, 2011), onde cada uma de suas lâminas representa a capacidade do indivíduo (capacidade interna) e sua ligação com o ambiente da tarefa (contexto). Em resumo, esta linha teórica de autores que discorda da teoria dos prospectos clássica acredita que a racionalidade humana tem evoluído ao longo dos anos de forma mais rápida do que seria esperada para um

ponto de vista evolutivo e que a mesma é dependente de fatores internos (do indivíduo) e fatores ligados ao contexto onde a atividade ocorre. Quando o contexto não é informado, existe maior probabilidade de ocorrência de vieses.

Além das teorias cognitivas e neuroeconômicas sobre o processo decisório, evidências consistentes vêm sendo apresentadas com base em estudos das neurociências. Dentro desse contexto e partindo da constatação de que toda atividade econômica envolve o uso do cérebro, a neurociência vem cada vez mais ganhando espaço dentro dos estudos envolvendo o comportamento decisório. Lançando mão de ferramentas modernas que permitem mapear o cérebro através de imagens, além de outros métodos, argumenta-se ser possível comparar o comportamento de diferentes pessoas, em distintas situações. O tópico seguinte apresentará um panorama dos elementos básicos em neurociências sobre o processo decisório.

Neurociências do Processo Decisório

Os correlatos neurais da tomada de decisão em humanos e outras espécies são investigados com o uso de diferentes metodologias. O uso de neuroimagem (Ressonância Magnética Funcional e Estrutural ou PET – Tomografia por Emissão de Positrons) e Eletrofisiologia (com uso de Eletroencefalografia) são os principais métodos para verificação da atividade cortical ou mudanças internas na taxa de oxigênio ou sangue em certa região neural de interesse durante um experimento. O uso destes métodos tem permitido aos pesquisadores o acesso ao funcionamento cerebral durante a execução de atividades não naturalísticas e os resultados são heurísticos para entender as

faces do processo decisório, particularmente o grau no qual as motivações sociais e ambientais são importantes em decisões ostensivas reais, além do papel do efeito de situações de cooperação e competição no processo decisório.

Resumidamente, esta seção pretende apresentar as principais áreas cerebrais envolvidas em estudos de tomada de decisão, bem como trazer bibliografia necessária para que os leitores possam ter a seção deste capítulo como introdutória para a neurociência do processo decisório. Em estudos relacionados à tomada de decisão que envolve valores monetários e o sistema de recompensa em humanos, temos o estudo das vias dopaminérgicas mesencefálicas, sobretudo na região do estriado, onde seu nível de atividade é associado com a magnitude da recompensa recebida seja ela monetária ou por meio de reforço positivo (Cromwell & Schultz, 2003; Knuston & Cooper, 2005). Vias neurais que associam regiões do estriado, juntamente com o caudado, núcleo acumbens e área tegmental ventral aparentam ter um papel central nas decisões sociais onde valores abstratos são considerados como opções. Em jogos que envolvem cooperação, essas vias são associadas positivamente em que por demandas de cooperação mútua e possui baixa atividade em momentos desfavoráveis para o participante.

Em jogos que envolvem ganhos monetários, situações de cooperação mútua ou não recíproca (quando um participante coopera enquanto seu par não o faz), são associados apenas com atividade no núcleo acumbens e caudado (Rilling et al., 2002). Ambas as regiões fazem parte dos gânglios da base que é uma importante área, cuja atividade pode ser utilizada como predição da reação decisória dos participantes em situações de reciprocidade dependendo das respostas anteriores em um jogo que envolve decisões monetárias (King-Casas et al., 2005).

O uso de métodos naturalísticos e experimentais (invasivos e não invasivos) de forma conjunta e associada possibilita o entendimento dos processos subjacentes à tomada de decisão durante interação social. A compreensão da neuroanatomia e da neurofisiologia do processo decisório capacita o pesquisador a estabelecer hipóteses funcionais. Já as pesquisas naturalísticas e comportamentais em ambiente laboratorial também são imprescindíveis para estabelecer hipóteses causais a partir de estudos neurocientíficos ou oferecer bases para a execução de estudos subsequentes com uso de medidas fisiológicas. Mesmo que os pesquisadores não possuam experiência em ambas as abordagens, uma leitura mais abrangente é necessária para a compreensão do fenômeno decisório em sua completude.

No entanto, a convergência entre os achados das neurociências com teorias evolutivas que também explicitam de forma mais abrangente aspectos proximais e distais nas explicações dos processos subjacente à TD, representam uma alternativa mais explicativa da variabilidade esperada dentro da TD humana. Além disso, as abordagens de Kahneman e Gigerenzer, apesar de não convergentes, são apenas descritivas e não se dedicam a explicar a causalidade por trás das escolhas humanas. Por que escolhemos ganhos garantidos, ainda que menores? Por que evitamos as perdas e não escolhemos correr riscos? Além disso, qual é a explicação funcional para a existência desses mecanismos cognitivos em nossa mente?

O tópico a seguir busca responder essas questões, apresentando a proposta da Psicologia Evolucionista para o estudo da TD com base em duas teorias: a teoria do Desconto do Futuro e a teoria evolucionista dos Ciclos de Vida.

Como a Psicologia Evolucionista encara os processos decisórios

Teoria Evolucionista dos Ciclos de Vida

Na perspectiva da Psicologia Evolucionista, a mente é vista como um conjunto de adaptações mentais (mecanismos cognitivos) selecionadas ao longo da história evolutiva de cada espécie devido às suas capacidades de resolução de problemas adaptativos frente às pressões seletivas do ambiente em que evoluíram (**Ambiente de Adaptabilidade Evolutiva**), gerando a maximização da **aptidão abrangente** dos organismos (Buss, 2005). Indivíduos desta forma podem ser entendidos como “executores de adaptações” (Figueredo et al., 2013).

Esses mecanismos devem operar de acordo com regras específicas de decisão que são ativadas por determinados sinais do ambiente, produzindo respostas eficientes e estáveis (Winterhalder & Smith, 2000). Estas regras de decisão são reflexo de estratégias adaptativas, usadas pelos organismos para alocar seus esforços (recursos, tempo e energia) na definição de um fenótipo específico (táticas). Ao longo do desenvolvimento do organismo as estratégias funcionam através da integração de mecanismos fisiológicos, mentais, neurológicos e ontogenéticos que detectam sinais evolutivamente relevantes, acionando as regras estratégicas de decisão, expressando-se através de propensões, desejos e atitudes idealizadas. As táticas, por sua vez, são fenótipos (ações e comportamentos) resultantes da estratégia, usados pelos indivíduos dependendo das condições de seu ambiente imediato (Gross, 1996).

Podemos compreender o comportamento imediatista dentro desta lógica. A estratégia de um indivíduo como este

se refletiria em uma maior propensão ao risco e um menor horizonte temporal na realização de escolhas. Enquanto a tática seria, por exemplo, uma escolha mais imediatista realizada frente a um dilema entre um investimento financeiro de maior risco e rentabilidade, ou a escolha por um investimento mais seguro e de menor rentabilidade.

Dentro de uma perspectiva evolucionista, quando falamos em TD, não falamos somente do processo sob controle consciente de um indivíduo. Muitas destas decisões não estão necessariamente sob nosso controle (Buss, 2005). Por exemplo, as bases da atração de um potencial parceiro amoroso, as suspeitas a respeito da infidelidade do mesmo, ou a interpretação de um flerte são todas respostas a sinais específicos do ambiente e são governados por regras inconscientes, implícitas nas TD. Além disso, as decisões não se restringem somente ao nível psicológico e ao ambiente imediato, mas ocorrem pela integração de diversos níveis do organismo, como através de mecanismos fisiológicos e de desenvolvimento, podendo influenciar o processo ontogenético de cada indivíduo (Ellis & Del Giudice, 2014; Figueredo et al., 2006). Um exemplo desta integração é o ajuste do processo de desenvolvimento de um organismo às condições de instabilidade ambiental. Indivíduos que experienciam condições fetais de restrição de recursos alimentares tendem a desenvolver um fenótipo para poupar energia, economizando custos de manutenção corporal, levando a características como um crescimento mais lento, maturação sexual tardia, baixa produção de esteróides gonadais, adulto de pequeno tamanho corporal, de baixa fecundidade, maior aversão a condições de risco, menor impulsividade em suas escolhas, alto investimento parental e início mais tardio

da vida sexual, entre outras. Caracterizando o que chamaríamos de uma estratégia lenta de ciclo de vida (Ellis et al., 2009).

A **Teoria Evolucionista dos Ciclos de Vida (CV)** é a responsável por nos trazer esta visão integrada da TD, seja no nível individual ou populacional, ontogenético ou filogenético. Decisões sobre a alocação de esforços (energia, recursos e tempo) são cruciais, porque podem colocar o indivíduo em risco, devido à disponibilidade limitada dos mesmos, podendo diminuir seu sucesso reprodutivo futuro em detrimento de benefícios imediatos. Deste modo, os organismos estão constantemente enfrentando dilemas de alocação de esforços de modo a aumentar sua aptidão abrangente.

A maximização da aptidão é realizada através de estratégias de alocação de esforços em diferentes domínios ao longo de nosso CV. Os domínios de alocação de investimento incluem os somáticos, que englobam qualquer investimento em crescimento, desenvolvimento (físico e mental), diferenciação, manutenção do corpo e aprendizagem, o que permite o acúmulo de potencial reprodutivo, aumentando o valor reprodutivo residual do indivíduo. No domínio reprodutivo os esforços são investidos, explorando o potencial reprodutivo do indivíduo, que envolve as capacidades de competir por, atrair e manter parceiros sexuais, a sua taxa de fecundidade, sua capacidade de investir na prole e etc (Ellis et al., 2009; Geary, 2002; Voland, 1998). A exploração do potencial reprodutivo leva à diminuição do valor reprodutivo residual, que é o quanto deste potencial estará disponível para investimentos futuros em reprodução (Williams, 1966).

Os dilemas podem ser ilustrados entre investir em crescimento e acumular de potencial reprodutivo, aumentando o valor reprodutivo residual, ou ter um desenvolvimento rápido

e ficar maduro sexualmente, explorando mais eminentemente este potencial. É importante destacar, que ao longo da ontogênese de um indivíduo, cada TD frente a um dilema influenciará as próximas decisões, seguindo dessa forma até o fim da vida do organismo. O que gera variações entre indivíduos e populações, é o resultado da combinação entre variações genéticas e flexibilidade fenotípica em resposta às condições ambientais. Este processo leva ao estabelecimento das estratégias de ciclo de vida, que estão distribuídas entre um contínuo lento-rápido (Ellis et al., 2009).

Dentro desta perspectiva, ao longo da ontogênese o ajuste das estratégias se dará frente a pistas, que servem como indicadores das condições ambientais. Entre as pistas ambientais mais relevantes encontramos a taxa de mortalidade de jovens e adultos (Daly & Wilson, 2001), a densidade populacional (Walker & Hamilton, 2008), a disponibilidade de recursos (Schmitt et al., 2005) e de parceiros sexuais (Griskevicius et al., 2007). Estas são as mesmas pistas que em um contexto imediato influenciam no nosso processo de TD.

Estudos desenvolvidos por Griskevicius e seus colaboradores nos mostram o poder destas pistas ambientais na geração de mudanças no processo de TD. Frente a notícias de jornal e fotos que indicavam condições de recessão econômica (Griskevicius et al., 2013) e elevada taxa de mortalidade (Griskevicius et al., 2011a), ao contrário do grupo controle, pessoas que viram os estímulos mostraram-se mais impulsivas e corriam mais riscos. Estes tipos de estímulo também levaram pessoas a preferirem ter filhos mais cedo que o grupo controle (Griskevicius et al., 2011b). Nos três estudos, pessoas que tiveram ao longo da juventude condições ambientais mais saudáveis mostraram o efeito oposto frente aos estímulos, o que nos

indica a influência da sensibilidade ao estímulo de acordo com a estratégia de CV previamente estabelecida. Frente a estímulos de recessão mulheres apresentam redução no consumo de mobiliário, eletrônicos e lazer, no entanto, há um aumento no consumo de produtos de beleza. Estando este consumo também relacionado a uma maior preferência por parceiros sexuais com recursos, indicando um ajuste nas prioridades de consumo e na estratégia sexual (Hill et al., 2012).

No caso de estímulos sexuais, ao observarem fotos de pessoas bonitas do sexo oposto e imaginarem uma situação romântica com um parceiro idealizado, homens mostraram-se mais consumistas frente a produtos supérfluos e de alto custo, apresentaram mais comportamentos de ajuda considerados heróicos e mulheres foram mais participativas em trabalhos voluntários e comportamentos benevolentes sem a presença de audiência (Griskevicius et al., 2007). Diversos são os exemplos que nos permitem observar a relação entre o processo de TD e respostas adaptativas como previstas nas hipóteses aventadas pela Teoria dos CV. Dentre os temas que representam o processo de TD na perspectiva evolucionista, um dos mais estudados é o desconto do futuro, que trataremos com mais detalhes.

Desconto do Futuro

Situações cotidianas podem nos conduzir a tomar decisões em que nos deparamos com escolhas que na maioria das vezes são influenciadas pelos contextos em que acontecem. Tais decisões serão ponderadas a partir dos custos e benefícios da ação. Nesta perspectiva a Psicologia Evolucionista nos ajuda a pensar que assumir riscos em nossas decisões pode representar a única esperança em conseguir algum sucesso, sendo

este adaptativo, quando não é possível obtê-lo através de meios seguros (Mishra, Barclay, & Lalumière, 2014).

Em contextos que apresentam riscos para a sobrevivência, adquirir recursos em um curto prazo, mantendo um desempenho orientado no “aqui e agora” é, de certa forma, uma estratégia adaptativa. Estudos anteriores (Williams, 1957) indicam que as taxas de mortalidade extrínsecas e o grau de risco experimentado, tanto por animais quanto por seres humanos no contexto em que vivem, têm uma grande influência sobre a forma como estes são orientados para o futuro e na escolha de investir, ou não, em estratégias de longo prazo.

Os organismos tipicamente preferem atingir ganhos imediatos a aguardar por benefícios futuros. Essa preferência pelo “aqui e agora” é chamada *desconto do futuro*. A taxa ótima de desconto irá variar de acordo com as características do contexto e apresenta variações de gênero, faixas etárias e outras circunstâncias. Esta variabilidade tem sido estudada por biólogos, etólogos, economistas, psicólogos e até mesmo por criminalistas. Entretanto mais estudos, a partir de uma perspectiva interacionista entre biologia e cultura, são necessários de modo a viabilizarem uma explicação universal sobre este fenômeno (Wilson & Daly, 2003; Daly & Wilson, 2005).

A preferência por recompensas imediatas pode estar relacionada a alguns fatores (Kirby & Santiesteban, 2003), dentre eles as diferenças de gênero (Kirby & Marakovic, 1996; Wilson & Daly, 2003). Características específicas a cada sexo podem fazer com que os homens descontem mais do que as mulheres diante da oportunidade de acasalamento. Além disso, pessoas e animais normalmente preferem receber recompensas mais cedo a ter de adiar o benefício. O fato de demora ser associada a um risco de que os resultados esperados poderão não ocorrer,

também é um fator relevante na TD. São os custos de transação, os custos de tempo e de esforços empenhados para aquisição de uma recompensa futura ou para experimentar eventos futuros. Indivíduos em desvantagem competitiva podem não satisfazer as suas necessidades com opções pouco arriscadas, assumindo assim riscos elevados tentando garantir algum resultado satisfatório (Mishra, Barclay, & Lalumière, 2014).

Tais características são geralmente atribuídas aos mais jovens (Green, Myerson, & Ostaszewski, 1999). Entretanto, considera-se negativamente este tipo de preferência, como representando uma incapacidade no atraso de gratificações, sendo tomado como um comportamento impulsivo (Wallis, 2004). Para Daly e Wilson (2005), este é um argumento questionável considerando que algum nível de preferência para adiar mais ou menos tempo as gratificações é geralmente adaptativo. Em nossas decisões cotidianas, descontamos o futuro despercebidamente e este comportamento é justificável do ponto de vista evolucionista por duas razões: a primeira porque quanto mais adiamos um benefício, maior a probabilidade de perdê-lo completamente e a segunda porque a garantia de reprodução mais cedo é a melhor estratégia do ponto de vista evolutivo.

O desconto do futuro tem uma grande ênfase nos estudos de Margo Wilson e Martin Daly (Daly & Wilson, 1996, Daly, Wilson, & Vasdev, 2001; Wilson & Daly, 2006), no que tange às diferenças entre grupos específicos. Evidências de que as pessoas que se envolvem em atividades criminosas e arriscadas descontam mais intensamente o futuro (Daly & Wilson, 1996) nos fazem pensar nas especificidades do contexto e nas estratégias envolvidas na garantia de recursos e sobrevivência em ambientes mais hostis.

Procurando analisar em que medida as variáveis como fatores biológicos (sexo e temperamento) e percepção de contextos como incertos ou pouco confiáveis podem interferir em modelos mentais de futuro, Hill, Jenkins e Farmer (2008), verificaram que características individuais e a imprevisibilidade do contexto interferem nas taxas de desconto do futuro. Para os autores os resultados encontrados mostram que assumir riscos torna-se uma estratégia mais atraente quando o futuro é imprevisível ou a sobrevivência incerta. Tal situação pode levar a uma desvalorização do futuro, quanto à TD.

Conclusões

A psicologia pode ser entendida como um complexo sistema de processamento microeconômico, responsável pela alocação eficiente de esforços de acordo com regras baseadas na busca de benefícios a curto ou longo prazo. Essa escolha entre presente e futuro tem sido um tópico fértil em Psicologia Evolucionista, ganhando a atenção dos pesquisadores e resultando em avanços consideráveis nas teorias do Desconto do Futuro e das Estratégias de Ciclo de Vida, abordagens que são fonte de hipóteses testáveis sobre por que “somos como somos” e a forma como agimos frente a situações de decisão e escolha.

Sendo assim, a perspectiva evolucionista nos dá um suporte teórico para a compreensão do **valor adaptativo** do comportamento humano quanto à TD, considerando que nossas escolhas estão fortemente ligadas às circunstâncias ambientais, principalmente em ambientes de alta tensão, em que o futuro é incerto e que as pessoas tendem a assumir condutas mais arriscadas, ainda que esta seja um risco para a sobrevivência.

Ao longo deste capítulo, buscamos demonstrar que a abordagem evolucionista da TD oferece um avanço na compreensão causal deste processo, atribuindo valor funcional a determinadas características típicas das escolhas humanas. Apesar do caráter inovador e interdisciplinar da abordagem evolucionista da TD, um grande desafio deste campo de estudo é a tentativa de explicar variações individuais para o processo decisório ou modular decisões não esperadas ou pouco prováveis (que também possuem certa prevalência em estudos populacionais e não são associados com doenças ou desvios de comportamento necessariamente).

Porém, a Psicologia Evolucionista se diferencia da Neuroeconomia e da Economia Comportamental, indo além do esforço descritivo e voltando-se para a explicação das origens filogenéticas de nossa racionalidade decisória e esmiuçando o seu valor adaptativo. Ao adotar essa posição, sem diminuir a importância das demais disciplinas, destaca-se a contribuição da Psicologia Evolucionista ao estudo da TD, que consiste na integração de diferentes planos de análise (filogenético, ontogenético e microgenético) na explicação dos comportamentos de tomada de decisão.

Questões para discussão

1. Qual a origem do estudo da Tomada de Decisão e a influência da psicologia evolucionista nos estudos sobre os processos decisórios?
2. A partir da perspectiva do Desconto do Futuro, qual a influência dessa estratégia no comportamento decisório?
3. Qual a relevância dos estudos da neurociência na compreensão da neuroanatomia e da neurofisiologia na Tomada de Decisão?
4. No que a abordagem evolucionista se diferencia das abordagens clássicas do estudo dos processos decisórios?
5. Em sua análise, a concepção evolucionista da mente humana se alinha ao proposto pelas teorias neuroeconômicas?
6. Você considera suficiente a ênfase dada ao ambiente pelas abordagens clássicas de Tomada de Decisão?



2.5

Psicopatologia Evolucionista

Leif Edward Ottesen Kennair

Tradução: Monique
Bezerra Paz Leitão
Revisão técnica: Victor
Kenji M. Shiramizu

Introdução

O presente capítulo inicia-se com um breve histórico e as contribuições teóricas para, posteriormente, focar-se na ansiedade e depressão do ponto de vista funcional. Ao final, será lançado um olhar sobre os principais desafios no campo da psicopatologia evolucionista e sobre o futuro desenvolvimento de abordagens evolucionistas e funcionais para o estudo e tratamento das doenças mentais.

Breve histórico e contribuições teóricas da Psicopatologia evolucionista

Tanto Freud quanto Jung especularam sobre as bases filogenéticas da natureza humana. Exemplos disso são as ideias de Jung de arquétipos como mecanismos mentais evoluídos (Gilbert, 1992) e a ideia central de Freud do conflito edipiano, a qual foi baseada em reflexões filogenéticas sobre como o pai ciumento castrava seus filhos (Freud, 1964). Apesar de hoje podermos criticar estas perspectivas por não estarem em conformidade com o pensamento evolucionista moderno, estas são, obviamente, algumas das primeiras abordagens evolucionistas, embora não darwinianas, para problemas de saúde mental e evolução da mente. Embora atualmente muitos terapeutas psicodinâmicos modernos resistam a explicações biológicas em geral, a abordagem evolucionista para entender a natureza humana ainda é bastante dominante, especialmente entre os terapeutas psicanalíticos clássicos (Westen, Gabbard, & Ortigo, 2008).

O trabalho de Bowlby e Ainsworth sobre o papel fundamental do desenvolvimento do apego entre mãe e bebê, fizeram das perspectivas evolucionistas as principais correntes dentro da psicologia clínica e da psiquiatria, especialmente a teoria psicodinâmica. Ainda que muitos terapeutas, como mencionado acima, minimizem a perspectiva evolucionista, Ainsworth e Bowlby (1991) são explicitamente darwinianos. Estas são, provavelmente, contribuições mais nitidamente evolucionistas para a compreensão da saúde mental, e ao mesmo tempo pouco criticadas por serem assim.

Outro exemplo dominante na área de cuidados à saúde mental, que é clara e notoriamente evolucionista/funcional,

é a nossa compreensão geral de ansiedade baseada na lógica funcional subjacente de medo como uma resposta de luta, fuga ou congelamento. O medo protege contra o perigo, proporcionando emoções aversivas e preparando o indivíduo para se proteger. Um clínico funcionalmente informado está muito mais preparado para intervir: pacientes ansiosos sociais temem avaliações negativas; pacientes com ansiedade ligada à saúde, doenças incuráveis; fóbicos a aranhas, o dano ou o nojo que os animais rastejantes podem causar-lhes. Isso melhora a psicoterapia, especialmente a terapia de exposição, uma vez que a abordagem funcional sugere o que deve ser desaprendido, habituado ou descoberto para reduzir os níveis de ansiedade e comportamento de segurança (Kennair, 2007; Marks, 1988; Marks & Nesse, 1994; Nesse, 2001; Poulton & Menzies, 2002; Öhman & Mineka, 2003).

Beck, na terapia cognitivo-comportamental (Alford & Beck, 1997; Gilbert, 2004), bem como os seguidores modernos de Skinner, raramente se opõem ao pensamento evolucionista e muitos psicanalistas “clássicos” a consideram uma abordagem fundamental para a compreensão da mente (Westen et al., 2008). Em síntese, pode-se afirmar que o poder integrativo das perspectivas evolucionistas para a psicologia clínica e psiquiatria tem sido historicamente explorado, mas está longe de ser plenamente aproveitado (Kennair, 2011, 2012).

As principais contribuições da perspectiva evolucionista para a psicopatologia são provavelmente conceituais (Nesse, 2005). A definição e compreensão da psicopatologia vêm sendo aperfeiçoadas pela abordagem evolucionista/funcional. O clássico artigo de Paul Gilbert (1998) “*Evolutionary psychopathology: Why isn't the mind designed better than it is?*” (Em uma tradução livre: “Psicopatologia evolucionista: por que a mente não tem um

melhor desenho?") é leitura obrigatória para quem alguma vez se perguntou como os transtornos mentais podem existir. Ele chama a atenção para o fato de que a evolução age mais na forma de ajustes em vez de design industrial. Haverá compensações entre vantagens e desvantagens. A seleção em curso e o processo de design evolucionista serão, portanto, sempre limitados por características, traços e estruturas já existentes. Apesar disso, a seleção é capaz de redesenhar o organismo em todas as formas magníficas que podemos observar hoje na natureza.

Outro clássico, o livro de Nesse e Williams (1995) sobre medicina darwiniana, ajuda-nos a refletir como algumas das condições que consideramos transtornos podem na verdade, ser defesas que o corpo evoluiu contra patógenos. Tratar essas defesas pode ser algo prejudicial para o organismo, em vez de curativo, como pode ser o caso da febre (o tratamento da febre pode na verdade prolongar períodos de algumas doenças mais comuns). Além disso, as adaptações podem não funcionar devido ao descompasso temporal com o ambiente ancestral. De alguma forma, se o ambiente atual não estimula o mecanismo evoluído da maneira esperada, a resposta do mecanismo pode ser mal-adaptativa, em ambos os sentidos da palavra (Kennair, 2003).

Troisi e McGuire (2002) pontuam como as disfunções biológicas devem definir uma patologia e não o fato de ser uma condição estatisticamente incomum, de causar sofrimento subjetivo ou de ter sequelas cerebrais. Embora muitos possam acreditar que estes três aspectos são típicos do transtorno mental, eles não são: a depressão é muito comum; psicopatia muitas vezes não é considerada uma fonte de sofrimento para o indivíduo; a maioria dos transtornos não apresenta nenhuma seqüela cerebral. A contribuição evolucionista mais influente para a compreensão da natureza da psicopatologia é o conceito

de Disfunção Prejudicial de Jerome Wakefield (1999). Esta definição sugere que uma condição precisa focar; 1) na falha do mecanismo biológico; e 2) em termos de valor, social ou subjetivamente percebido. Assim como Troisi & McGuire, a maioria dos evolucionistas compreende intuitivamente que a falha no mecanismo, um colapso da adaptação mental evoluída, deve ser central para uma definição de transtorno mental. O mais difícil é que muitos cientistas da área biológica podem se sentir desconfortáveis com a ideia de incluir o aspecto de valor. Porém, do ponto de vista clínico, é um aspecto muito relevante. Se um mecanismo não está funcionando, mas ninguém considera o resultado danoso, nós provavelmente não vamos chamá-lo de uma desordem. Cosmides e Tooby (1999) salientam que podemos querer mudar o resultado dos mecanismos de funcionamento, tomando o cuidado de não eliminar defesas (Nesse e Williams, 1995). Por exemplo, poderíamos desejar reduzir o ciúme agressivo masculino, que é adaptativo, na sociedade moderna. É importante ressaltar que raramente sugeriríamos que a ausência não-disruptiva de uma adaptação, como a falta de ciúme sexual masculino, seria uma psicopatologia. Kennair (2003) sintetiza que existem diferentes estados finais da interação entre adaptações evoluídas, diferenças genéticas e fatores ambientais que chamamos de psicopatologia: falhas no mecanismo, resultados contextualmente não-adaptativos e emoções aversivas.

Há um grande problema com a abordagem de Disfunção Prejudicial do transtorno mental: nós ainda não mapeamos as funções que compõem a natureza humana; então, nós não podemos diagnosticar disfunção sem identificar a função. É por isso que eu acredito que os psicólogos e psicopatologistas evolucionistas precisam colaborar mais, mapeando os mecanismos funcionais que compõem a natureza humana.

Ansiedade

Abordagens funcionais e evolucionistas são dominantes

Como mencionado anteriormente, a abordagem evolucionista/funcional para transtornos de ansiedade é dominante na pesquisa científica. Esta área de tratamento também tem sido fortemente esclarecida pela teoria behaviorista. Porém, apesar da terapia de exposição ser eficiente no tratamento da ansiedade, a teoria behaviorista de aquisição de ansiedade não é bem sustentada. Vias etiológicas não-associativas têm desafiado a ortodoxia comportamental (Poulton & Menzies, 2002). Ao que parece, a maioria das ansiedades amadurece naturalmente e de acordo com a história de vida da nossa espécie. Por exemplo, os bebês não sentem nenhum medo de altura antes de começarem a se movimentar de forma independente, pois não é necessário. Depois que eles são capazes de se mover, eles tornam-se relutantes em cruzar precipícios virtuais.

Como observado acima, a ansiedade é primariamente explicada por uma análise funcional (evolucionista), embora existam alguns modelos de falhas de mecanismo (incluindo deficiências no transportador de serotonina, mutações genéticas, hiper-reatividade a processos fisiológicos específicos, etc.). A função do medo é motivar o organismo a proteger-se ou evitar o perigo; luta, fuga ou congelamento são respostas típicas ao medo. Há também outros comportamentos de defesa que são espécie-específicos, como o enterramento defensivo em ratos. Cada transtorno de ansiedade específico centra-se no medo exagerado de um perigo específico. Enquanto a maioria dos transtornos de ansiedade causa aumento da ativação física, como transpiração e coração acelerado, podendo ser tratados

com terapia de relaxamento, pelo menos como parte do manual. No entanto, a fobia específica à injeção, sangue e ferimento é um bom exemplo de um transtorno de ansiedade que mostra uma reação oposta. Apesar disso, as fobias a injeção, sangue e ferimento encaixam-se muito bem dentro do quadro funcional: a diminuição da pressão arterial/desmaio é especialmente funcional quando o organismo está em perigo de perda de sangue (Kennair, 2007; Marks, 1988). O distúrbio é tratado com a ativação, além de exposição.

A herdabilidade (a quantidade de variação fenotípica que é explicada pela variância genética) de fobias varia de pequena a moderada (20 a 50%). Existe um componente genético que explica a variação fenotípica em todos os transtornos de ansiedade. Ao mesmo tempo, a maior parte da variância não é contabilizada. Embora existam várias propostas de etiologia, a maioria dos fatores ambientais provavelmente não está corretamente definida atualmente. Apesar disso, estímulos ambientais, como a terapia, podem influenciar a expressão da ansiedade. A ansiedade é o conjunto de transtornos mentais que nós estamos mais aptos a curar. O tratamento para fobias é a exposição em uma única sessão, sendo também altamente eficaz para agorafobia sem pânico e para compulsões no Transtorno obsessivo-compulsivo (TOC). Métodos cognitivos (incluindo metacognição e terapia cognitivo-comportamental) são mais eficientes com fobia social, transtorno do pânico, transtorno de ansiedade generalizada e obsessões no TOC. É importante notar que a abordagem genética e evolucionista para a ansiedade não é uma forma de determinismo genético; apesar das origens, a ansiedade é altamente tratável.

Perigos modernos e medos evoluídos

Ao analisar a ansiedade, vale a pena considerar fobias comuns *versus* medos induzidos socialmente. A maioria das sociedades modernas e agências de saúde gostariam que a maior parte das pessoas fosse mais medrosa, preocupada e evitativa em relação ao fumo, gordura, açúcar, álcool, drogas, dirigir em alta velocidade (sem cinto de segurança), armas, exposição ao sol e falta de exercício. Porém, esta lista (com exceção de armas e drogas ilegais, espera-se) descreve férias maravilhosas, ao invés de uma lista de terrores em um pesadelo.

Estes são perigos reais e recentes. No entanto, estamos bastante hipofóbicos em relação aos mesmos, ou seja, estamos menos emocionalmente temerosos a esses perigos, mesmo quando estamos intelectualmente conscientes do real perigo. Campanhas governamentais para induzir socialmente esses medos geralmente falham ou conseguem apenas fazer mudanças mínimas no comportamento da população através da indução do medo.

Por outro lado, a maioria das pessoas sente medo de estímulos evolutivamente relevantes, mas que são geralmente inofensivos na sociedade moderna. Estímulos como pequenos animais, insetos, cães, animais de grande porte, escuro, alturas, estranhos, situações sociais, estar longe de casa, cobras e aranhas parecem assustar as pessoas mais do que seu perigo real implica. Na Noruega, onde eu trabalho, não há aranhas que podem prejudicar os seres humanos, ainda assim existem muitas pessoas que têm fobia a aranha. Eles não se tornaram fóbicos devido a um condicionamento real e a aprendizagem vicária é uma explicação pouco provável.

Box 1. O papel da brincadeira perigosa

Sandseter e Kennair (2011) sugerem que a brincadeira perigosa pode ser um mecanismo antifobia. Como mencionado anteriormente, a ansiedade amadurece de acordo com a história de vida e as competências da criança em lidar com diferentes desafios ecológicos, mas a ansiedade é dissipada com a idade (Poulton & Menzies, 2002). Obviamente, crianças pequenas sofreram pressão para sentir medo de elementos perigosos em seu ambiente. Talvez não seja necessário explicar como a ansiedade é adquirida, mas sim como é mantida. As crianças se envolvem em brincadeira perigosa porque é emocionante. No tratamento da ansiedade frequentemente tentamos fazer com que o paciente experiencie outras emoções além da ansiedade, como relaxamento. Mas as crianças, aparentemente, expõem-se a situações que anteriormente causavam medo, mas ao final controlam essas situações devido à excitação da brincadeira perigosa. Isto funcionaria para manter crianças pequenas a salvo em ambientes nos quais não tem maturidade suficiente para navegar, mas por outro lado permite que gradualmente elas explorem e controlem as partes seguras de sua ecologia à medida que amadurecem.

Depressão

Diferentes abordagens teóricas

Uma das condições que tem recebido mais atenção da perspectiva evolucionista é a depressão (Andrews & Thomson, 2009; Gilbert, 1992; Hagen, 1999; Kennair, 2003; Nesse, 2000;

Price, Sloman, Gardner, Gilbert, & Rohde, 1994; Sloman & Gilbert, 2000; Watson & Andrews, 2002). Existem duas abordagens principais: Gilbert e Nesse argumentam que os mecanismos subjacentes envolvidos na depressão são adaptações mentais, mas que a própria condição não é adaptativa. Ambos defendem a possibilidade de diferentes mecanismos de desligamento comportamental para evitar desperdício de esforço ou sanções violentas em hierarquias sociais. Uma visão semelhante é que a depressão é mal adaptativa e provavelmente causada por processos patológicos tais como mutação genética (Keller & Miller, 2006). Por outro lado, a perspectiva adaptacionista defende que a depressão é adaptativa em si mesma, conforme proposto pela teoria de ruminação adaptativa (Andrews & Thomson, 2009). Depressão é aqui entendida como uma forma de melhorar a solução de problemas sociais através da ruminação, o processo cognitivo definidor da depressão. A profundidade da depressão é dependente do nível do problema social, uma vez que a ruminação é ampliada em detrimento das atividades prazerosas.

Box 2. O que nos informa a pesquisa clínica em depressão

Nos últimos anos foram propostos novos tratamentos para a depressão e para o transtorno de ansiedade generalizada. Estes tratamentos consideram as metacognições positivas e negativas envolvidas nesses transtornos, por exemplo, quais razões os pacientes apresentam para ruminar ou preocupar-se, ou crenças sobre como a ruminação ou preocupação são incontroláveis, ou ainda sobre como as pessoas podem adoecer de preocupação. A mais promissora é a Terapia Metacognitiva de Adrian Wells. A crença nos benefícios do processamento cognitivo repetitivo (por exemplo, gastar diversas horas todos os dias pensando sobre problemas, com a esperança de descobrir porque se sente deprimido) é uma das razões pelas quais as pessoas ficam deprimidas ou preocupadas. Mudar essas crenças é considerado uma mudança importante no tratamento das doenças mentais. Na depressão, ao invés de trabalhar socialmente a solução de problemas com o paciente, o que se faz é ensiná-lo a interromper a ruminação. São necessários dados adicionais, tanto clínicos quanto de acompanhamento, para que seja possível avaliar as predições alternativas da Teoria Adaptativa da Ruminação e da Terapia Metacognitiva. Aparentemente ainda precisamos de mais pesquisas sobre a depressão de uma perspectiva funcional: Por que os humanos têm a capacidade de ficar tristes ou deprimidos? Finalmente, eu acredito que a PPE irá esclarecer o tratamento da depressão de maneira tão efetiva quanto o fez com a ansiedade.

Principais desafios e o desenvolvimento de abordagens evolucionistas para a psicopatologia

Há pelo menos três grandes desafios para o futuro da Psicopatologia Evolucionista - PPE (ver também Kennair, 2011). Os principais grupos de pesquisa dentro da psicologia evolucionista não têm um foco explícito e contínuo na PPE. Muitos têm uma ou duas publicações ou um ou dois estudantes de pós-graduação que estão interessados no assunto, mas existe um grande potencial para um foco mais específico sobre a psicopatologia. Isto pode ser devido a um foco claro em psicologia normal em vez da anormal. Mas um casamento das duas abordagens pode proporcionar um efeito de sinergia. O mapeamento da mente funcional pode também ser aperfeiçoado ao considerar quando os módulos não estão funcionando conforme o esperado. Um foco na disfunção pode melhorar o conhecimento das funções e expor a modularidade / “articulações da natureza humana”.

Outro problema para o desenvolvimento do campo da PPE é que os principais investigadores privilegiam uma orientação teórica. Com raras exceções, tem havido poucos testes empíricos de teorias. Uma delas é a Terapia Focada na Compaixão (TFC) de Gilbert (2014), a qual possui testes clínicos publicados e revisados por pares. Precisamos aumentar a pesquisa empírica. Precisamos de dados para testar as teorias, a fim de que o campo amadureça cientificamente.

Por último, muito poucos clínicos estão envolvidos em pesquisa em PPE. Isso naturalmente reduz o acesso às populações clínicas. Portanto, muitas pesquisas empíricas acabam não usando amostras diagnosticadas. Assim, a pesquisa não é sobre o transtorno mental, mas sobre as variações normais de

“sintomas” de questionários. É importante que os clínicos não sejam profissionalmente protecionistas e convidem pesquisadores para integrar o campo, mas ao mesmo tempo, a falta de experiência clínica reduz o insight sobre o fenômeno clínico. Eu defendo uma maior cooperação entre os dois grupos para desenvolver o completo potencial da psicopatologia evolucionista.

Alguns dos caminhos interessantes que poderíamos ver no futuro são o aumento dos estudos clínicos reais e um foco na ontogenia e na teoria da história de vida (Del Giudice, 2014; Kennair, 2003, 2011, 2012, 2014). Seria muito importante para os campos verem o crescimento do estudo com populações clínicas e tentativas de realmente testar intervenções com orientação evolucionista, em adição aos métodos de psicoterapia baseada em evidências e dentro de um paradigma de pesquisa clínica dominante, por exemplo, ensaios clínicos randomizados. Há também teorias clínicas interessantes para serem compreendidas a partir de abordagens evolucionistas funcionais, tais como a abordagem de Wells (2009) para o Transtorno de estresse pós-traumático (TEPT), em que a intervenção é pensada para reduzir a perseveração de modo a permitir que a mente se envolva em processos adaptativos de cura natural.

Tal como acontece com o resto da psicologia evolucionista em geral, a abordagem de história de vida também pode vir a ser uma área de crescimento empírico e teórico dentro da psicopatologia evolucionista num futuro próximo. Marco Del Giudice (2014) publicou recentemente uma abordagem original e abrangente para a classificação dos transtornos mentais. Eu critico os detalhes específicos dessa abordagem do ponto de vista clínico (Kennair, 2014), incluindo a sugestão geral de que todas as doenças podem ser entendidas a partir de uma perspectiva de história de vida rápida *versus* lenta, e, mais especificamente,

eu não acredito que existem vários tipos de transtorno obsessivo-compulsivo com base na estratégia rápida. Apesar disso, parablenizo o interesse de estudiosos acadêmicos.

Conclusões

Os campos da psicopatologia evolucionista e da psicologia clínica evolucionista precisam alcançar a integração teórica e um programa de investigação abrangente (Kennair, 2011). Eu sugiro que a melhor maneira de conseguir isso é integrando as pesquisas em psicopatologia evolucionista com a posição dominante da psicologia evolucionista (Kennair, 2011). Isto incluiria o mapeamento dos mecanismos funcionais que compõem a natureza humana. As duas abordagens de estudo dos processos psicológicos normais e do funcionamento mental dos distúrbios são, assim, sinérgicas. Como mencionado, isso é necessário para a abordagem de Disfunção Prejudicial dos transtornos mentais (Kennair, 2011; Wakefield, 1999).

Uma parte do impulso para esta integração e sinergia é o aumento do trabalho empírico em relação à teoria. Infelizmente, e meu próprio trabalho reflete isso, temos muitas teorias e pouquíssimos resultados empíricos e, especialmente, estudos clínicos nesta área. Entretanto, baseado na leitura crítica e na revisão de alguns dos trabalhos já existentes, eu preciso destacar alguns pontos. A colaboração entre clínica e academia, a partir de uma perspectiva evolucionista, precisa defender: os mesmos padrões que a pesquisa acadêmica tradicional; os mesmos padrões como pesquisa clínica; e incluir mais pacientes reais nos estudos. Este último é o verdadeiro desafio e uma das razões pelas quais a colaboração clínica será necessária.

O papel da aplicação prática da psicopatologia evolucionista tem sido subestimado, enquanto o poder conceitual tem recebido mais atenção (Nesse, 2005). Eu, como um clínico, defendo que é também crucial testar previsões baseadas em tratamento. O futuro da relevância da psicopatologia evolucionista e da psicologia clínica evolucionista depende da capacidade dos campos de melhorar não somente nossa compreensão, mas também o tratamento do sofrimento mental.

Agradecimentos

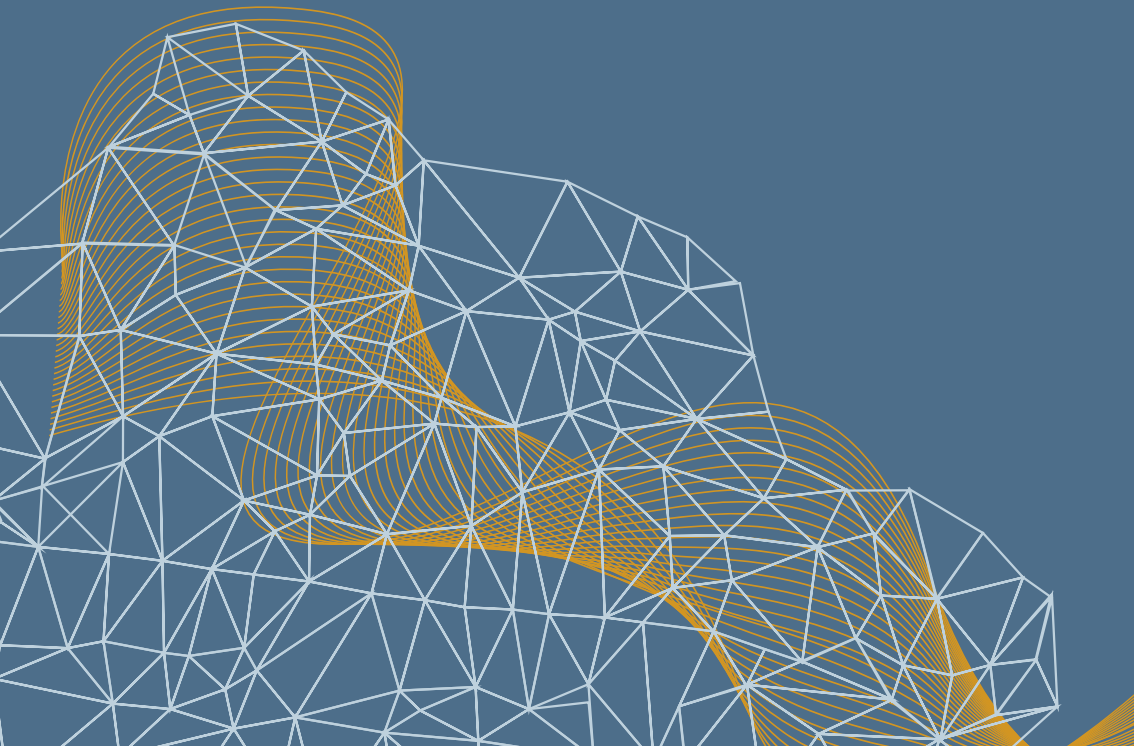
Agradeço a Thomas H. Kleppestø e Simen M. Larsen pelas valiosas considerações.

Questões para discussão

1. Quais são os exemplos de perspectivas evolucionistas dominantes na área de cuidados à saúde mental?
2. O que é o conceito de Disfunção Prejudicial de Wakefield de transtorno mental?
3. Por uma perspectiva evolucionista, qual seria a função de brincadeiras de risco?
4. De que forma a ruminação pode ser benéfica, e que evidências poderiam testar a hipótese de que a ruminação é adaptativa?
5. O que o autor do capítulo recomenda para promover o desenvolvimento científico do campo da psicopatologia evolucionista?

3

COMPORTAMENTO SEXUAL E REPRODUTIVO





3.1

Sexo, Diferenciação sexual e Seleção sexual

*Maria Bernardete Cordeiro de Sousa
Wallisen Tadashi Hattori*

Sexo e reprodução

Por que reprodução assexuada e sexuada?

O conceito de reprodução é amplo e pode indicar a replicação de material genético de um único ser (reprodução assexuada) ou a combinação de material genético de dois seres (reprodução sexuada). Neste último tipo de reprodução ocorre a fertilização dos gametas com o pareamento de material genético de dois indivíduos da mesma espécie, macho e fêmea, que gera um novo indivíduo geneticamente diferente dos pais, único, e com características fenotípicas individuais.

A definição de sexo em biologia, por outro lado, implica em movimentação de material genético, independentemente de reprodução, sendo descrito sob diferentes contextos

e abrangendo os movimentos entre doadores e receptores de material genético. Isto ocorre já nas células sem núcleo, como é o caso de bactérias procariontes, que trocam material entre elas, com vírus e até com material presente em soluções químicas do meio líquido que as circunda, o que se chama sexo procarionte (Margulis & Sagan, 2002; Nörandl, 2009). Em espécies unicelulares com núcleo (eucariontes) ocorre reprodução assexuada a partir da divisão simples (bipartição e esporulação) gerando cópias idênticas à célula original. A reprodução assexuada ocorre também por partenogênese (sem a necessidade de fertilização do gameta) em algumas espécies de vertebrados e invertebrados. Portanto, se por um lado o sexo pode ocorrer na ausência de reprodução, a reprodução também é possível na ausência de sexo.

Nos eucariontes o sexo é predominantemente ligado à reprodução em um processo de recombinação dos genes. Assim, no conjunto das espécies animais e de plantas observa-se a predominância de reprodução sexuada (Horandl, 2009). Um dos maiores desafios para os biólogos evolucionistas está em explicar as pressões seletivas que levaram ao predomínio e distribuição mais ampla da reprodução sexuada nas espécies animais e plantas mais complexas (causas distais), em relação à forma assexuada, uma vez que a primeira precisa compensar os custos de gerar indivíduos com apenas metade da carga genética dos progenitores, elevando o custo reprodutivo em duas vezes mais que aquele da reprodução assexuada, na qual a replicação dos genes é muito próxima de 100% (Maynard-Smith, 1978; Meirmans, Meirmans, & Kirkendall, 2012). As múltiplas teorias desenvolvidas para explicar a evolução da reprodução sexuada, propostas no século passado, podem ser agrupadas em quatro classes principais: a) Hipótese de

Fisher-Muller (1930, 1932) – que destaca a capacidade do sexo em trazer vantagens por meio de novos mutantes; b) Hipótese da Catraca de Muller (*Muller's ratchet*, 1931) – na qual a reprodução sexuada opera como um mecanismo que pode parar as mutações deletérias numa população que se reproduz assexuadamente ; c) Hipótese da Rainha vermelha (Van Vale, 1973) – cuja proposição prediz que a recombinação genética cria novos genótipos que podem proteger contra os parasitas; e d) Hipótese Mutacional determinística (Kondrashov, 1982) – que confere ao sexo a capacidade de expurgar genes maus (deletérios) se mutações deletérias atuarem sinergicamente, para uma população infinita, uma vez que a recombinação genética pode diminuir as mutações deletérias e restaurar a **aptidão** que, de outro modo, se acumulariam na população.

Evidências a partir de estudos desenvolvidos para testar estas teorias apresentam argumentos que fortalecem todas elas, propõem uma fusão entre as duas primeiras teorias e destacam, principalmente, a hipótese da Rainha vermelha. Segundo esta hipótese a explicação da prevalência da reprodução sexuada sobre a assexuada aponta para um paradigma centrado em um tipo particular de relação interespecífica: aquela verificada entre parasitas e hospedeiros (Hamilton & Zuk, 1982; Hartfield & Keightley, 2012). Neste contexto, a diversidade genética decorrente do surgimento de novos genótipos, fornece novas formas do hospedeiro para enfrentar os parasitas, aumentando, assim, as suas chances de sobrevivência. Do mesmo modo, para que o parasita obtenha sucesso reprodutivo, este deveria também manter o desenvolvimento de “armas” contra o hospedeiro de modo a obter a via material de sua sobrevivência. Um componente importante dessa corrida armamentista é a diferença no tempo de vida das gerações de parasitas e de hospedeiros,

que explica porque a solução da reprodução sexuada foi mais vantajosa para hospedeiros do que para parasitas.

Certamente, as vantagens da reprodução sexuada devem ocorrer porque permitem a recombinação de genes de indivíduos diferentes promovendo a renovação e reparo do DNA e, conseqüentemente, melhor qualidade para os descendentes. Ademais, este mecanismo seria mais eficiente nos eucariontes multicelulares porque as células iniciais possuem um genoma otimizado que é passado para todas as células filhas (Nörandl, 2009). Ademais, a reprodução sexuada favorece outros processos como o aumento de mutações aleatórias benéficas e o expurgo de alelos deletérios. Ou seja, de acordo com Speijer *et al.*, (2015), o sexo meiótico alcança os benefícios contidos na associação entre o “paradigma do bom, o mau e o feio”. O sexo seria “bom” porque gera diversidade genética rápida com as novas combinações trazendo mutações benéficas; remove o acúmulo de mutações deletérias consideradas “más” e é necessário para a corrida armamentista entre parasitas e hospedeiros, com consequência na “beleza (aparência saudável)” dos descendentes. Todavia, ainda permanece a necessidade de demonstração das suas bases moleculares do ponto de vista da dinâmica destas interações genéticas.

Por que oogamia e fertilização interna?

Outra questão importante relacionada à reprodução sexuada diz respeito à predominância da reprodução sexuada associada ao dimorfismo dos gametas do macho e da fêmea, que do ponto de vista biológico, produzem, respectivamente, um gameta pequeno e o outro de maior volume. Ao longo da evolução, a diferenciação dos gametas a partir das células

somáticas ocorreu há milhões de anos. No processo de reprodução ambos os gametas se fundem durante o processo de fertilização, com recombinação genética, para formar a célula filha, o zigoto. Estudos principalmente com espécies de algas verdes Volvocini (que apresentam fenótipos uni e pluricelulares e fertilização interna e externa) apresentam evidências de que os dois gametas parecem ter evoluído de múltiplas maneiras. Ainda hoje, neste grupo, existem algumas espécies onde não há diferença de forma ou mobilidade entre o gameta masculino e feminino (isogamia). Em outras, os gametas são dimórficos com diferentes padrões de tamanho e de motilidade (anisogamia); e ainda em outras, a diferença de tamanho é bastante expressiva, sendo o gameta masculino pequeno e móvel e o óvulo muito grande comparativamente e com reduzida mobilidade (oogamia) (Geng, Hoff, & Umen, 2014; Nozaki *et al.*, 2014). Considerando que os modelos matemáticos que buscam explicar a evolução da anisogamia encontrada em muitas espécies nos gametas atuais, incluída aí a espécie humana, sugerem que estas modificações ocorreram a partir de ancestrais isogâmicos, dois desses modelos se destacam: 1) aquele que discute a pressão de competição entre gametas e o desenvolvimento de características que melhorassem o desempenho (tamanho) do gameta (seleção individual) e, 2) aquele que evidencia a pressão de seleção no sentido de aumentar o número de gametas de cada um dos tipos (seleção de grupo). Um dos maiores estudiosos deste tema, em colaboração com outros pesquisadores (Lehtonen & Parker, 2014; Parker, 1978, 2011), apresenta evidências em estudos recentes que estes modelos não são exclusivos, mas ao contrário, são complementares e parecem fazer parte de processo evolutivo único, uma vez que compõe um *processo evolutivamente estável* em espécies onde ocorre

o tipo de **fertilização interna**, uma vez que esta diminui ambos os tipos de pressão sobre os gametas. Assim, a prevalência da oogamia (extrema anisogamia com um dos gametas especializado em provisionamento e o outro, menor, em “alcançar” o primeiro), parece estar associada ao aumento da complexidade dos organismos que passam a requerer mais material nutritivo para a sobrevivência do zigoto, mantendo a anisogamia e levando a outras diferenças observadas entre os sexos. Todavia há restrições quanto à generalização destes resultados, pois alguns seres unicelulares são oogâmicos e poucos multicelulares são isogâmicos (Lehtonen & Parker, 2014; Parker, 1978; Schärer *et al.*, 2012).

Outro ponto de investigação evolutiva envolve o processo de fertilização interna, ou seja, o tipo de fertilização que ocorre dentro do organismo da fêmea. Embora tenha sido sugerida a ocorrência de fertilização interna nos Bilateria, ou seja, animais do sub-reino Metazoa que apresentam simetria bilateral (Buckland-Nicks & Scheltma, 1995) pesquisas recentes com peixes fósseis placodermos (mandibulados) que viveram cerca de 385 milhões de anos atrás, sugerem o que pode ser a mais antiga evidência de fertilização interna, a partir de pinças dérmicas no macho que se ajustam às placas dérmicas das fêmeas para facilitar a cópula por meio de aproximação lateral (Crosser, 2015; Long *et al.*, 2015). De acordo com estudos evolutivos, a fertilização interna presente nos mamíferos, incluindo os seres humanos parece ter coevoluído nos vertebrados com um dimorfismo acentuado no aparelho reprodutor. Este dimorfismo culminou com o padrão reprodutivo de viviparidade relacionada à pélvis e matrotrofia (que decorre da produção de nutrientes para o desenvolvimento fetal) pelas fêmeas. Nos roedores e primatas, incluindo os humanos, a viviparidade

e a **placentação invasiva**, na qual o sangue do feto entra em contato com o sangue materno, se relacionam aos eventos genéticos responsáveis pela diferenciação sexual, uma vez que a lactação e cuidado parental dependem de **estampagem genômica**. Como a gravidez e os eventos placentários aumentam o orçamento materno e diminuem a disponibilidade das fêmeas para acasalar em relação aos machos, tem sido proposto que a diferenciação sexual dependente de efeitos epigenéticos dos hormônios no cérebro (por exemplo, metilação do DNA) que levam a coadaptações entre o desenvolvimento placentário e o desenvolvimento cerebral, principalmente no hipotálamo (Keverne, 2011). Estes eventos se expressam no funcionamento diferenciado do eixo hipotálamo hipofisário em fêmeas em relação aos machos e em circuitos comportamentais associados ao comportamento sexual (Bonduriansky, 2007).

Bases biológicas da diferenciação sexual: genes e hormônios

Nas células somáticas dos organismos de reprodução sexuada são identificados dois tipos de cromossomos: os autosomos que correspondem aos cromossomos que contém o patrimônio genético da espécie e são semelhantes nos dois sexos, e os cromossomos sexuais ou alossomos que codificam características que são diferentes no macho e na fêmea da mesma espécie. Ao longo da evolução de modo diferente do que ocorre com as células somáticas, os gametas passaram a apresentar adaptações no seu processo de divisão celular favorecendo a meiose, que levou à redução pela metade dos seus cromossomos (Speijer *et al.*, 2015). Assim, os gametas na espécie humana se transformaram em células haploides (com 23 cromossomos),

quando todas as células somáticas permaneceram diploides, ou seja, com 23 pares de cromossomos. Nos machos as células somáticas possuem 22 pares de autossomos e um par de alossomos, sendo um dos cromossomos deste par do tipo X e o outro do tipo Y. Nas fêmeas, as células somáticas possuem 22 pares de autossomos e um par de alossomos de cromossomos X. Os cromossomos sexuais derivaram dos autossomos e evoluíram de modo independente em diferentes linhagens animais (Bachtrog, 2013). Segundo esta autora, estudos mostram ainda que há sobreposição de genes do cromossomo Y em animais mais simples e aqueles encontrados em seres humanos sugerindo um ancestral comum que divergiu há cerca de 200 milhões de anos atrás. Adicionalmente, estudos sugerem que os cromossomos sexuais eram semelhantes entre si, onde o cromossomo Y derivou de um cromossomo X que divergiu e passou por uma dinâmica de degeneração, mas que estudos teóricos e experimentais demonstram que este processo não é linear (Bachtrog, 2013; Page et al., 2010). Assim os cromossomos sexuais X e Y passaram por processos independentes de evolução e, atualmente, o cromossomo sexual do tipo Y, contém cerca de 80-70 genes, enquanto o cromossomo X contém cerca de 1.000 a 2.000 genes (Bellot et al., 2014; Jones & Lopez, 2014).

Entretanto, dados inéditos demonstraram também que a despeito do menor número de genes, e a expectativa teórica que este cromossomo tendesse a perder cada vez mais genes e a capacidade de se recombinar chegasse perto do seu esgotamento nos próximos 10 milhões de anos, a sua estrutura está estável há cerca de 25 milhões de anos (Bachtrog, 2013). Usando novas tecnologias ficou também demonstrado que os genes do cromossomo Y, além de regular o processo da diferenciação sexual para macho atua em outros cromossomos

desempenhando papel chave como regulador em pares de alelos, enquanto os genes dos cromossomos sexuais X normalmente atuam individualmente silenciando ou inativando o seu alelo. Deste modo, seria esperado que as fêmeas apresentassem uma quantidade maior de proteínas expressas a partir dos dois cromossomos X. Todavia, isto não ocorre porque no início do desenvolvimento embrionário ocorre um processo genético referente ao silenciamento de um dos cromossomos X nas células deste sexo. Isto significa que em algumas regiões do corpo da mulher o cromossomo X herdado da mãe está ativo, e em outras o cromossomo X ativo é herdado do pai (Jones & Lopez, 2014). Estes resultados têm, portanto, implicações importantes para a compreensão das diferenças sexuais que podem ter se expressado como consequência das diferenças genéticas entre os dois cromossomos sexuais (Bellot *et al.*, 2014; Clark, 2014).

Tradicionalmente, nos mamíferos, a determinação do sexo é invariavelmente associada aos cromossomos sexuais e às estruturas reprodutivas decorrentes da diferenciação sexual tais como o tipo de gônada, se testículo ou ovário e genitália interna e externa. Os experimentos de Alfred Jost em 1947 levaram à demonstração, por meio de estudos de transferência de gônadas, que a diferenciação sexual ocorre por meio de um processo genético que determina o sexo gonadal. Por sua vez, a gônada induz secreção do hormônio antimileriano (que leva à inibição dos dutos que originam a genitália interna da fêmea) e da testosterona, que diferencia os tecidos reprodutivos para macho, enquanto a ausência da testosterona leva ao desenvolvimento fenotípico no aparelho reprodutor de fêmeas (Jost, 1947; Jost *et al.*, 1970; Wilson, 1989).

A determinação do sexo nos mamíferos ocorre na presença do cromossomo Y que possui um grupo de genes, entre eles

o gene Sry, que produz fatores de indução para diferenciação da gônada fetal em testículos. Nos primatas isto ocorre durante a primeira metade da gestação quando a gônada primitiva, inicialmente bipotencial (ou seja, pode se diferenciar em testículo ou ovário), segue o primeiro curso. Estudos mostram que este gene é de particular interesse, atuando como fator transitório, disparando a via de diferenciação testicular, atuando também como um regulador de mecanismos epigenéticos (Keverne, 2011; Sekido, 2014).

Até o final da década de 50, os critérios de caracterização do dimorfismo sexual de machos e fêmeas levavam em conta os tipos de cromossomos sexuais, os tipos de gametas e as características do aparelho reprodutor (gônadas e genitália). O estudo de Phoenix *et al.* (1959), entretanto, produziu uma evidência experimental impactante ao demonstrar que fetos fêmeas de cobaias expostas aos hormônios andrógenos (masculinizantes), durante o desenvolvimento intrauterino, apresentavam masculinização e defeminização do comportamento sexual quando se tornavam adultas, ou seja, as fêmeas apresentavam comportamento típico de machos, ao tentar acasalar (montar) outras fêmeas. Ficou assim revelado que o dimorfismo sexual produzido pelos hormônios sexuais de machos, além de afetar a anatomia reprodutiva, se estendia à expressão da resposta comportamental, com modificações estruturais no sistema nervoso das fêmeas. Estes autores propuseram que os andrógenos produziam um tipo de efeito que acarretava mudanças permanentes em estruturas do cérebro em desenvolvimento (efeito organizacional) e nos comportamentos a elas relacionados, como o repertório motor relacionado à resposta sexual de machos. Propuseram também que os hormônios sexuais produzem alterações transitórias em outros estágios ao longo da vida

como, por exemplo, durante a puberdade e período reprodutivo, efeito este conhecido como efeito ativacional. Estas evidências associadas às demonstrações de centenas de estudos utilizando modelos animais em ambientes laboratorial e natural permitem o estudo integrado dos mecanismos de diferenciação sexual. Estes estudos incluem os aspectos morfológico, fisiológico, psicológico e de susceptibilidade a doenças, nos seus correlatos moleculares, celulares e sistêmicos. Como a dependência da diferenciação sexual dos hormônios não é estrita, pois estudos mostram que na ausência de hormônios ocorrem diferenças na produção maior de dopamina em culturas de células XY em relação àquela de células XX, a expectativa é de que o escopo da participação de outros genes na diferenciação sexual seja ampliado (Arnold, 1996, 2009). Além disso, a partir de resultados de pesquisas que analisaram os mecanismos neuroendócrinos e moleculares subjacentes ao processo de diferenciação sexual observou-se que os mesmos também são sensíveis às influências de fatores ambientais e à complexidade das relações sociais (Arnold, 1996; Keverne, 2011). Nesse sentido, a adequada compreensão da diferenciação sexual deve levar em conta uma perspectiva ampliada, que considere a influência dos mecanismos biológicos num contexto multidimensional e não apenas do sexo biológico. Como consequência, a incorporação da perspectiva de gênero (ver Box 1) ganha espaço crescente não apenas no entendimento dos aspectos comportamentais, mas também de diferenças na ocorrência de variações fisiológicas ou mesmo de processos patológicos entre os sexos, que nem sempre podem ser explicados exclusivamente por um único fator, seja ele de natureza genética ou ambiental.

Box 1. Definição de “Sexo” e “Gênero”

De acordo com as novas recomendações da Associação Americana de Fisiologia (The American Physiological Society; [<http://www.the-aps.org/mm/hp/Audiences/Public-Press/Copy-of-12/9.html>]):

“Sexo” – é um construto biológico ditado pela presença de cromossomos sexuais e, nos animais e humanos, pela presença de órgãos reprodutores funcionais;

“Gênero” – é um construto cultural e se refere a comportamentos que podem ser dirigidos por estímulos específicos (visuais, olfativos, etc.) ou por expectativas psicossociais que resultam do sexo atribuído ou percebido.

Traduzido literalmente: American Physiological Society Issues New Policy Requiring Identification of Sex or Gender in Reporting of Scientific Research: New policy to apply to all articles submitted for publication in society’s 13 peer-reviewed journals

Ainda de acordo com as normas da APS o “gênero” pode influenciar os resultados biológicos e todos os estudos científicos realizados mesmo com células isoladas devem classificar os tecidos de machos ou fêmeas a partir do sexo cromossômico e características anatômicas em animais experimentais e humanos. Todavia, os humanos podem autorregistrar seu sexo de acordo com o gênero, e alguns estudos com animais podem ser planejados para avaliar as influências dos construtos psicossociais (gênero) sobre os resultados fisiológicos.

A base biológica das diferenças entre os sexos nos humanos se expressa por meio de características fisiológicas e comportamentais, identidade social, identidade de gênero, atividades recreativas preferidas, parceiros sociais, e desempenho cognitivo diferenciado em alguns testes, além da prevalência de determinadas síndromes genéticas, susceptibilidade a doenças, responsividade a fármacos, entre outras (para maiores detalhes ver Box 2).

Estas diferenças se manifestam a partir de uma variedade de modificações estruturais observadas no tamanho de determinadas áreas cerebrais, número de neurônios decorrente de apoptose, taxa de divisão celular e mecanismos de migração celular durante o desenvolvimento, distribuição de neurotransmissores em determinadas regiões do sistema nervoso, levando ao aumento comparativo do núcleo caudado, hipocampo, área de Broca, comissura anterior e lobo parietal direito em fêmeas e aumento no hipotálamo, amígdala e estria terminal em machos (Bocklandt & Vilain, 2011).

A neurobiologia da diferenciação sexual da circuitaria neural no cérebro de ratos (McCarthy, 2008; McCarthy, Christopher, & Schwarz 2009; McCarthy & Konkle, 2005; McCarthy *et al.*, 2012) tem sido estudada para auxiliar na compreensão dos mecanismos envolvidos nos processos moleculares e celulares da masculinização. Em seres humanos, tais processos ocorrem durante a vida fetal inicial e são orientados pelo gene Sry e hormônios esteroides, que a partir do efeito organizacional modifica permanentemente o substrato neural.

Entre a 8ª e 24ª semanas de gestação, a partir da diferenciação gonadal induzida pelo gene Sry a testosterona é secretada pelos testículos fetais em desenvolvimento com os níveis marcadamente mais elevados nos fetos machos do que nas fêmeas (Jones & Lopez, 2014) ocorrendo a masculinização

da genitália externa de machos. A testosterona possui também o efeito organizacional em estruturas cerebrais que, juntamente com efeitos genéticos resultantes da expressão dos genes dos cromossomos X e Y (Jones & Lopez, 2014) resultam em diferenças comportamentais entre os sexos. Evidências de estudos moleculares e celulares propõem dois mecanismos paralelos na diferenciação do cérebro de ratos machos: a masculinização e a defeminização. Estes mecanismos envolvem a ativação de receptores hormonais com liberação de neurotransmissores, aumento do trofismo que origina a formação de novas espinhas dendríticas e/ou indução de apoptose celular diferenciando alguns circuitos neurais, além de expressão gênica e atividade eletrofisiológica neuronal. Evidências atuais utilizando estes modelos animais indicam fortemente o papel dos hormônios e dos genes na diferenciação sexual em ratos atuando por meio de *efeitos epigenéticos* (Nugent *et al.*, 2015). Estes autores demonstraram que os hormônios esteroides possuem um efeito primário nas áreas sexualmente dimórficas do cérebro (p. ex. área pré-óptica) e reduzem a atividade de enzimas que metilam o DNA. Deste modo, os genes masculinizantes são liberados de repressão de natureza **epigenética**. A manipulação com fármacos promovendo a inibição da metilação do DNA também produz efeito similar, resultando na masculinização neuronal e produzindo comportamento sexual de machos nas fêmeas. Estes resultados indicam, portanto, que a feminilização do cérebro é mantida pela supressão ativa da masculinização, por meio das vias de metilação do DNA.

Estas estruturas que passam pelo processo de diferenciação sexual serão também ativadas por andrógenos na vida adulta, para a expressão dos comportamentos sexuais de macho, envolvendo a corte e a cópula. Embora os mecanismos

de masculinização sejam conhecidos e bastante estudados em nível celular e molecular, questões chave sobre os mecanismos da diferenciação sexual do sistema nervoso de fêmeas permanecem indefinidas, ainda que se saiba que os hormônios ovarianos modulam a resposta de receptividade sexual (lordose) de fêmeas adultas no hipotálamo ventromedial (Flanagan-Cato, 2011).

Apesar das centenas de trabalhos experimentais, o estudo da diferenciação sexual em seres humanos ainda apresenta uma série de lacunas a serem preenchidas. Os estudos geralmente ocorrem com indivíduos em condições naturais portadores de síndromes genéticas. Tais síndromes incluem: 1) Hiperplasia Adrenal Congênita – CAH, onde ocorre aumento dos andrógenos durante a vida pré-natal por ausência da enzima de conversão de andrógenos em cortisol e que resulta em fêmeas masculinizadas em diferentes graus; 2) Síndrome de Turner, onde o genótipo de fêmea possui apenas um cromossomo X (X0) e espera-se diminuição dos mecanismos de feminilização; 3) Síndrome de Feminilização Testicular, em que os machos nascem sem genes que expressam os receptores de andrógenos e, além do fenótipo de fêmeas, espera-se diminuição da masculinização comportamental. Outras possibilidades de estudos ocorrem em amostras típicas ou nas situações de desordens na identidade de gêneros como sistematizado por Berenbaum e Beltz (2011). Estas autoras sistematizaram os resultados de estudos atuais sobre o efeito dos hormônios sexuais em dois períodos de possível modulação hormonal durante o desenvolvimento de seres humanos: na vida pré-natal e na puberdade. Nos estudos buscam demonstrar se as ações hormonais seriam responsáveis, em alguma medida, pelas diferenças sexuais de natureza psicológica (cognição, comportamento de risco, habilidades espaciais); atividades de interesse/recreativas (tipos de brinquedos preferidos, escolha

de atividades não acadêmicas), identidade de gênero (auto-identificação com o sexo morfológico); orientação sexual (alvo da excitação) e habilidades e problemas típicos de cada sexo (fêmeas: mais comum ansiedade e depressão; machos: mais comum desordens de conduta e comportamento antissocial). Os resultados de diferentes estudos com experimentos naturais apontam para um efeito pré-natal alto relacionado aos níveis de andrógenos, particularmente na cognição (Beltz, Swanson, & Berenbaum, 2011) e nas atividades de interesse, e de pequeno a moderado na identidade de gênero e orientação sexual. Durante a puberdade, tanto os andrógenos nos machos, como os estrógenos nas fêmeas, apresentaram um efeito moderado na identidade de gênero, sendo ainda os andrógenos envolvidos moderadamente na cognição (habilidades espaciais) em machos e os estrógenos na depressão na adolescência e desordens alimentares nas fêmeas (Berenbaum & Beltz, 2011; por Jones & Lopez, 2014).

Box 2. Sexo biológico, saúde e doença

Segundo o trabalho publicado no *American Journal of Physiology – Cell Physiology* (2014), os autores Shah, McCormack e Bradbury, citam na publicação que o Instituto de Medicina dos Estados Unidos, a partir do ano de 2001, alertou para a importância do variável sexo na pesquisa com seres humanos e estudos com animais experimentais. Recentemente, esta discussão retorna frequentemente como recomendações normativas e gerando novas exigências do corpo editorial de revistas científicas para que as publicações informem sempre que necessário o sexo dos sujeitos experimentais, e mesmo em estudos realizados com culturas de células. Estas requisições são necessárias, uma vez que está demonstrado que o sexo do indivíduo é relevante do ponto de vista dos mecanismos fisiológicos em resposta aos medicamentos, bem como em relação à susceptibilidade a doenças. Estas diferenças decorrem de interações entre o genoma próprio de cada sexo que se expressa nos níveis molecular, celular e sistêmico, em conjunto com o ambiente físico e social.

O conhecimento dos mecanismos de diferenciação sexual de machos e fêmeas é extremamente importante para os estudiosos da biologia em geral, pois implica numa nova visão nas abordagens de investigação com animais experimentais e seres humanos considerando o dimorfismo na expressão e organização interna das respostas fisiológicas e comportamentais e envolve mecanismos neurais, genéticos e neuroendócrinos. Mais recentemente, evidências experimentais mostram, também, que as ações organizacionais do cérebro se mantêm ao longo da vida do animal a partir de mecanismos epigenéticos (Nugent et al., 2011). Nos estudos biológicos e da área da saúde, se faz necessário destacar a importância de abordagens que levem em consideração a variável relacionada ao sexo/gênero. A partir da publicação de um volume especial do *Journal of Applied Physiology*, no qual as diferenças entre gêneros nas

variáveis fisiológicas cardiovasculares, pulmonares, cognitivas, entre outras, foram colocadas em destaque (McEwen, 2001), esperava-se que a pesquisa científica internalizasse as recomendações apresentadas para surgimento de procedimentos aplicados e experimentais baseados no gênero. Todavia, em estudo recente McCarthy e cols. (2012) fornecem elementos de que as pesquisas continuam a usar preferencialmente os machos, utilizando o argumento de que o ciclo reprodutivo das fêmeas impede e confunde a interpretação dos resultados. São apresentados dados demonstrando que apenas cerca de 7% das publicações mencionam a questão do sexo nas suas discussões. Assim sendo, evidencia-se a necessidade de se considerar esta variável na pesquisa científica, visão esta que implica na construção de campos emergentes de investigação para melhor compreensão das necessidades de ambos os sexos, em relação à biologia e à medicina baseada no gênero, como sugerido por Ngun *et al.* (2011).

Estudos futuros utilizando genética quantitativa e técnicas moleculares para testar como ocorre a estampagem genômica nos autossomos deverão resultar no maior conhecimento dos mecanismos da seleção sexual operando em características secundárias. Estas informações adicionais serão fundamentais para a compreensão das bases moleculares de estratégias reprodutivas de machos e fêmeas (Bonduriansky, 2007).

Seleção Sexual

Darwin e Wallace apresentaram, em 1858, uma proposta para descrever um processo importante que, segundo eles, conduz à evolução das espécies e é um elemento importante da Teoria da Evolução através da seleção natural. Segundo os proponentes da teoria, sobreviver não basta para se deixar o seu legado biológico. É preciso reproduzir. Porém, a reprodução é custosa e pode exercer uma pressão evolutiva adicional. Esta pressão seletiva, nomeada de **seleção sexual** (Darwin, 1871), é um modo de seleção natural (Carranza, 2009, 2010; Clutton-Brock, 2010) pelo qual alguns indivíduos de uma população se reproduzem mais do que outros, porque eles são mais capazes de adquirir um ou mais parceiros reprodutivos (Alcock, 2011). Estas pressões seletivas atuam na capacidade de cada indivíduo de competir por atrair e ou manter parceiros reprodutivos. Deste modo, o sucesso reprodutivo favorece a disseminação dos traços que levaram a esse mesmo sucesso reprodutivo. Portanto, machos e fêmeas, em maior ou menor grau, dependendo da espécie, competem por ou escolhem seus parceiros, ou apresentam ambas as estratégias.

Inúmeros são os estudos que trazem exemplos evidenciando a força da seleção sexual, favorecendo o surgimento de características morfológicas, fisiológicas e comportamentais, incluindo a diferenciação entre indivíduos machos e fêmeas de uma dada espécie (Andersson, 1994). Em primatas não humanos, por exemplo, existem espécies com claro **dimorfismo sexual** quanto ao tamanho corporal (gênero *Gorilla*), forma e tamanho do crânio (gênero *Cercopithecus*) e face (gênero *Papio*), diferenças que dizem respeito às características morfológicas não reprodutivas. Outras espécies apresentam *monomorfismo sexual*, como é o caso dos pequenos primatas que formam a família Callitrichidae (Schneider & Sampaio, 2015). Nestes animais conhecidos como saguis e micos, os machos e as fêmeas são morfologicamente semelhantes, mas estudos de seu comportamento e de variáveis fisiológicas associadas revelam adaptações dimórficas para as espécies desta família. Por exemplo, em pares acasalados da espécie *Callithrix jacchus* vivendo em cativeiro, os machos elevam mais o cortisol em resposta à separação do par do que as fêmeas. Por outro lado, as fêmeas expressam mais comportamentos de competição entre si. Ambos os achados se correlacionam com o tipo de estratégia de cada sexo para aumentar o sucesso reprodutivo (Sousa *et al.*, 2002). Para as fêmeas, a estratégia é de competição pelo posto reprodutivo, a qual se expressa pela inibição comportamental e fisiológica da resposta sexual das subordinadas pelas fêmeas dominantes. Em contrapartida, a maior responsividade do macho em testes de separação pode ser associada à estratégia de guarda da fêmea durante o período fértil. Além disso, os machos tendem a ser mais tolerantes com indivíduos do mesmo sexo do que as fêmeas; eles formam o núcleo central das unidades sociais, já

que as fêmeas tendem a migrar para formar novos agrupamentos (Yamamoto *et al.*, 2014).

Podemos observar diferenças sexuais marcantes na expressão de diversos padrões comportamentais, tanto em comportamentos não reprodutivos, como a brincadeira durante a infância (Fiaes *et al.*, 2010; Lordelo & Carvalho, 2006) e nos padrões de neofobia alimentar em adultos (Lopes *et al.*, 2006), até comportamentos reprodutivos, como valorização de diferentes características em parceiros românticos (Buss, 1989; Castro *et al.*, 2012; Hattori *et al.*, 2013), na expressão do ciúme (Sagarin *et al.*, 2012) e competição por parceiros românticos (Buss & Dedden, 1990; Landolt, Lalumière, & Quinsey, 1995). Obviamente, há também algumas similaridades sexuais, como a valorização por homens e mulheres de características que contribuem para manutenção das relações interpessoais (Buss, 1989; Collins, 2003; Li & Kenrick, 2006). Dentro desta gama de variações na expressão do comportamento humano, observa-se também que tanto homens quanto mulheres expressam estratégias de escolha e competição por parceiros românticos, ou seja, ambos os sexos atuam ativamente no processo de seleção sexual (Geary, 2010).

Historicamente, a teoria da seleção sexual através da escolha de parceiro era considerada a ideia menos interessante de Darwin, até algumas décadas atrás, pois alguns erros na interpretação deste processo evolutivo foram cometidos e ainda persistem em algumas linhas de pesquisa. Por exemplo, o pressuposto de que a seleção sexual sempre produzirá diferenças sexuais, não opera em espécies monogâmicas, ou ainda é mais fraca do que a seleção natural e não parte do processo como um todo, são falácias sobre a teoria da evolução. Além disso, a ideia de Darwin de que a escolha seria um atributo das fêmeas

as colocou como tendo um papel evolutivo muito importante, o que deixou os estudiosos Vitorianos, seus contemporâneos, bastante desconfortáveis. Um dos grandes opositores a esta ideia foi o próprio Wallace, coautor da Teoria da Evolução. Isso facilitou a aceitação do processo de competição entre os machos como uma parte importante e necessária do processo evolutivo, mas a sugestão de escolha pelas fêmeas influenciar o curso da evolução foi quase universalmente descartada. Baseada na aceitação diferenciada dos dois componentes da seleção sexual, Cronin (1995) classificou os cientistas em “darwinianos” e “wallaceanos” para diferenciar, respectivamente, os que acreditavam que os traços conspícuos da cauda do pavão são importantes para escolha pelas fêmeas, daqueles que acreditavam na função dos traços crípticos da fêmea como mecanismos de evitar sua predação e de seus filhotes. Hoje, se aceita a importância de ambos os componentes (Clutton-Brock, 2007, 2009): a **seleção intrasexual**, como o processo de competição entre indivíduos do mesmo sexo (não somente competição entre machos) por acesso aos parceiros reprodutivos do sexo oposto; e a **seleção intersexual** como o processo pelo qual indivíduos de um sexo (não somente escolha das fêmeas) escolhem parceiros reprodutivos do sexo oposto.

Investigar a origem e a função de adaptações biológicas complexas nos humanos, por exemplo, linguagem (Pinker, 1994), musicalidade (Miller, 2000) e escolha de parceiros (Geary *et al.*, 2004), tem sido o caminho percorrido pelos mais diversos cientistas evolucionistas, propondo inúmeras hipóteses. Um foco especial tem sido dado na tentativa de desvendar o processo de seleção sexual, visto que traços selecionados via este processo tem influência direta na **aptidão abrangente** dos indivíduos.

Ronald A. Fisher, um dos mais importantes darwinistas do século XX, no ano de 1930 construiu um fundamento teórico sólido, o processo de *seleção desenfreada*, no qual sugeriu que a preferência por parte das fêmeas é determinada geneticamente e, portanto, sujeita à seleção natural, exatamente da mesma maneira que as qualidades masculinas preferidas (Fisher, 1958). Assim, uma característica atraente seria favorecida pela preferência do sexo oposto, o que aumentaria a probabilidade de ocorrência na geração seguinte de forma um pouco mais evidente, gerando um traço exagerado ao longo das gerações. Por este motivo, a proposta também ficou conhecida como *seleção do bom gosto* ou *seleção do filho sexy*. Entretanto, Fisher não conseguiu explicar a origem evolutiva das preferências (da fêmea) em si. A hipótese do *viés sensorial* (West-Eberhard, 1979) prediz que a seleção sexual opera com base na influência da variação nos sinais de comunicação sobre receptores. Assim, o entendimento dos mecanismos de comunicação pode revelar como a escolha pela fêmea pode ter evoluído ou como machos poderiam explorar estes vieses sensoriais já existentes. Neste sentido, seria possível determinar a direção do processo de seleção desenfreada (Ryan, 1990).

Em 1975, uma forma alternativa para explicar o surgimento de traços exagerados foi proposta por Amotz Zahavi (1995), o princípio da desvantagem (ver **Hipótese do *handicap***), sugerindo que a seleção favoreceria um traço desvantajoso para o seu portador, desde que o indivíduo possuidor deste traço conseguisse sobreviver até a idade reprodutiva, pois assim estaria demonstrando sua qualidade enquanto parceiro sexual. Essa proposta também ficou conhecida como *seleção do bom senso* ou ainda uma sofisticação deste princípio, chamada de *seleção dos bons genes*, por se tratar da seleção da qualidade genética do parceiro.

William Hamilton e Marlene Zuk (1982) propuseram uma terceira alternativa para a seleção sexual, através de traços que indiquem a condição física do indivíduo como determinante da escolha, sugerindo que as **características sexuais secundárias**, tais como ornamentos elaborados, podem funcionar como indicadores de ausência ou resistência aos parasitas e/ou patógenos. A seleção da resistência às infestações e infecções seria preventiva para o parceiro e seus filhotes, no sentido de evitar essa infestação. Por este motivo, a proposta também ficou conhecida como *seleção do bom pai* ou *seleção do filho saudável*. Esta proposição deriva da **Hipótese da Rainha de Copas**, proposta por van Valen (1973), como anteriormente mencionado, para explicar a corrida armamentista entre espécies de parasitas e hospedeiros.

Apesar dos pressupostos aparentemente divergentes, as teorias não são mutuamente excludentes, já que o animal que apresenta uma característica sexualmente atraente, mas onerosa no que diz respeito à sobrevivência, como a cauda do pavão, ele está apto a se manter vivo apesar do custo energético dessa desvantagem (Andersson, 1994; Ridley, 2004). Por exemplo, uma das características que influencia o processo de escolha masculina em humanos é a assimetria facial da parceira em potencial, considerada um indicador de saúde e de resistência a parasitas (Fink *et al.*, 2006), visto que este padrão parece ser determinado pelos hormônios sexuais femininos (estrogênios) que influenciam o grau de crescimento e proporção facial. O que se sugere é que quanto mais simétrico, maior será a atratividade física desta pessoa.

Nesse sentido, evidências experimentais e modelos teóricos apontam para o fato de que os mecanismos de seleção sexual são decorrentes de variáveis relacionadas: (a) ao potencial reprodutivo, rapidez com a qual o indivíduo pode gerar descendente;

(b) à razão sexual operacional, razão entre o número de machos e fêmeas sexualmente ativos numa dada população; (c) ao cuidado parental, que engloba qualquer comportamento direcionado aos filhotes que aumentam suas chances de sobrevivência; e (d) às relações entre estes fatores que passam a determinar os padrões de escolha e de competição por parceiros sexuais. Assim, os modelos propostos por Williams (1966) e Trivers (1972) sugerem que o **investimento parental** – qualquer custo associado à criação de filhotes que reduza a habilidade parental de produzir ou investir em outras proles – influencia o processo de seleção sexual. Como o **esforço reprodutivo** é a combinação entre o **esforço de acasalamento** (custos de tempo, energia e recursos associados à procura de parceiros) e o **esforço parental** (custos associados ao cuidado da prole), o sexo que exibe um maior investimento parental torna-se o recurso limitante para o sucesso reprodutivo do outro sexo. É este o princípio que guia a intensidade da seleção sexual, ou seja, quanto maior a diferença de investimento entre os sexos, mais intensa será a seleção (Woodward & Richards, 2005). Assim, a redução nas oportunidades reprodutivas para as fêmeas de mamíferos, decorrentes do maior esforço parental (gravidez e lactação) comparado àquela dos machos, leva à diminuição no número disponível de parceiras sexuais para o acasalamento. Nesse caso, observa-se uma razão operacional desviada a favor dos machos (i.e., aumento do número de machos) e, conseqüentemente, uma situação na qual aumenta a competição entre machos (seleção intrasexual) para reproduzir, criando condições para que as fêmeas possam escolher os parceiros (seleção intersexual) para reprodução.

Neste contexto, o processo de seleção sexual e as estratégias reprodutivas dele decorrentes, utilizadas por ambos os

sexos, compreendem a dinâmica das interações entre os sexos, criando padrões dimórficos tanto nas respostas comportamentais como fisiológicas. Estas estão sob a influência dos genes e mecanismos hormonais associados, como também dos ambientes físico e social e têm como principal função a obtenção de sucesso reprodutivo pelo acesso ao maior número possível de parceiros sexuais ou pela escolha de características morfológicas e comportamentais que aumentem a probabilidade de sucesso dos seus descendentes.

Seleção sexual e os sistemas de acasalamento em humanos

Na espécie humana, pode-se observar variação nas estratégias reprodutivas que homens e mulheres adotam, pois apresentam mecanismos psicológicos evoluídos distintos para responder de forma típica. Estas estratégias reprodutivas são decorrentes do processo evolutivo de interação entre os sexos, em resposta às pressões oferecidas pelos mecanismos de seleção sexual, que por sua vez, determinam o tipo de organização social dos grupos e, em particular, as interações entre os parceiros sexuais, gerando diferentes sistemas de acasalamento. Dessa forma, a expressão das estratégias reprodutivas de cada sexo e sua relação com fatores ecológicos e sociais geram padrões de união entre machos e fêmeas, ou seja, os sistemas de acasalamento (Nakahashi & Horiuchi, 2012).

Quatro tipos básicos de sistema de acasalamento são observados em espécies que reproduzem de forma sexuada. A **monogamia** é um tipo de associação na qual nenhum dos sexos tem a oportunidade de monopolizar mais de um indivíduo

do sexo oposto para reproduzir-se, ou seja, a formação de um relacionamento exclusivo de longa duração. Na **poliginia** o macho frequentemente tem acesso ou controla várias fêmeas por meio do monopólio de recursos críticos como uma fonte alimentar (poliginia pela defesa de recursos), pelo agrupamento de fêmeas em determinadas áreas defensáveis (poliginia pela defesa de fêmeas) ou pela agregação de machos durante uma estação de acasalamento, os quais são selecionados pelas fêmeas (poliginia pela dominância de machos). Nesse tipo de sistema de acasalamento, o sucesso reprodutivo dos machos está sujeito a maior variação do que aquele das fêmeas. Por outro lado, na **poliandria** uma fêmea controla ou ganha acesso a vários machos pelo monopólio de recursos essenciais ou interage com outras limitando o acesso destes recursos aos machos. Nessa condição, o sucesso reprodutivo das fêmeas está sujeito a maior variação quando comparado àquele dos machos. Finalmente, na **poliginandria** ocorre a interação sexual entre vários machos e fêmeas com a formação de relacionamentos instáveis (Emlen e Oring, 1977; Ridley, 2004).

Os sistemas de união observados nas sociedades humanas contemporâneas incluem a monogamia, a poliginia por defesa de fêmeas e de recursos, e alguns casos de poliandria (Alexander, 1979; Flinn & Low, 2014). A monogamia está associada ao tipo de região habitada, aos recursos ecológicos disponíveis e às relações socioeconômicas. Grupos monogâmicos são mais frequentes em regiões inóspitas e com limitação de recursos ecológicos (Draper & Harpending, 1988; Flinn & Low, 2014). Nessa situação, o sucesso reprodutivo do homem depende de sua permanência junto à parceira após o nascimento dos filhos por dois motivos: 1) o monopólio de recursos que atrairiam e manteriam uma segunda união é pouco provável; e 2) a necessidade de

alocar o pouco recurso disponível na criação dos filhos provenientes desta união monogâmica. Além das restrições mencionadas, a monogamia pode ser socialmente imposta através de contratos sociais (Alexander, 1979) que restringem o acesso a outros parceiros sexuais e não permitem a divisão de recursos essenciais para a sobrevivência da prole. Nessa perspectiva, o menor acesso às parceiras adicionais tornaria os homens mais seletivos já que seus recursos serão investidos em apenas uma parceira e sua prole; uma mudança de esforço de acasalamento para esforço parental (Geary, 2010). Contudo, apesar da restrição social às relações poligínicas, existe a possibilidade de um fenômeno com consequências reprodutivas semelhantes, nomeado **monogamia seriada** – envolvimento em vários relacionamentos monogâmicos sucessivos e não sobrepostos. Nessa condição, homens podem produzir mais descendência que mulheres. Se um homem interagir com cinco mulheres diferentes no período de um ano, ele pode produzir em média cinco filhos, enquanto que a mulher, mesmo que tenha o mesmo número de interações, apenas poderá produzir um filho no mesmo período, em função das restrições biológicas.

A poliginia é permitida em várias sociedades humanas (Murdock, 1981), podendo ser encontrados dois tipos de poliginia: por defesa de fêmeas e por defesa de recursos. A poliginia por defesa de fêmeas é normalmente observada nas populações onde não é permitido o acúmulo de recursos e os indivíduos aparentados formam fortes alianças, que implicam no controle da atividade social e sexual dos outros membros do grupo (Flinn & Low, 2014). A poliginia por defesa de recursos é verificada quando grupos ou alianças entre parentes monopolizam recursos (Ellis, 1993), na qual os indivíduos normalmente têm várias esposas e se utilizam do poder para controlar o comportamento

social e sexual das parceiras e de seus rivais. Na Austrália, cerca de 70% dos homens Tiwi casados estão em casamentos poligínicos, em geral, homens mais velhos com status social mais elevado (Marlowe, 2003). Entre os Kipsigis, no Quênia, a poliginia com defesa de recursos é evidenciada pela preferência das mulheres por homens com maior acúmulo de recurso (terras). Borgerhoff-Mulder (1990) verificou que homens com maior quantidade de terra possuem mais esposas quando comparados com aqueles com menos terra, independentemente da idade. Essa preferência feminina também pode estar associada com a disponibilidade de alimento.

Diferentemente, a poliandria é um sistema de acasalamento raro, ocorrendo em apenas 1% das sociedades humanas e com forte caráter familiar, pois normalmente envolve a associação entre parentes, geralmente irmãos (*poliandria fraternal*) (Flinn & Low, 2014). Esse tipo de associação tem como objetivo a manutenção de recursos na unidade familiar. Atualmente, na região autônoma do Tibete, aproximadamente 17% das mulheres casadas estão em casamentos poliândricos (Childs *et al.*, 2005). Outro exemplo de poliandria ocorre entre os Ladakh, na Índia, uma população agropastoril com sistema de poliandria fraternal (Bhasin, 2004).

Ecologicamente, as limitações à poliginia estão relacionadas aos recursos necessários para a criação e o sustento da família. Em algumas populações, se os homens contribuem de forma diferente no fornecimento de alimento para o consumo local, a poliginia é mais frequente, mas se a contribuição se iguala, a monogamia passa a ser o sistema de acasalamento mais frequente (Marlowe, 2003). Esta variação no comportamento sexual de ambos os sexos tem relação direta com a qualidade do ambiente em termos de riqueza de recursos

disponíveis (Barber, 2003; Schmitt, 2005) ou frequência de patógenos (Marlowe, 2003). Em ambientes mais ricos ou com mais patógenos, a maioria dos membros de uma sociedade tende a poliginia; em ambientes pobres ou livres de patógenos, a monogamia. Outro aspecto interessante a ser considerado diz respeito ao fato de que embora os homens sejam mais promíscuos do que as mulheres (Schmitt, 2005), quando estas possuem a possibilidade de usufruir de maior liberdade política, econômica e relacional tendem a se envolver com um maior número de parceiros (Hendrix & Pearson, 1995; Laumman *et al.*, 1994).

Em resumo, os tipos de união entre homens e mulheres e as estratégias reprodutivas associadas a estes relacionamentos, tanto de curta como de longa duração, atendem a fatores biológicos e são influenciados na sua expressão por variáveis sociais, ecológicas, culturais e socioeconômicas na sua expressão. Estas evidências refletem a flexibilidade das estratégias sexuais de homens e mulheres e apontam para uma interação entre as causas últimas (porque o comportamento foi selecionado) com as causas próximas (como o comportamento se expressa) dentro do contexto da vida real do indivíduo.

Questões para discussão

1. Sabendo-se que a reprodução assexuada gera duas vezes mais descendentes, elevando os custos da reprodução sexuada em 50%, por que este último tipo de reprodução é mais adaptativo, uma vez que ocorre em 98% dos vertebrados, incluindo os seres humanos?
2. O que são eventos epigenéticos e como estes contribuem para o dimorfismo sexual?



3.2

Estratégias sexuais e reprodutivas

*Jaroslava Varella Valentova
Vivianni Veloso*

O capítulo anterior focou nas bases biológicas da diferenciação sexual, e diferenças nos investimentos parentais entre homens e mulheres. Essas diferenças básicas entre sexos na reprodução têm consequências para as estratégias sexuais dos homens e mulheres, sobre as quais vamos falar nesse capítulo. O que são estratégias sexuais? Os desejos e comportamentos sexuais são diferentes entre homens e mulheres? Existe variação intersexual e intrassexual na propensão para o sexo casual? Como as estratégias sexuais podem ser influenciadas por condições externas ou internas? Será que a homossexualidade é adaptativa do ponto de vista das estratégias sexuais alternativas?

Estratégias sexuais – introdução

Sexualidade e reprodução não são sinônimos: tanto a sexualidade pode apresentar muitas outras funções (pessoais, sociais) do que apenas a reprodução (transmissão de informação genética para membros da geração seguinte por meio direto, decorrente de relações sexuais), quanto uma pessoa pode reproduzir sem precisar fazer sexo, pois existe a reprodução indireta que ocorre via filhos dos parentes. Apesar da tecnologia recente permitir a reprodução por meios não sexuais (como as técnicas de reprodução assistida), a relação sexual foi e continua sendo o principal meio de reprodução na espécie humana. Por esse motivo a cognição subjacente à sexualidade é um dos domínios mais estudados pela Psicologia Evolucionista.

Assim, chamam-se de Estratégias Sexuais conjuntos de adaptações que organizam e orientam os investimentos e esforços reprodutivos de um indivíduo, sendo definidas como programas genéticos ou regras de decisão (não necessariamente conscientes) que os indivíduos utilizam para alocar seus esforços em táticas específicas (Gangestad & Simpson, 2000). Táticas, por outro lado, são as ações, comportamentos ou fenótipos específicos que os indivíduos usam ao perseguir uma estratégia determinada visando objetivos específicos. Uma estratégia sexual muitas vezes envolve e remete a várias táticas comportamentais, que podem ser dependentes de condições específicas (Buss & Schmitt, 1993).

Cada estratégia sexual evoluiu por resolver algum problema adaptativo específico, e influencia a maneira como os indivíduos escolhem e identificam um parceiro de alta qualidade, quanta energia eles gastam procurando parceiros(as), ou como eles superam rivais potenciais. As estratégias sexuais

são efetuadas por vários mecanismos psicológicos em conjunto, como preferências por parceiros desejáveis, sentimentos de amor, desejo sexual, ou ciúme (veja os capítulos seguintes). Em geral, as estratégias sexuais podem ser divididas de acordo com o modo como um indivíduo aloca seus esforços (tempo, dinheiro, energia, atenção) na área de sexualidade e reprodução: o indivíduo pode investir mais recursos em encontrar, escolher, e cortejar novos parceiros potenciais (tática sexual de curto prazo), ou na manutenção e proteção de uma relação de longo prazo com comprometimento, com a possibilidade de investir na prole em potencial (tática sexual mais de longo prazo).

A estratégia sexual de longo prazo é universal, e muitas vezes representada pelas uniões públicas formais (como casamento religioso, casamento civil, união estável, etc.) na espécie humana. Assim, essa estratégia caracteriza-se pela união com um parceiro fixo e contribuição do homem no cuidado com a prole (Buss & Schmitt, 1993; Schmitt, 2006; Stewart, Stinnett & Rosenfeld, 2000). Suas principais vantagens são a obtenção de recursos, proteção, oportunidades de aprendizagem para a prole, auxílio na construção de alianças e transferência de status (Borrione & Lordelo, 2005; Buss, 1989, 1995, 2006). Na maioria dos outros primatas, os machos não investem muito na prole, e o investimento paternal extensivo dos homens é específico às estratégias sexuais dos humanos. Como machos e fêmeas investem pesadamente na prole, apesar das mulheres investirem mais, a seleção sexual produziu em ambos os sexos altos níveis de seletividade por parceiros, ou seja, escolha mútua (Trivers, 1972, teoria do investimento parental; veja também o capítulo anterior), como também competição por melhores parceiros com rivais do mesmo sexo (Buss, 1988).

Nem todas as relações, no entanto, duram bastante. Relacionamentos sexuais humanos podem durar anos, meses, semanas, dias, ou até alguns minutos (Buss, 2003), caracterizando estratégias de curto prazo e/ou longo prazo. Este tipo de estratégia reprodutiva pode ser chamada de estratégia multi-macho-multifêmea (Schmitt, 2005b). A estratégia de curto prazo em humanos caracteriza-se por relações amorosas e/ou sexuais de curta duração, sem que o parceiro seja exclusivo. No entanto, esta relação não necessariamente ocorre com todos os possíveis parceiros no mesmo momento e no mesmo espaço físico, como ocorre com outros primatas. Na estratégia de curto prazo geralmente a criação da prole fica primordialmente a cargo da fêmea (Schmitt, 2005a).

Diferenças entre sexos e conflito sexual

A teoria das estratégias sexuais (Buss & Schmitt, 1993), que foi consequência da teoria do investimento parental (Trivers, 1972), sugere que, apesar da tática sexual de curto prazo ser adaptativa para ambos os sexos (a depender de uma série de variáveis), ela é mais adaptativa em média para os homens, enquanto a tática sexual de longo prazo, em média, é mais adaptativa para as mulheres. Assim, várias estratégias sexuais relativas às preferências e escolha de um parceiro sexual, e a manutenção de um relacionamento de longo prazo, bem como a substituição de um parceiro estável, são diferentes, em certo grau entre homens e mulheres, e podem produzir ou ser produtos de um conflito entre os sexos.

O conflito começa sempre que a estratégia adotada por um sexo interfere negativamente com a estratégia adotada pelo

outro sexo. Por exemplo, homens e mulheres geralmente diferem em quanto tempo e quão bem eles precisam conhecer alguém antes de consentir em uma relação sexual. Embora existam muitas diferenças individuais, os homens geralmente têm maior desejo e vontade de fazer sexo com desconhecidas, enquanto as mulheres, mais frequentemente do que os homens, recusam-se a manter encontros anônimos e preferem algum grau de compromisso. Essas estratégias sexuais criam um conflito fundamental: uma insistência no sexo imediato interfere com a exigência de uma corte prolongada, e por outro lado, o namoro prolongado obstrui o objetivo do sexo imediato (Buss, 2003).

Apesar da existência de um conflito no interesse entre os sexos é importante salientar que as mulheres não exercem um papel de passividade em relação às estratégias sexuais, aguardando um parceiro ideal ou anulando-se emocional ou sexualmente em nome de sua união, independentemente do comportamento de seu parceiro. A diferenciação no investimento parental entre os sexos predispõe as mulheres a um nível de exigência e cuidado um pouco maior do que os homens ao escolher seus parceiros e na disposição ao sexo. Tal diferença faz com que as mulheres busquem relacionamentos de curto prazo e extra-par sob condições específicas (veja abaixo), apesar de serem mais propensas à busca por relacionamentos estáveis. As diferenças e especificidades da sociossexualidade inter e intrasexualmente são um ótimo exemplo de como, apesar das mulheres mostrarem-se propensas a investir mais frequentemente em relacionamentos imbuídos de proximidade, elas também podem apresentar outras táticas alternativas.

Sociossexualidade

Uma das dimensões mais estudadas no campo das estratégias sexuais diz respeito às diferenças individuais na predisposição a se envolver em relações sexuais sem compromisso emocional, operacionalizado como sociossexualidade (Gangestad & Simpson, 1990, Simpson & Gangestad, 1991). A sociossexualidade (Simpson & Gangestad, 1991), que apresenta um componente genético (Bailey et al., 2000), afere a orientação sociossexual ao longo de um contínuo na propensão para desejar, aceitar e fazer mais ou menos sexo sem compromisso. Indivíduos restritos (que mostram menores índices de sociossexualidade) exigem uma maior proximidade emocional e compromisso antes de ter relações sexuais com um parceiro romântico, enquanto que indivíduos irrestritos (que mostram maiores índices de sociossexualidade) sentem-se confortáveis com sexo casual.

A avaliação da sociossexualidade é multidimensional: ela afere os comportamentos, atitudes e desejos sexuais. Atitudes sociossexuais são conceituadas como opiniões sobre o próprio desejo de proximidade emocional antes de ter sexo, assim como os sentimentos morais sobre esse tópico. Atitudes podem ser influenciadas pelos fatores socioculturais, e assim podem mediar a manifestação aberta da sociossexualidade, ou seja, o comportamento sociossexual. Geralmente, os homens têm atitudes sociossexuais mais voltadas para a irrestrrição do que as mulheres (Penke & Asendorpf, 2008).

O desejo sociossexual é a motivação e o interesse sexual por atividades sexuais sem comprometimento emocional com os parceiros. O desejo sociossexual é muitas vezes acompanhado por excitação sexual e fantasias sexuais, e serve como

disposição motivacional para alocar o esforço reprodutivo nas estratégias sexuais de longo prazo ou de curto prazo. Uma vez que o desejo sociossexual é em parte modulado pelos andrógenos (dentre eles a testosterona), ele geralmente mostra diferenças entre sexos, com desejo maior nos homens do que nas mulheres (Hyde, 2005; Penke & Asendorpf, 2008).

Mesmo que um indivíduo tenha maior propensão a apresentar desejos e atitudes sociossexualmente irrestritos estes podem ter sua manifestação modulada por vários fatores e, portanto, não necessariamente precisam ser manifestados no comportamento atual. Desse modo, o comportamento sociossexual é uma manifestação de desejos e história de desenvolvimento individual, frente às restrições ambientais, culturais, e à competição entre as pessoas sexualmente ativas. Curiosamente, embora haja diferenças entre sexos nos desejos sociossexuais, alguns estudos não encontraram diferenças entre homens e mulheres heterossexuais no comportamento sexual (Penke & Asendorpf, 2008).

Todos os componentes da sociossexualidade são inter-relacionados, mas até certo ponto independentes, e eles têm funções e significados psicológicos específicos. A maior parte dos estudos têm mostrado que em média, homens apresentam os maiores escores nas respostas, indicando globalmente que possuem maior propensão à sexualidade irrestrita avaliada de modo multidimensional, comparados às mulheres (DeLecce, Polheber & Matchock, 2014; Jankowski, Díaz-Morales, Vollmer & Randler, 2014; Rammsayer & Troche, 2013; Smith, Jones, & Allan, 2013; Vrangalova & Ong, 2014; Zheng, Zhou, Wang & Hesketh, 2014). Entretanto, Wlodarski, Manning, & Dunbar (2015) têm encontrado dados sugerindo que mulheres podem

ter uma maior propensão a irrestrição do que evidenciado em estudos anteriores.

A sociossexualidade mede tanto a variação intersexual como a intrasexual e, tal como as estratégias sexuais, pode ser influenciada por fatores internos (valor de mercado, atratividade, paixão) e externos (cultura sobre os papéis de gênero, disponibilidade de parceiros, relacionamento satisfatório de longo prazo, família, etc.). Esses fatores podem influenciar cada componente da sociossexualidade diferentemente, como por exemplo a paixão - a pessoa apaixonada pode ter uma história de sociossexualidade irrestrita com atitudes sociossexuais atuais também irrestritas, mas com o comportamento e desejos sociossexuais atuais muito restritos, focados em um parceiro romântico (Varella, 2007).

Curiosamente, os indivíduos têm a capacidade de detectar as pessoas com maiores chances de serem irrestritos e desse modo, melhorar sua estratégia evitando-as ou incluindo-as em suas investidas sexuais. Em estudo de DeLecce, Polheber e Matchock (2014) homens que observaram fotos de rostos de diversas mulheres taxaram como mais infiéis àquelas que tiveram maiores níveis de sociossexualidade. O mesmo ocorreu com mulheres ao avaliarem vídeos masculinos (Gangestad, Simpson, Digeronimo & Biek, 1992).

Pluralismo estratégico

A teoria do Pluralismo Estratégico (Gangestad & Simpson, 2000) sugere que as estratégias sexuais humanas são mistas, o que significa que os dois sexos possuem táticas sexuais de curto prazo e de longo prazo. Assim, as estratégias sexuais

de curto e longo prazo não são excludentes, elas podem ser usadas por um indivíduo em fases diferentes da vida, podem ser influenciadas pelas condições individuais ou do ambiente, e também podem ser usadas simultaneamente. Por exemplo, um indivíduo pode investir no relacionamento de longo prazo e ao mesmo tempo ter relações sexuais de curto prazo com parceiros fora do relacionamento. Para os dois sexos, a estratégia mista pode ter vantagens adaptativas (ver a Tabela 1 para vantagens e desvantagens para homens e mulheres).

A lógica evolutiva para que nos homens tenha evoluído um desejo de variedade sexual fora do relacionamento estável é clara, ou seja, um aumento do sucesso reprodutivo. A lógica evolutiva para as mulheres não é tão clara, e por um longo tempo foi relativamente negligenciada. Relações sexuais de curto prazo são mais custosas para as mulheres, do que para os homens porque as mulheres têm risco para sua reputação e risco de perda dos recursos do parceiro estável, além do risco de violência de um parceiro ciumento. Por isso, é muito provável que a psicologia feminina para as relações sexuais de curto prazo tenha evoluído com benefícios substanciais que superam esses custos (Buss, 2003). As relações de curto prazo podem trazer aquisição de recursos imediatos para as mulheres, como dinheiro, roupas, etc. Uma outra hipótese, apoiada por estudos empíricos, explica as relações sexuais de curto prazo das mulheres como meio para procurar um novo parceiro, melhor do que o parceiro estável atual, o que geralmente está relacionado à menor satisfação no relacionamento (Greiling & Buss, 2000). Nas relações sexuais de curto prazo e fora do relacionamento estável, as mulheres também preferem, em particular, sinais de qualidade genética nos homens (por exemplo, simetria, veja o capítulo 3.3 deste volume), porque eles aumentam

a probabilidade fornecer uma melhor constituição genética para seus filhos(as), em termos de propensões para boa saúde, aparência, cognição, etc. (Gangestad & Thornhill, 1998). Assim, em relações de curto prazo as mulheres podem aumentar significativamente a qualidade e a diversidade genética dos seus filhos.

A existência de desejo para relações sexuais fora do relacionamento estável nas mulheres implica em um problema adaptativo para os homens, que correm o risco de investir pesadamente em uma prole que não é sua, já que a mulher, ao contrário do homem, possui a certeza da maternidade. Apesar disso, um relacionamento extra-par do homem pode significar um problema adaptativo também para a mulher, que corre o risco de perder seu parceiro para outra fêmea, caso ele esteja emocionalmente envolvido, diminuindo a probabilidade de crescimento e amadurecimento da prole resultante da união com esse parceiro, tendo em vista a perda de um provedor. A possibilidade de relacionamentos extra-par abriu caminho para a evolução das táticas de guarda de parceiro, retenção de parceiro e ciúmes, como será visto nos capítulos seguintes.

Tabela 1. Vantagens e Desvantagens de Relacionamentos de Curto e Longo Prazo para Homens e Mulheres.

Curto prazo	Vantagens	Desvantagens
Mulheres	Benefícios indiretos como bons genes e diversidade genética da prole, ou diretos, como aquisição de status, recursos, proteção, avaliação de parceiros possíveis/alternativos para longo prazo. Assegurar a existência de prole caso o parceiro estável seja infértil.	Menor ou nenhum ganho contínuo de recursos para o cuidado com a possível prole. Danos à reputação pelo preconceito contra a promiscuidade em mulheres. Possibilidade de sofrer agressões físicas se estiver com um parceiro.
Curto prazo	Vantagens	Desvantagens
Homens	Prole maior, possivelmente resultando em maior sucesso reprodutivo.	Incerteza da paternidade e menor chance de sobrevivência da prole.

Longo prazo	Vantagens	Desvantagens
Mulheres	Benefícios diretos, como recursos, território, proteção, cuidado e transferência de status para a prole.	Homens com melhores genes para relacionamentos estáveis não estão frequentemente disponíveis.
Homens	Baixa incerteza da paternidade, maior probabilidade de sobrevivência da prole.	Perda de outras opções para reprodução.

Box 1. Sexualidade estendida e dualística feminina

A teoria do Pluralismo Estratégico (Gangestad & Simpson, 2000) trabalha principalmente com modelos de “bons-genes” e “bom-provedor” na seleção sexual, e explica as variações intrassexuais nas estratégias humanas. Durante a história evolutiva humana, os homens enfrentaram dilemas de alocação de investimentos entre gastar tempo e energia na criação dos filhos ou no acasalamento, o que resultou nas preferências femininas específicas por disposição masculina para ajudar na criação dos filhos (expressão da disponibilidade masculina em gasto de tempo e energia na prole) ou aptidão genética (o homem que investe no acasalamento deixa a prole a cargo da mãe e por isso contribui apenas com sua aptidão genética). Assim, obter um parceiro que apresente ambas as qualidades, é difícil. Gangestad e Simpson (2000) e Thornhill e Gangestad (2015) sugeriram que as mulheres podem ter uma sexualidade dualística, ou seja, que elas usam estratégias de longo e curto prazo com diferentes tipos de homens durante as suas vidas. Em particular, as mulheres têm tendência para estabelecer relacionamentos de longo prazo com homens que têm qualidades de bom parceiro e pai e que investem no relacionamento e na prole, mas ao mesmo tempo podem se beneficiar tendo relações sexuais de curto prazo com homens fora do relacionamento estável.

Essa teoria está ligada à sexualidade estendida das mulheres, a qual se refere à receptividade e proceptividade feminina para relações sexuais não apenas durante a ovulação, quando elas estão férteis como a maioria das fêmeas de outros primatas), mas também durante os períodos nos quais não há possibilidade de fertilização.

A sexualidade estendida das mulheres pode ser uma adaptação mantida por facilitar a obtenção, constantemente, de recursos não genéticos, como materiais, proteção, companhia e ajuda de parceiros estáveis (Gangestad & Simpson, 2000; Thornhill & Gangestad, 2015). A sexualidade estendida nas mulheres e o maior desejo sexual nos homens podem ser subprodutos do período curto, e praticamente imperceptível, da janela de fertilidade feminina (quando comparado com o estro bem visível nas fêmeas da maioria dos outros primatas), implicando em múltiplas cópulas com uma mulher para que o homem possa aumentar a certeza da fertilização bem sucedida. Assim, com a habilidade de fazer sexo nos períodos inférteis as mulheres podem receber recursos adicionais de um ou vários homens. As relações sexuais frequentes diminuem a agressão e aumentam a cooperação no casal, o que aumenta a estabilidade do relacionamento e eleva a chance de sobrevivência da prole. Segundo a hipótese de confusão da paternidade (Hrdy, 2000), as mulheres também podem usar a sexualidade estendida para distribuir a confiança da paternidade entre vários homens, o que pode ser adaptativo em algumas condições como, por exemplo, para diminuir a probabilidade de infanticídio.

Apesar das estratégias herdadas e ainda usadas hoje serem resultado de pressões seletivas ancestrais, as condições atuais influenciam o desenvolvimento e o ajuste fino das estratégias e táticas específicas dos indivíduos. Então, se alguma tática é mais influenciada por estímulos ambientais específicos (por exemplo, procurar relacionamentos de curto prazo apenas quando o indivíduo se avalia como acima da média na atratividade para o sexo oposto), a estratégia não é fixa, mas

condicional. A estratégia e a tática que serão usadas dependerão, em particular, do valor de mercado de cada pessoa, da condição do ambiente, das normas culturais, da proporção entre os sexos e dos fatores gerais de desenvolvimento individual (Buss, 2003).

Condição individual (valor de mercado)

Representações cognitivas sobre as próprias características e habilidades, conhecidas como a autoavaliação do valor de mercado (ou *mate value* em inglês) podem influenciar as estratégias sexuais em ambos os sexos. O valor de mercado inclui autoavaliações relacionadas com acasalamento, tais como autopercepção da atratividade, popularidade e capacidade de chamar atenção, e a manipulação do comportamento do parceiro em potencial ou atual (Penke et al., 2007). A percepção do próprio valor de mercado tem que ser calibrada durante a vida, de modo que as pessoas têm que aprender o seu próprio valor como parceiro em relação a outros membros do mesmo sexo. Penke et al. (2007) argumentam que essa calibragem acontece por experiências de aceitações e rejeições por parte do sexo oposto, especialmente durante a adolescência, quando as conquistas e as rejeições durante o flerte geralmente não resultam em relacionamentos reais, mas podem ser usados para definir ou ajustar um nível do valor próprio, que vai ser usado no futuro nas ofertas sérias.

De acordo com estudos de Buss e Shackelford (2008), as mulheres atraentes, em particular, desejam mais fortemente um parceiro que acumule várias características simultaneamente - (1) indicadores hipotéticos de bons genes (masculinidade, saúde); (2) indicadores de investimento paternal (salário e/ou educação); (3) bons indicadores parentais (o desejo de ter filhos),

e (4) os indicadores de bom parceiro/investidor emocional (ser um parceiro amoroso e fiel). Essas mulheres também conseguem obter parceiros com bons genes como parceiros estáveis, e não apresentam mudanças nas preferências por parceiros durante o ciclo menstrual tão fortemente quanto outras mulheres.

Em geral, a condição física (atratividade, força) é a característica mais importante para decisões sobre as táticas sexuais nos homens do que nas mulheres (Rammsayer & Troche, 2013; Varella et al., 2014). Uma das possíveis maneiras para os homens compensarem a falta de condição física pode ser via provisão de recursos imediata (Buss & Schmitt, 1993). Assim, a autoavaliação do valor de mercado dos homens deve levar em conta tanto a condição física individual como a posse de recursos ou a capacidade de provê-los. Considerando que táticas sexuais de curto prazo são mais gratificantes no nível proximal e mais adaptativas no nível distal para homens do que para as mulheres, e as mulheres são especialmente seletivas na escolha de um parceiro de curto prazo, então apenas uma pequena fração dos homens com características específicas será capaz de prosseguir com a estratégia de curto prazo.

Qualidade do ambiente sociocultural e ecológico

Quando ambientes locais são exigentes e as dificuldades de criação de filhos são altas, a necessidade de cuidado bi-parental aumenta. Gangestad e Simpson (2000) argumentaram que em ambientes onde o investimento paternal é mais necessário e valorizado, as mulheres vão mostrar menos tendências para o sexo casual e extra-par, e os homens vão dedicar maior esforço no investimento parental. Por outro lado, em culturas onde o cuidado bi-parental é menos necessário para o sucesso

reprodutivo, os mesmos autores sugeriram que a monogamia seria menos prevalente, e como consequência, a homossexualidade aumentaria nos dois sexos. De fato, embora as diferenças entre sexos na homossexualidade sejam universais (Schmitt, 2005b, Lippa, 2009, Schaller & Murray, 2008) pesquisas interculturais mostram que as sociedades com ambiente reprodutivo mais difícil (mortalidade infantil alta, baixo peso ao nascimento, desnutrição infantil) têm relativamente maior grau de monogamia e cuidado bi-parental, e a diferença da homossexualidade entre homens e mulheres é significativamente maior do que nas sociedades controle (Schmitt, 2005b). De forma semelhante, em países com altos índices históricos de doenças infecciosas, as pessoas têm homossexualidade relativamente mais baixa (Schaller & Murray, 2008). Muitas doenças podem ser transmitidas de pessoa para pessoa, como resultado do contato físico íntimo associado com o comportamento sexual. O contato sexual não só facilita a transmissão de doenças sexualmente transmissíveis, mas também de vários outros agentes patogênicos. Assim, em regiões em que a prevalência das doenças é alta, as pessoas são mais cautelosas no comportamento sexual.

Na mesma linha, uma pesquisa do Nordeste do Brasil mostrou que depois dos 35 anos, com maior educação e maior renda, tanto homens quanto mulheres mostram menor predisposição à opção pelo casamento (Freire, Aguirre, Montenegro, & Araújo, 2006). Os fatores socioeconômicos, então, influenciam as estratégias sexuais, e podem variar durante a ontogênese do indivíduo.

Razão entre sexos

Outro fator importante para as diferenças entre as estratégias sexuais de machos e fêmeas é a razão entre sexos, que corresponde ao número de homens sexualmente ativos disponíveis em relação às mulheres sexualmente ativas disponíveis. Quando a razão entre sexos é baixa, ou seja, há mais mulheres do que homens, os homens tornam-se um recurso escasso pelo qual as mulheres acabam por competir. Por isso, quando há um excesso de mulheres, os homens tornam-se mais relutantes em comprometer-se preferindo buscar muitos relacionamentos casuais. Por outro lado, quando a razão entre sexos é alta e os homens superam as mulheres, os homens devem competir mais intensamente pelas parceiras, o casamento monogâmico é a regra, e a frequência de divórcios diminui. As pesquisas apoiam essa teoria, mostrando que nas culturas com razão sexual mais baixa as pessoas apresentam maiores níveis de homossexualidade e promiscuidade. Por outro lado, nas culturas com alta razão sexual há menores níveis de homossexualidade e maior propensão à monogamia (Schmitt, 2005b).

Evolução da androfilia masculina e ginefilia feminina

O termo “androfilia” será utilizado para descrever a atração e preferência sexual pelo sexo masculino e “ginefilia” será usado para descrever a atração e preferência sexual pelo sexo feminino (Vanderlaan et al. 2013), pois o termo “homossexualidade” pode ter conotações culturais negativas e a identificação com esse termo nem sempre reflete as preferências sexuais. Na realidade, a maior parte das pessoas que sentem atração por

peças do mesmo sexo e apresentam comportamento homossexual (interação sexual não necessariamente ligada à atração por indivíduos do mesmo sexo, Poiani, 2010) nos EUA não se identificam como homossexuais (Laumann et al., 1994; Mosher et al., 2005). Curiosamente, um estudo mostrou que 32,8% de homens e 65,4% de mulheres relataram um potencial de resposta homossexual, o que sugere que uma grande porcentagem de pessoas predominantemente heterossexuais tem uma propensão a experienciar atração e/ou interação sexual pelos indivíduos do mesmo sexo (Santtila, et al., 2008). Em consonância com isso, um estudo robusto mostrou que quase 10% dos homens que se identificam como heterossexuais relataram atividades sexuais com indivíduos do mesmo sexo (Pathela, Hajat, Schillinger, Blank, Sell, & Mostashari, 2006).

A maioria das orientações sexuais podem, assim, ser definidas como uma combinação de interesses andrófilos e ginefílicos, com a maioria dos homens sendo mais ginefílicos ao invés de andrófilos, e com maioria das mulheres mais andrófilas do que ginefílicas. A androfilia masculina e a ginefilia feminina não se contrapõem às teorias evolucionistas pois, a depender de seu grau, é possível que esses indivíduos possam reproduzir. 20% dos homens americanos identificados como homossexuais relataram ter sido casados com uma mulher em algum momento de sua vida, e 50% dos homens homossexuais relataram ter produzido pelo menos um filho (Bell & Weinberg, 1978). De acordo com os dados demográficos mais recentes dos EUA, 37% da comunidade gay e lésbica relatou ter tido uma criança (Gates, 2013).

Mesmo assim, a maioria das teorias evolutivas foca na explicação de androfilia masculina exclusiva (sem nenhum grau da ginefilia), que parece ser um extremo do contínuo

da orientação sexual, como um subproduto não-adaptativo de alguma outra adaptação. Segundo algumas teorias, um componente genético ligado à androfilia masculina (Sanders et al, 2014) pode trazer vantagens seletivas para homens ginefílicos que são só portadores desse componente genético mas não expressam androfilia. Assim, eles poderão transmitir alelos responsáveis por androfilia masculina para seus descendentes. Um estudo mostrou que homens ginefílicos com irmãos gêmeos idênticos androfílicos, os quais só compartilham o genótipo, mas não o fenótipo da orientação homossexual, relataram um maior número de parceiras sexuais do que o grupo controle (Zietsch et al. 2008). Assim, os homens ginefílicos que são portadores de componente genético de androfilia masculina, mas não são androfílicos, podem ter algumas vantagens reprodutivas.

Em comparação com homens heterossexuais, homens androfílicos são, em média, mais femininos (Bailey & Zucker, 1995). Miller (2000) hipotetiza que a androfilia masculina pode ser um subproduto da feminilização adaptativa dos homens em geral. O autor sugere que características femininas, tais como menor competição e agressividade, maior cooperação, empatia, sensibilidade e outras habilidades sociais, foram adaptativas para os homens na evolução humana, especialmente quando os humanos começaram a viver em grupos maiores com vários outros membros do mesmo sexo. Assim, a androfilia masculina pode ser um dos custos dos benefícios genéticos da feminilização nos homens em geral (Miller, 2000).

A mesma lógica dessa teoria também poderia ser aplicada para explicar as mulheres ginefílicas com características masculinas (por exemplo, Zheng & Zheng, 2015) que representariam um extremo de masculinização em mulheres em geral. As características masculinas podem ter sido adaptativas para algumas

mulheres durante o passado evolutivo, por exemplo, concentrando mais poder físico e social, levando a uma maior independência, uma melhor autodefesa e defesa de seus parentes, pela maior competição intrasexual levando a uma maior aquisição de recursos. Tais características podem ter sido vantajosas na sociedade ancestral e também recente, onde a mortalidade em homens tem sido relativamente maior do que em mulheres.

Outros autores focam menos na homossexualidade exclusiva mas sim em vários graus de androfilia e ginefilia. O aumento da androfilia e da feminilidade, a redução da ginefilia em homens pode ter vantagens diretas para a sobrevivência e reprodução do indivíduo (Jeffery, 2015). A tendência para a preferência sexual andrófica nos homens e ginefílica nas mulheres pode ter vantagens sociais, promovendo as afiliações com indivíduos do mesmo sexo, o que reduz a agressividade e a competição intrasexual e ao mesmo tempo aumenta a probabilidade de assegurar o potencial reprodutivo (Kirckpartick, 2000).

Segundo a seleção de parentesco, a androfilia masculina pode ser também adaptativa, porque os homens andrófilos feminilizados cuidam de parentes próximos, o que aumenta o sucesso reprodutivo não só dos parentes, mas também deles, uma vez que esses homens compartilham seus próprios genes com os dos parentes (Vasey et al., 2007, Vasey & Vanderlaan, 2014). Assim, os homens andrófilos podem facilitar a transmissão dos seus genes para outras gerações indiretamente, sem precisar competir por parceiras sexuais com outros homens. Entretanto, essa teoria apresenta suporte só em homens andrófilos transgêneros (são biologicamente homens, mas adotam o papel social de mulheres ou, em algumas sociedades, um terceiro gênero) que são extremamente femininos, e não apresentam ginefilia nenhuma, e nenhum sucesso reprodutivo

direto. As estratégias evolucionistas podem, então, ser diferentes entre indivíduos homossexuais exclusivos com não conformidade de gênero e outros indivíduos no contínuo entre as duas monossexualidades (sexualidades orientadas para indivíduos de um sexo só).

Algumas características femininas em homens podem ser percebidas como atraentes pelas mulheres (Perrett et al., 1998) e, ao mesmo tempo, homens com grande quantidade de características tipicamente femininas podem ser menos percebidos como rivais em potencial por homens heterossexuais masculinos, com ginefilia alta. Nesse tipo de situação, o homem feminilizado com ginefilia reduzida e androfilia aumentada pode se beneficiar de cópulas oportunísticas com mulheres e com os parceiros delas também, o que pode aumentar a chance de sucesso usando a estratégia furtiva, mista ou condicional. A estratégia furtiva na biologia é caracterizada pela existência de vários morfotipos de machos, um que tem características secundárias sexuais desenvolvidas e compete por copulação com fêmeas, e outro que é críptico, parece um juvenil ou uma fêmea, e tenta acessar as fêmeas sem competir com outros machos.

Em algumas culturas do norte da África (Murray, 2000), um homem pode se casar com mulheres e também com homens jovens, tratando os últimos como se fossem outras esposas. As esposas do sexo feminino e masculino vivem juntas, separadas do homem dominante, o que cria um ambiente ideal para a estratégia furtiva. Com algumas poucas cópulas com a(s) esposa(s) do homem ginefílico, o homem androfílico pode levar os homens ginefílicos a investirem na prole que os mesmos acreditam, incorretamente, ser a sua descendência genética. O padrão de copuladores furtivos do sexo masculino que se comportam como fêmeas, e fazem sexo homossexual e heterossexual,

é observada em várias outras espécies (veja Oliveira et al. 2008, para uma revisão). Nas espécies, onde o fenótipo furtivo é uma estratégia alternativa, e não condicional, o sucesso de copuladores furtivos é negativamente dependente da frequência. Isto significa que um indivíduo *furtivo* é mais bem sucedido quando essa estratégia não é comum, ocorrendo o inverso quando a estratégia torna-se comum. Embora os homens que se identificam como homossexuais ou bissexuais representem uma minoria de indivíduos que usam as relações sexuais furtivas, esta hipótese sugere que eles são geneticamente equipados para se especializar nesta forma de reprodução (Jeffrey, 2015).

Esta teoria não se aplica apenas aos homens, porque as mulheres predominantemente homossexuais e bissexuais também mostram alguma atração pelo sexo oposto, inclusive relatando sucesso reprodutivo. Como mostrado por estudos anteriores, as mulheres masculinas relatam uma sociossexualidade maior do que mulheres femininas (Mikach & Bailey, 1999), e podem, portanto, facilmente garantir o sucesso reprodutivo direto, sem a necessidade de criar e manter relacionamentos de longo prazo com os homens, mas sim com outras mulheres.

Outra teoria sugere que a orientação sexual fluida (isto significa que a orientação naturalmente muda durante a vida) nas mulheres possivelmente ajudou as mulheres ancestrais a assegurar os recursos e cuidar da prole em condições sem um parceiro masculino primário, recebendo investimento parental de outras mulheres (Kuhle & Radtke, 2013). Segundo esta teoria, a fluidez da orientação sexual feminina pode ser entendida como uma estratégia sexual condicional, o que significa que a atração por indivíduos do sexo oposto e por indivíduos do mesmo sexo pode ser adaptativa em diferentes condições, tais como em diferentes idades ou fases da vida.

Há poucos autores que descrevem a existência de estratégias alternativas em mulheres e fêmeas de outras espécies. De acordo com Neff e Svensson (2013), a pouca informação sobre o tema foi consequência da negligência histórica desses estudos com fêmeas de diversas espécies.

Conclusões

As estratégias sexuais e reprodutivas são um produto da filogênese da espécie. Elas foram mantidas por terem promovido benefícios reprodutivos no Ambiente de Adaptação Evolutiva da espécie.

De maneira geral, as estratégias sexuais diferem levemente entre os sexos. É comum que mulheres, em média, estejam mais propensas a utilizar a estratégia de longo prazo e os homens, em média, a estratégia de curto prazo. Tal diferença deve-se basicamente ao esforço reprodutivo e parental diferencial entre os sexos. Fêmeas de mamíferos, em geral, gastam muito mais recursos energéticos (gestação, amamentação e etc.) ao gerar a prole em comparação com os machos.

A diferença no esforço reprodutivo entre os sexos também pode fazer com que eles sejam mais propensos ou menos propensos à homossexualidade, sendo os homens, em média, mais irrestritos que as mulheres.

Apesar de vários estudos terem encontrado dados indicativos de que as mulheres evidenciam maior propensão à monogamia e ao intercurso sexual com poucos parceiros, sendo o oposto para os homens, há vários indicativos de que tais propensões e a expressão dessas propensões podem ser fortemente moduladas pelo ambiente e por condições individuais tais como o valor

de mercado do indivíduo (expressão física e comportamental das principais características preferidas pelos indivíduos do sexo oposto), ambientes com altos índices de doenças infecciosas (onde as pessoas parecem ser mais cautelosas e mais restritas sociosexualmente), diferença na razão entre os sexos (regiões com maior número de homens podem promover a expressão de maior irrestrrição sexual entre as mulheres) ente outras.

Existem várias estratégias sexuais que diferem entre indivíduos e grupos de indivíduos. Mesmo tipos de sexualidade que, à primeira vista, parecem ser não-adaptativos (não trazem vantagens reprodutivas ao indivíduo), podem ser entendidas como estratégias alternativas ou condicionais, e deixar descendentes. Essas estratégias podem ser também subprodutos de outras adaptações, e podem ser mantidas na população por reprodução indireta (por parentes).

Assim, pode-se dizer que as estratégias sexuais e reprodutivas possuem várias origens e que podem ser controladas por diversas variáveis, tendo componentes biológicos e ambientais que se contrapõem a qualquer visão dualística de origem apenas ambiental ou biológica.

Questões para discussão

1. Quais as diferenças entre estratégias sexuais e táticas sexuais?
2. Quais as diferenças básicas entre as estratégias sexuais de homens e mulheres? Por que essas diferenças ocorrem?
3. Porque a estratégia de curto prazo, a princípio, não parece vantajosa para as mulheres?
4. Quais as vantagens de homens e mulheres adotarem a estratégia de curto prazo?
5. Quais os fatores que podem alterar o tipo de estratégia de acasalamento a ser manifestada? Fale um pouco sobre eles.



3.3

Preferências Românticas e Sexuais, Escolha e Competição por Parceiros

*Fívia de Araújo Lopes
Felipe Nalon Castro
Anthonieta Looman Mafra
Wallisen Tadashi Hattori*

É muito comum julgarmos rapidamente quem consideramos atraente e quem não consegue despertar a nossa atenção. Não precisamos conhecer a pessoa, basta um primeiro olhar e já teremos uma opinião sobre sua atratividade. Podemos nos perguntar: por que consideramos esta pessoa tão atraente? Ou aquela nada atraente? A velocidade de processamento das informações recebidas é incrivelmente rápida e nem sempre chega ao nível da consciência. Por este motivo, pode ser difícil responder a essas perguntas com precisão ou

então entender porque alguém prefere esta ou aquela pessoa como **parceiro romântico**.

Atratividade e Preferências Românticas

Com a utilização de técnicas de pesquisa adequadas, é possível identificar quais são as características específicas para avaliar atratividade geral de uma pessoa enquanto parceiro romântico e/ou sexual em potencial. Em geral, as pessoas associam atratividade com aparência física e, por este motivo, ao longo das décadas, muitos estudos sobre atratividade tratavam e ainda tratam exclusivamente da atratividade física ou a separam em uma categoria específica a fim de comparar com outros traços (Berscheid, Dion, Walster, & Walster, 1971; Castro, Hattori, Yamamoto, & Lopes, 2014; Feingold, 1990; Goldman & Lewis, 1977; Walster, Aronson, Abrahams, & Rottman, 1966).

No entanto, a atratividade de um indivíduo enquanto parceiro romântico, como veremos a seguir, pode ser composta por um conjunto de características que vai além dos traços físicos. Nesse sentido, podemos nos sentir atraídos por pessoas que não são, necessariamente, fisicamente atraentes. Assim, consideramos **atratividade**, de forma geral, como um conjunto de características físicas, mentais e comportamentais que permite a avaliação do valor do indivíduo enquanto parceiro romântico e/ou sexual e seja agradável aos sentidos (Fisher, Cox, Bennett, & Gavric, 2008). No contexto sexual e romântico, a atratividade permite a avaliação positiva e priorização de tais características, gerando prazer e motivando comportamentos afiliativos, de aproximação, desejo, ou de posse, inveja e rivalidade. Inúmeros são os traços físicos, comportamentais, pessoais

(incluindo personalidade) ou de habilidades sociais investigados sobre nossas preferências por parceiros românticos, com o intuito de entender os componentes emocionais e motivacionais básicos por trás da sexualidade e reprodução humana. Além disso, a Psicologia Evolucionista nos permite testar diversas hipóteses mais específicas sobre a origem das preferências românticas e sexuais e seus valores adaptativos, visto que esta abordagem considera as preferências apresentadas no ambiente atual como respostas adaptativas aos problemas ligados à sobrevivência e/ou reprodução enfrentados em nosso ambiente de adaptabilidade evolutiva. Nesse sentido, as preferências evoluídas podem diferir bastante dos comportamentos atuais, como por exemplo escolha de um parceiro real.

De forma geral, na busca de parceiros românticos, homens e mulheres preferem parceiros carinhosos, inteligentes, fiéis, saudáveis e com interesses em comum para estabelecer seus relacionamentos. No entanto, apesar de observarmos algumas semelhanças, sobretudo para parceiros de longo prazo, as pesquisas têm apontado padrões universais de preferências típicas para homens e para mulheres. Segundo a **Teoria das Estratégias Sexuais**, quando tratamos das preferências típicas masculinas, observamos que a atratividade física e o acesso à parceira sexualmente receptiva apresentam maior importância para homens que para mulheres, enquanto que as preferências femininas evidenciam a importância maior no monopólio de recursos ou na habilidade do parceiro em conseguí-los, quando comparadas aos homens (Buss & Schmitt, 1993; Li et al., 2013). Inúmeros estudos, ao longo das décadas, têm encontrado os mesmos padrões universais de preferências típicas de cada sexo em diversas culturas ao redor do planeta (Buss, 1989; Conroy-Beam, Buss, Pham, & Shackelford 2015; Hattori,

Castro, & Lopes, 2013; Hill, 1945; Hoyt & Hudson, 1981; Hudson & Henze, 1969; Li et al., 2013; McGinnis, 1958). O ponto importante aqui é esclarecer que as diferenças entre sexos representam médias, então não são aplicáveis a todas as mulheres e a todos os homens, e as diferenças médias também não implicam desigualdade social entre os dois gêneros (para um debate crítico sobre a Psicologia Evolucionista de ponto de vista feminista, ver Smith & Konik, 2011). Neste sentido, duas questões podem ser respondidas: (1) como estes padrões universais de preferências românticas nos permitem entender a origem e a função adaptativa dos comportamentos sexuais e reprodutivos; e, de forma complementar, (2) o quanto de variação nos padrões de preferências românticas podemos esperar em função de diferentes condições sociais e ecológicas e das diferenças individuais.

Para analisarmos os padrões universais de preferências românticas típicos de cada sexo à luz da Psicologia Evolucionista, precisamos dar um passo para trás e tentar entender a origem das diferenças sexuais na expressão dos comportamentos. Herdamos estas pré-disposições de nossos ancestrais que diferenciam os sexos de nossa espécie, as quais influenciam o potencial reprodutivo de cada sexo (Gaulin & McBurney, 2001). As pré-disposições evoluídas influenciam diretamente na quantidade de tempo, recursos e energia investidos na busca por parceiros sexuais (esforço de acasalamento) e no cuidado direcionado aos filhos (esforço parental) (ver Capítulo 3.2). As diferenças no potencial reprodutivo e no investimento parental (Trivers, 1972) apresentaram desafios diferentes para machos e fêmeas, o que favoreceu durante o processo evolutivo o surgimento de soluções distintas em alguns aspectos para cada sexo, como os padrões de preferências românticas típicas de homens e mulheres.

Box 1. Preferências Românticas na Adolescência

Os padrões de preferências românticas em adultos têm sido amplamente estudados pela abordagem evolucionista, incluindo a descrição dos padrões universais, das variações sociais, culturais e ecológicas e da influência da autopercepção e das diferenças individuais (Buss, 1989; Buss, Shackelford, Kirkpatrick, & Larsen, 2001; Castro, Hattori, Yamamoto, & Lopes, 2014). Estes estudos buscam elucidar as **origens filogenéticas** destes padrões e suas **funções adaptativas** a fim de descrever a história evolutiva dessas adaptações. Além disso, buscam compreender a plasticidade das preferências românticas como forma de compreender as soluções adaptativas utilizadas pelos nossos ancestrais frente às pressões seletivas por eles enfrentadas. Considerando os quatro níveis de análise etológica propostos por Tinbergen (1963), podemos afirmar que, até o momento, pouco se sabe sobre a **origem ontogenética** e os mecanismos fisiológicos subjacentes das preferências românticas, ou seja, como estas preferências românticas se desenvolvem ao longo da vida e quais os fatores que podem influenciar este desenvolvimento. É de grande importância compreender esta origem ontogenética, pois é na puberdade que surgem parte das diferenças sexuais (Weisfeld, 1999), o que abre um campo enorme de pesquisa focado neste período do desenvolvimento para testar hipóteses relacionadas à seleção sexual.

Dentre as preferências românticas investigadas que se tornam cada vez mais importantes a partir da adolescência, está a preferência por idade (Hattori, Castro, & Lopes, 2013). Kenrick e Keefe (1992) propuseram que a preferência pela idade dos parceiros românticos reflete as estratégias reprodutivas adotadas por homens e mulheres, predizendo uma relação complexa entre sexo e preferência por idade, que vão além das normas dos papéis sociais de trocas econômicas e incluem a perspectiva da história de vida. De fato, o modelo concorda que as mulheres

procuram, em geral, homens um pouco mais velhos em relação a elas e estes achados indicam que sua própria idade é o parâmetro de referência. Já para os homens, a preferência por mulheres mais novas não é tão forte ou pode ser inexistente no início da vida reprodutiva, mas se torna mais evidente com o passar dos anos. Uma hipótese evolucionista deve prever que as preferências, neste caso pela idade, podem refletir de alguma forma as estratégias reprodutivas. Assim, para a menina adolescente, preferir um rapaz um pouco mais velho parece ajustar bem ao modelo evolucionista, pois o esperado é a busca por um parceiro capaz de contribuir para criação do filho. Entretanto, para o menino adolescente, preferir a menina mais nova neste período inicial da vida pode não refletir uma estratégia reprodutiva ótima, visto que meninas mais novas do que eles podem ainda não estar em idade reprodutiva. Este exemplo da preferência pela idade nos permite concluir que a avaliação das preferências com base nas características da história de vida do indivíduo pode fornecer uma perspectiva que nos permite considerar aspectos além daqueles esperados pelos modelos dos papéis sociais tradicionais. O modelo proposto por Kenrick e Keefe (1992) evidencia que as preferências por idade vão além da dicotomia popular e simplista de que “homens procuram mulheres mais novas e mulheres procuram homens mais velhos”. Finalmente, esta perspectiva da história de vida permite observar ao longo da adolescência (12-19 anos) o desenvolvimento das diferenças sexuais nas preferências românticas em relação à idade (Kenrick, Keefe, Gabrielidis, & Cornelius, 1996).

Em um estudo com crianças, adolescentes e adultos sobre atratividade facial e vocal (Saxton, Caryl, & Roberts, 2006), foi observado que o julgamento da atratividade de alguns traços, como a atratividade da face, se assemelha entre adolescentes e adultos; o mesmo resultado foi encontrado em populações brasileiras (Castro, Hattori, & Lopes, 2013;

Hattori, Castro, & Lopes, 2013). Entretanto, observou-se também que o julgamento da atratividade da voz não foi concordante entre adolescentes e adultos (Saxton et al., 2006). Da mesma forma, a avaliação por adolescentes de traços relacionados à posse de recursos parece discordar daquela apresentada pelos adultos (Hattori et al., 2013), provavelmente porque neste período da vida, o acúmulo de recursos materiais não seja comum. Essas discordâncias podem sugerir que para certos traços há necessidade de um período mais longo de maturação e aprendizagem para o desenvolvimento pleno dos julgamentos no processo de escolha de parceiros (Marcinkowska, Dixson, Kozlov, & Rantala, 2015).

Variações sociais e ecológicas nas preferências românticas

Como dito anteriormente, os padrões universais podem ser explicados à luz da evolução, com base na **Teoria do Investimento Parental** (Trivers, 1972). Entretanto, alguns aspectos da dinâmica sociosexual das sociedades humanas devem ser considerados para que possamos entender as variações entre populações distintas. Devemos ter em mente que a expressão das preferências românticas é plástica e flexível, e sofre influências dos contextos sociais e culturais, como as regras morais de cada sociedade que guiam as relações interpessoais, e ecológicos, como a **razão sexual operacional** e acesso a fontes de recurso para manutenção da prole.

Considerando os contextos sociais e culturais, percebemos que a forma de conseguir aumentar o status social, por exemplo, varia de uma sociedade para outra (Irons, 1979), podendo influenciar a avaliação que um indivíduo faz de seus parceiros em potencial. Em algumas sociedades, por exemplo, o acúmulo de recursos materiais não é possível (Chagnon, 1988) e, por isso, a preferência por parceiros com melhores habilidades para formação de alianças sociopolíticas passa a ser a via da busca por parceiros que possam contribuir para o aumento do sucesso reprodutivo. Obviamente, as preferências femininas por parceiros em potencial dispostos a investir em longo prazo irá permear a tomada de decisão no processo de escolha (Buss, 2003), o que pode ser observado pela valorização de traços como fidelidade e comprometimento, mesmo estas preferências sendo moduladas pelos contextos socioculturais.

Há uma dinâmica na valorização dos traços preferidos e preteridos que dependem desses contextos socioculturais;

a depender do ambiente social, determinadas preferências podem se tornar secundárias (Castro, Hattori, & Lopes, 2012). Da mesma forma, essa dinâmica leva em consideração o ambiente ecológico e suas características demográficas. Poderíamos nos perguntar, por que algumas pessoas abrem mão das suas preferências ideais? Um dos fatores que pode contribuir para compreendermos esta variação, de níveis populacionais a individuais, é a razão sexual operacional (Schmitt, 2005). Imaginemos uma população na qual o número de homens é maior. É muito provável que as mulheres consigam expressar suas preferências românticas ideais, visto que nesta população elas são o recurso limitante pelo qual os homens irão competir. Numa população na qual o número de mulheres excede o de homens, podemos esperar menor seletividade delas e, assim, um ajuste de suas preferências, abrindo mão de alguns traços geralmente considerados importantes, para melhorar suas chances competitivas. Com base nessas evidências, podemos esperar que nossa mente esteja equipada com preferências românticas, consideradas adaptações especializadas em resolver problemas adaptativos dos nossos ancestrais, que irão, junto com influências socioculturais e ecológicas, modular nossas estratégias de escolha, competição e manutenção de parceiros românticos (Buss & Schmitt, 1993) no mercado biológico de acasalamento (Noë & Hammerstein, 1995).

Diferenças individuais nas preferências românticas

Além das influências de condições sociais e ecológicas, características pessoais, como inteligência, personalidade e homossexualidade, podem influenciar de forma direta a expressão de nossas preferências românticas típicas. Penke,

Denissen e Miller (2007) argumentam que, além das universalidades observadas nos estudos da Psicologia Evolucionista, a integração com a genética evolutiva pode fornecer uma abordagem ainda mais completa e poderosa aos estudos das diferenças individuais hereditárias. Nesta junção de abordagens, os autores propuseram um modelo no qual se espera que traços que influenciam a aptidão em qualquer ambiente (p. e., saúde e inteligência gerais) apresentem preferência em parceiros românticos mais forte e promovam, como consequência, acasalamentos concordantes (*positive assortative mating*), quando comparados com outros traços que respondem à heterogeneidade ambiental (p. e., personalidade). Para testar esta hipótese, um estudo foi realizado com quase 10.000 participantes de 37 culturas diferentes (Stone, Shackelford, & Buss, 2012). De uma forma geral, os resultados corroboram com a hipótese levantada por Penke et al. (2007), visto que as preferências masculinas e femininas variaram mais para os traços de personalidade (provavelmente dependente das variações ambientais) do que a preferência por inteligência (preferência universal). Estes resultados sugerem que a maior uniformidade da preferência por certos traços pode indicar que eles são necessidades, pois contribuem para o aumento da aptidão, e não luxos nas preferências românticas (Li, Bailey, Kenrick, & Linsenmeier, 2002). O casamento de diferentes abordagens nos permite considerar as convenções históricas e questões metodológicas de cada abordagem, por exemplo, na distinção entre habilidades cognitivas e traços de personalidade. Entretanto, essa integração de abordagens nos permite ir além e entender os prováveis tipos de pressões seletivas que moldaram mecanismos psicológicos distintos para essas classes de diferenças individuais, como são

os casos das habilidades cognitivas e traços de personalidade (Penke et al., 2007).

Escolha de Parceiros

Vimos anteriormente que nossas preferências por determinadas características possuem um significado evolutivo, mas que também são sensíveis a variáveis individuais e de contexto. No entanto, mais do que preferir um conjunto de características, nossas preferências são importantes no sentido de guiar nossas escolhas. A escolha classicamente está alicerçada sobre dois elementos, para a maioria das espécies, e parece também se aplicar à espécie humana: 1) qualidade genética do parceiro em potencial, e 2) chances do parceiro investir na própria prole (Buunk & Solano, 2010; Schlomer, Del Giudice, & Ellis, 2011). É claro que, numa situação ideal, seria muito bom se pudéssemos ter o(a) parceiro(a) tal como idealizamos.

No entanto, não podemos nos esquecer de que ao mesmo tempo em que escolhemos, somos escolhidos também. Entram em jogo aqui as expectativas desse(a) parceiro(a) em potencial e se o que eu tenho a oferecer é condizente com a idealização do(a) mesmo(a), além do próprio contexto em que a escolha acontecerá. Por exemplo: há muitos competidores interessados nesse(a) parceiro(a) em potencial? Há muitas alternativas para minha escolha? Minhas escolhas podem ser guiadas ou influenciadas por outras pessoas, como meus pais, por exemplo?

Da preferência à escolha

Encontrar uma pessoa que reúna as características que idealizamos em um(a) parceiro(a) ideal pode não ser uma tarefa simples. No entanto, podemos investigar se, de fato, nossas escolhas efetivam nossas preferências. Castro, Hattori e Lopes (2012), conduziram uma pesquisa na qual solicitavam a estudantes universitários (de ambos os sexos) a avaliação de seu(-sua) parceiro(a) atual ou o(a) último(a) parceiro(a), no caso de participantes que não estivessem em um relacionamento de longo prazo, como também se autoavaliassem enquanto parceiros românticos a partir de um conjunto de características. Os pesquisadores observaram que os homens consideraram as características comumente sinalizadas na literatura (com ênfase nas características físicas) como mais atraentes em suas parceiras do que neles próprios. No caso das mulheres, os parceiros foram avaliados de forma muito semelhante a elas próprias, fazendo-nos pensar que as mulheres estão mais focadas na manutenção do relacionamento em longo prazo do que em satisfazer suas preferências, já que a manutenção do relacionamento pode significar abrir mão de algumas preferências. Tal padrão observado reflete as estratégias sexuais discutidas no capítulo 3.2, sobretudo para as mulheres.

Por outro lado, a flexibilidade nas escolhas pode ter relação também com o tipo de relacionamento pretendido pelos indivíduos, se de curto ou longo prazo. Tal como proposto por Gangestad e Simpson (2000), a variação na configuração dos relacionamentos românticos pode ser, em parte, compreendida à luz da **Teoria das Estratégias Pluralísticas** que inclui os elementos ambientais como uma forte variável em nossas escolhas, bem como o valor do indivíduo no mercado biológico

de acasalamento (ver abaixo) que realiza a escolha. Dessa forma, ambos os sexos tenderiam a modular suas estratégias de curto ou de longo prazo de acordo com o ambiente no qual estão inseridos (favorecendo estratégias de curto prazo quando há alto índice de patógenos e preferindo adotar estratégias de longo prazo quando há escassez de alimento, por exemplo).

Indo um pouco mais além, tal flexibilidade se vê refletida, inclusive, em uma modificação do modelo simplista “machos competem-fêmeas escolhem”, comumente utilizado para discutir o acasalamento em nossa espécie, para o modelo de Escolha Mútua de Parceiros (*Mutual Mate Choice*) como proposto por Stewart-Williams e Thomas (2013). Neste modelo, os autores propõem maior ênfase na competição entre as mulheres e no potencial seletivo dos homens. Como exemplo, poderíamos pensar a seguinte situação: se um homem apresenta os atributos desejáveis para o sexo oposto, seria de se esperar que várias mulheres aumentassem o interesse em escolhê-lo como parceiro. Nessa condição ele poderia se tornar bastante seletivo, uma vez que, dentro desse contexto, especificamente, ele é um recurso valioso, ao passo que haveria muitas mulheres competindo pelo acesso a ele.

Mas a escolha é só minha?

Se pensarmos nos custos que envolvem a escolha de um parceiro romântico e/ou sexual, rapidamente nos vem à mente: e se eu pudesse ter mais informações sobre um(a) parceiro(a) em potencial antes mesmo de interagir com ele(a)? Algumas evidências vêm sendo apresentadas de que podemos ser influenciados pelas impressões que outras pessoas podem ter. Em um estudo conduzido por Chu (2012), mulheres modificaram a avaliação

de atratividade quanto a rostos masculinos após observarem outras mulheres sorrindo em direção a tais fotos, mas com uma ressalva: a percepção de interesse (medido através do sorriso direcionado à foto) só aumentou a avaliação de atratividade da foto do homem, quando a mulher que estava olhando tinha uma reputação confiável (o pesquisador ofereceu informações sobre as admiradoras). Isso sinaliza, em última instância, uma redução de custos na avaliação inicial de um parceiro, interferindo diretamente na escolha *a posteriori*, desde que a informação tenha sido obtida de “fonte confiável”.

Meus pais influenciam nas minhas escolhas românticas?

Até recentemente, pesquisadores das ciências sociais e do comportamento propunham que as pessoas escolham livremente seus parceiros para acasalamento e suas escolhas são guiadas primariamente pelo amor romântico sentido pelo(a) outro(a) (Buunk & Solano, 2010). No entanto, e como uma espécie altamente social, os humanos estão sempre cercados por uma rede social complexa que influencia os seus relacionamentos. Em termos reprodutivos, as escolhas que os filhos fazem para acasalar afetam diretamente o sucesso reprodutivo de seus pais. Nesse panorama, será que os(as) filhos(as) querem para si, os(as) parceiros(as) com as mesmas características que os pais desejam para eles(as)? A situação que se delineia é a seguinte: para os pais, para reduzir a necessidade de investimento deles nos netos, seria vantajoso se o(a) parceiro(a) de seu(sua) filho(a) oferecesse investimentos diretos e indiretos na prole, para que os avós não mais precisassem investir. Para os filhos, ao contrário, o mundo ideal seria focar no parceiro

com boa qualidade genética (avaliada, por exemplo, a partir da atratividade, criatividade e inteligência – Miller, 2007; Nettle, 2007) e continuar usufruindo do investimento de seus pais para criar os netos. Haveria, então, uma tendência no momento de acasalar, que os envolvidos na escolha primassem pela qualidade genética, enquanto os avós estariam interessados na oferta de investimento (Apostolou, 2009; Buunk & Solano, 2010; Schlomer et al., 2011).

Do ponto de vista evolucionista, como pais e filhos não são geneticamente idênticos e os interesses reprodutivos dos pais e seus descendentes podem ser diferentes, se estabelece uma faceta do **conflito pais-prole** (Trivers, 1974). Como no momento em que os filhos escolhem um(a) parceiro(a), a escolha pode trazer diferentes consequências para a aptidão dos envolvidos, a saber, os pais e a prole, há divergência entre as partes, e os pais podem exercer controle direcionando a escolha de seus filhos (Apostolou, Kasapi, & Arakliti, 2014; Buunk, Pollet, & Dubbs, 2012).

Box 2. Diferentes fatores que podem influenciar a escolha de parceiros

Como citado anteriormente, preferências não são fixas, podendo ser moduladas por diversos fatores como, por exemplo, ambiente, auto-percepção e autoestima (Mafra & Lopes, 2014). O ambiente, por si só, atua como um fator de influência na escolha de parceiros, modulando a avaliação que um indivíduo faz sobre os parceiros disponíveis. Se uma pessoa tem um parceiro cujo valor no mercado de acasalamento é inferior quando comparado aos demais, ela tende a diminuir a avaliação do parceiro, enquanto que o contrário também é verdade (ter um parceiro de maior valor em comparação aos demais indivíduos aumenta a avaliação deste parceiro) (Fisher, Cox, Bennett, & Gavric, 2008; Goodwin, Marshall, Fülöp, Adonu, & Spiewak, 2012). Em última análise, o valor do(a) meu(minha) parceiro(a) depende dos competidores em potencial dado um determinado contexto.

Já a autopercepção é um referencial próprio, ou seja, como o indivíduo se avalia e, no caso da autopercepção como parceiro romântico, cada um tem como referência os competidores em potencial disponíveis em um ambiente, servindo como base para esta avaliação comparativa das características mais valorizadas pelo sexo oposto (Goodwin et al., 2012). Se o competidor possui mais características consideradas desejáveis pelo sexo oposto que o indivíduo em questão, este tende a diminuir sua autoavaliação e, conseqüentemente, suas exigências na hora de escolher um parceiro romântico (Buston & Emlen, 2003; Lee, Loewenstein, Ariely, Hong, & Young, 2008).

No entanto, além da influência do ambiente, a autopercepção está correlacionada a outro componente: a autoestima. Bale e Archer (2013), Brase e Guy (2004) e Penke e Denissen (2008) argumentam que indivíduos estão

sujeitos à variação da autoestima de acordo com o nível de aceitação social, relacionando positivamente o nível de autoestima ao nível de aceitação social. Deste modo, a autoestima obedeceria a uma lógica similar à da autopercepção, fazendo com que o indivíduo aumente ou diminua a avaliação de seu valor no mercado de acasalamento de acordo com a qualidade do competidor, ou seja, mulheres tenderiam a relacionar sua autoestima a características ligadas à sua atratividade física enquanto os homens tendem a relacionar sua autoestima a características ligadas à sua quantidade de recursos obtidos ou à sua capacidade de obtenção destes (Mafra & Lopes, 2014; Wade, 2000).

Portanto, autopercepção e autoestima podem ser moduladas pelo ambiente e provocar alteração na preferência por parceiros românticos, gerando um equilíbrio entre as características oferecidas por ambos os sexos de acordo com a disponibilidade no ambiente. Deste modo, a formação de casais se daria em ordem decrescente com indivíduos de melhor valor no mercado de acasalamento se emparelhando, seguidos por indivíduos com valor de mercado logo abaixo destes e assim sucessivamente. Assim, podemos observar que embora as preferências femininas e masculinas possam ser globalmente generalizadas, elas são suscetíveis a modulações. Tais particularidades merecem maior atenção por modificar este processo essencial para o sucesso reprodutivo individual.

Competição por Parceiros

Evolutivamente falando, indivíduos que foram bem-sucedidos em atrair e manter um parceiro por mais tempo tiveram maior probabilidade de ter um maior número de descendentes. Há, portanto, uma forte competição intrasexual por parceiros (competição entre indivíduos do mesmo sexo pelo acesso ao sexo oposto), a fim de atrair ou manter aqueles que forneçam os recursos necessários para um maior sucesso reprodutivo. Neste contexto, as características mais evidenciadas na competição intrasexual variam de acordo com o sexo, sendo mais importantes aquelas mais valorizadas pelo sexo oposto (De Backer, Nelissen, & Fisher, 2007; Fisher, Shaw, Worth, Smith, & Reeve, 2010).

Assim como o foco na competição intrasexual varia de acordo com o sexo, as estratégias utilizadas também. Para uma melhor abordagem das estratégias, iremos discutir separadamente as mais utilizadas por mulheres e por homens a seguir.

Estratégias tipicamente femininas

Taylor et al. (2000) argumentam que, enquanto homens tenderiam a apresentar predominantemente o padrão *luta ou fuga* como resposta a uma situação de estresse, mulheres tenderiam a apresentar o padrão “vigiar e ser amiga” (*tend-and-befriend*), maximizando as chances de sobrevivência da mãe e da sua prole. Lutar poderia implicar em danos para a mãe e/ou os filhos, e fugir não seria uma resposta mais segura pela dificuldade de locomoção da mulher caso grávida ou tendo que carregar um infante. No “vigiar e ser amiga”, por outro lado,

a mãe tenderia a agir de forma a minimizar o impacto do estresse sobre o filho, diminuindo respostas que possam comprometer sua saúde, e criar vínculos com grupos sociais que provêm recursos e proteção para mulher em situações de estresse (Taylor et al., 2000). Assim, mulheres tendem mais que homens a criar e manter laços sociais, fazendo com que elas apresentem respostas fisiológicas mais intensas correspondentes ao estresse às ameaças de exclusão social e sejam mais sensíveis a pistas de exclusão social (Geary, Winegard, & Winegard, 2014; Vaillancourt, 2013). Portanto, enquanto homens tendem a escalar seus conflitos, engajando-se mais em disputas diretas na competição intrasexual (Wilson & Daly, 1985), mulheres tendem a evitar este tipo de comportamento, fazendo maior uso de competição indireta (De Baker et al., 2007; Fisher et al., 2010; Hudders, De Backer, Fisher, & Vyncke, 2014; Vaillancourt, 2013).

Adicionalmente, devido à alta dependência fisiológica e comportamental do infante em relação à mãe, a perda da mesma colocaria mais em risco a sobrevivência da prole que a perda do pai, o que pode ter feito com que mulheres evoluíssem de forma a evitar conflitos diretos e, conseqüentemente, danos graves ocasionados pela competição ou retenção de parceiro (De Baker et al., 2007; Fisher et al., 2010; Hudders et al., 2014).

Autopromoção

A autopromoção (*self-promotion*) é a mais utilizada dentre as estratégias de competição intrasexual entre as mulheres por: 1) ser uma das formas mais seguras e fáceis de atrair e manter um parceiro, 2) o não-direcionamento a um determinado competidor, podendo ser voltada a mais de uma pessoa ao mesmo tempo, e 3) não ser necessário um conhecimento prévio

sobre o competidor (Hudders et al., 2014). Neste capítulo, ela será abordada como estratégia tipicamente feminina porque, em relação aos homens, as mulheres fazem maior uso deste método (Buss & Shackelford, 1997; Hudders et al., 2014).

Na autopromoção, um indivíduo ressalta características positivas que podem atrair um parceiro ou inibir competidores. Tais comportamentos podem ser manifestados de diversas formas, como através de conversas (p.e., comentando sobre um ato de caridade que realizou, acrescentando valor à personalidade) e melhoria da aparência (p.e., uso de maquiagem) (Buss & Shackelford, 1997; Fisher et al., 2010; Hudders et al., 2014; Vaillancourt, 2013). Ainda, Hudders et al. (2014) encontraram que mulheres tendem a investir em marcas de produtos como forma de autopromoção, repelindo competidoras de seduzirem seus parceiros por sinalizarem riqueza, status social e/ou um alto grau de comprometimento do parceiro com relacionamento (provendo itens caros para a parceira). Dessa forma, a mulher melhoraria sua aparência física em relação às rivais a fim de atrair e manter parceiros e/ou se beneficiaria na busca por um parceiro de maior status. Este resultado é coerente com o encontrado por Buss e Shackelford (1997) em que mulheres com parceiros com maior quantidade de recursos investem mais na aparência física e em sinais de recursos.

A competição intrasexual chega a ultrapassar as barreiras do investimento em beleza: em alguns casos, a preocupação com a aparência física chega a ser excessiva, levando mulheres a provocarem vômito, se exercitarem incansavelmente e/ou se submeter a uma rígida e insuficiente dieta alimentar a fim de atingir a aparência física desejada, desencadeando transtornos alimentares como bulimia e anorexia nervosa (Abed et al., 2012; Li, Smith, Yong, & Brown, 2014; Vaillancourt, 2013).

Embora também possa ser observado em homens, mulheres sofrem de transtornos alimentares três vezes mais que homens (Li et al., 2014) e o estudo desenvolvido por Abed et al. (2012) aponta uma relação positiva entre competição intrasexual e transtornos alimentares.

Depreciação do competidor

Depreciação do competidor (*competitor derogation*) também é referida como agressão indireta, a qual inclui comportamentos como criticar o competidor, fazer gestos que o leva ao constrangimento, contar segredos e tentar controlar o comportamento social do competidor (Geary et al., 2014; Vaillancourt, 2013). Para difamar um(a) competidor(a), portanto, é necessário um conhecimento prévio sobre as suas qualidades para que possa dirigir as ações de maneira a diminuir o valor do(a) rival fazendo com que ele(a) pareça menos atraente (Fisher et al., 2010; Vaillancourt, 2013) e não seja bem visto pelos outros e/ou excluí-lo do grupo (Vaillancourt, 2013). De Backer et al. (2007) encontraram que mulheres costumam reter mais informação a respeito da habilidade de atrair parceiros de suas competidoras em comparação com os homens, sugerindo que a manipulação da informação a respeito das competidoras é mais valiosa para indivíduos do sexo feminino.

Dentre as formas de agressão indireta supracitadas, as mais utilizadas por mulheres são através de críticas à atratividade física da rival e espalhar boatos (principalmente sobre o comportamento sexual da competidora) (Geary et al., 2014; Vaillancourt, 2013), uma vez que atratividade física e fidelidade são características altamente valorizadas quando homens buscam parceiras de longo-prazo. Desse modo, não

é surpreendente que mulheres mais atraentes sejam mais alvo de agressão indireta que as menos atraentes (Geary et al., 2014; Vaillancourt, 2013). No entanto, estas últimas também obtêm maiores taxas de sucesso quando depreciam a aparência física de outras mulheres (Vaillancourt, 2013). Vestir-se de maneira provocante também é uma forma de atrair mais atenção masculina, acarretando em hostilidade por parte de outras mulheres, que tendem a julgar mulheres vestidas de maneira sexy como promíscuas e sendo de mais fácil acesso para relações sexuais e relatando não desejar que o parceiro a conheça ou passe tempo em sua companhia (Vaillancourt, 2013).

A depreciação da competidora, no entanto, carrega alguns custos. Por ter maior probabilidade de imprecisões do que a autopromoção, ela pode acarretar diminuição do valor da depreciadora, que pode ser considerada cruel, acabar chamando a atenção do parceiro em potencial para a competidora, e/ou levar a confronto direto, caso seja descoberta pela rival. Ainda assim é considerada eficiente por aumentar as chances da agressora em atrair parceiros de alto valor de mercado ou, pelo menos, diminuir as chances de suas rivais os atraírem (Vaillancourt, 2013). Além disso, na agressão indireta, na maioria dos casos, o agressor permanece anônimo, reduzindo o risco de retaliação (Vaillancourt, 2013), aumentando os benefícios dos indivíduos que fazem uso deste tipo de estratégia.

Estratégias tipicamente masculinas

Devido ao elevado grau de investimento que os homens depositam em sua prole, especialmente comparado à maioria das outras espécies de mamíferos, machos humanos têm muito

a perder caso a parceira deserda (levando consigo todo o tempo e recurso investido nela e fazendo com que todo o processo de procura por uma nova parceira seja iniciado) e/ou lhe traia (neste caso, todo o seu recurso estaria aumentando o sucesso reprodutivo de um competidor e deixando de ser investido em seus próprios genes) (Buss & Shackelford, 1997; Miner, Starratt, & Shackelford, 2009; Starratt & Alesia, 2014). Homens se engajam, então, em diversas estratégias para prevenir a perda de recursos e garantir o seu sucesso reprodutivo, modulando-as para atrair e reter parceira(s) de acordo com os diferentes tipos de situação (também variando de indivíduo para indivíduo – nem todos os homens utilizam todas as estratégias) e intensificando o uso de estratégias de competição/retenção de acordo com o valor da parceira, o seu valor e o risco de traição percebido (Starratt & Alesia, 2014).

Manipulação intrassexual

Na manipulação intrassexual o homem manipula o interesse de outros em relação a uma determinada mulher. A demonstração de que ele está acompanhando-a (por exemplo, segurando sua mão em público), principalmente em presença de outro homem e a depreciação da parceira são exemplos de manipulação intrassexual. No último caso, um homem comentaria com outros sobre características indesejáveis e/ou doenças que a mulher (supostamente) tenha de forma a diminuir o interesse deles em se relacionarem futuramente com ela (Starratt & Alesia, 2014).

Manipulação intersexual

Manipulação intersexual é a manipulação da parceira (atual ou em potencial) para evitar que ela se interesse por outro homem e envolve estratégias de autopromoção e deprecição do competidor (Starratt & Alesia, 2014). No entanto, homens também tendem a se engajar em táticas diferentes para reprimir a deserção da parceira, como através da restrição do ciclo social dela e da manipulação da percepção da parceira sobre ele, sobre si mesma e sobre o atual relacionamento (Miner et al., 2009; Starratt & Alesia, 2014). Estas estratégias podem ser benéficas ou não para a mulher. Uma das formas de manipulação que pode ser positiva é ressaltando os benefícios que o relacionamento pode trazer (presenteando-a, por exemplo) ou seu valor no mercado de acasalamento (elogiando-a) (Miner et al., 2009; Starratt & Alesia, 2014).

No entanto, as estratégias adotadas também podem ser prejudiciais para as parceiras (Miner et al., 2009; Starratt & Alesia, 2014). Miner et al. (2009) encontraram que homens com baixo valor no mercado de acasalamento tendem a fazer mais uso de táticas negativas de retenção de parceiras que aqueles de maior valor de mercado, provavelmente por não ter recursos necessários para investir na relação de um modo benéfico. A restrição social (principalmente em relação a outros homens, chegando, em alguns casos, a usar de agressão física caso o homem não consiga afastar a parceira de rivais) e manipulação da percepção da parceira sobre ela mesma (diminuindo sua autopercepção e convencendo-a de que a atual relação é a única ou a melhor que ela pode conseguir) são exemplos de manipulação intersexual que podem acarretar em prejuízo para a mulher,

a qual se mantém em um relacionamento com um parceiro de menor valor (Miner et al., 2009; Starratt & Alesia, 2014).

Agressão física

Maior estrutura física, principalmente referente à região superior, pele mais grossa, ossos mais fortes, maiores quantidades de hemácias no sangue, dentre outras características, são diferenças anatômicas e fisiológicas entre os sexos que conferem ao homem maior força física e habilidade para a luta quando comparado à mulher (Sell, Hone, & Pound, 2012). Essas características, juntamente com melhores habilidades espacial e de percepção às ameaças e maior quantidade de andrógenos (especialmente testosterona, que aumenta com estresse agudo e psicológico – Taylor et al., 2000 – e está associada com a intensidade de competição masculina, aumentando a probabilidade deles se engajarem em comportamentos de risco – Kruger, 2014; Wilson & Daly, 1985), conferem aos homens as ferramentas necessárias para a competição direta por parceiras. É importante ressaltar que a probabilidade de uso de violência física é maior dentre os homens com maior força física quando comparados aos mais fracos, e o uso de violência aumenta se a parceira é mais jovem (Buss & Shackelford, 1997).

Dessa forma, percebemos que a variação de utilização de estratégias de competição intrasexual se adequa às habilidades competitivas de cada sexo assim como o valor no mercado de parceiros em questão.

Box 3. Competição espermática

A fertilização interna aumenta dúvidas acerca da paternidade da prole, fazendo com que o homem se envolva em diversas táticas para assegurá-la. Estratégias de retenção de parceiras requerem investimento que poderia ser direcionado para outros comportamentos que também acarretariam em maior sucesso reprodutivo, tais como obtenção de maior número de parceiras e disputa e defesa de recursos. Portanto, homens tendem a se engajar em comportamentos de retenção de parceiras quando o custo de não apresentar tal comportamento ultrapassa os benefícios de investimento em outros comportamentos (Leivers, Rhodes, & Simmons, 2014), quando, por exemplo, pode ocorrer a perda de uma parceira de elevado valor ou quando há alto risco de ser traído.

Entretanto, homens que não investem na guarda da parceira não se abstêm da competição intrasexual. Eles utilizam mais de estratégias corretivas, aumentando a proporção do seu esperma ou modificando a composição química e anatômica dos espermatozoides para assegurar sua paternidade (Leivers et al., 2014; Starratt & Alesia, 2014) – claro que não de forma consciente. Enquanto em algumas espécies (por exemplo, inseto de ovos dourados (*Phyllomorpha laciniata*) – Garcia-Gonzalez & Gomendio, 2004) a duração da cópula é positivamente relacionada à quantidade de esperma liberado (Kelly & Jennions, 2011; Leivers et al., 2014), na espécie humana esta correlação não é verídica. Aumentando a frequência de cópula com a parceira de acordo com o tempo que passam separados, o homem

eleva a proporção de seu esperma dentro do trato reprodutivo da parceira em relação aos competidores, aumentando, consequentemente, as chances de fertilização do ovócito por seu espermatozoide (Buss & Shackelford, 1997; Leivers et al., 2014; Starratt & Alesia, 2014).

Outra forma de competição espermática é através da variação no formato, número e desempenho dos espermatozoides (Kelly & Jennions, 2011). Homens que se empenham menos na defesa da parceira tendem a produzir espermatozoides que nadam de forma rápida e precisa, apresentam maior concentração de espermatozoides e maior concentração de espermatozoides móveis por ejaculação (Leivers et al., 2014).

Mercado Biológico

De acordo com os temas apresentados neste capítulo, podemos notar que os relacionamentos românticos e/ou sexuais, envolvem interações de troca entre diferentes indivíduos em ambiente competitivo, o que pode caracterizar uma dinâmica de mercado. O resultado dessas interações seria o acesso a recursos importantes que podem ser utilizados para aumentar as chances individuais de sucesso reprodutivo ou até mesmo social. A fim de esclarecer como ocorrem as relações de trocas entre os organismos vivos os autores Ronald Noë e Peter Hammerstein propuseram, em 1995, a **Teoria do Mercado Biológico**. Segundo essa teoria, os mercados biológicos seriam constituídos de duas

classes de indivíduos que trocam *commodities* para o benefício mútuo. As características desses mercados incluem (a) competição entre os indivíduos da mesma classe, (b) preferência por parceiros que oferecem o maior valor, (c) conflito entre as classes de indivíduos sobre o valor atribuído às *commodities*.

Noë e Hammerstein (1995) utilizaram a teoria para indicar, por exemplo, que a estrutura subjacente a diversos fenômenos, aparentemente não relacionados, possui as características descritas acima. Entre diversos exemplos, pode-se citar a razão pela qual as fêmeas da mosca-escorpião (*Mecoptera*) aceitam ou rejeitam o presente nupcial oferecido pelos machos durante a corte, o motivo pelo qual as lagartas das borboletas *Lycaenid* ajustam a quantidade de néctar oferecido para formigas, em função do número de formigas que as protegem, ou até mesmo a razão pela qual os machos da ave martin pescador (*Ceryle rudis*) trazem alimento para filhotes não aparentados, possivelmente na expectativa de se acasalar com a mãe desses filhotes no futuro não muito distante.

Com base nos exemplos indicados para nossa espécie descritos ao longo do capítulo, é possível verificar que as características que definem um mercado biológico estão presentes nos relacionamentos humanos. Primeiramente, e de forma simplificada para facilitar a compreensão, podemos destacar que o mercado é composto basicamente por duas classes de atores, os indivíduos do sexo masculino e os indivíduos do sexo feminino, os quais possuem *commodities*, na forma de atributos, traços ou características, que podem ser utilizadas pelos indivíduos do sexo oposto para o benefício reprodutivo de ambos (nesse ponto é importante ter em mente que o cenário pode ser mais complexo ao considerarmos a variabilidade intrassexual). Em um segundo momento, os elementos que definem um

mercado biológico podem ser facilmente identificados como: (a) competição entre os indivíduos do mesmo sexo (intraclasse) para conquistar a atenção do sexo oposto ou depreciar a imagem dos concorrentes, (b) padrões de preferência sexual e (c) conflito entre os sexos, pois cada classe realiza um investimento parental um pouco diferente que resulta em estratégias sexuais que diferem em média (o conflito qualidade do parceiro versus quantidade de parceiros, por exemplo). A conjuntura descrita acima permite afirmar com segurança que a definição de mercado biológico pode ser aplicada aos relacionamentos românticos e/ou sexuais o que, por sua vez, lança uma nova perspectiva sobre os estudos dos relacionamentos (Pawlowski, 2000).

Nesse ponto do nosso diálogo, já sabemos que, em média, a classe dos indivíduos do sexo masculino considera mais importante as características físicas da parceira e para longo prazo o interesse aumenta para os traços pessoais. Para a classe das mulheres, observa-se a relativamente maior valorização dos traços físicos e pessoais para curto prazo, e o foco em um parceiro de longo prazo está nas características pessoais, status e nos traços relacionados a recursos (Buss & Schmitt, 1993; Castro & Lopes, 2011; Fletcher et al., 2004; Li & Kenrick, 2006). Essas evidências revelam os atributos que são tipicamente fonte de conflito entre as classes em função do valor que as características possuem no mercado; entretanto, os valores dessas *commodities* podem variar em função de como as pessoas percebem seu valor no mercado de acasalamento e do contexto no qual as pessoas se encontram (condições socioculturais e/ou ecológicas) (Gangestad & Simpson, 2000; Marlowe, 2004; Pillsworth, 2008). Além dos fatores biológicos, como a classe à qual a pessoa pertence, fatores sociais como pertencer a uma determinada cultura, os atributos dos demais indivíduos presentes no grupo

e até mesmo as preferências dos pais podem afetar o processo de escolha de parceiros românticos e/ou sexuais.

Uma vez que os relacionamentos românticos podem ser considerados parte de um mercado biológico (Noë & Hammerstein, 1995), é de se esperar que indivíduos do sexo masculino e feminino se relacionem com parceiros(as) com valor similar, permitindo a conquista e contribuindo para a manutenção do relacionamento (Fletcher & Simpson, 2000; Kenrick, Groth, Trost, & Sadalla, 1993; Pawlowski, 2000). Para exemplificar esse fenômeno podemos analisar o trabalho desenvolvido por Bredow e colaboradores (2010), cujo resultado permitiu inferir que os indivíduos com qualidades pouco valorizadas no mercado biológico dos relacionamentos românticos e/ou sexuais se sentem inseguros sobre suas chances de assegurar um parceiro em um relacionamento de longa duração e alto comprometimento (casamento). O estudo revela que o valor atribuído a nossas próprias características está associado à expectativa de conquistar um parceiro para relacionamento de longo prazo. O estudo também indica que, quando um indivíduo está em um ambiente no qual o valor dos potenciais parceiros(as) é relativamente baixo, a confiança com relação às chances de se casar também diminuem, demonstrando que as características e número das pessoas do nosso convívio podem afetar nossas expectativas de envolvimento romântico e/ou sexual. Kenrick et al. (1993) já haviam observado que o critério de seleção das pessoas está positivamente associado a como as pessoas se percebem, reforçando que as características dos indivíduos influenciam suas preferências e, conseqüentemente, as exigências impostas aos parceiros em potencial.

Dada a dinâmica de mercado, devemos ter em mente que o valor dos atributos pode variar em função das condições

ambientais e sociais no qual uma determinada população se encontra. Para ilustrar esse fenômeno podemos destacar o trabalho realizado pelo pesquisador Penton-Voak e seus colaboradores (2004). Uma das hipóteses investigada pelos pesquisadores era a de que a preferência das mulheres por faces mais masculinas ou mais femininas é modificada pela condição do ambiente. De acordo com a teoria pluralística, as preferências das mulheres deveriam ser mais sensíveis a variações ambientais, já que as condições do ambiente têm relativamente maior impacto no potencial reprodutivo feminino (Gangestad & Simpson, 2000). Segundo essa teoria, as preferências das mulheres deveriam ser mais elevadas por faces de homens mais femininas em um ambiente estável, já que seriam bons indicadores de traços de personalidade pró-social e investimento paterno, enquanto faces mais masculinas de homens deveriam ser mais preferidas em ambiente adverso, porque elas indicam dominância social e saúde física.

Outra hipótese que Penton-Voak et al. (2004) postularam é que os homens deveriam descrever como mais atraentes as faces mais femininas nas imagens de mulheres avaliadas, independentemente do ambiente no qual o homem se encontra. Faces mais femininas indicam sinais de juventude, fertilidade e saúde e nesse estudo foram investigadas amostras da população da Jamaica e do Reino Unido. Em comparação ao Reino Unido, a Jamaica possui uma carga parasitária mais alta e os cuidados médicos são menos comuns. Os autores elaboraram imagens digitais de faces mais masculinas e mais femininas de pessoas de ambos os sexos e apresentaram para homens e mulheres de cada região. Neste estudo, as mulheres avaliaram as fotografias de homens, enquanto os homens julgaram a atratividade das imagens das mulheres. Os resultados encontrados

indicaram a tendência das mulheres jamaicanas em preferir faces de homens mais masculinas comparadas às mulheres britânicas, e também que os homens preferem rostos de mulheres mais femininos em suas populações locais. Estes achados sugerem que as preferências femininas podem estar associadas às características do ambiente e que sinais do ambiente ligados à perspectiva de investimento paterno podem modular as decisões femininas na busca por um parceiro.

Além do ambiente físico, o ambiente social também parece contribuir para ajustes no comportamento de busca e seleção de parceiros. O que pode ser observado no trabalho realizado por Gutierrez et al. (1999), em que a autopercepção é afetada por certas características de possíveis concorrentes românticos, um fenômeno que foi chamado de efeito contraste. Os autores realizaram um experimento no qual homens e mulheres avaliaram seus próprios atributos após terem sido expostos a perfis de indivíduos do mesmo sexo. Tais perfis variaram em função da atratividade física (alta ou baixa) e de sua dominância social (alta ou baixa). Os resultados indicaram que, ao julgarem o seu valor como parceiro para um relacionamento de longo prazo como um casamento, as avaliações dos participantes do sexo masculino foram menores após serem expostos a homens dominantes, não havendo efeito da atratividade física dos perfis masculinos. As autoavaliações das participantes do sexo feminino como parceiras para casamento demonstraram o efeito contrário, foram menores quando expostas aos perfis de mulheres atraentes e não foram afetadas pela dominância social das rivais. Os autores pontuaram que a percepção dos indivíduos pode ser modificada pelo valor das pessoas presentes no mercado romântico local.

Indivíduos que se percebem melhor são mais exigentes durante a seleção de seus parceiros românticos (Campbell, Simpson, Kashy, & Fletcher, 2001). Isso permite supor que o valor dos competidores românticos, por meio do efeito na autopercepção, poderia influenciar o nível de exigência e provavelmente as preferências sexuais, evidenciando, mais uma vez, que os relacionamentos românticos e/ou sexuais ocorrem por meio da dinâmica de mercado.

Conclusões

Com relação aos estudos que abordam os relacionamentos românticos e/ou sexuais, muitos fenômenos ainda se mantêm inexplicados, principalmente em relação às preferências de grupos específicos de pessoas, variabilidade interindividual e a modulação, tanto das preferências sexuais, quanto do comportamento de escolha propriamente dito. A definição do processo de escolha de parceiros e as especificidades do detalhamento das etapas que compõem o processo estão sendo elucidados aos poucos, e diversos trabalhos ainda não desenvolvidos se fazem necessários para uma compreensão mais segura desta dimensão do comportamento humano. O Brasil, em especial, pode ser considerado um dos campos bastante interessante para esses estudos, já que vivemos em um país com enorme diversidade cultural e ambiental.

Questões para discussão

1. Os padrões de preferência romântica e/ou sexual tipicamente masculinos e femininos podem ser encontrados nos mais diversos grupos de pessoas em praticamente todos os locais que ocupamos no mundo. Entretanto, devemos pensar que esses padrões são padrões de comportamento “médios”, já que cada pessoa apresenta características únicas que fazem com que todos os indivíduos sejam diferentes uns dos outros. Segundo a perspectiva evolucionista eles foram herdados de nossos ancestrais e surgiram em resposta aos desafios enfrentados pelos mesmos ao longo da evolução. Com base nos temas discutidos neste capítulo, responda:
 - a. Quais foram os desafios enfrentados por nossos ancestrais que permitiram a seleção dos padrões de preferência romântica observados na atualidade?
 - b. Por que homens e mulheres expressam alguns padrões de preferência semelhantes e outros diferentes?
 - c. As preferências observadas na atualidade podem vir a se modificar em um futuro distante?
 - d. O que deveria ocorrer para que novos padrões de preferência fossem estabelecidos no futuro?

2. Em muitos casos, nem sempre temos acesso ao que preferimos. Nesses casos, é comum ficarmos com a melhor opção possível diante das alternativas presentes na ocasião. Esse fenômeno pode ser observado quando buscamos consumir algum produto, como por exemplo, um alimento, ou até mesmo quando estamos interessados em conquistar um parceiro para um relacionamento romântico ou sexual. Quando pensamos na escolha de parceiros românticos, diversos fatores, além das preferências, podem ser cruciais. Diante do que foi abordado no presente capítulo, responda:
- a. Os parentes de uma pessoa podem influenciar na escolha de parceiros românticos? Se sim, de que forma?
 - b. Como outros indivíduos podem restringir a busca por parceiros românticos ou sexuais?
 - c. Descreva um exemplo de estratégia que homens e mulheres utilizam para competir por parceiros.



3.4

Dinâmica e Qualidade de Relacionamentos: Manutenção e Dissolução

*Ana Maria Fernandez
Victor Kenji M. Shiramizu
Jaroslava Varella Valentova*

Em várias culturas, humanos tipicamente formam relacionamentos românticos de longo prazo, o que é relativamente raro em outros primatas. Esses relacionamentos têm frequentemente status específicos nas sociedades e podem ser formalizados em algum tipo de casamento. Alguns autores argumentam que a tendência para estabelecer relacionamentos de longo prazo evoluiu como consequência do período muito longo de dependência da prole humana (Sear & Mace, 2008). Assim, os investimentos na reprodução são altos em ambos os sexos, e, por causa disso, homens e mulheres avaliam cuidadosamente

qualidades reprodutivas em parceiros potenciais e tentam escolher parceiros reais de acordo com estas preferências (ver capítulo 3.3 deste volume) (Geary, Vigil, & Byrd-Craven, 2004; Schmitt, 2014). Uma proposta teórica recente propôs que a elevada taxa de encefalização em humanos foi devida aos desafios de ajustamento do casal e às demandas relativas à inteligência social para manter um comprometimento de longo prazo em um relacionamento monogâmico (Dunbar, 2014; Dunbar & Schultz, 2007; Fletcher et al., 2015).

Em geral, a dinâmica dos relacionamentos inclui processos que envolvem a formação e manutenção do relacionamento. Fatores como familiaridade, o nível de comprometimento, amor, intimidade e satisfação com o relacionamento e sexualidade constituem aspectos da qualidade geral do relacionamento. Além disso, Kamp Dush e Amato (2005) encontraram indivíduos em relacionamentos românticos exclusivos, os quais coabitavam ou namoravam, relataram maior bem-estar subjetivo do que os indivíduos que não tinham parceiros estáveis ou tinham múltiplos parceiros (ver também Schmitt, 2014). Assim, a qualidade e estabilidade dos relacionamentos podem influenciar o bem-estar e a qualidade de vida dos indivíduos, o que fornece um ambiente relativamente seguro, melhorando a saúde e a sobrevivência da prole.

Recentemente, pesquisadores concentram-se em dois principais mecanismos que influenciam na qualidade dos relacionamentos: 1) pareamento concordante (homogamia) e 2) pareamento discordante (heterogamia ou complementaridade). Basicamente, a homogamia significa semelhanças de traços entre pares (por exemplo, ambos os parceiros são extrovertidos), enquanto a heterogamia significa que os pares têm traços diferentes ou complementares (um parceiro é mais

extrovertido, o outro é mais introvertido). A escolha de parceiros que possuem traços parecidos ou diferentes é um dilema de negociação, pois os dois tipos de pareamento podem ser adaptativos em diferentes condições e contextos e eles também influenciam na qualidade dos relacionamentos.

Homogamia

Resultados de estudos empíricos sugerem que casais são similares em muitas características sociais, por exemplo, status socioeconômico, educação ou religião (Watson et al., 2004). Além disso, os parceiros tendem a se assemelhar em várias características de personalidade (por exemplo, estabilidade emocional e autoestima, Arrindell & Luteijn, 2000) e características físicas, como a altura corporal, formato do rosto e o nível de atratividade (Zajonc, Adelman, Murphy, & Niedenthal, 1987). Caspi et al. (1992) constataram que parceiros de longo prazo assemelham-se em traços de personalidade no primeiro ano de casamento, bem como após 20 anos de casados. Dessa forma, a semelhança entre os cônjuges não é provavelmente um simples resultado de coabitação, mas é causada em parte por homogamia ativa ou preferências por parceiros com características parecidas (Figueredo, 2006). Vários estudos mostram que parceiros parecidos relatam maior satisfação com o relacionamento e com a vida do que parceiros complementares (Lucas et al., 2004).

O fato de que parceiros românticos possuem diversas características semelhantes, pode ser devido ao efeito de proximidade. Pessoas encontram os seus parceiros com mais frequência na mesma cidade, no trabalho ou na escola (Kalmijn

& Flap, 2001). Outros estudos demonstraram que homogamia poderia decorrer da familiaridade, a qual aumenta a confiabilidade do indivíduo. Indivíduos preferem rostos semelhantes aos deles e tais rostos são avaliados como mais confiáveis (DeBruine 2002; Nojo, Tamura, & Ihara, 2012).

A homogamia também pode ser um subproduto de competição por melhores parceiros. O valor de mercado do parceiro é uma variável crucial para entender relacionamentos de longo prazo e evidências demonstram que os indivíduos tendem a formar relações estáveis com indivíduos de valor semelhante, o que mantém o interesse e amor um pelo outro, influenciando positivamente na satisfação do relacionamento (Salkicevic, Löw & Tonkovic, 2014). De acordo com a hipótese de concorrência, a semelhança entre parceiros na atratividade não precisa ser um resultado de pareamento concordante, mas sim o resultado da concorrência entre os indivíduos. Por exemplo, pessoas mais atraentes vão ter parceiros mais atraentes, pois estes estarão disponíveis para eles (Miller & Todd, 1998).

Na perspectiva evolucionista, o pareamento baseado na similaridade pode ser adaptativo. Segundo a teoria da seleção de parentesco (Hamilton, 1964), a semelhança mútua entre os parceiros resulta em um maior grau de altruísmo, pois os parceiros semelhantes compartilham mais genes em comum. Assim, o relacionamento com o parceiro geneticamente semelhante aumenta a transferência dos próprios genes para as próximas gerações.

Em contraste, a homogamia extrema pode ter um efeito negativo no sentido de endocruzamento (*inbreeding*). O endocruzamento é definido como a reprodução entre indivíduos relacionados, geralmente entre primos de primeiro grau ou parentes mais próximos (Thornhill, 1991). Isto pode resultar no aumento

da homozigose (duas formas idênticas de um alelo particular) na prole, podendo aumentar o risco de expressão de alelos recessivos deletérios (Blouin & Blouin 1988). Dessa forma, o pareamento ideal parece seguir um padrão homogâmico, mas não a semelhança ou familiaridade extrema. Uma das adaptações para evitar o endocruzamento pode ser o pareamento discordante.

Box 1. Um efeito semelhante ao da estampagem

A homogamia pode ser em parte explicada através da teoria de estampagem sexual, a qual sugere que filhos formam suas preferências e escolhas de parceiros românticos de acordo com as características dos pais do sexo oposto, incluindo aparência (Little, Penton-Voak, Burt, & Perrett, 2003). Um estudo apontou semelhanças entre os traços faciais de maridos de mulheres com pais adotivos e seus padrastos (Bereczkei et al., 2004). Isto significa que os indivíduos aprendem as características dos pais ou pessoas próximas durante a infância e aplicam essas características no contexto de acasalamento posteriormente. Este efeito é ainda modulado pela qualidade da relação entre filhos e pais, ou seja, a semelhança entre pais e parceiros dos indivíduos é maior quando os indivíduos e os pais tinham um relacionamento melhor durante a infância (Wiszevska, Pawlowski, & Boothroyd, 2007). Um estudo recente mostrou que indivíduos (especialmente mulheres) preferem e escolhem parceiros românticos parecidos com os pais delas quando elas tiveram um apego seguro com os pais (Akao, Adair, & Brase, 2016).

Heterogamia

Por outro lado, a teoria de heterogamia ou complementaridade propõe que pessoas escolhem parceiros românticos que complementam as suas próprias características. A escolha de traços complementares pode ser explicada através da perspectiva evolucionista como um mecanismo para evitar consequências mal adaptativas do endocruzamento. Em contraste com a teoria da homogamia, há relativamente pouca evidência apoiando a teoria da heterogamia em humanos. Embora limitada, a evidência empírica sugere que os relacionamentos baseados em heterogamia de características sociais e de personalidade tendem a ser instáveis (Felmlee, 2001). Este estudo mostrou que traços dissimilares percebidos pelos parceiros como atraentes no início do relacionamento (por exemplo, ser bem sucedido) tornam-se negativos durante o relacionamento (ex: viciado em trabalho). Isto é consistente com o estudo demonstrando que parceiros que se apaixonaram à primeira vista eram menos semelhantes na personalidade (extroversão, estabilidade emocional e autonomia) do que casais que não se apaixonaram à primeira vista (Barelds, Barelds-Dijkstra 2007). Além disso, embora os indivíduos acreditem que eles desejam características dissimilares ou exóticas em parceiros potenciais, os mesmos escolhem parceiros de longo prazo com características semelhantes (Dijkstra 2008). Então, traços dissimilares podem ser mais atraentes para encontros de curto prazo, podendo, adaptativamente, aumentar a diversidade genética de filhos, mas para relacionamentos de longo prazo, os traços mais semelhantes, ou ainda características melhores do que as que temos, são desejados (Figueredo et al., 2006).

No entanto, também é possível que ambos os mecanismos estejam envolvidos no processo de escolha do parceiro, com algumas características escolhidas de acordo com o pareamento concordante (por exemplo, características sociodemográficas), enquanto outros (por exemplo, traços de temperamento) em uma forma discordante (por exemplo, na dimensão interpessoal, como a dominância; para uma revisão, veja Štěřbová & Valentová, 2012). Do ponto de vista evolutivo, a preferência pela homogamia é adaptativa em termos de evitação de depressão de exocruzamento (*outbreeding*), mas por outro lado, a heterogamia pode ter evoluído sob a pressão de evitação de depressão de endocruzamento (*inbreeding*) (Bovet et al., 2012). Em geral, um compromisso entre homogamia e heterogamia extrema seria ideal e adaptativo, e a razão entre homogamia e heterogamia pode ser influenciada por várias condições ambientais ou pessoais, podendo ser usada como estratégias mistas ou condicionais (veja o Capítulo 3.2 neste volume e Štěřbová & Valentová, 2012).

Box 2. Hierarquia dos parceiros

Curiosamente, a heterogamia na hierarquia entre parceiros parece ter um efeito positivo na dinâmica de relacionamento (Tiedens & Fragale 2003). A dimensão de dominância e submissão é uma das dimensões primárias do comportamento interpessoal (Carson, 1969; Leary, 1957). Os indivíduos que têm um parceiro dissimilar na hierarquia relatam maior grau de satisfação com o relacionamento do que aqueles que têm um parceiro com nível similar de dominância (Dryer & Horowitz, 1997). Outro estudo sugeriu que casais que classificaram seu relacionamento como mais satisfatório eram mais semelhantes na cordialidade, porém menos semelhantes na dominância (Markey & Markey 2007). As preferências por dissimilaridade na dominância foram relatadas até mesmo em países que promovem o valor da igualdade nos relacionamentos (Tiedens & Fragale, 2003). Na perspectiva evolucionista, a heterogamia na dominância e submissão serve para regular a agressão e conflito em díades, facilitando a coesão em grupos sociais (Fournier et al., 2002). Assim, a hierarquia complementar dos parceiros pode contribuir para a duração e satisfação em relacionamentos de longo prazo.

Amor

Uma dimensão da qualidade de relacionamento é o sentimento subjetivo de amor, o qual é definido como uma constelação de comportamentos, cognições e emoções associadas com o desejo de iniciar ou manter um relacionamento íntimo com outra pessoa específica (Aron & Aron, 1991). Da perspectiva

evolucionista, o amor é visto como uma maior motivação para a monogamia e relacionamentos de longo prazo em humanos (Fletcher et al., 2015). Em geral, os autores concordam que, ao lado do desejo sexual, que promove o interesse por parceiros sexuais, e a atração sexual, que promove a procura de parceiros específicos, o amor, ou apego romântico, promove o laço emocional entre os parceiros, a reprodução e o cuidado parental (De Boer, Van Buel, & Ter Horst, 2012; Fisher, 2006; Zeki, 2007).

O começo do relacionamento romântico é frequentemente acompanhado pelo sentimento de estar apaixonado, o que pode ter a função de fortalecer a díade em formação (De Boer et al., 2012; Hatfield & Rapson, 1993), entre outras razões, porque diminui a tendência de procurar parceiros alternativos (para uma revisão, veja Gonzaga et al., 2008). As pessoas apaixonadas tendem a ter as maiores concentrações de ocitocina (Schneiderman, Zagoory-Sharon, Leckman, Feldman, 2012), um dos hormônios que possui função central no amor e nas relações sociais dentro do grupo, assim como a vasopressina (Campbell, 2008, Zeki, 2007). Ocitocina é um hormônio amplamente reportado na literatura como sendo responsável por facilitar as interações no relacionamento entre mãe e bebê (para semelhanças entre apego romântico e parental veja o Box 3), enquanto a dopamina desempenha um papel no sistema de recompensa (Love, 2014). Jankowiak e Fischer (1992) relatam que vários aspectos do amor apaixonado, incluindo a preocupação intrusiva com o outro indivíduo, estado alterado da mente, altruísmo e idealização do parceiro, são semelhantes em várias culturas. Durante este processo, os parceiros exibem comportamentos específicos, tais como a tendência para maximizar o tempo gasto em conjunto, o que diminui a distância física

entre os dois indivíduos, e ajuda a manter a relação (Fisher, 1992; Hatfield & Rapson, 1993; Zeki, 2007).

Embora que as pessoas achem que a paixão vai durar para sempre, quase nunca dura mais do que alguns meses ou anos. Entretanto, existem casais que, após muitos anos de relacionamento, demonstram o mesmo nível de paixão quando comparados com casais no início do relacionamento (Acevedo et al., 2010). Sua atividade cerebral apresenta uma ativação das mesmas regiões do sistema dopaminérgico e gânglios basais que no início do relacionamento, mas também ativação de regiões específicas do sistema do apego parental, como, por exemplo, globo pálido ou tálamo. Assim, para alguns indivíduos, o valor de recompensa associado com um parceiro de longo prazo pode ser sustentado, de forma semelhante ao novo amor, envolvendo também sistemas cerebrais relacionados ao apego.

Isto significa que a paixão e o apego são sistemas distintos, os quais podem ou não funcionar ao mesmo tempo. Fisher (1998) dividiu o sistema de acasalamento em três dimensões, sendo as mesmas mais ou menos independentes e possuindo papéis diferentes na história evolutiva:

1) **Desejo sexual: é definido como** desejo por gratificação sexual, proceptividade e receptividade sexual, estando associados com hormônios sexuais (estrogênios, andrógenos) e motivação para busca de relações sexuais;

2) **Atratividade (paixão): é definida como** atenção e desejo sexual focados em um (ou mais de um) indivíduo específico, pelo pensamento intrusivo, tendência para exclusividade sexual, desejo por intimidade física e emocional, sendo involuntário, incontrollável e universal. Esse sistema é mediado por catecolaminas (principalmente dopamina e adrenalina), as quais são responsáveis pela atividade física, pelo estresse, ação

e motivação para procurar relações íntimas com um indivíduo específico, previamente selecionado;

3) Apego emocional (amor): definido como um laço emocional íntimo entre pais e filhos, amigos ou parceiros românticos, acompanhado pelos sentimentos de conforto e união emocional com a pessoa. É um vínculo emocional forte que aumenta a chance da díade para reprodução (no caso do amor romântico) ou na criação de um recém-nascido (no caso do amor materno). O amor ativa áreas neurobiológicas que estão envolvidas na motivação de ficar juntos, cuidado mútuo, desativando áreas de julgamento cognitivo do outro.

Box 3. Apego adulto: do vínculo infante-cuidador ao parceiro romântico

Alguns autores sugerem que a ligação romântica que é formada durante a fase inicial de um relacionamento entre dois indivíduos adultos compartilha algumas semelhanças com a ligação afetiva entre mãe e filho, como inicialmente previsto por John Bowlby (Bowlby, 1989; Baumeister & Leary, 1995). Hazan & Shaver (1987) transpuseram a noção do vínculo estabelecido na infância para os vínculos estabelecidos em relacionamentos românticos na vida adulta. Os autores desenvolveram uma medida de autorrelato destinada a aferir três estilos de apego. Eles encontraram que indivíduos com um estilo de apego seguro percebiam a relação com o parceiro como mais afetuosa, amigável e confiante. Já indivíduos com estilos de apego inseguro ansioso (associado a um cuidado inconsistente durante a infância) relataram uma maior necessidade de desejo por união e reciprocidade com o parceiro romântico. Por último, indivíduos apresentando um estilo de apego inseguro evitativo (associado com um cuidado insensível durante a infância) relataram sentir-se incomodados com a proximidade física e emocional com o parceiro romântico.

O trabalho de Hazan & Shaver (1987) impulsionou o interesse em saber como estilos de apego poderiam influenciar nos relacionamentos românticos. Por exemplo, Collins & Read (1990) observaram que indivíduos com altos escores na dimensão ansiedade relataram angústia sobre pensamentos como ser abandonado ou não ser amado pelo parceiro. Kirkpatrick & Hazan (1994), em um estudo longitudinal com casais, encontraram que indivíduos com estilo de apego inseguro foram os que mais relataram término de relacionamento uma ou mais vezes durante o período de estudo quando comparados com indivíduos com estilo de apego seguro. Ainda, Schmitt (2005), encontrou, em um estudo trans-

cultural investigando a relação entre estilos de apego e homossexualidade, que o estilo de apego evitativo estava associado com estratégias reprodutivas de curto prazo, avaliado através da orientação homossexual do indivíduo.

Vários estudos conduzidos no campo da psicologia clínica e social associam estilos de apego inseguro com uma ampla variedade de distúrbios mentais, como depressão, transtorno de ansiedade, distúrbio obsessivo-compulsivo, tendências suicidas, dentre outras (Catanzaro & Wei, 2010; Bosmans, Braet & Van Vlierberghe, 2010; Doron, Moulding & Kyrios, 2009; Gormley & McNiel, 2010), levando a conclusões de que o estilo de apego seguro seria o “padrão de ouro” para as relações interpessoais. Recentemente, Ein-Dor, Mikulincer, Doron & Shaver (2010) questionam como cerca de 50% da população humana não teria “nenhuma” vantagem adaptativa, uma vez que diversos estudos associaram tal porcentagem com estilo de apego inseguro.

Belsky (1997) sugeriu como os diferentes estilos de apego poderiam ter evoluído. O estilo de apego seguro teria evoluído baseado no cuidado sensível dado pelo cuidador ao infante em virtude das condições socioambientais favoráveis. Isso resultou na construção de um modelo mental positivo pelo infante, fazendo-o perceber o ambiente social como favorável e as pessoas como confiáveis, devido às relações serem recompensadoras e estáveis. Na idade reprodutiva, o indivíduo adotaria então uma estratégia que enfatizasse o esforço parental. O estilo de apego inseguro ansioso teria evoluído como resultado do cuidado não responsivo dos pais e na permanência desses indivíduos no grupo sem reproduzirem-se. Tal permanência seria “paga” com a ajuda no cuidado com irmãos mais novos. Esse estilo de apego resultaria no comportamento “ajudante de ninho”, ou seja, indivíduos direcionariam comportamentos

de cuidado e proteção a parentes, viabilizando seu sucesso reprodutivo através da reprodução de indivíduos aparentados que teriam sido ajudados por eles. Por último, o estilo inseguro evitativo teria evoluído em virtude de um ambiente físico e social bastante hostil, em conjunto com um cuidador principal insensível e rejeitador. Devido a essas condições, os indivíduos evitativos tenderiam a não confiar nas pessoas e as possíveis relações não seriam nem gratificantes e nem duradouras, adotando assim estratégias reprodutivas oportunísticas, as quais enfatizariam o esforço de acasalamento (Belsky, 1997; Belsky & Simpson, 2008).

Dessa forma, fica clara a possibilidade de associar como diferentes estilos de apego podem modular aspectos importantes no funcionamento dos relacionamentos românticos, tais como duração e satisfação no relacionamento, bem como interpretá-los dentro da perspectiva evolucionista (Ein-Dor, 2014).

Ciúmes, infidelidade, guarda e retenção de parceiros

A dinâmica de relacionamentos também inclui sexualidade e intimidade exclusiva, ciúmes e estratégias de guarda e retenção de parceiro. Frequentemente, a expectativa é que atividades íntimas e sexuais sejam realizadas exclusivamente no interior de relacionamentos primários (Eibl-Eibesfeld, 1989). A exclusividade sexual é incorporada em várias regras culturais e a evidência transcultural sugere que a violação de exclusividade sexual é a principal razão para separação ou divórcio dos parceiros (Betzig, 1989; Shackelford, Buss, & Bennett, 2002), bem como a violência doméstica e o homicídio (Wilson & Daly, 1992).

A extensa literatura documentou que o ciúme é uma emoção universal com a função evolutiva de manter o “objeto da nossa afeição”, como pais, parceiro romântico ou até um amigo (Buunk, 1997; Trivers, 2002). No contexto de acasalamento, o ciúme é uma emoção evoluída concebida para evitar a perda de um parceiro reprodutivo valorizado a um rival (Buss, 2013; Buss & Haselton, 2005). Embora várias situações possam desencadear essa emoção (Barelds & Dijkstra, 2010; Fernández, 2012), o ciúme romântico é geralmente desencadeado pela ameaça real ou aparente de perda de exclusividade sexual e/ou emocional do parceiro para um rival (Buss, 2013; Buss, Larsen, Westen, & Semmelroth, 1992; Dijkstra, Barelds, & Groothof de 2010), particularmente quando os parceiros já investiram no relacionamento e há potencial para o estabelecimento de uma relação de longo prazo (Klasios, 2014). Em outras palavras, homens e mulheres se envolvem em ciúmes, guarda e retenção de parceiro e competição com rivais potenciais, especialmente na situação de relacionamentos comprometidos para proteger e preservar o relacionamento romântico de longo prazo, pois

o acasalamento de longo prazo envolve alto investimento de tempo, de dedicação em apego emocional e na prole comum, entre outros (Buss, 1988a; Buss & Shackelford, 1997; Campbell, 2004; Fisher & Cox, 2010). A abordagem evolucionista aplicada à manutenção e dissolução de relacionamento romântico avançou na compreensão dos relacionamentos humanos além de explicações proximais desse fenômeno, levando a uma visão abrangente do valor adaptativo de acasalamentos de longo prazo (Fisher, 1998; Dunbar, 2012; Schmitt, 2014).

Na perspectiva evolucionista, a função adaptativa do ciúme romântico é evitar a infidelidade, especialmente do parceiro de longo prazo, o que pode ser prejudicial para a aptidão do indivíduo, porém, até certo ponto, é diferente para homens e mulheres. Numerosos estudos focando em vários contextos culturais evidenciaram diferenças adaptativas entre homens e mulheres nas situações que provocam ciúme (Buss et al, 1992; Buunk & Dijkstra, 2004; Sagarin et al., 2012), sendo tais diferenças explicadas pelos desafios da seleção sexual em nossa espécie (veja o Capítulo 3.1 neste volume) e pelos custos reprodutivos que homens e mulheres têm enfrentado ao longo da evolução (Buss, 1989, 2013; Symons, 1979; Trivers, 1972/2002). Os homens são, em média, mais ciumentosos quanto à perda da exclusividade sexual da parceira, fato que está diretamente ligado ao problema de incerteza de paternidade. Em outras palavras, a infidelidade sexual da mulher pode significar que o parceiro dela vai investir em uma prole que não é dele. Por outro lado, em mulheres, o envolvimento emocional do parceiro provoca o ciúme de forma mais intensa do que a infidelidade sexual. Na perspectiva evolucionista, a perda potencial ou real de empenho e comprometimento emocional do parceiro no relacionamento significa uma chance menor para a criação bem-sucedida da

prole, o que é um dos problemas recorrentes que as mulheres enfrentam ao longo da evolução (Buss et al., 1992; Trivers, 1972; Symons, 1979).

O sentimento de ciúme pode ser um estado afetivo devastador compreendendo emoções como tristeza profunda, raiva, humilhação, entre outros (Fernandez, 2012). Todas essas emoções levam a várias reações fisiológicas e comportamentais. Uma forma de lidar com o ciúme romântico é a guarda do parceiro, a qual envolve o monitoramento da rede social do parceiro(a), removendo-o(a) da presença de potenciais rivais, tentando monopolizar sua atenção, garantindo engajamento social, entre outros (veja Buss, 1988b). Outra forma de lidar com os rivais potenciais é competir com eles(as), atacá-los(as) fisicamente, depreciá-los(as) ou reforçar a própria atratividade em relação ao rival (Buss, Schackelford & McKibbin, 2008; Fisher & Cox, 2010).

Por exemplo, em várias culturas e contextos, um rival potencial muito atraente é um estímulo que prontamente ativa o ciúme (Buunk & Dijkstra, 2004), motivando uma diversidade de táticas profundamente enraizadas no nosso passado evolutivo para eliminar a ameaça. Na presença de um homem altamente dominante e atraente, um parceiro pode: aproximar-se da parceira; reforçar os próprios atributos físicos e/ou status; agredir fisicamente o rival; ou remover a parceira do contexto (isso pode acontecer via oferta de benefícios para a parceira, como levá-la para um jantar “chique” ou presenteá-la com um anel, fato que sinaliza exclusividade) (Buss & Shakelford, 1997; Buss et al., 2008). A mulher pode reagir de forma semelhante a uma rival: realçando seus atributos de atratividade física ou removendo o parceiro do contexto. Porém, há modos específicos com os quais as mulheres podem remover a ameaça, como por exemplo agressão indireta, seja prejudicando a reputação da rival

ou oferecendo vantagens sexuais ao parceiro, a fim de erradicar a ameaça (Buss & Shackelford, 1997; Campbell, 2004; Buss, 1988a).

O uso de táticas específicas depende de vários fatores, como o próprio valor no mercado de acasalamento. Por exemplo, em um estudo recente com casais da Croácia, os autores observaram que parceiros que são mais semelhantes em valor de mercado (consistente com a hipótese da homogamia, veja acima) estão mais satisfeitos no relacionamento. Ainda, estes usam e recebem táticas de retenção que são positivas para o parceiro, como dar/receber presentes ou outros benefícios. Por outro lado, no caso de assimetrias no valor do mercado entre os parceiros, o indivíduo menos atraente tendeu a usar estratégias de retenção que infligem custos ao parceiro, o que diminui a satisfação no relacionamento do indivíduo e também do parceiro (Salkičević et al., 2014).

Dissolução de relacionamentos

Relacionamentos de longo prazo na cultura ocidental são caracterizados por uma elevada frequência de dissoluções. As razões são muito diversas e, talvez paradoxalmente, o amor apaixonado e/ou envolvimento íntimo com outra pessoa parecem ser as causas mais comuns (veja na parte anterior).

Fisher (1992) relatou que, na maioria das culturas, os parceiros separam-se depois de 4 anos de relacionamento. Após o divórcio ou separação do parceiro de longo prazo, os indivíduos vivenciam emoções negativas, redução de bem-estar e mais vulnerabilidade a alguns quadros clínicos, como depressão (Rhoades, Kamp Dush, Atkins, Stanley, & Markman, 2011). Argumenta-se que a separação de um parceiro de longo prazo

compartilha algumas características semelhantes ao desapego entre mãe e filho (Hazan & Shaver, 1987), e, portanto, pode ter consequências de longo prazo. Além das diferenças entre homens e mulheres em lidar com a perda de um parceiro, a separação é percebida como mais grave por indivíduos que foram abandonados ou que não deram início à separação ou divórcio (Shackelford, Buss, & Bennett, 2002).

É importante dizer que, apesar de emoções negativas depois e durante a separação, a dissolução do relacionamento pode ser adaptativa. Em geral, humanos tendem a ter relacionamentos na forma de monogamia serial (Fisher, 1998) (ver capítulo 3.1), o que significa que os indivíduos criam um relacionamento monogâmico com um parceiro por algum tempo, depois se separam, estabelecendo um novo relacionamento monogâmico com outra pessoa (Perriloux & Buss, 2008). Ficar em um relacionamento que não funciona pode ser bastante custoso para o bem-estar e/ou aptidão do indivíduo, em termos de perda de recursos, oportunidades de parceiros de qualidade maior, abuso físico ou psicológico ou pouco cuidado de crianças. Assim, achar um novo parceiro de longo prazo pode resolver vários problemas ligados com a sobrevivência e reprodução, como novas oportunidades para reprodução, melhores recursos, melhor cuidado de crianças e estabelecimento de novas alianças (Buss, 1993; Buss, 2014; Conroy-Beam et al., 2015).

Conclusões

Relacionamentos românticos são descritos em diversos contextos culturais e afetam nossas vidas diariamente. Neste capítulo, buscamos discutir quais mecanismos influenciam a

qualidade e dinâmica de relacionamentos de longo prazo e observamos que variáveis como satisfação conjugal afetam o curso dos relacionamentos românticos. Apesar do pequeno número de estudos sobre relacionamentos entre pessoas do mesmo sexo, já sabemos que os mecanismos básicos funcionam de forma semelhante, em parceiros heterossexuais (Kurdek, 2004).

A perspectiva evolucionista tem sugerido que os relacionamentos de longo prazo, raros em outros primatas, resolveram vários problemas adaptativos. A assistência dos pais que estabeleceram uma ligação emocional de longo prazo foi a solução chave para o maciço investimento de recursos em crianças humanas. Os investimentos nos filhos também reduziram conflitos de interesses dos pais e aumentaram seus investimentos (Conroy-Beam, Goetz & Buss, 2016).

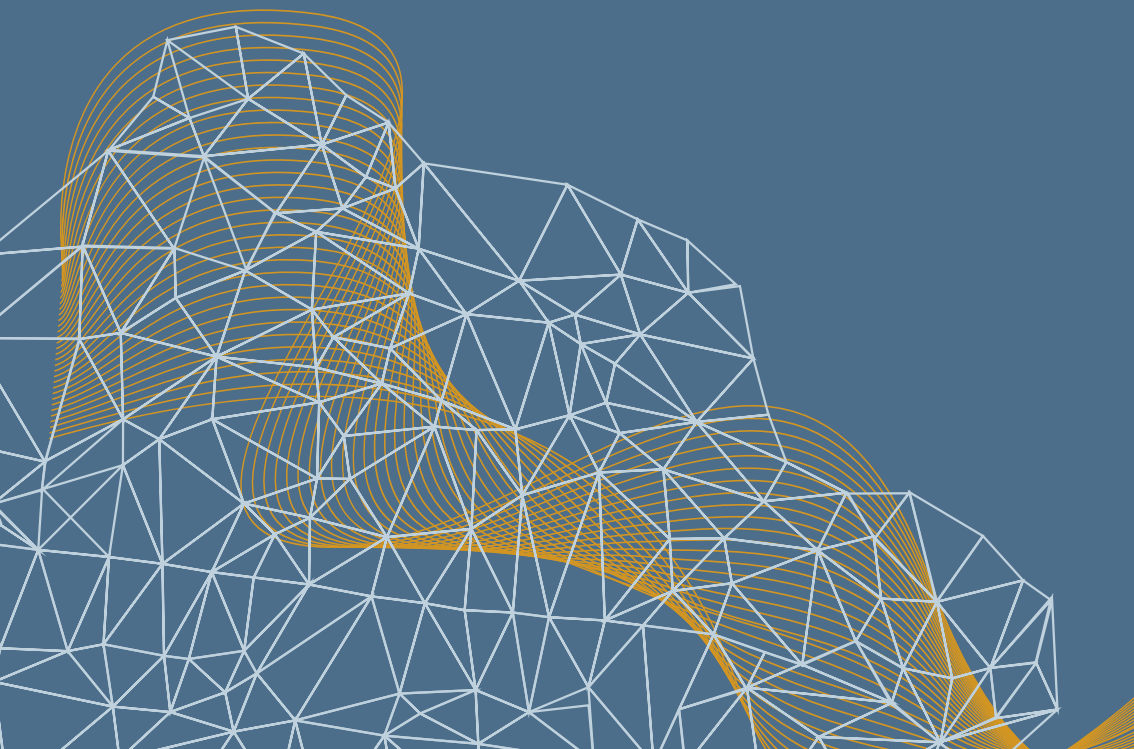
A perspectiva evolucionista oferece-nos uma oportunidade para compreender como os diferentes estilos de apego podem influenciar o fenômeno do amor romântico e também a adoção de estratégias reprodutivas de curto ou longo prazo. Ainda, mecanismos de retenção do parceiro, como o ciúme, podem ser melhor interpretados utilizando essa perspectiva.

Questões para discussão

1. Qual o embasamento evolutivo do dito popular que diz “os opostos se atraem”?
2. Como pode o apego entre cuidador principal e filhos ser traduzido para o contexto dos relacionamentos romântico e sexual na vida adulta?
3. Qual é o papel evolutivo do ciúme nos relacionamentos de longo-prazo? Quais fatores influenciam sua expressão?
4. Que tipo de infidelidade apresenta um maior problema adaptativo para homens, e para mulheres?

4

DESENVOLVIMENTO E FAMÍLIA





4.1

Investimento Parental Humano

*Rosana Suemi Tokumaru
Renata Pereira Defelipe
Mauro Luís Vieira*

A grande dependência das crianças dos cuidados dos adultos que a cercam é uma característica do desenvolvimento humano. Sem cuidados, o bebê humano não sobrevive às suas primeiras horas de vida. Em correspondência a esta dependência, os adultos podem apresentar cuidado intensivo às crianças. Usualmente são os pais os principais cuidadores de seus filhos, mas não são os únicos e, frequentemente, há diferenças entre mães e pais no envolvimento em cuidados.

A abordagem evolucionista do **cuidado parental** fornece um quadro geral para compreender tanto as especificidades do cuidado parental e aloparental humano quanto a diversidade destes comportamentos. Parte-se dos princípios básicos da teoria da evolução por seleção natural (ver cap. 1.1 neste volume) e considera-se a modulação do comportamento de cuidado

a partir dos custos e benefícios deste comportamento para o **sucesso reprodutivo** do cuidador. Considera-se que o comportamento de cuidado exibido resulte de mecanismos psicológicos selecionados ao longo da evolução humana (ver cap. 1.1). Tais mecanismos psicológicos devem ser sensíveis às condições que afetaram os resultados da exibição do cuidado para o sucesso reprodutivo do cuidador no ambiente de adaptação evolutiva (AAE, ver cap 1.1 neste volume). Estas condições incluem características do cuidador – como sexo, idade e parentesco com a criança, características da criança – como sexo, idade e ordem do nascimento, características do ambiente – como disponibilidade e previsibilidade de recursos e de apoio social, dos valores e crenças do grupo social, e ainda da forma pela qual estas variáveis se inter-relacionam e mudam ao longo do desenvolvimento, afetando a exibição do cuidado de maneira complexa.

Discutiremos neste capítulo o conceito de **investimento parental** utilizado no estudo do cuidado parental humano a partir da abordagem evolucionista e as implicações da utilização do conceito para a compreensão da modulação do cuidado parental e aloparental. Este é um recorte modesto na amplitude do conhecimento atual sobre o comportamento parental e aloparental humano. A compreensão do comportamento de cuidado tem envolvido estudos que investigam desde as causas próximas, como o controle neural do comportamento materno e paterno (Dulac, O'Connell, & Wu, 2014), até as causas últimas, como os processos evolutivos envolvidos na flexibilidade do comportamento parental (Royle, Russell, & Wilson, 2014, ver cap. 1.1 neste volume para definição de causa próxima e última). O impacto dos pais sobre os filhos começa também a ser compreendido para além da dicotomia genes x ambiente. Tem-se identificado efeitos epigenéticos transgeracionais em

animais não humanos, ou seja, alterações no funcionamento genético dos pais, relacionadas às suas experiências de vida, que podem ser transmitidas aos filhos afetando a trajetória de desenvolvimento destes (Lane, Robker, & Robertson 2014). A multiplicidade de estudos é um claro indicativo da complexidade do comportamento de cuidado e a adoção da abordagem evolucionista pode prover uma base integradora para o conhecimento obtido a partir de diferentes abordagens. A abordagem evolucionista permite integração porque provê uma análise funcional do comportamento de cuidado no nível populacional, permitindo identificar padrões e compreender suas causas e persistência. Em consequência, o conhecimento assim obtido pode ser usado para refinar modelos de plasticidade comportamental, considerando o desenvolvimento particular, individualizado, dos mecanismos psicológicos que subjazem às estratégias comportamentais adaptativas (Dickins, Johns, & Chipman, 2012). Um marco na compreensão do cuidado parental e aloparental humano, a partir da abordagem evolucionista, foi a definição de investimento parental oferecida por Trivers em 1972. Iniciaremos nossa exposição a partir deste marco.

Definição de investimento parental

Trivers definiu investimento parental (IP) como “qualquer investimento dos pais em um descendente que aumenta as chances de sobrevivência deste (e, portanto, seu sucesso reprodutivo) ao custo da habilidade parental de investir em outro descendente” (Trivers, 1972, p. 139). O autor incluiu nesta definição desde o investimento metabólico nos gametas até cuidado direto da prole, como alimentação ou proteção, mas excluiu

a busca de parceiros considerando que não afeta as chances de sobrevivência do descendente (ver cap. 3.2 neste volume). A importância desta definição reflete-se em vários aspectos. Um deles é a compreensão dos custos e dos benefícios do investimento parental para os pais e para a prole. O investimento parental pode aumentar as chances de sobrevivência e reprodução da prole, sendo, portanto, benéfico para esta. A reprodução da prole implica em incremento do sucesso reprodutivo dos pais, sendo, portanto, benéfico para estes. No entanto, os recursos são finitos e, ao serem investidos em uma prole específica, ficam indisponíveis para serem investidos em outra prole. Este é o custo do investimento parental para os pais.

Esta definição representou um salto para o estudo do comportamento de cuidado uma vez que se pôde fazer uma distinção entre “cuidado” e “investimento” parental. Enquanto cuidado pode ser definido como “qualquer comportamento dos pais que aumenta a aptidão de um filhote” (Clutton-Brock, 1991), investimento se refere apenas “aos cuidados que acarretam custos para o sucesso reprodutivo futuro dos pais” (Trivers, 1972). A consideração da relação entre os custos e os benefícios do investimento colocou o conceito de IP em acordo com a ideia de seleção individual: o investimento parental deixou de ser visto como um comportamento selecionado para o “bem da espécie” e passou a ser visto como resultado do processo de seleção individual. Ou seja, passou a ser visto como algo que beneficia o próprio indivíduo no sentido de propiciar a manutenção de seus genes na população. Esta definição proporciona, ainda, um parâmetro para avaliar o impacto do IP: o sucesso reprodutivo para os cuidadores e para a prole. Tornou-se possível assim mensurar e comparar o IP entre indivíduos e o investimento de um mesmo indivíduo em proles diferentes ao longo

de sua vida reprodutiva e compreender a variação em função do impacto sobre seu sucesso reprodutivo direto e indireto (ver cap. 5.1 neste volume). Esta última possibilidade tem sido particularmente explorada pela psicologia que tem interesse em avaliar como a ontogênese afeta o IP, considerando-se que o investimento na prole atual afeta a possibilidade de investir na prole futura (ver Belsky, 2010).

Investimento parental e conflito pais-prole

Após definir investimento parental a partir dos custos e benefícios deste para o sucesso reprodutivo dos pais e da prole, Trivers (1974) continuou desenvolvendo o conceito de IP relacionando-o à teoria de Seleção de Parentesco de Hamilton (1964; ver cap. 5.1 neste volume). A princípio, todas as proles de um indivíduo têm o mesmo valor reprodutivo para este, já que carregam cerca de 50% de seus genes. Sendo assim, os pais deveriam modular seu investimento em cada prole em função de seu impacto sobre a sobrevivência e reprodução desta e sobre suas próprias chances de reprodução futura. Por outro lado, para a prole deve ser mais vantajoso obter o máximo de investimento de seus pais para si, já que são mais aparentados consigo mesmos (100% dos genes em comum consigo mesmo) que com seus irmãos (50% dos genes em comum com seus irmãos, em espécies diplóides). Desta forma, surgiriam conflitos entre pais e prole, já que enquanto estes sofreriam pressão seletiva para extrair o máximo de recursos parentais, os pais seriam selecionados para dirigir recursos aos descendentes de acordo com suas chances de sobrevivência e reprodução (Salmon, 2008). Os conflitos pais-prole recaem sobre três questões principais:

1. Período de tempo que os pais devem investir em um descendente; 2. Quantidade de investimento que os pais devem direcionar a um descendente; e 3. Quantidade de altruísmo ou egoísmo que um descendente deve demonstrar a outros parentes, particularmente irmãos (Trivers, 1974). O maior parentesco do indivíduo com ele mesmo que com seus irmãos gera ainda o conflito entre irmãos (Kilner & Hinde, 2012), que é uma extensão do conflito pais-prole e ocorre, principalmente, quanto ao espaçamento entre nascimentos e a ordem de nascimento dos descendentes (Salmon, 2008).

Alguns pesquisadores têm sugerido que os conflitos pai-prole se manifestam desde o momento da concepção e divisão celular. Em resposta aos mecanismos infantis evoluídos para angariar investimentos, pais (em especial mães) teriam também desenvolvido mecanismos para combater as manipulações de seus descendentes. Trivers (1974) compara os resultados desta co-evolução de mecanismos infantis e parentais a um “cabo de guerra” no qual pais e crianças tentam extrair um do outro quantidades ideais de investimento (Bjorklund, Younger, & Pellegrini, 2002). Schlomer, Del Giudice e Ellis (2011) fazem uma análise ampla das possibilidades de aplicação da teoria do conflito pais-prole na compreensão do conflito nas relações familiares (ver cap. 4.3 neste volume) mostrando que a perspectiva evolucionista permite tanto compreender melhor o fenômeno quanto integrar o conhecimento dos domínios biológico e psicológico.

Investimento parental e o sexo do descendente

Como dito acima, a princípio, todas as proles de um indivíduo têm o mesmo valor reprodutivo para este, já que carregam cerca de 50% de seus genes. No entanto, determinadas condições podem provocar aumento dos custos do investimento na prole de um dos sexos. Nestas condições, Trivers e Willard, em 1973, propuseram que a seleção natural deveria favorecer a habilidade dos pais de controlar o sexo da prole. Os autores partem do pressuposto de que os machos de algumas espécies apresentam maior potencial reprodutivo, podendo gerar, potencialmente mais filhotes que as fêmeas, já que produzem uma grande quantidade de gametas, sem nutrientes armazenados, ao longo de toda a sua vida. Mas, apresentam também maior variabilidade em seu sucesso reprodutivo que as fêmeas, já que competem entre si pelo acesso a elas. Os machos que vencem mais competições apresentam maior chance de sucesso reprodutivo enquanto os que perdem podem não se reproduzir. Por outro lado, as fêmeas apresentam menor potencial reprodutivo, já que dispõem de poucos óvulos ao longo de sua vida reprodutiva podendo gerar, em média, menor número de filhotes ao longo de sua vida. Mas, não diferem muito entre si nas chances de se reproduzirem, já que os machos não são seletivos e competem para fecundar as fêmeas. Os autores pressupõem ainda que o IP tenha impacto direto nas chances de sucesso reprodutivo dos filhotes e, como o sucesso reprodutivo dos machos é mais variável que o das fêmeas, esse impacto seria maior para os machos. Desta forma, fêmeas que apresentam condições de investir em seus filhotes deveriam preferir investir em filhotes machos. Estes filhotes machos receberiam alto IP e apresentariam mais chances de suplantarem seus competidores e serem selecionados

pelas fêmeas. Apresentariam, portanto, maior sucesso reprodutivo médio que filhotes machos que não receberam alto IP e que filhotes fêmeas, independentemente do IP que receberam. Fêmeas em condições inadequadas, sem acesso a recursos ou de baixo status hierárquico, deveriam preferir investir em filhotes fêmeas, que apesar de menor potencial reprodutivo, apresentam as mesmas chances de se reproduzirem que fêmeas em melhores condições.

Em resumo, a proposta dos autores (Trivers & Willard, 1973) é de que fêmeas em melhores condições deveriam apresentar maior investimento em filhotes machos. Os autores citam possíveis mecanismos de seleção de prole de um dos sexos. Sugerem, por exemplo, a possibilidade de sobrevivência diferencial de espermatozoides que determinam um dos sexos no trato reprodutivo feminino, a sobrevivência diferencial de fetos de um dos sexos após a fecundação e, ainda, o cuidado preferencial ou o infanticídio seletivo de um dos sexos após o nascimento do filhote. Os autores apresentam indicações de que este fenômeno ocorra em uma variedade de espécies, dentre elas, a espécie humana. No entanto, os resultados de trabalhos que testaram este fenômeno na nossa espécie não são homogêneos. Johns (2004) estudou uma amostra de mulheres britânicas e demonstrou que as chances de ter um filho do sexo masculino aumentavam com a percepção de maior expectativa de vida. A autora parte do pressuposto de que a expectativa de vida subjetiva pode refletir a expectativa do indivíduo sobre seu futuro. Desta forma, os resultados da autora vão ao encontro da teoria de Trivers-Willard mostrando que mulheres com menor perspectiva de futuro têm mais filhas. Cameron e Dalerum (2009) estudaram a descendência deixada por bilionários registrados na lista Forbe. Confirmam as previsões de

Trivers-Willard ao identificarem que estes deixavam mais descendentes através dos filhos que das filhas e que havia proporcionalmente mais nascimentos de meninos que meninas em relação a população em geral. Já Keller, Nesse e Hofferth (2001) acompanharam pais de 3200 crianças por meio de diário e autorrelato para testar a hipótese de que o aumento do status dos pais levaria ao aumento da alocação de recursos nos filhos do sexo masculino. Os autores não encontraram a correlação esperada e discutem a possibilidade de que o efeito Trivers-Willard esteja restrito à taxa sexual de nascimento e não ao investimento pós-natal. Por outro lado, Fujita et al. (2012) apresentam resultados que se contrapõem à proposta de Keller et al. (2001). Os autores estudaram mães de famílias pobres no Kenya e registraram a frequência de amamentação e o teor de gordura do leite. Os resultados não mostraram diferenças na frequência de amamentação de bebês do sexo masculino e feminino, mas houve diferença no teor de gordura de acordo com as condições socioeconômicas. Mulheres de condição socioeconômica menor produziram leite mais rico em gordura ao amamentar bebês do sexo feminino enquanto mulheres de condição socioeconômica maior produziram leite mais rico ao amamentar bebês do sexo masculino. Estes resultados contraditórios indicam que outros fatores devem ser considerados ao avaliar a taxa sexual de nascimentos e o investimento nos filhos de diferentes sexos.

Investimento parental e sexo do cuidador

Baseado nas ideias de Bateman (1948), Trivers propôs que o IP seria a chave para entender as diferenças entre as estratégias reprodutivas de machos e fêmeas, que estariam relacionadas

à energia gasta na reprodução. Enquanto machos investem relativamente menos energia na produção de grande quantidade de espermatozoides sem nutrientes armazenados, fêmeas investem relativamente mais energia na produção de um pequeno número de óvulos com nutrientes armazenados. Para se reproduzir, portanto, as fêmeas dependem de recursos alimentares para gerar seus gametas. Seu potencial reprodutivo é, assim, limitado pelo acesso ao alimento. Machos, por sua vez, dependem dos óvulos gerados pelas fêmeas para se reproduzirem, de modo que seu potencial reprodutivo é limitado pela habilidade em fecundá-las. Esta diferença inicial entre os sexos determinaria, em parte, diferentes estratégias reprodutivas por parte de machos e fêmeas. Para as fêmeas, a maximização de seu sucesso reprodutivo depende de sua habilidade em conseguir recursos para gerar e manter o maior número de descendentes possível. Para os machos, a maximização de seu sucesso reprodutivo depende de sua habilidade em conseguir acesso ao maior número de fêmeas reprodutivas que possam gerar e manter seus descendentes. O resultado destas estratégias é o maior comprometimento das fêmeas com o cuidado parental e a competição entre os machos pelo acesso às fêmeas.

No caso humano, o investimento feminino é ainda ampliado pela herança mamífera, resultando em custos reprodutivos extras. Como mamíferos, as mulheres apresentam gestação interna e amamentação. Estes custos extras para as mulheres promovem maior comprometimento feminino com o cuidado da prole. Os homens também são afetados pela herança mamífera. Com a fecundação interna os mamíferos machos não têm garantia de que a cópula resulte na fecundação dos óvulos, diminuindo sua certeza quanto à paternidade. A diminuição da certeza de paternidade tem se mostrado um fator importante

na determinação do IP paterno (ver cap. 5.3 neste volume). Machos que investem em filhotes de outros machos promovem o sucesso reprodutivo destes à custa de seu próprio sucesso reprodutivo sendo, assim, contrasselecionados. Assim, o sexo que mais investe e gasta energia na fecundação, reprodução e cuidados com a prole apresenta padrões mais seletivos quanto à escolha de parceiros. O sexo que investe menos nestas três esferas tende a competir intrasexualmente para ter acesso ao sexo oposto.

Apesar das diferenças entre homens e mulheres expostas acima promoverem assimetria no IP entre os sexos, o IP humano é caracterizado por amplo grau de cuidados de ambos os pais e, até mesmo, de outros cuidadores. A origem de tal cuidado extensivo, biparental e aloparental, pode ser mais bem compreendida considerando-se as adaptações tipicamente humanas ocorridas ao longo da evolução, como a bipedia e o aumento do cérebro (ver cap. 1.1 neste volume). A bipedia, adaptação exclusivamente hominínea dentre os primatas, conferiu tanto a possibilidade de caminhar por longas distâncias quanto um estreitamento da região pélvica (Lewin, 2005). Por outro lado, o cérebro relativamente maior dos primeiros humanos juntamente com a pélvis relativamente menor, impôs o chamado “dilema obstétrico” (Wells, DeSilva & Stock, 2012). Relaciona-se a este dilema o nascimento de filhotes com menor idade gestacional (reduzindo a gestação de 21 para apenas 9 meses) e **altriciais** – incapazes de se movimentarem por conta própria ou buscarem alimento. Relaciona-se à altricialidade do bebê humano a evolução de um período de infância estendido e do adiamento da maturidade sexual em relação aos outros primatas antropóides (Robson & Wood, 2008). Tais modificações tornaram o bebê humano mais “custoso” para o cuidador. Este alto custo pode ter promovido

o desenvolvimento de uma propensão ao cuidado de infantes não apenas nas fêmeas, mas também nos machos (Geary & Flinn, 2001). Isto caracterizaria o sistema de investimento biparental ou cooperativo tipicamente humano (Hrdy, 2008; Isler & van Schaik, 2012).

Outras características humanas, ainda que não sejam exclusivas da linhagem hominínea, podem ter contribuído para o aumento do IP paterno. São elas: o pequeno dimorfismo sexual e a ovulação encoberta. A ausência ou a presença de um pequeno dimorfismo entre os sexos - homens e mulheres diferem apenas cerca de 10% no tamanho corpóreo - está relacionada à menor competitividade entre os machos. Machos menos competitivos defendem territórios capazes de manter apenas uma ou poucas fêmeas e seus filhotes. Com poucas fêmeas disponíveis, o sucesso reprodutivo dos machos pode ser aumentado investindo em filhotes altriciais uma vez que o cuidado extra aumenta muito as chances de sobrevivência de tais filhotes. As fêmeas destas espécies podem maximizar seu sucesso reprodutivo ao se acasalarem com machos que oferecem cuidados diretos, além dos recursos necessários para sua reprodução (Clutton-Brock, 1991).

Na nossa espécie, as fêmeas não possuem um período fértil - durante o qual ocorre a ovulação - marcado por sinais externos muito evidentes e ficam sexualmente ativas em qualquer período de seu ciclo. A ausência desses sinais externos evidentes, denominada de ovulação encoberta, impede que os machos possam prever o período em que há maior chance de fecundação. Neste caso, a guarda da fêmea por longos períodos e o contato sexual frequente com ela pode aumentar as chances de fecundação. Tem-se sugerido que a ovulação encoberta seria uma estratégia reprodutiva feminina através da qual fêmeas

atribuiriam uma falsa paternidade a todos os machos com quem pudessem copular. Tal estratégia aumentaria as chances das fêmeas de angariarem maior investimento paterno (Marlowe & Berbesque, 2012).

Enquanto o investimento materno humano tem sido amplamente estudado, o investimento paterno tem sido menos estudado (Gomes, Bossardi, Cruz, Crepaldi, & Vieira, 2014). A avaliação do impacto do investimento paterno sobre a sobrevivência e o sucesso reprodutivo dos filhos é de especial interesse para a Psicologia Evolucionista. Geary (2000), em trabalho de revisão, apresenta evidências de que a presença do pai esteja associada positivamente com a diminuição da probabilidade de morte dos filhos. Estes resultados foram obtidos em algumas sociedades pré-industriais e em países em desenvolvimento. Também apresenta evidências de impacto positivo do investimento paterno sobre o desempenho educacional e a mobilidade social dos filhos. Argumenta-se que estes fatores podem ser indicativos de sucesso reprodutivo. No entanto, tais resultados não são conclusivos já que estes efeitos podem ser devidos a outros fatores relacionados à presença do pai que não estejam direta e necessariamente ligados ao investimento paterno. Como exemplo de tais fatores, podemos citar o status socioeconômico ou a estabilidade do relacionamento amoroso com a mãe da criança.

Outro efeito importante atribuído ao investimento paterno tem sido detectado no âmbito do desenvolvimento e do bem-estar social e psicológico da criança. Geary (2000) apresenta trabalhos que identificaram relação positiva entre: 1) “a presença de brincadeira turbulenta entre pai e filhos” e “a popularidade social dos filhos”, e 2) “a interação emocional positiva entre pai e filhos”, maior desempenho acadêmico

e social” e “menor frequência de problemas comportamentais (ex. agressão) ou psicológicos (ex. depressão)”. Manfroi, Macarini e Vieira (2011), em sua revisão, mostram que os pais têm um papel predominante no desenvolvimento de um relacionamento positivo entre as mães e os filhos. Também apresentam evidências do impacto da brincadeira turbulenta sobre o desenvolvimento social e motor da criança.

O papel do pai no desenvolvimento da criança tem sido investigado mais atualmente a partir de uma teoria denominada de Teoria da Relação de Ativação, criada por Paquette (2004). Duas dimensões são assumidas como importantes para explicar a natureza da vinculação pais-filhos: estimulação e disciplina. Por incentivar as crianças a se abrirem para o mundo exterior (estimulação) e por definir os limites adequados para a sua segurança (disciplina), pais (homens) promoveriam o vínculo afetivo necessário para o desenvolvimento do sentido de segurança e de autoconfiança infantil. Jogos físicos desafiadores (ex. brincadeira turbulenta) serviriam a essa função por criarem uma oportunidade para pais e filhos lidarem concomitantemente com a estimulação e o limite. Assim, nota-se que pais e mães relacionam-se diferencialmente com seus filhos e que ambas as formas de relacionamento apresentam impacto positivo sobre a sobrevivência, reprodução e desenvolvimento infantil. Tal evidência levanta a possibilidade de que os investimentos parentais (paterno e materno) possam ser resultado de um mecanismo psicológico modulado por diferentes pressões seletivas vivenciadas pelos sexos ao longo da evolução humana.

Em suma, bipedia, aumento do cérebro, infância estendida, pequeno dimorfismo sexual e ovulação encoberta foram responsáveis por promover o estabelecimento do investimento

biparental humano e, possivelmente, do alto investimento aloparental, discutido a seguir (Hrdy, 2008).

Investimento parental e os alo cuidadores

Hrdy (2008), a partir de estudos com primatas humanos e não humanos, propôs que, ao longo da evolução humana, o investimento aloparental – investimento feito por outros indivíduos além da mãe – tenha sido essencial para a sobrevivência dos bebês. A presença de outros cuidadores teria permitido que as mães produzissem os bebês mais “custosos”, descritos acima, sem aumentarem o intervalo entre os nascimentos. A autora apresenta a hipótese de que a espécie humana apresenta um sistema de cuidado cooperativo. Esta hipótese baseia-se na ideia de que a bipedia e o aumento do cérebro, característicos da nossa evolução, nos teriam colocado em um “dilema obstétrico”, resolvido com a seleção de cuidado biparental e aloparental. Isler e van Schaik (2012) apresentaram uma hipótese alternativa para a evolução do investimento parental. Os autores compararam 445 espécies de mamíferos de diferentes grupos e encontraram correlação positiva entre o tamanho do cérebro e a presença e extensão do **cuidado aloparental**. No entanto, dentre os primatas esta correlação não foi identificada, mas houve correlação entre a presença e a extensão do investimento aloparental e a fertilidade. A partir destes resultados os autores propuseram que o cuidado aloparental pode ser uma característica primitiva na linhagem humana, a partir da qual foi possível a seleção de cérebros maiores. Esta proposta é inovadora e sugere uma explicação alternativa à hipótese do “dilema obstétrico” como base para a explicação da altricialidade humana.

Independentemente das pressões seletivas, a evolução do investimento aloparental, assim como a evolução do investimento parental, depende dos custos e dos benefícios deste investimento para o alo cuidador. Como visto acima, a teoria de Seleção de Parentesco de Hamilton (1964) mostra que pode ser vantajoso investir em uma criança aparentada como forma a aumentar sua **aptidão abrangente** (ver cap. 1.1, neste volume). Ou seja, investir em uma criança aparentada pode aumentar as chances de que ela venha a se reproduzir e as chances de que genes compartilhados entre tal criança e seu alo cuidador se mantenham na população. No entanto, pode haver vantagem adaptativa em exibir alo cuidado mesmo em relação a crianças não aparentadas. Dentre estas vantagens encontram-se: a criação de redes de cooperação, o “treino” de habilidades parentais, a aceitação em um grupo social, que pode, por sua vez, implicar no acesso a proteção, alimentação e parceiros reprodutivos (Crittenden & Marlowe, 2008). Sendo assim, espera-se variação do investimento aloparental dependendo dos custos e benefícios deste para o cuidador e a criança.

Considerando o grau de parentesco entre alo cuidador e criança como um dos principais fatores que afetam a relação entre os custos e os benefícios do alo cuidado tem havido grande interesse em investigar assimetrias no alo cuidado de parentes maternos e paternos. Os trabalhos revisados por Sear e Coall (2011) mostram que a presença de alo cuidadores aparentados aumentou as chances de sobrevivência e o bem-estar das crianças em diferentes populações e apresentou um efeito moderado sobre a fertilidade feminina. Dentre os alo cuidadores, as avós maternas foram apontadas como tendo o maior impacto positivo na sobrevivência das crianças, seguida pelas avós paternas e irmãos mais velhos. Os pais tiveram impacto positivo em

apenas um terço das populações estudadas e os avós maternos e paternos tiveram o menor impacto. O impacto positivo das avós maternas sobre a sobrevivência das crianças também apareceu em sociedade com padrão patrilocal de residência pós-marital (Gibson & Mace, 2005). Estes resultados são particularmente interessantes por se contraporem a explicações sociológicas do investimento parental. Em sociedades patrilocais os parentes dos pais têm mais acesso às crianças e, de acordo com explicações sociológicas, poderiam estar mais disponíveis e dispostos a investir nelas. No entanto, mesmo nestas sociedades tem havido evidências de que as crianças obtêm maior investimento dos parentes maternos.

Tem-se encontrado suporte para a hipótese da evolução de um sistema cooperativo de cuidado nos seres humanos – o comportamento tem sido identificado de forma universal. Em todas as populações investigadas, outros indivíduos aparentados e não aparentados, além da mãe, investiram nas crianças. Foram registradas as ocorrências tanto de cuidados diretos – como amamentação ou alimentação das crianças, carregar no colo, cuidar da higiene – quanto indiretos – como proteção do território no qual a criança se encontra, provimento de alimentos ou outros recursos para a mãe, ensino sobre o ambiente (Critenden & Marlowe, 2008; Hrdy, 2008; Sear & Coall, 2011). No entanto, muitas questões ainda estão em debate sobre a evolução do alocuidado e suas implicações. Um exemplo é a hipótese levantada por Sear e Coall (2011) sobre a relação entre a ausência de alocuidadores e a diminuição das taxas de natalidade nas sociedades desenvolvidas, denominada de transição demográfica. Considerando que as sociedades desenvolvidas são mais ricas que as sociedades subdesenvolvidas ou em desenvolvimento, a partir do raciocínio evolutivo, seria esperado um efeito oposto

sobre as taxas de natalidade: quanto mais recursos disponíveis, maior a taxa de natalidade. No entanto, os autores explicam que enquanto os recursos financeiros estão mais disponíveis nas sociedades desenvolvidas, os recursos sociais, ou seja, a presença de alocuidadores está mais disponível nas sociedades subdesenvolvidas ou em desenvolvimento. Estas sociedades se organizam ao redor de núcleos familiares extensos enquanto as sociedades desenvolvidas apresentam organização baseada no indivíduo. Nestas sociedades, a percepção de ausência da disponibilidade de cuidado aloparental teria impacto sobre o mecanismo psicológico materno resultando em adiamento do início da vida reprodutiva e da diminuição da prole. Sem dúvida esta é uma proposta teórica controversa, no entanto, mostra a relevância de alocuidado para a reprodução humana.

Investimento parental e influências bioculturais

O investimento parental e aloparental humano, assim como todo o comportamento humano, ocorrem em um contexto social. A variabilidade do investimento parental e aloparental entre culturas diferentes foi, inclusive, interpretada como evidência de ausência de influência biológica (Badinter, 1985). Há nesta interpretação um erro conceitual indicando que os sistemas comportamentais selecionados ao longo da evolução devem ser invariantes entre os indivíduos da mesma espécie (cap. 1.5, neste volume). A interpretação evolucionista leva a uma conclusão oposta a esta. A replicação dos sistemas biológicos envolve diversos mecanismos de variação (randômica e não randômica) genética, epigenética, comportamental e simbólica (ver Jablonka & Lamb, 2005). Todas estas variações levam

a uma maior diversidade no *pool* genético populacional. A seleção natural age sobre tal diversidade selecionando aquelas variações capazes de deixar mais descendentes na próxima geração. Ou seja, a evolução implica em variação e seleção como um processo dinâmico. Neste contexto, a socialidade humana é vista tanto como produto quanto como produtora da evolução humana (Laland & Brown, 2011). Supõe-se que a organização social humana sofreu impacto da evolução das características tipicamente humanas ao mesmo tempo em que, ao se modificar em resposta a estas características, proporcionou também um ambiente seletivo para que outras características fossem selecionadas.

Keller & Kärtner (2013) apresentam uma proposta evolucionista para explicar a variação do comportamento parental humano em função do ambiente ecocultural. Esta ficou conhecida como Modelo Ecocultural de Desenvolvimento. De acordo com este modelo e com o Modelo de Componentes da Parentalidade (Keller, 2002), o comportamento parental envolve seis sistemas de cuidados parentais universais. São eles: cuidados primários, contato corporal, estimulação corporal, estimulação *via* objeto, interação face-a-face e envelope narrativo. O sistema de *cuidados primários* promove cuidados em termos de alimentação, proteção e higiene. O sistema de *contato corporal*, por sua vez, fornece cuidados diretamente associados às ações de carregar no colo, dormir junto com o bebê, aquecendo-o, protegendo-o, etc. O sistema de *estimulação corporal* é caracterizado pelo toque e por outros movimentos de estimulação motora (ex. massagem). O sistema de *estimulação via objeto*, por sua vez, caracteriza-se pela realização de atividades lúdicas mediadas por objetos. O sistema de *interação face-a-face* promove cuidados através de trocas face-a-face que são altamente estimulantes e carregadas de afeto. Por fim, o sistema de *envelope*

narrativo é composto por práticas discursivas parentais voltadas à comunicação com a criança.

Os comportamentos característicos de cada um destes sistemas variam pela ação de mecanismos interacionais que incluem o modo de atenção (exclusivo ou compartilhado), a contingência (prontidão da resposta) e o calor emocional (afeto presente na interação). Os autores propõem que os sistemas de cuidados parentais e os mecanismos interacionais devem ter evoluído independentemente, porém de forma inter-relacionada, em resposta a diferentes ambientes e problemas de sobrevivência recorrentes ao longo da nossa evolução. Trabalhos realizados por Keller e colaboradores (2006) mostram variação na exibição dos sistemas de cuidados parentais associada às características ecoculturais que caracterizam diferentes culturas. Os autores propõem que existem diferentes modos de exercer a parentalidade que podem ser considerados adaptativos dependendo do ambiente em que pais e filhos estão inseridos (Keller et al., 2006).

Em ambientes rurais há grande dependência da comunidade para a sobrevivência e reprodução individual. Nestes ambientes, indivíduos organizam-se em pequenas comunidades e tendem a apresentar um estilo parental caracterizado pelos autores como proximal. Este estilo é caracterizado predominantemente pelos sistemas parentais de contato e estimulação corporal, pela proximidade interpessoal e pela contingência proximal do cuidador (ex. toque) voltada aos sinais infantis negativos (ex. choro). As mães costumam carregar os bebês durante suas atividades de subsistência e costumam dormir em contato físico com eles. A comunicação verbal é focada no adulto, restrita, e volta-se à transmissão de valores e normas diretas, principalmente. O **estilo parental proximal**,

portanto, privilegia o contato social e a integração com a comunidade, promovendo, assim, o desenvolvimento de um **modelo cultural de self relacional**. Este se caracteriza por definir o indivíduo como um membro coagente de seu sistema social que deve valorizar relações harmoniosas, aceitar hierarquias, cooperar e obedecer a regras e normas sociais.

Já em ambientes urbanos, há maior independência da comunidade uma vez que a sobrevivência e reprodução individual dependem predominantemente do trabalho e da competitividade do indivíduo. Nestes ambientes, indivíduos organizam-se em grandes cidades e tendem a apresentar um estilo parental caracterizado pelos autores como distal. Este estilo é caracterizado predominantemente pelos sistemas parentais de interação face-a-face e estimulação *via* objeto, pelo distanciamento interpessoal e contingência distal do cuidador (ex. olhar e sorriso) voltada aos sinais infantis positivos (ex. sorriso). As mães não costumam exercer atividades concorrentes durante o período que cuidam dos bebês e não têm o hábito de dormir junto deles, colocando-os para dormir em cômodos separados. A comunicação verbal é focada na criança, extensa, e volta-se à valorização da autorrealização e identidade pessoal infantil. O estilo parental distal, portanto, promove a distinção do indivíduo do grupo e o desenvolvimento de um **modelo cultural de self autônomo**. Este se caracteriza por definir o indivíduo como um membro único dentro de seu sistema social que deve desenvolver opiniões próprias, ser competitivo e focado em si mesmo.

As pesquisas realizadas por Keller e colaboradores em várias culturas diferentes (2006) e por pesquisadores brasileiros em várias populações diferentes (Bandeira, Seidl-de-Moura, & Vieira, 2009; Martins et al., 2009; Moinhos, Lordelo, & Seidl-de-Moura, 2007) mostram que há relação entre comportamentos

(práticas de cuidados), cognições (**metas de socialização** e crenças sobre suas práticas) e *modelos culturais de self* autônomos e relacionais. Por exemplo, os resultados de Vieira et al. (2010) mostram que mães que vivem em cidades pequenas diferem das mães que vivem em capitais do Brasil. Enquanto mães de cidades pequenas valorizam comportamentos e cognições mais relacionais, mães das capitais valorizam comportamentos e cognições tanto autônomas quanto relacionais. Tais pesquisas comprovam empiricamente o que o Modelo Ecocultural de Desenvolvimento (Keller & Kärtner, 2013) aqui apresentado postula: a existência de relações bidirecionais entre ambiente ecocultural, *modelos culturais de self* (autônomo e relacional), estratégias de socialização parentais (comportamentos e cognições) e desenvolvimento infantil (Macarini, 2009).

Mais importante do que expor o leitor a um modelo teórico específico nós gostaríamos de enfatizar a importância das relações dialéticas estabelecidas entre biologia e cultura para a compreensão de competências humanas como a parentalidade e o desenvolvimento infantil. Competências estas que devem ser analisadas sempre a partir de processos epigenéticos que costuram as histórias filogenética e ontogenética humanas a seus contextos ecoculturais correspondentes (Greenfield, Keller, Fuligni, & Maynard, 2003; Keller, 2010).

Conclusões

A compreensão do comportamento parental humano a partir da abordagem evolucionista abrange uma ampla gama de conhecimentos acerca da espécie humana. Tais conhecimentos vão desde a história filogenética até o desenvolvimento em

um ambiente cultural específico. Estes diferentes níveis de análise são complementares e não podem ser compreendidos separadamente. A partir da abordagem evolucionista, as diferentes formas de cuidado entre diferentes culturas, as diferenças entre indivíduos em uma mesma cultura e as diferenças no comportamento individual ao longo da vida, podem ser entendidas a partir de um mesmo princípio: a ação da seleção natural sobre um conjunto de características que tornam nossa espécie única. A compreensão da variação do investimento parental a partir da abordagem evolucionista promove a adoção de uma perspectiva aplicada. A perspectiva evolucionista aponta como a mente humana evoluiu e, portanto, que condições são consideradas na tomada de decisões ao longo da vida, inclusive nas decisões sobre investimento parental. Conhecendo as condições que têm impacto sobre o investimento parental podemos prever como este será exibido e elaborar formas de intervenção sobre estas condições, tornando-as adequadas à exibição de investimento e cuidado com a criança.

Questões para discussão

1. Demonstra-se ao longo do capítulo que o investimento parental é resultado de uma intrincada rede de influências filogenéticas e ontogenéticas. Discuta, a partir desta premissa, possíveis consequências de diferentes configurações familiares (separadas, recasadas, monoparentais, homoparentais e socioafetivas por exemplo) na definição e no exercício dos papéis parentais.
2. Um dos livros da filósofa e feminista francesa Elisabeth Badinter intitula-se “Um amor conquistado: O mito do amor materno” (Editora Nova Fronteira, 1985). A autora, a partir de uma extensa pesquisa histórica, constata que não há um comportamento materno universal e conclui que o instinto materno é um mito. Discuta esta afirmação à luz da abordagem evolucionista do comportamento materno exposta neste capítulo.



4.2

Psicologia Evolucionista e algumas contribuições para a compreensão do Desenvolvimento Humano

*Briseida Dogo Resende
Rachel Coelho Ripardo
Angela Donato Oliva*

Introduzindo algumas questões sobre o Desenvolvimento humano

Gerações após gerações, nas diversas sociedades humanas, pais e mães tentam criar seus filhos da melhor forma possível buscando e utilizando informações disponíveis em seu ambiente cultural, seja em programas de televisão, livros ou blogs, seja nas conversas e instruções passadas pelos avós, pelos familiares ou por outros membros mais experientes. Por

exemplo, deve-se pegar o bebê no colo quando ele chorar? Deve-se colocá-lo para dormir junto com os pais ou em um quarto para se habituar sozinho? As práticas de cuidado estão profundamente enraizadas nas crenças culturalmente enviesadas (DeLoache & Gottlieb, 2010) e instruem o que fazer a respeito de comportamentos compartilhados por todos os humanos. Há enormes diferenças culturais, mas considerando a fragilidade do recém-nascido humano e sua dependência dos adultos, existe sempre a necessidade da formação do vínculo com um cuidador, como forma de garantir a sobrevivência (Hrdy, 1999). Pode-se dizer que o bebê já “nasce sabendo” o que deve fazer para se vincular à mãe. Mas como este saber instintivo teria aparecido na **ontogênese** de cada criança? Esta pergunta nos remete a uma discussão recorrente na psicologia do desenvolvimento: o que é inato e o que é adquirido.

São muitas as questões envolvendo o desenvolvimento humano. Neste capítulo, discutiremos como este assunto é abordado pela perspectiva evolucionista. Iniciaremos situando o desenvolvimento dentro da etologia, o que implica discutir a dicotomia entre inato e aprendido. Apresentaremos algumas capacidades típicas dos bebês humanos que permitem com que ele sobreviva, dando especial ênfase ao sistema de apego e à história de vida. Exemplificaremos com resultados de estudos empíricos, de modo a oferecer para o leitor uma visão ampla e embasada em pesquisas sobre o desenvolvimento humano.

Inato e adquirido: Um clássico debate

Uma característica inata estaria relacionada a uma herança biológica. Partindo-se do ponto de vista evolucionista,

comportamentos compartilhados podem caracterizar **grupos taxonômicos**. Os universais humanos seriam, portanto, comportamentos que nos definem enquanto espécie. Um raciocínio que se desenrola daí é que haveria um programa genético que controlaria a expressão do comportamento e, provavelmente, comandaria o curso do desenvolvimento. A **etologia** clássica trabalhava com essa lógica: comportamentos inatos e instintivos seriam herdados e característicos das espécies. Um exemplo disso seria o que Lorenz, na primeira metade do século XX, chamou de **Estampagem** (*Imprinting*): ele verificou que filhotes de ganso seguiam, ao nascer, a figura que estava próxima (Lorenz, 1993). Esta seria uma forma de aprender, em um período sensível, caracterizando um comportamento completamente estereotipado e típico da espécie. Essa ideia influenciou o psicanalista John Bowlby na elaboração da Teoria do Apego, que veremos mais adiante.

Em 1953, a noção de **instinto** preconizada pela etologia como sendo algo inato e imutável sofreu uma dura crítica com a publicação do artigo de Daniel Lerhman, pesquisador vinculado ao estudo do desenvolvimento, em 1953. Para ele, as afirmações que Lorenz fazia não levavam em conta a emergência do comportamento: dizer que algo era inato seria como dizer que era desnecessário investigar o desenvolvimento do comportamento, o que não faria sentido, já que novas estruturas só poderiam emergir de estruturas anteriores. E, se assim fosse feito, ficaria evidente que não era possível separar o que era inato do que era aprendido. Lerhman usou o comportamento de bicar exibido pelo pintinho para exemplificar: é estereotipado, característico da espécie e aparece em animais que foram isolados, está presente ao nascer e há aprimoramento mesmo na ausência de prática. Estaria, portanto, qualificado como um

comportamento inato de acordo com os trabalhos de Lorenz (Lorenz, 1993). Entretanto, segundo seu relato (Lerhman,1953), Zing-Yang Kuo demonstrou que o comportamento de bicar é uma consequência do desenvolvimento embrionário e está relacionado ao contexto do feto dentro do ovo. Sendo a estimulação sensorial e o movimento motor normalmente essenciais para a emergência do comportamento que antes era tido como “inato”, ou “instintivo”, fica difícil argumentar a favor de aspectos ou inatos ou adquiridos.

Na primeira metade do século XX, enquanto os etólogos enfatizavam o que era instintivo e inato, os **analistas do comportamento**, como Watson e Skinner, focavam seus estudos no ambiente e nos processos de aprendizagem. Watson (1930) defendeu que seria possível educar bebês saudáveis, selecionados ao acaso, de modo a exercerem qualquer tipo de profissão, independentemente de seus talentos pessoais. Com isso, deixava bem claro que, sobretudo a criação definiria os destinos das pessoas.

Mas a ideia de que somente o treino garantia a aprendizagem começou a cair por terra quando Keller Breland e Marion Breland, que foram alunos de Skinner, resolveram se dedicar a treinar animais para fins comerciais, utilizando os condicionamentos respondente e operante. Eles perceberam que não era possível treinar qualquer animal a fazer qualquer coisa. Em 1961, relataram esta dificuldade (Breland & Breland, 1961) e se remeteram ao conceito de instinto da etologia clássica, reconhecendo a necessidade de se levar em conta as características de cada espécie com as quais se deseja trabalhar: a história evolutiva impunha restrições na aprendizagem. Além disso, na década de 1960, Garcia e colegas, em famosa série de experimentos, demonstraram que ratos só associavam respostas a estímulos que faziam “sentido evolutivo” (por exemplo, associavam luz

com choque, mas não com náusea), deixando claro que a herança biológica não poderia ser ignorada no estudo da aprendizagem (Garcia & Koelling, 1966). Na década de 1970, etólogos e analistas do comportamento concordavam que não havia instinto completamente pronto e imutável ao nascer e a aprendizagem estaria sempre sujeita a restrições do organismo.

Em 1992, Jerome Barkow, Leda Cosmides e John Tooby, da Universidade de Santa Bárbara, propuseram um programa de pesquisa que chamaram de Psicologia Evolucionista (PE) (Barkow, Cosmides & Tooby, 1992; PE, Yamamoto, (ver Histórico e Plano do Livro neste volume), partindo da ideia de que as características humanas atuais seriam adaptações resultantes da evolução da nossa espécie. Assim como na etologia clássica, a emergência e o **desenvolvimento** dos comportamentos durante a ontogênese não foram colocados em foco nas propostas iniciais de pesquisa da PE. Porém, os indivíduos estão sempre se desenvolvendo e, portanto, a ontogênese está sob seleção e deve ser considerada no estudo da evolução (Lewontin, 2001). Bjorklund e Pellegrini (2001) buscaram corrigir esta omissão, incluindo o desenvolvimento no estudo da psicologia à luz do pensamento evolucionista, ao que chamaram de Psicologia Evolucionista do Desenvolvimento. Para isso, consideraram que o ser que se desenvolve atua em seu meio, alterando-o, e sofrendo a influência desse meio. O bebê humano, por exemplo, já exibe, ao nascer, diversas capacidades que vieram se desenvolvendo ao longo da gestação, e que são essenciais para que seja estabelecido um vínculo com o cuidador, assim como garantir a sua sobrevivência. É isso que será abordado no próximo tópico.

Evidências empíricas sobre as capacidades dos bebês

O estudo das características iniciais dos recém-nascidos, como destaca Spelke (2000), proporciona o surgimento de teorias explicativas sobre o desenvolvimento humano e o funcionamento mental. No entanto, o interesse em estudar bebês é relativamente recente (para um histórico, ver box). As pesquisas nos últimos anos na área do desenvolvimento humano propiciaram novos conhecimentos sobre competências de recém-nascidos. Observa-se uma mudança de paradigma nos estudos sobre bebês. No início do século XX, acreditava-se, por exemplo, que os recém-nascidos fossem desprovidos de capacidades cognitivas, apresentando apenas um conjunto de comportamentos reflexos (Oliva, 2004). Atualmente, o bebê é visto como possuidor de capacidades cognitivas e perceptuais que auxiliam em sua sobrevivência e favorecem a interação com as pessoas (Ferronato, Resende & Manoel, 2012).

Box 1. No século XVIII, o filósofo empirista John Locke alegava que a mente ao nascer poderia ser comparada a uma lousa em branco (tabula rasa) na qual as ideias e representações do mundo seriam inscritas nela por intermédio único da experiência sensorial. Para William James (1890), o bebê experienciava os estímulos sensoriais de maneira confusa, e Wundt (1904) não considerava ser possível estudar bebês para compreender a mente adulta. Somente Darwin (1887/2000) colocou questões sobre como surgem capacidades de aprender e de imitar em bebês e observou comportamentos em seu próprio filho. Embora não tivesse chegado a resultados muito precisos, era uma tentativa pioneira em uma época em que as capacida-

des de recém-nascidos eram subestimadas. Para Piaget (1932/1970), os bebês nasciam dotados com alguns poucos reflexos que permitiam a conexão inicial entre eles e o ambiente. Ele realizou pioneiramente nos anos 1930 e 1940 estudos empíricos que focalizavam capacidades cognitivas de bebês com menos de um ano. Ele considerava que a mente dos recém-nascidos com menos de um mês era indiferenciada e apresentava pouca competência para conhecer o mundo. Vygotsky e Luria (1930/1996) também consideravam que até um mês e meio o bebê não percebia a realidade conforme o faria posteriormente no desenvolvimento. Lewis e Slater (2002) pontuam que trabalhos sobre o desenvolvimento inicial realizados a partir dos anos 1930, não tinham como foco as competências cognitivas. Nos estudos de John Bowlby, Harry e Margaret Harlow desenvolvidos nas décadas 1930 e 1960 (Bowlby, 2002; Harlow, 1959), por exemplo, havia a preocupação de se compreender as influências da primeira infância em etapas posteriores do desenvolvimento emocional e social. Foi apenas no início dos anos 1960 que as investigações focaram mais claramente sobre as capacidades de processamento sensorial e competências cognitivas dos recém-nascidos com menos de um mês de vida. A partir dos anos 1960, as pesquisas da psicologia do desenvolvimento sobre as capacidades cognitivas dos bebês passaram a incorporar equipamentos capazes de registrar respostas de sucção do bebê em uma chupeta ligada a um sensor (Siqueland & De Lucia, 1969), frequência cardíaca, frequência respiratória, eletroencefalograma, direção e duração do olhar. Esses fatores permitiram aos teóricos mudarem antigas ideias, que, por não terem meios para acessar a cognição do bebê, não eram capazes de perceber as suas competências, tais como, a de que recém-nascidos não enxergavam.

Para Brazelton (1988), o bebê faz parte de um sistema de regulação mútua no qual ele interfere no ambiente e ao mesmo tempo é afetado por este. Somos uma espécie social desde o nascimento, o que pode ser observado nos comportamentos dos recém-nascidos que indicam predisposição para trocas com os outros tais como, olhar para faces, imitar expressões faciais, se acalmar quando apanhados no colo. Nessa interação, as características dos bebês deflagram atividades sociais no adulto, que se tornam rotinas e permitem que os pequenos aprendam a conhecer o mundo e suas regularidades.

Os bebês têm sentidos de paladar e olfato altamente funcionais. Lipsitt (1987) descreve diversos estudos nos quais recém-nascidos apresentam reações a odores e vozes femininas em recém-nascidos. Eles também modificam sistematicamente o padrão de sugar diante de água açucarada e sem açúcar. Horas depois de nascidos, os bebês parecem capazes de fazer discriminações do cheiro do corpo, do leite e do líquido amniótico de suas mães em relação ao de estranhas (Rochat, 2001). Pesquisas demonstram que bebês também são capazes de: a) discriminar visualmente um rosto humano (Batki *et al.*, 2000; Turati *et al.*, 2002), sua mãe (Bushmell & Mullin, 1989), o olhar humano (Farroni, Johnson & Csibra, 2004; Guellai & Streri, 2011); b) e, usar pistas visuais para resolver problemas (Farroni *et al.*, 2004). De Casper e Fifer (1980) em um estudo clássico mostraram que bebês discriminam a voz da mãe de uma estranha, com poucas horas de nascidos.

Os bebês apresentam uma habilidade melhor do que a dos adultos para discriminar fonemas de diversas línguas. Os recém-nascidos podem virtualmente discriminar cada contraste fonético usado em diferentes línguas humanas. Essa habilidade, contudo, começa a se perder a partir dos oito ou dez meses

e por volta dos dois anos de idade a discriminação fonética assemelha-se bastante à do adulto. Além disso, recém-nascidos de quatro dias apresentam preferência por ouvir uma história contada na língua natal do que a mesma história contada pela mesma pessoa em outra língua (Mehler & Dupoux, 1997).

Bebês com poucos meses de vida reagem de maneira semelhante a certos eventos do mundo físico. Baillargeon e DeVos (1991) mostraram que os bebês de três meses e meio reagiam a cenas nas quais eram apresentados eventos fisicamente impossíveis. Eles eram habituados a ver uma figura se movendo de um ponto para outro. Depois eram testados em duas condições, uma possível e outra impossível fisicamente. Na condição de evento possível, a figura passava por trás de um muro com uma janela e a parte superior dela ficava visível apenas ao passar por atrás da janela. Na condição impossível a figura desaparecia atrás do anteparo e não ficava visível quando passava pela janela, só reaparecendo ao final do muro.

Wynn (1992) demonstrou que bebês de cinco meses sabem adicionar ou subtrair uma unidade em conjuntos de até três elementos. No estudo dela, dois bonecos foram colocados em um palco diante do bebê. Após um tempo de **habituação**, um anteparo descia e impedia que se visse o que acontecia no palco. Em seguida, o bebê via aparecer uma mão vazia na lateral, que entrava por trás do anteparo e saía segurando um dos bonecos. Imediatamente após isso, o anteparo era retirado. Os resultados mostram que o bebê olhava por mais tempo a condição em que no palco permaneciam dois bonecos, do que quando restava apenas um boneco no palco. O mesmo acontecia quando a mão aparecia com um boneco na mão, entrava por trás do anteparo e saía sem nada. Os bebês olhavam por mais tempo quando, após a retirada do anteparo, restavam dois bonecos e não três.

Isso só acontecia em arranjos com até três bonecos. De acordo com Rochat (2001), os bebês são sensíveis a pistas de profundidade, reagindo a objetos que estão mais próximos; eles também discriminam formas, olhando por mais tempo quando, após a habituação, uma nova forma é apresentada. Diante de dois estímulos, olham mais para padrões de alto contraste. Em termos da experiência de *self*, o autor diz que, desde o nascimento, os bebês indicam ter um senso do próprio corpo, sendo capazes de estabelecer correspondência entre as informações recebidas em uma modalidade sensorial (aquilo que veem, por exemplo) com outra (aquilo que tocam).

Meltzoff e Borton (1979), já tinham indicado que bebês transferem informações táteis para o processamento visual, olhando por mais tempo as chupetas lisas ou com vilosidades, dependendo de qual eles haviam chupado. Meltzoff e Moore (1983) demonstraram que bebês com até 72 horas de vida eram capazes de imitação neonatal de movimentos faciais: protusão de língua, abrir a boca, projetar os lábios para frente. Estudos com recém-nascidos indicaram que eles respondem mais à gravação do choro de outros recém-nascidos do que ao próprio choro (Dondi et al., 1999; Martin & Clark, 1987). Ou seja, compartilham emoções, o que é um componente básico da empatia e uma pista de que possuem um sentido de *self* (Decety & Jacson, 2004). Esses achados contribuíram para rebater crenças de que recém-nascidos eram passivos e não responsivos socialmente. Estudos de Hamlin e colegas, por sua vez, sugeriram que bebês de seis meses eram capazes de avaliar comportamentos pró-sociais, e que bebês de cinco a nove meses preferiam o boneco que agia pró-socialmente do que o que não ajudava (Hamlin, Wynn & Bloom, 2007; Hamlin & Wynn, 2011).

Em síntese, o que os estudos apresentados parecem mostrar é que os recém-nascidos são sociais desde o início. Diferentemente do que se pensava, eles não são reativos e passivos, nem seus comportamentos são simples ou desorganizados; são extremamente responsivos, e a notável plasticidade e a grande capacidade de aprender a partir dos outros e do ambiente, permite que se adaptem aos diferentes ambientes. Ao mesmo tempo que são preparados para detectar estímulos importantes para a sobrevivência (tal como a face humana), e para agir e responder a estímulos sociais e físicos diferentes, eles apresentam enorme capacidade de aprender a partir do ambiente. Essas habilidades favorecem o estabelecimento de interações sociais e formação de vínculos interpessoais, fundamentais para o desenvolvimento. Como imaginar esse desenvolvimento se não houvesse um processamento emocional que parece possibilitar essas habilidades de interação? As emoções são fundamentais para a nossa sobrevivência e, em termos do desenvolvimento na perspectiva evolucionista, a teoria do apego pode explicar muito do nosso comportamento.

A Teoria do Apego

A disposição para trocas sociais no início da vida é essencial para que o cuidado e a proteção do bebê sejam garantidos. Segundo Lorenz (1971), uma forma do bebê garantir a atenção é possuindo traços físicos de “fofura” (os *kindchenschema* ou “esquemas de aspectos infantis”): cabeça relativamente grande, olhos grandes e implantados um pouco mais abaixo na face, região da bochecha proeminente, braços e pernas proporcionalmente menores do que os de um adulto. Some-se a isso

o fato de o bebê procurar ativamente o cuidador. O bebê não é um ser passivo, desde o nascimento ele busca pela proximidade e esforça-se por mantê-la através do contato face-a-face, choro, sorrisos e gestos descoordenados. A essa busca e manutenção de proximidade o psicanalista John Bowlby chamou de “comportamento de **apego**” (Bowlby, 2002).

Antes da Teoria do Apego, pensava-se que o bebê se vinculava à mãe por ser ela a fonte de alimento que satisfaria o impulso primário da fome, bem como suas necessidades fisiológicas: estas satisfações levariam às primeiras relações objetais, ou seja, a um “amor interesseiro”. John Bowlby argumentou que alimentação e o alimento desempenham um papel apenas secundário no processo de vinculação, mas a proximidade com a mãe é uma meta biológica de sobrevivência (Bowlby, 2002). Para criar sua teoria, ele utilizou como referência o processo de estampagem, descrito por Lorenz nos anos 1930, assim como evidências empíricas em estudos com outras espécies, especialmente no trabalho de Harry Harlow com macaco rhesus (Harlow, 1959). Harlow demonstrou que os bebês *rhesus* preferiam ficar mais tempo em contato com uma mãe de pelúcia, em comparação com uma mãe de arame, onde estava inserida uma mamadeira com leite: eles recorriam à mãe de pelúcia quando alarmados, preferiam olhar para ela e exploravam menos o ambiente na sua ausência (Van der Horst, Le Roy & Van der Veer, 2008; Vicedo, 2010). Ou seja, o filhote preferia a proximidade de uma figura aconchegante de pelúcia do que de uma figura de arame que era somente fonte de alimento. O impacto do comportamento materno, ou da privação dele, para o desenvolvimento saudável ficou evidente nos estudos de Harlow: quando adultos, os sujeitos dos experimentos mostraram déficits comportamentais no

modo como interagiam com outros animais e eram incapazes de explorar o ambiente (Cole & Cole, 2004; Harlow, 1959).

Mas qual seria a pressão seletiva para o comportamento de apego? Considerando que a função biológica de um dado comportamento diz respeito à garantia da sobrevivência e do sucesso diferencial na reprodução, Bowlby argumenta que a função adaptativa do apego é garantir a segurança do filhote em relação a predadores, o que, em termos de sobrevivência, seria de importância equivalente ao comportamento reprodutivo ou parental. A antropóloga e primatóloga Sarah Hrdy (2005) acrescenta que o principal risco à vida dos filhotes de primatas vem dos próprios coespecíficos, por meio de abuso e infanticídio. Em diversas espécies de primatas, machos adultos, que competem por hierarquia e oportunidades reprodutivas, podem matar o filhote para propiciar um novo ciclo reprodutivo. As fêmeas subalternas podem roubar o filhote como uma oportunidade de expressão do cuidado parental, mas não serem bem sucedidas nesta tarefa, o que incorre também em risco para o bebê (Hrdy, 2001). Estudos que revelam o risco de infanticídio e abuso em bebês humanos mostram que, para a nossa espécie, o coespecífico também representa perigo, fortalecendo a ideia de Hrdy sobre a função adaptativa do comportamento de apego (Alexandre, Nadanovsky, Moraes & Reichenheim, 2010; Daly & Wilson, 1994; Simões, Mota & Loureiro, 2005/2006).

Para Bowlby, o comportamento de apego pode ser entendido como um sistema comportamental que, quando ativado, faria com que a criança procurasse e tivesse acesso ao seu cuidador principal de forma a obter segurança, cuidado e proteção. Este cuidador é chamado de “figura de apego”, e é geralmente, mas não necessariamente, a mãe. Assim, sua descrição foca no modo como a criança comporta-se na presença ou ausência da

figura de apego, segundo alguns critérios, como: chorar e segui-la quando ela sai, saudá-la e abordá-la quando regressa, sorrir, movimentar-se e agarrar-se a ela em caso de alarme (Bowlby, 2002). A figura de apego seria também uma base segura a partir da qual o bebê partiria para explorar e descobrir o mundo.

Os componentes que caracterizam o apego são: busca de proximidade, ansiedade de separação e base segura (Feeney, 1999; Hazan & Zeifman, 1999). Esses componentes se manifestam de forma diferente em cada criança, dependendo de seu padrão ou estilo de apego. Esses padrões seriam estabelecidos no período inicial de desenvolvimento (Bowlby, 1997; 2002) e são consequências das relações estabelecidas entre a figura de apego e o bebê (Ainsworth, 1979), tendo como influência o temperamento do bebê (Belsky & Rovine, 1987), a própria história biográfica da mãe, e o contexto eco-cultural de desenvolvimento na qual a díade está inserida (Keller, 2013; para saber mais ver Keller, 2002, 2007).

Os padrões de apego foram descritos por Mary Ainsworth, grande colaboradora de Bowlby, por meio de análises de situações naturalísticas envolvendo mãe-bebê, e por meio de uma elaborada situação experimental, conhecida como Procedimento da Situação Estranha. Neste procedimento, a interação mãe-bebê é observada, e o comportamento da criança é avaliado quando entra na sala uma pessoa que ela não conhece (o estranho), quando a mãe sai da sala e em seguida quando retorna. A autora menciona ter identificado oito padrões, sendo três os principais: *apego seguro*, em que as crianças brincam confortavelmente e reagem de maneira positiva à presença de um estranho, desde que as mães estejam por perto, assim como se acalmam facilmente quando a mãe retorna; o *apego ansioso/esquivo*, em que os bebês são indiferentes

à presença ou ausência de suas mães, podem ou não chorar quando elas saem, acalmam-se com o acalento da pessoa estranha e ficam indiferentes quando as mães retornam; e o *apego ansioso-resistente*, em que os bebês parecem ansiosos mesmo na presença da mãe mantendo-se próximo a elas, ficam perturbados quando as mães saem da sala de teste e não se acalmam quando ela retorna (Ainsworth, 1979). Mais recentemente, Main e Solomon (1990) identificaram o apego desorganizado, caracterizado pela manifestação de comportamentos contraditórios, impulsividade, estados de transe e perturbações em situações de estresse.

Para Bolwby (2002), haveria um estilo de apego mais adaptativo, através do qual a criança usaria seu cuidador como uma base segura para explorar o ambiente. Por outro lado, os psicólogos evolucionistas do desenvolvimento não consideram um estilo de apego específico como o mais adaptativo: um estilo de apego inseguro pode estar adaptado ao contexto em que a criança se desenvolveu (p. ex.: contexto de imprevisibilidade), e a prepararia para a vida adulta (Bjorklund & Pellegrini, 2002; Del Giudice & Belsky, 2010; ver também Capítulo 4.1 neste livro). Alma Gottlieb (2004), por exemplo, relata que as mães da população Beng, da Costa do Marfim, socializam seus filhos para que fiquem minimamente apegados apenas à mãe, pois é importante aceitem sem medo diferentes cuidadores neste contexto social em que o cuidado alop parental é extremamente importante. Por considerar que as diferenças culturais estão imbricadas no desenvolvimento humano, Keller e Kärtner (2013) afirmam que os conceitos de saúde, normalidade e bem-estar só podem ser definidos dentro de uma perspectiva que considera o ambiente eco-cultural em que o indivíduo se insere e as suas condições adaptativas. Keller (2007) argumenta que

o investimento e atenção que a mãe dispõe ao bebê irá variar dependendo das circunstâncias: em extrema pobreza e estresse ambiental, o cuidado primário com higiene e alimentação pode constituir o principal investimento materno que uma mulher pode oferecer. Assim, os padrões de apego e de interação da mãe com o bebê serão adaptativos a um ambiente ecológico e cultural em particular e as condições físicas, sociais e reprodutivas da mãe.

Apego adulto e História de Vida

O estilo de apego, construído na infância, possui mais de um papel na vida adulta (“múltiplas vidas”, Del Giudice, 2009, p.6). Ele funciona como modelo para relações interpessoais, desde amizades e contatos profissionais, a relacionamentos amorosos. O sistema de apego adulto é o resultado das diversas experiências com as figuras de apego na infância e também de novas experiências na adolescência e na vida adulta (“recalibração ontogenética”). Isto é, há espaço para modificações no estilo de apego, mas isso depende do tipo de experiência, com maior peso para eventos ocorridos na infância (Del Giudice, 2009).

A continuidade do estilo de apego faz parte de um sistema maior, chamado **“história de vida”** (ou “ciclo de vida”). Dele fazem parte características como idade na menarca, idade da primeira relação sexual, idade ao ter o primeiro filho, número de filhos, investimento parental, comportamento de risco, estilo de apego, entre outras. A Teoria de História de Vida é originária da Biologia e da Etologia, que integra esses vários fatores e também a dimensão temporal. Os animais precisam fazer escolhas em todas as etapas de vida, pois os recursos do

ambiente, como comida, água e parceiros sexuais, não costumam estar disponíveis a todo o momento e de forma irrestrita (Brumbach, Figueredo & Ellis, 2009; Del Giudice & Belsky, 2010; Geary, 2006).

São várias as decisões a serem tomadas, por exemplo: o organismo deve continuar se desenvolvendo (estratégia somática) ou deve se reproduzir? Deve ter poucos ou muitos filhos? É importante ressaltar que o organismo não toma “decisões conscientes”, essas características resultam do desenvolvimento em certo ambiente, interno (celular, dentro do corpo) e externo. Já discutimos dicotomia antes, mas é importante não pensar em “genético ou ambiental”, mas sim em desenvolvimento probabilístico. Estratégias não são herdadas, elas são construídas e reavaliadas, apesar de possuírem estabilidade (Chisholm et al., 1993; Del Giudice, 2009).

Há duas estratégias essenciais, a rápida (*r*) e a lenta (*K*). Em ambientes com poucos e instáveis recursos (i. e.: escassez de alimento e/ou água, condições precárias de saúde, falta de abrigo), os organismos costumam se desenvolver mais rápido, tendo menarca e filhos mais cedo. Um estilo de apego inseguro é associado a essa estratégia, assim como menos investimento parental, mais relacionamentos de curto prazo e maior conflito marital (Belsky et al., 2007; por outro lado, para uma discussão sobre contextos de risco e homossexualidade, ver capítulo 3.4 neste livro, sobre relações interpessoais). Um ambiente com poucos recursos desencadeia uma reação em cadeia: uma menor alimentação materna se associa com um menor feto, por “esperar” ao nascer menos recursos, e que tem um metabolismo mais rápido. A menarca mais cedo, uma “escolha” pela estratégia reprodutiva ao invés de somática, é um efeito de mudanças hormonais que começa aos sete anos de idade, que dependem

do sexo da criança, e que possuem efeitos duradouros nas estratégias de vida. Isso é possível devido à plasticidade presente na história de vida humana (Belsky et al., 2007; Del Giudice, 2009; Del Giudice & Belsky, 2010). Menor responsividade e mais instabilidade na infância (até os nove anos de idade), assim como imprevisibilidade, estão associados com menor investimento parental, e muitas vezes como consequência, um estilo de apego inseguro, que se divide em evitativo e ansioso, como discutido anteriormente. Essa não é uma proposição fatalista, ou seja, “vai sempre acontecer assim”, mas sim probabilística (“há maior chance de acontecer assim”), pois uma figura de apego mais responsiva pode ser um fator de proteção.

Enquanto houver recursos associados ao cuidado e a alimentação, chamados fatores de proteção, uma estratégia mais lenta é desenvolvida. Ela é caracterizada por maior previsibilidade, maior harmonia familiar, estilo de apego seguro, maior idade de menarca e do primeiro filho, menos filhos, mais relacionamentos de longo prazo, e maior investimento parental (Belsky, Steinberg & Draper, 1991).

Na “infância média” (7 a 11 anos) garotos costumam ter estilo de apego mais inseguro-evitativo, enquanto as garotas mostram-se mais ambivalentes (Belsky, Steinberg & Draper, 1991; Chisholm et al., 1993; Ripardo, 2011). Esta tendência se mantém na adolescência e na vida adulta, diminuindo na meia idade (Del Giudice, 2009). Não é possível dizer que o estilo de apego seguro é mais saudável do que o inseguro, posto que o estilo de apego adulto é uma resposta a características como sexo e experiências infantis, que demandam tipos específicos de comportamentos, necessários para a sobrevivência naquele ambiente. Ein-Dor, Mikulincer, Doron e Shaver (2010) consideram que mesmo os tipos de apego que parecem desvantajosos

no nível individual podem apresentar vantagens quando o nível grupal é considerado. Não há um julgamento moral sobre “bom” ou “ruim”, mas adaptado ou não (Johow & Volland, 2014).

Na vida adulta o apego seguro está associado a relacionamentos de longo prazo, sendo uma estratégia “devagar”, enquanto o estilo inseguro é comum nos relacionamentos de curto prazo, sendo uma estratégia “rápida”. O estilo inseguro-evitativo também se correlaciona com promiscuidade, menor comprometimento, e maior coerção sexual. Enquanto o estilo inseguro-ambivalente se associa com dependência, imaturidade, e facilidade para ceder à pressão do parceiro sexual. É perceptível que estilos de apego diferentes se relacionam com estilos de personalidade diferente, e isso se integra através da história de vida (Brumbach, Figueredo & Ellis, 2009; Del Giudice, 2009).

Há mais uma etapa de desenvolvimento que se utiliza do estilo de apego e esta é a **senescência** (Resende, 2011). À medida que o organismo envelhece, os comportamentos mudam, resultado de aprendizagem e também de um contexto diferente. O sistema de apego começa a ser ativado quando há perdas, e no meio da vida adulta costuma-se perder as figuras de apego infantil. O processo de **luto** depende do estilo de apego, sendo que o estilo de apego inseguro está associado a mais problemas emocionais, depressão e, em muitos casos, com adoecimento e morte (Bogin, 2006).

A senescência está associada à infertilidade no caso das fêmeas. De acordo com Hyrd (2001), os seres humanos foram capazes de ter uma infância estendida por contarem com o apoio de alo cuidadores (cuidadores que não são os pais). Esses podiam ser irmãos mais velhos, primos, tios e, especialmente, avós. O papel da avó parece ter sido mais importante devido

à certeza de compartilhamento genético (ver capítulo neste mesmo livro) e também por ter capacidade física e experiência para cuidar dos netos e alimentá-los, sem precisar se reproduzir e amamentar, duas atividades que precisam de alta carga energética (Bogin, 2006; Del Giudice, 2009).

Conclusões

O desenvolvimento humano é essencialmente um processo interativo, no qual aspectos biológicos e culturais constituem um amálgama no qual não se pode distinguir um do outro. É possível ver que cada etapa do desenvolvimento depende dos resultados da anterior, sendo mantido um fio condutor que, em cada período específico, infância, adolescência, fase adulta, meia-idade e velhice, possibilita comportamentos que podem ser entendidos como tentativas de se adaptar aos diferentes contextos, por intermédio da plasticidade. Desde cedo podem ser observadas em bebês capacidades que sugerem um entendimento tanto do mundo físico quanto do mundo social, e que os aspectos emocionais estão sempre presentes, garantindo que o desenvolvimento se adapte às diversidades culturais e ambientais.

Há diversos estudos que indicam competências dos bebês, e isso coloca uma questão para refletirmos em que medida a dimensão ontogenética do desenvolvimento deixa um legado que pode ser incorporado pelo plano da filogênese. Isso remete a um tema, a epigênese.

Finalmente, cumpre destacar que a importância de estudar o desenvolvimento reside no fato de que ajuda a compreender um pouco o que somos, buscando identificar e entender

as etapas pela qual passamos, não porque se constituam em quebras nesse processo, mas porque se parte da ideia de que desenvolver-se é um eterno e contínuo transformar-se.

Questões para discussão

1. Qual foi a crítica recebida pela etologia sobre a ideia de instinto que inicialmente defendia?
2. Como as capacidades cognitivas de recém-nascidos contribuem para o debate natureza e cultura?
3. Qual é a importância do padrão de apego para entender o desenvolvimento?



4.3

Investimento Parental em famílias em situações Adversas

*Rosana Suemi Tokumaru
Julia Scarano de Mendonça
Vera Silvia Raad Bussab*

A redução do investimento parental

De acordo com a perspectiva evolucionista, os pais biológicos são os principais interessados em cuidar de seus filhos. Este interesse é explicado como resultando do processo de seleção natural. Pais e filhos compartilham genes e o cuidado dos pais pode aumentar as chances de sobrevivência e reprodução dos filhos e, portanto, a manutenção dos genes dos pais na população descendente (cap 4.1 neste volume). No entanto, o cuidado dirigido a determinado filho pode implicar em custos para os pais na medida em que os impede de dirigir o mesmo cuidado a outros filhos presentes no momento ou que

podem vir a existirem no futuro (Trivers, 1972). Desta forma, a diminuição do investimento parental (IP) passa a ser esperada em condições nas quais os custos do cuidado superam os benefícios. Assim, a partir da perspectiva evolucionista podemos entender a modulação do IP como resultado da seleção de mecanismos de avaliação do ambiente, sensíveis às condições de desenvolvimento individual. Este mecanismo deve promover uma avaliação ampla das condições que afetam a relação entre os custos e os benefícios do investimento em determinada prole e o efeito deste investimento no sucesso reprodutivo do cuidador. Considerando que estas condições variam ao longo da vida reprodutiva do cuidador e ao longo do desenvolvimento da prole, este mecanismo deve ser sensível a estas variações, permitindo o ajuste do IP ao longo do desenvolvimento do cuidador e da prole. Propõe-se, portanto, a partir da perspectiva evolucionista, que o IP varie: 1) ao longo da vida reprodutiva de um indivíduo, 2) ao longo do desenvolvimento da prole e 3) entre indivíduos, sob diferentes condições.

A partir da perspectiva evolucionista as “decisões” sobre o investimento não são tomadas de forma consciente. São baseadas na avaliação da disponibilidade de recursos e moduladas ao longo do desenvolvimento caracterizando estratégias reprodutivas individuais. Estas estratégias são resultado da seleção natural atuando sobre respostas individuais ao longo da evolução humana. Caracterizam, portanto, respostas adaptativas, selecionadas porque promoveram o sucesso reprodutivo diferencial dos indivíduos que as utilizaram ao longo da nossa história evolutiva. É nesta perspectiva que iremos avaliar a diminuição do investimento parental.

Propõe-se, portanto, que a redução do investimento parental ocorra em condições percebidas como adversas às

chances de sobrevivência e reprodução da prole, levando ao aumento dos custos do investimento e à diminuição dos benefícios. Desta forma, a diminuição do investimento nestas condições pode ser vista como uma resposta adaptativa do indivíduo. Analisaremos, ao longo deste capítulo, exemplos de ocorrência de diminuição do investimento parental e as condições nas quais esta diminuição ocorre.

Conflito pais-prole

Apesar do interesse dos pais em cuidar de seus próprios filhos como forma de maximizar seu sucesso reprodutivo, Trivers (1974) propôs que os interesses de pais e filhos podem ser bastante conflituosos quanto às decisões sobre quantidade e duração do investimento parental (cap. 1.1 neste volume). Este conflito de interesses está relacionado aos benefícios e custos do investimento para os pais e para os filhos.

A partir desta proposta, a teoria do conflito pais-prole tem sido aplicada ao entendimento de vários aspectos da relação entre pais e filhos como, por exemplo, a ocorrência de desconfortos e doenças maternas encontradas na gravidez (e.g. enjojo materno, diabete gestacional), o processo de desmame da criança, o fenômeno da escolha de parceiros, entre outros. A gestação, por exemplo, está longe de ser uma experiência de total harmonia e isenta de conflitos entre a mãe e o feto. Devido aos interesses genéticos diferentes a gestação pode ser compreendida como uma “luta de forças” entre o feto em desenvolvimento, com interesse em angariar o máximo possível de recursos maternos para si próprio, e, do outro lado, a mãe buscando preservar o máximo possível de recursos para

si própria e para futuras proles. Esse conflito de interesses entre a mãe e o feto pode causar desconfortos e doenças na mãe, por exemplo, complicações que podem evoluir para a diabetes gestacional em resposta a conflitos sobre a quantidade de glicose que o feto demanda da mãe e a quantidade considerada ótima pela mãe (Salmon, 2008; Schlomer, Del Giudice & Ellis, 2011).

O período do desmame também tem sido visto como uma situação de conflito entre os pais e a prole. É do interesse da criança prolongar a amamentação pelo maior período de tempo possível, pelos benefícios que traz em termos nutricionais e de saúde. Porém, do ponto de vista da mãe, prolongar demasiadamente a amamentação acarreta custos que podem ser muito altos para o seu sucesso reprodutivo futuro na medida em que um período de amamentação muito longo (que ultrapasse o segundo ano de vida da criança) adia o investimento materno em futuras gestações.

Alguns estudos mostram que as decisões reprodutivas dos filhos também podem ser foco de conflito entre pais e filhos. Apostolou (2012) mostrou, em uma amostra de pais e filhos gregos, que houve conflito entre eles sobre vários aspectos da vida reprodutiva dos filhos. Os pais gostariam que os filhos iniciassem a vida sexual mais tarde e que se casassem e tivessem filhos mais cedo em comparação com as preferências dos filhos. Diferiram também quanto às expectativas sobre o tempo de espera para ter filhos após o casamento. Os filhos gostariam de esperar mais tempo para ter filhos, após o casamento, e os pais gostariam que eles esperassem menos tempo. Em um estudo recente com amostra brasileira, Menezes (2015) obteve resultados semelhantes indicando que o conflito entre pais e filhos sobre as expectativas reprodutiva dos filhos pode ser um fenômeno generalizado, presente em diferentes culturas.

A teoria do conflito pais-prole tem ajudado a compreender a ocorrência de situações de conflito nas quais o investimento parental pode ser reduzido. Schlomer et al. (2011) argumentam que a teoria do conflito pais-prole pode auxiliar na integração do conhecimento biológico e psicológico promovendo uma compreensão mais abrangente do conflito nas relações familiares.

Incerteza de paternidade

A partir da abordagem evolucionista prevê-se que os pais cuidem de seus filhos como forma de aumentar sua própria aptidão, ou seja, aumentar o número de cópias de seus próprios genes na população descendente (cap. 1.1, neste volume). Para isto os pais devem ter certeza de que estão investindo em seus próprios filhos. Na espécie humana a fecundação interna e o desenvolvimento do feto dentro do corpo da mãe promovem 100% de certeza de que os filhos assim gerados têm os genes da mãe. Por outro lado, impede que o homem tenha qualquer garantia de paternidade. Como afirmam Wilson e Daly (1994) “...a maternidade é um fato e a paternidade, uma atribuição.” Esta afirmação, sem dúvida, não é válida diante das novas tecnologias de avaliação genética da paternidade. Mas estas tecnologias são recentes na história evolutiva humana. Supõe-se, portanto, a partir da nossa história evolutiva, que a incerteza de paternidade pode ter levado à seleção de estratégias masculinas que tornam o investimento paterno condicional à presença de pistas sobre a paternidade. Hrdy (1974) foi uma das primeiras pesquisadoras a propor a existência de estratégias masculinas que visam o aumento da certeza de paternidade. A autora observou

que macacos langures (*Presbytis entellus*) machos que tinham sucesso ao invadir um bando matavam os filhotes presentes. Inferiu que o infanticídio nestas condições poderia beneficiar o macho, eliminando possíveis competidores e acelerando o estro das fêmeas. Desta forma elas poderiam copular novamente e produzir filhotes do macho invasor. A autora inferiu também que o comportamento de cópula das fêmeas com o macho agressor era vantajoso para elas, já que observou que os machos não eram agressivos com os filhotes das fêmeas com as quais copulavam. Observou ainda que mesmo fêmeas grávidas apresentaram cópula com os machos invasores, possivelmente como forma de atribuir a eles a paternidade e diminuir assim a agressão contra seus filhotes quando estes nascessem.

Estudos com seres humanos têm fornecido suporte às propostas evolucionistas. Vários estudos sugerem que os homens dirigem mais cuidado aos seus próprios filhos que a outras crianças com as quais residem (Anderson et al., 1999a e 1999b; Flinn et al., 1999; Marlowe, 1999). Outros estudos mostram que a percepção de semelhança física entre as crianças e os pais pode ser usada como indicador da paternidade. Daly e Wilson (1982) demonstraram que as mães e os parentes maternos faziam mais alegações de semelhança entre os pais e seus bebês recém-nascidos que os pais e os parentes paternos. Os autores inferiram que esta poderia ser uma estratégia materna para aumentar a certeza de paternidade. Em acordo com esta hipótese Platek et al. (2002) encontraram que os homens são mais sensíveis a semelhança que as mulheres, estando mais dispostos a investir em crianças que mais se assemelham a eles próprios.

A incerteza da paternidade pode também ser considerada como uma das maiores causas da violência entre esposos. De

acordo com a abordagem evolucionista, a incerteza da paternidade poderia ter levado à evolução de mecanismos psicológicos masculinos voltados à avaliação do risco de infidelidade sexual da parceira como tentativa de minimizar as chances de investir em crianças que não são filhos genéticos (Goetz, 2008). Este mecanismo poderia incluir, por exemplo, a avaliação do tempo passado longe da parceira, o valor reprodutivo da parceira, a probabilidade de traição sexual e a semelhança entre os filhos e ele próprio (Apicella e Marlowe 2004; Burch & Gallup 2000; Goetz & Shackelford 2006; Trivers 1972).

A violência entre esposos é compreendida como uma resposta comportamental ao ciúme sexual masculino, sendo este, a causa mais frequentemente citada nos casos de violência física e sexual contra a companheira. A violência contra a companheira tem sido interpretada como uma estratégia masculina para limitar a sexualidade da parceira (Daly & Wilson 1988) de forma a minimizar os riscos de infidelidade e, conseqüentemente de alocação de investimento paterno em filhos não biológicos. Outra resposta comportamental do ciúme masculino é o comportamento de guarda, como por exemplo, a vigilância, a monopolização do tempo e a ocultação da parceira (Buss, 1988), que podem ser compreendidos como estratégias com função de guarda de paternidade. A identificação de semelhança entre si mesmo e a criança pode também ser um fator importante na ocorrência de violência contra a companheira. Burch e Gallup (2000) solicitaram a homens que participavam de um programa de tratamento da violência doméstica que avaliassem o grau de semelhança entre eles e seus filhos. Os resultados mostraram que quanto maior o grau de semelhança apontado pelos pais, melhor era seu relacionamento com os filhos. Por outro lado, quanto menor a semelhança percebida

maior era a severidade da violência cometida contra suas esposas. Apicella e Marlowe (2004) mostraram que tanto a percepção de semelhança dos filhos consigo mesmos quanto a percepção de fidelidade da mãe da criança apresentaram impacto sobre o investimento paterno. Quanto maior a percepção de semelhança e de fidelidade, maior o investimento relatado pelo pai, quanto menor a percepção de semelhança e de fidelidade maior o índice de separação.

Estes trabalhos mostram que a incerteza de paternidade pode ser um fator importante na determinação da disponibilidade dos pais em investir nas crianças. Ao mesmo tempo, pode também ser um fator determinante na disposição dos pais em abandonar, maltratar e cometer filicídio e violência contra a companheira.

Famílias reconstituídas

Daly e Wilson (1980) propuseram que o amor e o cuidado destinados aos próprios filhos resultariam de um mecanismo de solicitude parental discriminativa, selecionado ao longo da evolução. Esta proposta é baseada no argumento de que o investimento parental é altamente custoso para os seres humanos e o investimento em crianças não aparentadas deve ter sido, portanto, contrasselecionado. Os autores desenvolveram esta proposta a partir da comparação da ocorrência de infanticídio e maus tratos em famílias reconstituídas - formadas por um dos pais genéticos e um adulto não aparentado (padrasto ou madrasta) - e famílias intactas - nas quais as crianças coabitavam com ambos os pais genéticos (Daly & Wilson, 1985; Wilson, Daly & Weghorst, 1980). Os autores usaram dados demográficos

da ocorrência de maus-tratos e infanticídios de crianças nos EUA e no Canadá e do número de famílias reconstituídas e de famílias intactas na população. Fizeram duas comparações: compararam o número de agressões cometidas por padrastos e madrastas ao número de crianças que moravam com famílias reconstituídas na população e compararam o número de agressões cometidas por pais e mães ao número de crianças que moravam em famílias intactas na população. Os autores encontraram que padrastos e madrastas são mais comumente causadores de maus tratos e infanticídio que pais e mães, quando se considera a quantidade de crianças que convive com padrastos e madrastas em comparação com a quantidade de crianças que não convive com padrastos e madrastas, na população em geral. Os mesmos autores (1994), estudando amostras de infanticídio cometido por homens no Canadá e na Grã-Bretanha encontraram diferenças entre pais e padrastos na forma de matar as crianças sugerindo motivações diferentes. Padrastos mataram principalmente por espancamento e pais por asfixia (Gra-Bretanha) ou com arma de fogo (Canada). Os pais infanticidas também cometeram o suicídio mais frequentemente que padrastos infanticidas. Os autores argumentam que padrastos infanticidas parecem matar por ódio ou hostilidades dirigidas especificamente para a criança, enquanto os pais apresentam motivos diversos, não relacionados diretamente à criança. Daly e Wilson (1998) denominaram este fenômeno de Efeito Cinderela, considerando que crianças em famílias nas quais há presença de padrasto ou madrasta correm mais riscos de abuso e homicídio que crianças que habitam com ambos os pais genéticos.

Outros autores confirmaram estas diferenças entre pais e padrastos infanticidas e encontraram as mesmas diferenças

entre mães e madrastas infanticidas nos EUA (Weekes-Shackelford & Shackelford, 2004) e no Canadá (Harris et al., 2007). Tooley et al. (2006) detectaram o Efeito Cinderela também em casos de morte acidental de crianças na Austrália. Os autores concluíram que crianças que coabitavam com um dos pais genéticos e um não aparentado apresentavam mais chances de sofrer acidentes fatais que crianças que coabitavam com ambos os pais genéticos. Estudos no Brasil confirmam estes resultados. Alexandre et al. (2010) encontraram que mães que conviviam com homens que não eram os pais genéticos de seus filhos relataram abusar mais das crianças que mães que moravam com os pais genéticos destas. Tokumaru e Bergamin (2005) e Tokumaru (2009) encontraram uma super-representação de padrastos e madrastas como responsáveis por ocorrências policiais envolvendo crianças de 0 a 12 anos, quando comparadas com crianças que viviam com ambos os pais genéticos. Também identificaram que pais e mães em famílias reconstituídas investiam menos em seus filhos que aqueles que permaneciam juntos. Ao mesmo tempo, assumiam mais tarefas de cuidado com as crianças, dividindo menos com os parceiros que não eram pais genéticos.

Hilton et al. (2015) testaram a hipótese de que a solicitude parental explicaria melhor o Efeito Cinderela que o comportamento antissocial dos cuidadores. Os autores trabalharam com uma amostra de casos registrados de violência doméstica perpetrada por homens que coabitavam concomitantemente com um filho genético e um enteado. Os homens foram avaliados quanto ao comportamento antissocial a partir dos registros policiais. Os autores demonstraram que, para todos os níveis de antissocialidade dos homens, havia preponderância de violência contra os enteados quando comparada com a violência contra os filhos genéticos. Os autores concluíram que

a solicitude parental oferece uma explicação mais abrangente para o Efeito Cinderela que a antissocialidade do ofensor.

Imprevisibilidade e escassez de recursos

A previsibilidade quanto à disponibilidade de recursos tem sido apontada como um fator central na relação entre os custos e os benefícios do cuidado parental. Os organismos dependem de recursos limitados para sua sobrevivência e reprodução. A alocação de recursos limitados para diferentes finalidades implica em um impasse ou conflito (*trade-off*). Nas palavras de Stearns (1989) “Trade-offs representam os custos adaptativos pagos quando uma mudança benéfica em uma característica está ligada ao efeito prejudicial em outra” (p.259). A Teoria da História de Vida baseia-se na ideia de que os impasses enfrentados pelos organismos variam ao longo da vida e que os organismos selecionados foram aqueles capazes de alocar recursos de forma ótima, ou seja, promovendo a maximização do sucesso reprodutivo, diante de cada impasse (Kaplan & Gangestad, 2005).

Belsky, Steinberg e Draper (1991), baseados nesta teoria, propuseram uma teoria evolucionista da socialização humana. Os autores propuseram que a experiência precoce induz na criança um entendimento quanto à disponibilidade e previsibilidade de recursos, confiabilidade e duração das relações interpessoais. Crianças que experimentam contextos familiares imprevisíveis quanto à disponibilidade de recursos materiais e relacionais, ambientes caracterizados pelos autores como altamente estressantes, tendem a amadurecer sexualmente mais rapidamente, iniciar atividade sexual mais cedo

e manter relações amorosas de curto prazo, caracterizando a adoção de uma *estratégia reprodutiva quantitativa*. Esta estratégia pode resultar em um número maior de filhos (Davis & Werre, 2008; Lordelo et al., 2011). O contrário tende a ocorrer com crianças que experimentaram contextos previsíveis, que tendem a adotar uma *estratégia reprodutiva qualitativa*, resultando em menor número de filhos e maior investimento parental. Posteriormente Belsky, Schlomer e Ellis (2012) diferenciaram imprevisibilidade de recursos de baixa disponibilidade de recursos, porém apontaram que ambos os fatores podem promover a estratégia quantitativa.

Schmitt (2011) apresenta evidências da relação entre imprevisibilidade ambiental, estresse e estratégia reprodutiva inicial, como por exemplo, a antecipação ou o retardo do início da vida reprodutiva. No entanto, alega que há menos evidências do efeito desta relação sobre a estratégia reprodutiva tardia, como por exemplo, sobre a infidelidade. O autor propõe que modulações culturais podem ser também uma influência determinante das estratégias reprodutivas, além das influências ecológicas. Outros autores apresentam evidências do efeito da imprevisibilidade sobre o cuidado parental. Quinlan (2007) utilizou uma amostra inter-cultural que incluía 186 culturas, principalmente pré-industriais, para avaliar a relação entre o risco ambiental e o investimento parental. Alto risco ambiental implica em imprevisibilidade quanto a ocorrência de fatores que podem causar a morte. O autor utilizou como indicadores de risco ambiental a taxa de patógenos (como leishmaniose, malária e lepra), a severidade da miséria e a frequência de guerras. Os investimentos paterno e materno foram avaliados a partir de vários indicadores como proximidade da criança ao dormir, contato com a criança, envolvimento durante

a infância e idade de desmame. Os resultados apontaram para uma relação inversa entre os riscos extrínsecos e o investimento parental. Também encontramos em amostra brasileira que a ausência de coabitação com o pai e a diminuição da renda estavam associados a menor investimento materno (Tokumaru et al., 2011). Ambos os fatores podem indicar redução de recursos ou aumento da imprevisibilidade quanto ao acesso aos recursos.

O alto custo do investimento parental humano pode ter levado a seleção de cuidado biparental e cooperativo ao longo da evolução humana (cap. 4.1, neste volume). Desta forma, a ausência ou imprevisibilidade quanto à disponibilidade do cuidado paterno e de alocuidadores aparentados implica em custos aumentados e pode levar à diminuição do cuidado materno (Silva & Tokumaru, 2008; Zortéa & Tokumaru, 2010) e, em casos extremos, aos maus tratos e ao infanticídio (Hrды, 1992). Friedman et al. (2012), em revisão de casos de filicídio, contrapõe explicações evolucionistas à atribuição de doença mental aos pais que cometem infanticídio. A análise dos autores leva à conclusão de que podem ser traçados diferentes perfis dos pais que cometem filicídio e que alguns destes perfis se adequam às explicações evolucionistas. Por exemplo, dentre as mulheres que matam seus filhos recém-nascidos a maioria é jovem e com poucos recursos financeiros e apoio social e não apresentam histórico de doença mental. Estas mulheres parecem estar minimizando os custos reprodutivos ao deixar de investir nas crianças sem os recursos necessários para levá-las ao sucesso reprodutivo.

Neste contexto evolutivo, a depressão pós-parto (DPP) tem sido estudada como uma resposta materna adaptativa à baixa disponibilidade de recursos no ambiente. Segundo a American Psychological Association (2015), a depressão pós

parto (DPP) é um problema de saúde mental sério, caracterizado por um período longo de distúrbio emocional, ocorrendo num momento de vida de mudança intensa e aumento de responsabilidade no cuidado de uma criança recém-nascida, com consequências para a mãe e a família. A DPP ocorre nos primeiros seis meses após o parto, apresentando um pico por volta da 10ª semana após o parto. A abordagem evolucionista oferece uma interpretação alternativa à compreensão da DPP como um distúrbio emocional. Nesta perspectiva, a falta de apoio social poderia desencadear a DPP, a qual poderia conduzir a mãe a reduzir parcial ou totalmente seu investimento no futuro descendente, tendo a função de sinalizar a necessidade da mãe de mais apoio social. Tal redução de investimento poderia ser interpretada como uma adaptação psicológica a uma situação social avaliada de forma negativa (insuficiência de recursos do ambiente). Poderia se configurar como uma estratégia inconsciente de barganha ajudando a mãe a negociar maiores níveis de investimento de membros de sua rede social, especialmente maior investimento paterno (Hagen, 1999). Portanto, duas importantes predições derivam da hipótese de Hagen: (1) mulheres com percepção de falta de apoio social têm risco maior de desenvolver DPP e, (2) a depressão materna pode levar ao aumento de apoio social, especialmente do parceiro. Essa interpretação da DPP vai ao encontro da teoria evolucionista de socialização de Belsky e colaboradores (1991), mencionada acima, que considera a depressão, em geral, como fruto de uma estratégia adaptativa sensível a níveis elevados de estresse contextual (e. g. imprevisibilidade de recursos) e a outras interpretações evolucionistas que compreendem a depressão em geral como um mecanismo de proteção do indivíduo (Nesse & Williams, 1997; Price, Gradner, Gilbert & Rohde, 1994).

Evidências a favor de ambas as predições da hipótese evolucionista da DPP de Hagen são encontradas na literatura (Hagen, 2002; de Mendonça, Bussab, Lucci, & Kärtner, 2015; Spinelli, 2009). Em amostra brasileira, por exemplo, Spinelli (2009) observou um risco maior de incidência de DPP em mulheres de renda baixa e média, cuja percepção do apoio financeiro do parceiro no pós-parto foi menor àquela que havia sido percebida na gravidez, sugerindo que a falta de apoio do parceiro (mesmo que somente instrumental) seja um fator de risco para a DPP. Hagen (2002), em amostra norte americana de crianças entre 3 e 32 semanas, mostrou que a depressão pós-parto da mãe contribuiu para que o pai aumentasse a sua participação em atividades relacionadas ao cuidado da criança e em tarefas domésticas em geral. A mudança no nível do investimento paterno foi calculada a partir da subtração do escore de investimento avaliado antes da gravidez e o escore de investimento pós-parto. Da mesma forma, de Mendonça et al., (2015) encontraram maior proximidade física entre o pai e a criança em situação de brincadeira aos 36 meses quando a mãe se encontrava cronicamente deprimida dos 3 aos 36 meses da criança, com indicativo de piora do quadro em famílias brasileiras de baixa renda. Similarmente, a maior intensidade de depressão da mãe aos 8 e 36 meses da criança mostraram-se associadas à maior sincronia visual do pai e da criança em situação de brincadeira aos 36 meses, sugerindo maior mutualidade interacional pai-criança quando a mãe se encontrava deprimida (de Mendonça et al., 2015).

Em conjunto, esses estudos evidenciam a complexa negociação, intermediada pela depressão da mãe, com coexistência de cooperação e conflito entre os parceiros, em prol da tarefa conjunta de criação dos filhos. Ilustram um mecanismo

psicológico da mãe, possivelmente selecionado ao longo da evolução humana, para o enfrentamento da escassez de recursos no ambiente, no período pós-parto. Neste contexto de vulnerabilidade materna pode ser adaptativo para o pai aumentar o cuidado com a criança, de forma a promover sua saúde, maximizando o sucesso reprodutivo de ambos os parceiros, conforme previsto pela Teoria do Investimento Parental (Trivers, 1972).

Conclusões

Neste capítulo consideramos as condições que implicam em diminuição do investimento parental e que podem resultar em situações de risco para as crianças. Buscamos demonstrar que a diminuição do investimento pode ser adaptativa para os pais, poupando-os dos custos do investimento quando este parece não aumentar as chances de sobrevivência dos filhos ou ter impacto negativo sobre seu sucesso reprodutivo a longo prazo. Supomos que a variação do investimento parental é possibilitada pela existência de mecanismos psicológicos que foram selecionados ao longo da evolução humana. Estes mecanismos são sensíveis a fatores como o parentesco com as crianças e os recursos disponíveis. Esta abordagem permite-nos, ao mesmo tempo, compreender a variação no investimento parental como um resultado da seleção adaptativa e prever as condições nas quais ocorrerá aumento ou diminuição do investimento. A Psicologia Evolucionista pode, assim, representar uma ferramenta poderosa na elaboração de intervenções e políticas públicas, visando ampliar a compreensão de quais condições promovem um investimento parental adequado (Kruger & Armenti, 2012).

Questões para discussão

1. Discuta a hipótese de que a diminuição do investimento parental humano pode ser vista como adaptativa.
2. Discorra sobre as situações apresentadas ao longo do capítulo que podem implicar em diminuição do investimento parental. Explique os princípios evolutivos que levam a interpretar que a diminuição do investimento parental nestas situações seja adaptativa.



4.4

Por que brincar? Brincar para quê? A perspectiva Evolucionista sobre a Brincadeira

*Ilka Dias Bichara
Eulina Da Rocha Lordelo
Celina Maria Colino Magalhães*

Em situações variadas podemos observar que filhotes de varias espécies, mas não todas, gastam boa parte do seu tempo e energia brincando. Mamíferos e entre eles os primatas são aqueles que mais gastam tempo nessa atividade. Entre os humanos a brincadeira é tão frequente que podemos afirmar que ela é uma característica definidora e universal da infância, embora culturalmente variável (Gosso & Carvalho, 2013; Gosso, Bichara & Carvalho, 2014).

Mas o que é o brincar, como podemos defini-lo? Essa é uma questão levantada por aqueles que investigam o brincar, pois

apesar dessa atividade ser facilmente reconhecida, a sua definição clara e precisa é difícil (Burghardt, 2005; LaFreniere, 2011; Smith, 2010). O caminho escolhido pelos pesquisadores, na busca do esclarecimento para essa questão, foi o de identificar quais seriam as características básicas dessa atividade que ajudassem a identificar o início e o término de um episódio, por exemplo, além de diferenciá-la de outras semelhantes como exploração e comportamentos estereotipados (Smith, 2007; 2010).

Para Burghardt (2005) a brincadeira, em todas as espécies que brincam, pode ser caracterizada pelos altos níveis de atividade e padrões comportamentais usados em contextos funcionais reais, mas desvinculados de sua motivação original. Por exemplo, os sistemas motivacionais relacionados ao ataque e ao medo não são ativados durante o brincar, embora alguns comportamentos possam ser semelhantes. Entretanto, não são observados ferimentos ou outros efeitos de lutas verdadeiras (Meaney & et al., 1985). Outra característica é a presença de movimentos exagerados. Como não há uma finalidade específica, os padrões motores se repetem com frequência e são usados exageradamente. Também se observam reordenação e fragmentação dos elementos que compõem a sequência comportamental, pois diversos padrões comportamentais podem ser incorporados. O brincar pode também ser interrompido por outras atividades, ocorrendo maior número de combinações motoras do que em outros tipos de interação (Burghardt, 2005).

Todas essas características são sintetizadas por Burghardt (2005) em cinco grupos de critérios identificadores: 1) Função imediata limitada, referindo-se à ocorrência de comportamentos fora do contexto original; 2) Componente endógeno, representando o fato de que a brincadeira consiste em comportamento espontâneo, voluntário, prazeroso, recompensador, reforçador

ou feito em benefício próprio; 3) Diferença temporal ou estrutural, descrevendo o fato de que os comportamentos de brincar são, em geral, incompletos, exagerados ou precoces, envolvendo padrões com forma, sequência ou alvo modificados; 4) Ocorrência repetida, consistindo no desempenho repetido em forma similar, embora não estereotipada; 5) Ambiente relaxado, ou seja, as brincadeiras só ocorrem em situações livres de tensões, ameaças, disputas e quando o indivíduo encontra-se num estado saudável, alimentado e sem necessidades físicas prementes.

Gray (2009) também elencou 5 características definidoras do brincar, porém mais associadas a espécie humana. Para esse autor, o brincar é uma atividade que é 1) auto-escolhida e autodirecionada; 2) intrinsecamente motivada; 3) estruturada por regras mentais; 4) imaginativa e 5) produzida em uma atividade alerta, mas não estressante. Esse mesmo autor diferencia a brincadeira humana da de outros mamíferos a partir da observação de grupos de caçadores-coletores onde essa é uma atividade deliberada e com uma função clara de manutenção da coesão grupal.

Como já dito, a brincadeira entre os mamíferos é caracterizada por grande gasto de energia e também pela exposição a potenciais riscos (ataque de predadores, quedas, ferimentos, entre outros). Por isso, além das dificuldades de definição, a brincadeira intriga os pesquisadores por sua própria existência. Como uma atividade que parece ser supérflua, ou seja, não possui ganhos imediatos aparentes, pode ser tão crucial a ponto de persistir em tantas espécies mesmo com os riscos que apresenta? E, se brincar for uma extravagância, como persistiu? Deve, portanto, conter alguma função de adaptação ou ao menos um benefício que sobreponha seu custo, senão teria sido eliminada pelas forças da seleção natural (LaFreniere, 2011;

Pellegrini, 2010). Sendo assim, é fundamental a investigação da sua função e de sua filogênese, ou seja, a busca dos porquês deste comportamento ter sido selecionado e como chegou às formas e funções de hoje. Interroga-se também se as funções identificadas para os mamíferos, em geral, se aplicam também à espécie humana e se todos os tipos de brincadeira teriam a mesma função (Pellegrini & Bjorklund, 2004; Smith, 2007; 2010).

Para que serve o brincar

Várias teorias explicativas do brincar atravessaram o século XX, sendo que as primeiras, como as de Groos e Hall, surgiram ainda no século XIX (Smith, 2010). Algumas dessas teorias salientam a importância do período juvenil para o desenvolvimento posterior do indivíduo (Smith, 2010), desse modo, o brincar promoveria o desenvolvimento e treinaria habilidades importantes para o futuro. É importante ressaltar que os comportamentos de brincadeira, enquanto similares, não são literalmente os mesmos da vida real, e não há muita evidência experimental para sustentar a conexão entre a brincadeira infantil e a experiência adulta (Burghardt, 2005; Pellegrini, Dupuis & Smith, 2007; Smith, 2010).

Porém, alguns autores advogam que o brincar traz alguns benefícios imediatos que são importantes para toda a vida do indivíduo. Brincadeiras sociais vigorosas, por exemplo, desenvolveriam ossos e músculos fortes promovendo a saúde cardiovascular e encorajando o hábito de exercícios físicos ajudando a combater a obesidade (LaFreniere, 2011).

O exercício do brincar também proporcionaria um senso de domínio, competência e autoeficácia, afetando as

experiências da criança com novas atividades (LaFreniere, 2011; Pellegrini & Smith, 1998). Outra possibilidade de vantagem imediata é apontada em algumas hipóteses que associam a brincadeira com funções de preparação para o inesperado (Spinka, Newberry, & Bekoff, 2001), aumentando a versatilidade de movimentos usados para lidar com eventos súbitos como quedas e perda de equilíbrio e para lidar emocionalmente com situações estressantes e inesperadas.

Além da aquisição de habilidades físicas, outro aspecto deve ser focalizado e especialmente destacado para a espécie humana, mas também presente em outros primatas, que é o brincar como oportunidade para interação social, para o estabelecimento de relações sociais, como caminho para o desenvolvimento de habilidades sociais, como expressão da vida social e da percepção do infante de seu mundo social (Bjorklund, 1997; Gray, 2009; Pellegrini, Dupois & Smith, 2007).

Assim, pode-se falar em algumas funções socializadoras do brinquedo, como, por exemplo, o estabelecimento de hierarquias de dominância (a habilidade de se colocar em situação de dominação ou subordinação, mediada pela avaliação da posição dos parceiros), a promoção da integração social, determinação de espaço “experimental” para aprendizagem da comunicação da espécie, etc (Smith, 2010).

Enfim, tornar os indivíduos flexíveis, versáteis, criativos e capazes de lidar produtivamente com o novo e o inesperado são as principais funções imediatas reconhecidas da brincadeira. Através dela seriam desenvolvidas habilidades genéricas de aprendizagem, permitindo a adaptação do indivíduo a novas situações e a novos ambientes. O indivíduo com experiência lúdica pode explorar novas oportunidades mais rapidamente

que outros sem essa experiência. Um animal com experiência lúdica é um “especialista na não-especialização” (Fagen, 1981).

Mas esses são ganhos essenciais, do ponto de vista filogenético, para justificar a permanência do brincar? Será que todas as formas de brincar possuem a mesma função, ou seja, perseguir e pegar é semelhante a construir ou fazer de conta? Por que o brincar não é identificado em todas as espécies? Buscando clarificar essas questões Burghardt (2005) desenvolveu a *Teoria do excesso de recursos*, que apresenta um modelo evolucionário que especifica as condições necessárias para o desenvolvimento da brincadeira em diferentes espécies: longo período de imaturidade, cuidado parental e um metabolismo que garanta termorregulação e engajamento em atividades vigorosas. Ou seja, mamíferos e aves que possuem grandes períodos juvenis e relativo desenvolvimento do córtex cerebral.

A hipótese é que a brincadeira é uma adaptação ontogenética, ou seja, um sistema comportamental que melhora a adaptação do indivíduo nos estágios imaturos da vida, perdendo seu significado na idade adulta. Essa hipótese foi desenvolvida baseada em 2 premissas: que a seleção natural atua em todos os períodos do desenvolvimento, não só para a maturidade; que um comportamento para ser selecionado pressupõe que os benefícios devam ser maiores que os custos associados.

Na busca por encontrar quais poderiam ser esses benefícios, Byers & Walker (1995) constataram que em quase todas as espécies estudadas, o gráfico de disposição para brincadeiras parecia um U invertido, aumentando durante o período juvenil e daí caindo por volta da puberdade, o período depois do qual a maioria não brinca muito. Para esse autor o ato de brincar pode estar relacionado ao crescimento do cerebelo, desde que os dois atinjam o pico mais ou menos ao mesmo tempo. Parece

haver um período sensível no crescimento do cérebro, no qual o tempo é importante para que o animal seja estimulado com brincadeiras para esse crescimento e que o cerebelo precisa dos movimentos de todo o corpo na hora da brincadeira para obter sua configuração final.

Em outro estudo Lewis & Barton (2006) associaram o tamanho do hipotálamo e da amígdala ao desenvolvimento de brincadeiras sociais em primatas não humanos. Esses autores propõem que comportamentos tais como contato social, reconhecimento e respostas a expressões faciais e respostas sociais apropriadas, que são mediadas pela amígdala, são desenvolvidos através da brincadeira social. Esse parece ser um caminho promissor na busca de explicações mais conclusivas, necessitando, no entanto de altos investimentos em pesquisa para que as respostas venham a ser construídas.

Porém, independentemente das razões do por que o brincar foi selecionado ao longo da evolução das espécies que brincam, constatamos que as brincadeiras, principalmente as humanas, passam por mudanças em forma e conteúdo durante o desenvolvimento dos indivíduos. Esse é um campo promissor de pesquisas e tema presente nas principais teorias da Psicologia do Desenvolvimento.

Brincadeiras de meninos e de meninas

Dentre as possíveis causas para as variações em frequência, forma e conteúdo das brincadeiras para todas as espécies que brincam, uma que chama grande atenção é a que associa essas variações ao sexo dos brincantes. Pellegrini, Dupuis e Smith (2006) afirmam que brincadeiras de luta, de rolar e que

envolvem muitos movimentos são mais frequentes em machos que em fêmeas. Já Palagi (2006) relata que existem evidências de maior frequência de brincadeiras em machos que fêmeas em muitas espécies de primatas como babuínos, gorilas, saimiris e chimpanzés. Já em outras, como o cobus vermelho, as fêmeas brincam mais que os machos e entre lêmures não foram observadas diferenças entre os sexos.

Entre humanos dois fenômenos chamam a atenção quando se observam meninas e meninos brincando: a segregação e a estereotipia de gênero (Bichara & Carvalho, 2009; Bichara, Lordelo, Santos e Pontes, 2012), ou seja, meninos e meninas brincam mais frequentemente com parceiros do mesmo sexo e desenvolvem brincadeiras e apresentam comportamentos considerados femininos e/ou masculinos para sua cultura. Lippa (2005) considera a segregação como a mais dramática das diferenças entre os sexos na brincadeira, pois é um fenômeno que já se observa nos anos iniciais e influencia na forma e conteúdo das brincadeiras. A segregação também é constatada em chimpanzés e bonobos (Pellegrini, 2004).

Meninos e meninas variam também quanto à forma de se organizar social e espacialmente: meninos engajam-se em grupos mais amplos de amizade, utilizam mais tentativas de dominação, ocupam mais espaços abertos e amplos para brincar, enquanto as meninas participam de grupos menores, em ambientes fechados e utilizam mais recursos comunicativos para manter a coesão do grupo (Archer, 1992; Aydt & Corsaro, 2003; Bichara & Carvalho, 2009; Lippa, 2005; Pellegrini, Dupuis & Smith, 2006; entre outros). Estudos têm identificado maior estereotipia entre meninos do que entre meninas, bem como maior reação para com o parceiro que se comporta de

maneira inadequada segundo as expectativas do grupo (Bichara & Carvalho, 2009).

Segundo Aydt e Corsaro (2003) esses fenômenos acontecem porque a mais importante identidade que a criança aprende para definir a si mesma e aos outros é a de gênero. Essa é uma questão tão importante que crianças muito pequenas já identificam traços dessas diferenças. Mas quais podem ser os mecanismos biológicos e/ou culturais que estão presentes nestas diferenças?

Pesquisadores têm discutido sobre as razões da segregação e muitos argumentos são levantados entre eles os da diferença de estilo de brincar entre meninos e meninas (Aydt & Corsaro, 2003; Martin & Fabes, 2001), associando a segregação com a tipificação de brincadeiras. Do ponto de vista evolucionista Pellegrini (2004) hipotetiza que a diferença de estilos é consequência dos papéis reprodutivos diferenciados em que, por exemplo, os machos devem ser mais competitivos e assertivos e as fêmeas mais maternais e protetoras. Esse autor também hipotetiza que diferenças biológicas no amadurecimento também podem explicar diferenças de atividade entre os sexos, já que entre humanos meninas amadurecem mais rapidamente que meninos.

Iervolino et al (2005) investigaram possíveis influências genéticas e ambientais sobre o comportamento tipificado por gênero através do estudo com gêmeos. Constataram na amostra pesquisada que o ambiente foi mais determinante para meninos enquanto a genética foi mais determinante para as meninas. Os autores argumentam que os meninos parecem ser mais suscetíveis às pressões do ambiente para o comportamento não tipificado, porém que essa influência pode diminuir com o aumento da idade. Concluíram também que as influências genéticas

e ambientais podem diferir para diferentes características específicas influenciando interesses e atividades tipificadas para meninos e meninas.

Estudos como esse desenvolvido por Iervolino et al (2005) trazem luz na busca por conhecer melhor os mecanismos biológicos e culturais atuantes na determinação das diferenças da brincadeira entre meninos e meninas, mas outros estudos também são necessários, principalmente aqueles que busquem as respostas através de uma abordagem que integre biologia e estudos interculturais.

Conclusões

Em conclusão, pode-se afirmar que brincar é uma das características mais significativas da infância dos mamíferos, em geral, e especialmente da humana. Da perspectiva evolucionista, a brincadeira surge como uma parte indistinguível da evolução de nossa espécie, cujo modo de vida baseado na cooperação e na tecnologia requer forte flexibilidade comportamental, acarretando uma infância longa e protegida, com amplas possibilidades de exploração e prática em situações não realísticas.

Motivação e formas de brincar alteram-se durante o ciclo vital, acompanhando as mudanças gerais em habilidades motora, cognitiva e social. Produto da dinâmica do desenvolvimento do organismo, a brincadeira também é profundamente afetada pelo ambiente, seja nas circunstâncias físicas circundantes, seja nos parceiros sociais disponíveis, nos relacionamentos construídos no tempo, seja nos elementos culturais que contribuem para a construção dos indivíduos (Gosso, Bichara & Carvalho, 2014).

Box 1. A brincadeira fantasiosa é limitada ao *Homo sapiens*?

Essa questão foi levantada por Pellegrini e Bjorklund (2004) que argumentam que esse tipo de brincadeira pode estar de alguma forma presente também em outros primatas. Os autores levantam essa possibilidade a partir de duas constatações, uma teórica e outra empírica.

Quanto à questão teórica, Pellegrini e Bjorklund (2004) se referem às afirmativas feitas pela maioria dos autores que consideram que a **brincadeira fantasiosa**, assim como a construção com objetos, são brincadeiras essencialmente humanas. Enquanto outras formas de brincar, como as brincadeiras de luta e perseguição por exemplo, são claramente observadas em outros mamíferos, faz de conta não é. Isso, segundo os autores, representaria uma **descontinuidade filogenética**.

A constatação empírica se refere a observações realizadas por Gardner & Gardner (1971) que relataram que a chimpanzé Washoe banhava, ensaboava e secava bonecas.

A assertiva de que faz de conta é limitada a humanos se baseia na premissa de que essa atividade envolve **meta-representação** (Leslie, 1987), que a realidade fantasiada é mentalmente representada. Por outro lado, alguns teóricos têm proposto que a fantasia necessariamente não envolve metarrepresentação em crianças pequenas (Pellegrini & Bjorklund, 2004).

Para esses autores, crianças pequenas e chimpanzés têm dificuldade para reconhecer o estado mental de outros e usam seus conhecimentos para imaginar o que os outros podem ver em uma nova situação. Crianças pequenas e chimpanzés não têm uma **teoria da mente**, mas reconhecem que outros veem o mesmo objeto de uma forma diferente.

Assim, uma criança pequena tanto brinca de esconde-esconde reconhecendo que o outro visualiza coisas diferentes de si, quanto pode simular pentear ou dar comida a uma boneca, por exemplo.

Bering (2001) diferencia o faz de conta derivado desses estágios e propõe duas formas de brincadeiras simbólicas. Uma que seria dependente das características dos objetos (*Feature-dependent make-believe*) em que o comportamento imaginativo associaria diretamente um objeto que se assemelha a outro (fazer um sapato de telefone, tratar uma boneca como um bebê etc.). Na outra forma que ele chamou de verdadeira brincadeira simbólica (*True symbolic play*), os indivíduos seguem um enredo social na ausência de elementos constantes do contexto representado.

Com isso, poderíamos pensar que chimpanzés e crianças pequenas se assemelhariam em suas possibilidades de brincadeiras, porém, vale ressaltar que os eventos em que este tipo de atividade foi observado em chimpanzés aconteceram em laboratórios, com indivíduos enculturados, não existindo registros em ambiente natural. Observam-se na natureza atitudes de jovens fêmeas em relação aos bebês alheios de imitação de comportamentos maternos, mas, no caso, são bebês de verdade. Mitchell (2007) estende este tipo de raciocínio para alguns comportamentos de gorilas, cães e golfinhos, porém a grande questão que esses eventos suscitam é: Há o “como se” que caracteriza o faz de conta nesses casos?

Box 2. Brincar é coisa de criança?

Como já afirmamos anteriormente, a brincadeira é uma das principais características definidoras da infância em mamíferos, mas observa-se com certa facilidade sua ocorrência em animais adultos, principalmente no ambiente doméstico ou em cativeiro (Hausberger et al, 2012). Registros na natureza são escassos, assim como a existência de estudos voltados para a sua caracterização como, por exemplo, se são solitários ou sociais, sobre o envolvimento de objetos etc., além da própria identificação da brincadeira decorrente da dificuldade de definição do brincar constatada com filhotes (Bradshaw, Pullen & Rooney, 2015; Holmes, 2005).

Entre humanos são frequentes atividades caracterizadas como lúdicas. A brincadeira adulta se manifesta através da galhofa (*playfulness*), experiências culturais, criatividade, espontaneidade e humor. Podemos incluir jogos eletrônicos, festas, atividades esportivas, entre outras, como tendo conteúdo lúdico evidente (Holmes, 2005). Em um interessante depoimento constante do filme documentário *Tarja Branca* (2014, direção Cacau Rhoden), o dançarino Antônio Nóbrega lembra que os participantes de atividades culturais regionais como reisados, maracatus, bumba meu boi, entre outras, se autodenominam como brincantes. Também é recorrente em nosso meio a expressão brincar o carnaval. Holmes (2005) salienta a dificuldade em se separar a brincadeira de adultos de trabalho, inclusive porque muitas atividades profissionais podem ter caráter lúdico como os esportes e atividades artísticas.

Mas, será que esse brincar adulto, do ponto de vista evolutivo, tem as mesmas características e funções que o brincar infantil? Pesquisadores têm procurado responder a essa questão através da investigação em espécies variadas: cães e gatos domésticos (Bradshaw, Pullen & Rooney, 2015); ratos silvestres e em cativeiro (Himmle et al, 2013); cavalos em cativeiro

(Hausberger et al, 2012); diferentes espécies de primatas (Ciani et al, 2012; Norscia & Palagi, 2011; Palagi, 2006); entre outros.

Uma das principais questões levantadas por esses autores é sobre até que ponto a domesticação altera em forma e frequência a brincadeira nas espécies estudadas e se a domesticação e/ou o cativeiro imporiam funções adaptativas específicas ao brincar. Para responder a essas questões alguns pesquisadores realizaram estudos comparativos com animais silvestres (na natureza ou em laboratório) e animais domesticados e/ou cativos. Himmler et al (2013), por exemplo, compararam ratos domesticados com ratos silvestres e concluíram que a brincadeira de luta, que é muito comum em ratos domesticados, é rara em ratos silvestres. As brincadeiras de rolar deitado que em filhotes teriam função de desenvolvimento da sociabilidade, com repercussão no desenvolvimento da amígdala e hipotálamo (semelhantes ao constatado em chimpanzés por Lewis & Barton, 2006), não foram observadas em animais silvestres.

Já Hausberger et al (2012) constataram que o brincar adulto de cavalos domesticados e/ou em cativeiro é bem mais frequente que o observado em campo e que essa brincadeira está correlacionada aos graus de stress crônico nos animais. Os autores argumentam que o brincar está associado ao bem-estar desses animais atuando como atenuador dos graus de stress.

Já os cães domésticos que apresentam maior frequência de brincadeiras sociais, diferentemente dos gatos que brincam mais com objetos mimetizando comportamentos de caça, apresentam comportamentos diferenciados quando estão brincando com outros cães ou com humanos. Para Bradshaw, Pullen & Rooney (2015) estas brincadeiras têm motivo e funções distintas. A hipótese é que enquanto a brincadeira

intraespecífica teria a mesma função das práticas juvenis voltadas ao estabelecimento de hierarquias, as com humanos, mais variadas, seriam resultado de pressão seletiva para obtenção de recursos alimentares e reprodutivos.

Em primatas, a brincadeira adulta está presente de lêmures a humanos, porém com características e funções bem diferenciadas, mas fortemente influenciadas pelo tipo de organização social da espécie (Norscia & Palagi, 2011). Exemplos dessas diferenças foram observados em colônias de chimpanzés e bonobos por Palagi (2006): os bonobos, que possuem sociedade mais igualitária, brincaram mais que os chimpanzés e exibiram mais a face de brincadeira, principalmente nas brincadeiras de rolar. O autor argumenta que a brincadeira social entre essas espécies poderia ser vista como uma forma de equilíbrio entre cooperação e competição. Ademais para as fêmeas bonobos teria a função de promover flexibilidade comportamental gerando relacionamentos socialmente simétricos, base da sua sociedade igualitária.

Já em pesquisa realizada com micos comuns em cativeiro, Norscia e Palagi (2011) encontraram forte associação do brincar com redução do stress. Esses autores relatam que em outras espécies de primatas a brincadeira teria a função de tolerância social.

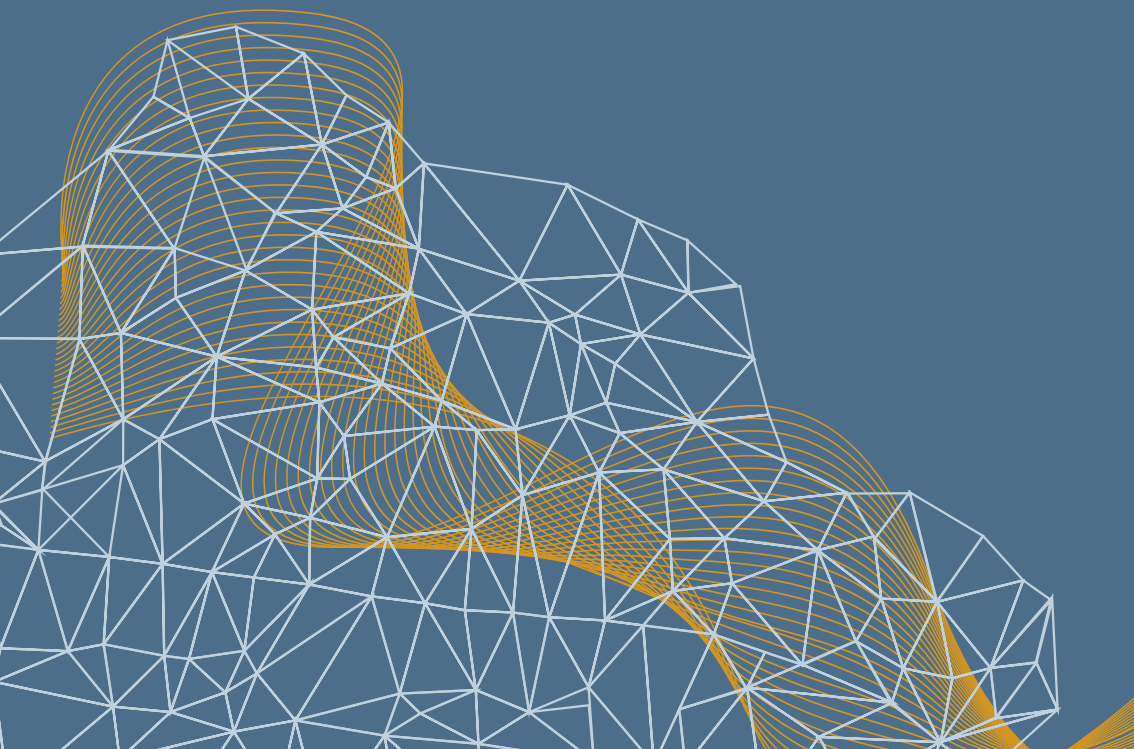
Como se pode concluir, brincadeira não é só coisa de criança, porém sua função entre indivíduos adultos pode diferir muito das constatadas em filhotes de várias espécies, porém com uma característica comum: os benefícios imediatos parecem ser mais fortes que os a longo prazo (Norscia & Palagi, 2011). No entanto, a maioria dos estudos se concentra na investigação com animais domesticados e/ou em cativeiro, necessitando de mais esclarecimentos sobre a ocorrência desse fenômeno na natureza.

Questões para discussão

1. Como poderíamos definir o brincar?
2. O que seria uma espécie “especialista na não especialização”? Cite alguma além da humana.
3. Quais mudanças no brincar são percebidas durante a ontogênese humana?
4. Que outras espécies, além da humana, podem apresentar brincadeiras fantasiosas? Por quê?

5

COMPORTAMENTO SOCIAL E CULTURA





5.1

Competição e Cooperação

*Maria Emília Yamamoto
Anuska Irene Alencar
André Ribeiro Lacerda*

Introdução

A ideia errônea de senso comum que o mais forte sobrevive nos leva a pensar que a seleção natural implica em competição. Fato correto, tendo em vista que em diversas espécies os indivíduos competem por alimentos, abrigos e pela reprodução. Reproduzir e manter proles viáveis garante sua aptidão, ou seja, o esforço para favorecer a si próprio que resulta em maior transmissão de seus genes para as gerações seguintes. Neste sentido, há um desafio para explicar a existência de comportamentos pró-sociais, pois estes implicam em gastar energia no esforço de ajudar outros indivíduos (custo). Os comportamentos pró-sociais são expressos de diversas formas, como por exemplo, a cooperação, o altruísmo, a doação, a gentileza e as trocas

sociais. Neste capítulo, falaremos das tendências ou propensões evoluídas para esses comportamentos. Utilizaremos uma definição ampla do termo cooperação proposta por autores como West, Griffin, & Gardner (2007) e Richerson, Boyd, & Henrich (2003) que a definem como comportamentos individuais ou em grupo que beneficiam outros de maneira direta e/ou indireta. Em termos evolutivos este comportamento só seria útil se trouxesse mais benefícios do que custos em termos de aptidão para o executor (Axerold & Hamilton, 1981). Logo, cooperar não implicaria necessariamente em abandonar o lado egoísta para ajudar terceiros ou mesmo trabalhar para aumentar a aptidão de outro, pois poderíamos estar sendo egoístas quando cooperamos.

Afirmar que cooperar é egoísmo pode parecer estranho para o leitor não familiarizado com a teoria, mas vamos examinar um pouco mais esta lógica focando na cooperação em humanos sem abandonar os conceitos da explicação para outros animais.

Comportamentos cooperativos são encontrados na maioria das espécies sociais, mas, em função das inúmeras possibilidades de cooperação entre os humanos, inclusive dirigidas a indivíduos não aparentados, autores como Boyd e Richerson (2005) sugerem que se trata de uma anomalia no reino animal. Esta anomalia leva ao descarte da seleção natural como a explicação mais provável e sugere a manutenção deste tipo de comportamento por outros fatores. Porém, como tais comportamentos poderiam ter sido selecionados e mantidos ao longo de gerações, dado que o próprio interesse é superado em detrimento daquele de outro? Os teóricos evolucionistas chamam isto de “problema do altruísmo”. O comportamento altruísta é uma característica do fenótipo que realça a reprodução de outros indivíduos e diminui a reprodução do indivíduo em questão. Foi no final dos anos 1950 que “o problema do altruísmo” teve

a sua formulação e que biólogos evolucionistas encaminharam algumas respostas. No entanto, este desafio foi reconhecido por Darwin (1859/2009) e parecia uma dificuldade quase insuperável à explicação por meio da seleção natural. Em sua obra, este dilema aparece quando descreve a organização dos **insetos eusociais** (ex: formigas e abelhas). Nestes animais, os indivíduos abdicam da reprodução em favor de uma rainha. Como explicar que alguns indivíduos de uma espécie abdicam da própria reprodução em favor de um terceiro?

Até a década de 1960, uma teoria de seleção de grupo tanto para humanos quanto para outras espécies, proposta por Wynne-Edwards (Williams, 1966), era aceita no meio científico. Esta ideia implica na seleção atuando não só sobre os indivíduos (como propõe a seleção natural), mas também sobre os grupos (espécie). Tratando-se de um comportamento pró-social, o altruísmo, por exemplo, seria custoso para o indivíduo, mas utilizando esta teoria como explicação, a desvantagem (o custo) não existiria, tendo em vista que haveria um benefício para o grupo; ou seja, grupos nos quais os indivíduos cooperam podem ser mais bem-sucedidos do que grupos de trapaceiros. Esta explicação caiu em desuso após as críticas de Williams (1966) e Maynard Smith (1982), porém, novas abordagens que preconizam a competição entre grupos vêm ganhando espaço, como a seleção cultural de grupo (*cultural group selection*, CGS) e a seleção multinível (ver Laland & Brown, cap. 5.5 neste volume). Estas novas abordagens, no entanto, não descartam a seleção natural como um fator de pressão seletiva, apenas acrescentam outros fatores.

Na década de 1960, a Seleção de Parentesco (Hamilton, 1964) surge como modelo alternativo à seleção de grupo. Neste conceito há um retorno ao foco na seleção do indivíduo.

Admitindo que quanto maior o grau de parentesco, maior a semelhança genética (ver tabela 1), o comportamento pró-social, quando dirigido a um parente, seria um investimento nos próprios genes. Sendo assim, valeria a pena cooperar, pois o indivíduo favorece seus parentes e dessa forma passa seus genes, carregados por aqueles parentes que ajudou, para as gerações subsequentes.

A transmissão genética, nestas condições, poderia ser direta, quando o investimento é na própria prole, e indireta, quando o indivíduo investe na sobrevivência e/ou reprodução da prole dos pais, irmãos, primos e outros parentes. Neste caso, o sucesso reprodutivo não é medido apenas quando o indivíduo reproduz e tem proles viáveis (aptidão direta), mas também quando aumenta sua **aptidão indireta**. O resultado da soma da **aptidão direta** e indireta é a **aptidão abrangente**.

Neste modelo, mesmo partilhando os genes, é benéfico cooperar se os benefícios superam os custos. Esta regra básica ficou conhecida como a regra de Hamilton (1964), expressa simplificadamente na equação abaixo.

$$rb > c$$

Onde: r representa o coeficiente de parentesco entre os indivíduos envolvidos na cooperação; b representa o benefício para o recipiente e, c representa custo para o doador (Tabela 1).

Tabela 1. Coeficiente Médio de Parentesco de Indivíduos Diploides.

Parentesco	(r)
Filho	0,5
Irmão	0,5
Meio-irmão	0,25
Gêmeos idênticos	1,0
Primos	0,25
Netos	0,25
Cônjuge	0,0

Esta ideia explica, por exemplo, a cooperação extensa no caso dos insetos eusociais, nos quais o grau de semelhança genética é maior que em outros animais, podendo chegar a 75% ($r = 0,75$). Isto por que estes animais têm um sistema reprodutivo denominado *haplodiploide*. Nestes casos, os machos são sempre **haploides**, ou seja, originários de óvulos não fertilizados (possuindo sempre metade dos pares de cromossomos da fêmea reprodutora). Já as fêmeas são sempre **diploides**, originadas de óvulos fecundados por machos (possuindo sempre dois pares de cromossomos, portanto o dobro de cromossomos dos machos).

Uma vez que os machos são haploides, seus gametas contêm todos os seus genes, portanto, filhas do mesmo pai partilham os mesmos 50% de genes do pai. Por outro lado, elas recebem os outros 50% de seus genes da mãe, que é diploide. A variação dos cromossomos da mãe, em função da meiose na formação dos gametas, significa que irmãs partilham cerca 25% dos genes da mãe. Assim, elas partilham $0,5$ (do pai) + $0,25$ (da mãe) = $0,75$ o que significa que o parentesco entre irmãs, de cerca de 75%, é maior do que o parentesco delas com a mãe ou com suas filhas, se elas viessem a reproduzir, que seria de 50% nos dois casos. Portanto, para as fêmeas dos insetos

eusociais, especificamente quando a rainha copulou com um único macho, o investimento na colônia pode ser mais vantajoso do que o investimento na própria reprodução. E como comenta Pinheiro (2014) as fêmeas dos insetos eusociais não são irmãs como as que observamos na Tabela 1, elas são super-irmãs, e nestes casos, compreender a cooperação pela seleção de parentesco é um forte argumento.

Também em outras espécies, haploides como os humanos, pode haver comportamentos de cooperação. Em saguis, por exemplo, os filhotes da fêmea dominante, em geral a única reprodutora, são criados de forma comunitária pelo grupo, que é formado principalmente por animais aparentados (Yamamoto et al., 2010). Em outro exemplo, os gritos de alarme contra predadores, em esquilos terrestres, foram estudados por Sherman (1977) que verificou que fêmeas, que são **filopátricas** e que, portanto, têm mais parentes no grupo, eram as que mais emitiam gritos de alarme, sugerindo seleção de parentesco. Mas este mesmo mecanismo explicaria a cooperação em humanos? Para ser uma explicação viável para a espécie humana seria importante que no **Ambiente de Adaptação Evolutiva (AAE)** os nossos ancestrais vivessem em grupos aparentados e isto faz sentido quando se analisa a história evolutiva humana (ver Izar, cap. 1.1 deste livro). Estudos com sociedades de caçadores coletores indicam um forte laço de parentesco entre os indivíduos do grupo e trocas frequentes que podem favorecer a aptidão dos membros do grupo (Johnson & Earle, 2000). Portanto, quando ocorre a seleção de parentesco, o prejuízo na reprodução pode ser superado se há investimento em um indivíduo aparentado (aptidão abrangente). Mas como explicar a cooperação se não há relação de parentesco? Na década de 1970 Trivers (1971) propôs uma explicação: o **altruísmo recíproco**.

Ao cooperar, o indivíduo que executa a ação (o doador) tem um custo e o receptor (o indivíduo ou indivíduos que recebem a ação) têm um benefício a custo zero. Trivers (1971) propôs que este tipo de troca se mantém seguindo a mesma regra básica apresentada anteriormente: “Os benefícios devem superar os custos”. Neste sentido, o autor propõe que esta regra é viável se: a) o favor tiver baixo custo para o doador, mas for valioso para o receptor, ou seja, a razão entre o custo para o doador e o benefício para o recipiente deve ser baixa; b) é preciso que haja alta probabilidade de encontros entre os envolvidos nas trocas e c) uma capacidade de memória que permita que os indivíduos envolvidos lembrem-se de quem lhes prestou favores e a quem devem favores. As condições apresentadas apontam que a cooperação não é indiscriminada ou prejudicial, como comentamos anteriormente, pois há uma expectativa de retribuição ou reciprocidade.

As características apontadas acima estão presentes em humanos, especialmente as duas últimas (Trivers, 1971). Há, para o indivíduo que praticou a ação, uma expectativa de retribuição, ou seja, a reciprocidade é direta. Ainda assim há lacunas. A cooperação dirigida a não parentes pode ser explicada através do altruísmo recíproco direto, no entanto, quando dirigida a indivíduos desconhecidos e com os quais há baixa ou nenhuma possibilidade de reencontros, como nos casos da prática de caridade, a explicação pela seleção natural torna-se mais difícil. No entanto, Alexander, em 1987, fez uma proposta que tem sido compreendida como uma explicação: a construção da reputação.

Pesquisas com reciprocidade direta, tal como proposta por Trivers (1971), relatam uma tendência de indivíduos retornarem os favores a quem prestou a ajuda no passado. Consoante, os indivíduos que não cooperam recebem menos

ajuda em interações futuras, ou seja, cooperar gera nos cooperadores uma reputação de bom parceiro para trocas sociais. Esta reputação é a força motivacional para ser cooperativo, pois a generosidade passada é recompensada (Alexander, 1987; Simpson & Willer, 2008). Nesses casos, ocorre a reciprocidade indireta (Nowak & Sigmund, 1998). A reciprocidade indireta ou construção da reputação é descrita por Alexander (1987) como a generosidade diante de uma audiência. Então, ajudar ou recusar ajuda, diante de um público interessado (por exemplo, membros de um grupo de caçadores-coletores) tem um impacto na reputação do indivíduo dentro do grupo a que pertence. Esta avaliação da reputação ocorre durante ocasiões repetidas, dando margem a reavaliações constantes e mantendo o indivíduo bem-comportado.

Duas condições devem ser atendidas para a ocorrência da reciprocidade indireta: 1) a reputação deve ser um fator importante de avaliação dos indivíduos e 2) os indivíduos são mais cooperativos na presença de um observador do que quando não estão sendo observados. Vários estudos sugerem que esta estratégia traz benefícios de longo prazo para o indivíduo que coopera e diversos autores demonstraram que esta estratégia pode ser evolutivamente estável (Milinski, Semmann & Kramback, 2002; Nowak & Sigmund, 1998; entre outros). Mesmo assim, comportamentos pró-sociais como o altruísmo ou a cooperação podem ocorrer de forma aparentemente desinteressada mesmo sem a presença de uma audiência. Como veremos mais tarde neste capítulo, isto pode ocorrer pelo efeito de causas próximas, como a aprendizagem, a imitação e a incorporação de regras e normas sociais.

Resumindo, a cooperação em humanos é uma decorrência de pressões seletivas associadas ao processo de seleção

natural, da seleção de parentesco e de mecanismos de reciprocidade direta e indireta.

Teoria dos Jogos e a Evolução da Cooperação

Maynard Smith (1982) em seu livro *Evolution and the Theory of Games* afirmou que a seleção natural tem a estrutura teórica de um jogo, o que permitiria modelar matematicamente processos evolutivos. Na **Teoria dos Jogos (TJ)** admite-se que os jogadores tentem maximizar seus ganhos ou minimizar as perdas, algo coerente com as ideias evolucionistas. Na economia dá-se o nome de teoria da utilidade. Este termo refere-se a uma medida de satisfação relativa de um jogador. Sua análise é feita a partir da tomada de decisão do jogador de forma a aumentar sua satisfação.

A teoria dos jogos tornou-se popular em 1944, quando Von Neumann e Morgenstern (2004) publicaram o livro *Teoria dos Jogos e Comportamento Econômico*. Segundo a teoria dos jogos, a característica básica dos jogos é que há sempre pelo menos dois jogadores, em geral submetidos a um dilema. Ao final de um jogo, cada jogador obtém um *payoff*, que é o montante que foi ganho ou perdido (ver Box 1).

Box 1. Resumo dos jogos mais utilizados no estudo da evolução da cooperação

Na tabela 2, resumimos alguns dos jogos econômicos mais utilizados e as diferenças entre eles, que em muitos casos são os valores atribuídos a recompensas e penalidades. As variações dos jogos e de *payoffs* ajudam os pesquisadores a responderem suas perguntas de pesquisa, podendo alterar os custos e benefícios das decisões. Para maiores detalhes o leitor pode consultar Kollock (1998).

Tabela 2. Quadro Resumido dos Principais Jogos Econômicos Utilizados em Trabalhos que Investigam a Cooperação.

Nome do jogo	Definição
Dilema do prisioneiro	Neste jogo é apresentada uma situação hipotética em que dois jogadores devem decidir se confessam um crime ou delatam o comparsa. Não há comunicação entre eles nem controle sobre a decisão do outro. Na lógica do jogo, ambos podem se beneficiar caso optem por cooperar, pois teriam, os dois, o menor tempo de prisão. No entanto, tal decisão implica em um certo grau de certeza que o comparsa irá cooperar

Nome do jogo	Definição
Jogo da confiança	Neste jogo de dois jogadores, o jogador sabe o que o parceiro irá fazer: cooperar ou deserdar. Dada esta informação, não há um dilema, mas sim uma escolha pelo maior ou menor ganho.
Jogo do Covarde	Este jogo foi inspirado em um filme dos anos 50 (<i>Rebel Without a Cause</i>) no qual dois jovens dirigem os carros um contra o outro. O primeiro a desviar para evitar a colisão é o covarde, enquanto o outro que se mantém na direção é o corajoso. Se os dois mantiverem a direção um contra o outro vão colidir, serão corajosos feridos, mas corajosos. Se os dois se afastam ambos serão os covardes. A matriz de resultados é muito semelhante à do Dilema do Prisioneiro: se os dois colidem, os dois perdem muito, se um desvia ele perde enquanto o outro ganha, e se os dois desviam os dois ganham, porém menos do que se apenas um deles desviar

Nome do jogo	Definição
Jogo dos bens públicos	É um jogo no qual há mais de dois jogadores que devem contribuir ou não para um bem comum e, posteriormente, o que for arrecadado será dividido entre todos, independentemente do quanto cada um contribuiu. Esse dilema simula a nossa vivência cotidiana quando, por exemplo, pagamos impostos ou coletamos dinheiro para comprar água ou café no trabalho.
Terra dos comuns	Um jogo com múltiplos jogadores no qual os jogadores subtraem recursos de um bem comum. O dilema consiste em utilizar ou não o máximo possível do recurso, mesmo que com isso ele venha a ser esgotado e, no futuro, deixe de estar disponível para todos, como é o caso dos recursos naturais.

As estratégias de jogo consistem de listas de escolhas ótimas para cada jogador prevendo-se as possíveis situações que ele enfrentará. Os jogos podem ser classificados de diversas formas, como, por exemplo: número de jogadores; tipo de escolha; distribuição dos resultados; estilos de interação; quantidade da interação; simetria das ações entre outros (Berni, 2004).

Box 2. Critérios de variação na utilização de jogos de cooperação

Ao escolher um jogo para responder uma pergunta de pesquisa um pesquisador precisa avaliar qual jogo ou jogos, e com que características, responderão melhor sua pergunta. Na tabela 3 resumimos algumas das questões.

Tabela 3. Tipos de Jogos e Possíveis Questões a Serem Respondidas pelo Pesquisador.

Tipo de classificação	Definição
Quanto ao número de jogadores	Dois ou mais atores. No primeiro caso o exemplo mais comum é o dilema do prisioneiro e com múltiplos atores o jogo dos bens públicos.
Quanto ao tipo de escolha	Sincera ou estratégica. Quando o jogador, na sua forma de responder ou de jogar o faz sem raciocinar qual seria o melhor passo para alcançar o melhor objetivo, chama-se escolha sincera, e a estratégica é realizada com a intenção de maximizar os ganhos.

Tipo de classificação	Definição
Quanto à distribuição dos resultados	<p>Soma zero ou soma não zero.</p> <p>Quando há apenas um ganhador temos um jogo de soma zero. Jogos de soma não zero referem-se àqueles nos quais todos ou vários jogadores ganham ou podem ganhar.</p>
Quanto ao estilo das interações	<p>Jogos cooperativos e não cooperativos. Os jogos podem permitir que a cooperação aumente os ganhos ou que a competição o faça. Por exemplo, o jogo dos bens públicos pode ser considerado um jogo cooperativo visto que quanto mais se coopera para um bem comum, se todos cooperarem, o ganho individual será maior.</p> <p>Em um jogo não cooperativo como ocorre com os jogos de soma zero a melhor opção é ganhar o máximo possível a despeito do oponente.</p>
Quanto à quantidade de rodadas	<p>Mais de uma rodada ou uma única rodada.</p>

Tipo de classificação	Definição
Quanto à capacidade de decisão	<p>Decisão é de um ou de mais que um jogador, com variações sobre o número de jogadores que podem influir no resultado do jogo. Por exemplo, no Jogo do Ditador, um jogador recebe um recurso que deve dividir com outro jogador. A decisão é exclusivamente dele. No Jogo do Ultimato, o procedimento é o mesmo, porém, se o outro jogador não aceitar a divisão proposta os dois ficam sem nada.</p>
Quanto ao conteúdo informacional	<p>Informações completas ou incompletas; perfeitas ou imperfeitas. Dependendo da informação recebida, o jogador pode ajustar sua decisão. Um exemplo de jogo com informação completa é o da confiança descrito no quadro anterior.</p>

Os **jogos de soma zero** são aqueles jogos em que a soma dos *payoffs* dos jogadores é zero, ou seja, um jogador só pode ganhar se o outro perder, como ocorre, por exemplo, nos jogos de pôquer e de tênis. Nos jogos de soma não zero, a soma dos *payoffs* é diferente de zero. O exemplo clássico deste tipo de jogo é dado pelo dilema do prisioneiro (Axerold & Hamilton, 1981; Axerold, 1984). Este jogo recebeu este nome por ter sido utilizado pela primeira vez simulando uma interação entre dois prisioneiros. Na simulação, os dois poderiam confessar (cooperar) que cometeram o crime ou culpar o companheiro (trapacear). Neste caso os dois indivíduos devem, simultaneamente, escolher entre cooperar ou trapacear, sem ter conhecimento da decisão do outro. Se ambos os indivíduos cooperarem, eles ganham uma recompensa (R), ao passo que se ambos trapacearem, eles recebem uma penalidade (P). No entanto, se um indivíduo coopera e outro trapaceia, o trapaceiro é recompensado por um *payoff* maior, a tentação (T), ao passo que o cooperador recebe um *payoff* menor, “a recompensa do tolo” (*sucker’s payoff* - S). A Tabela 4 apresenta uma matriz esquematizada de um *payoff* típico deste jogo. Neste esquema, tanto a penalidade quanto as recompensas são apresentadas em tempo de prisão.

Nessa estrutura de *payoff*, como na maior parte dos jogos do prisioneiro, a melhor solução é sempre trapacear, pois um jogador não sabe qual será a decisão do outro jogador. Nesse sentido, a cooperação não pode evoluir se os indivíduos interagirem somente uma vez, mas pode evoluir se os indivíduos interagirem repetidamente, como ocorre nas interações sociais diárias.

Tabela 4. Matriz Hipotética de um Jogo do Dilema do Prisioneiro, Representando a Decisão e o Tempo da Pena a ser Cumprida.

		Prisioneiro 2	
		Coopera	Trapaceia
Prisioneiro 1	Coopera	A 2/2	C 0/10
	Trapaceia	B 10/0	D 5/5

Robert Wright (2000) explorou a ideia de Maynard Smith de que a seleção natural tem a estrutura de um jogo. Inspirado na discussão sobre os custos e benefícios que explicariam a evolução da vida em grupo, Wright pergunta qual seria o elemento comum ao altruísmo recíproco e à seleção de parentesco, segundo ele, duas rotas biológicas básicas para a integração social. A resposta dele é a lógica da soma não zero.

Kanazawa (2001) também aventa a possibilidade de explicar a origem das estruturas sociais como Wright (2000), utilizando o instrumental teórico da psicologia evolucionista. Mas Wright enfatiza a importância da teoria dos jogos, que nos permitiria olhar a interação social entre seres humanos em componentes de soma zero e soma não zero. A vida social está repleta de cálculos de soma não zero. No entanto, nossos cálculos não são feitos de forma premeditada, mas, na maior parte das vezes, ocorrem de forma não consciente. Isto faz parte da

natureza humana e é chamada por Trivers (1971) de **autoengaño**. Para Wright (2000), a seleção natural, por meio do altruísmo recíproco, incorporou à natureza humana uma série de impulsos que têm por objetivo prático propiciar trocas vantajosas.

Se pensarmos na intrincada relação entre jogos de soma zero e jogos de soma não zero em nossa vida cotidiana, podemos argumentar que os jogos de soma zero pressupõem estilos de interação competitivos enquanto os jogos de soma não zero pressupõem que as interações podem ser cooperativas. Mas Wright (2000) nos sugere cuidado com esta classificação. Cooperar pode ter diversos sentidos, como pontuamos no início do capítulo. Por exemplo, a divisão do trabalho nos proporciona um exemplo deste tipo. Se eu compro em Mato Grosso um suco de melão cultivado e fabricado no Rio Grande do Norte, podemos exemplificar esta ação como uma troca social no sentido de Cosmides e Tooby (1992) ou como um comportamento cooperativo entre eu e o vendedor do melão no Rio Grande do Norte? Embora ambos possamos nos beneficiar desta ação, nenhum de nós optou por cooperar. Por isto, Wright (2000) prefere o termo “soma não zero”, ao invés de cooperar, pois o primeiro termo tem um sentido mais preciso.

Relacionamento de soma não zero não é um relacionamento que implica, necessariamente, em cooperação. A soma não zero é um potencial que pode ou não ser explorado dependendo do comportamento dos jogadores. Por outro lado, quando a soma não zero ocorre, ela cria mais potencial para mais interações de somas não zero.

Duas armadilhas estão embutidas nos jogos de soma não zero. A primeira é chamada de problema do aproveitador ou trapaceiro (*freerider*). O indivíduo não contribui, mas usufrui do que é gerado pela ação coletiva. Todas as espécies sociais

enfrentam problemas de ação coletiva, caracterizados como as várias oportunidades para cooperação que podem produzir benefícios, mas podem ser frustradas por aproveitadores, por outras formas de egoísmo e também por fracasso na coordenação (Pinker, 2013; Smith, 2000).

Os pescadores e pecuaristas do pantanal de Poconé, Mato Grosso, enfrentam situações sociais que podemos visualizar como problemas de ação coletiva e que exemplificam o que chamamos de problema do aproveitador. Na estrutura da teoria dos jogos, podemos visualizar esses problemas como jogos envolvendo dois jogadores ou jogos com múltiplos jogadores (Alencar & Yamamoto, 2008; Pfeiffer et al., 2005). Começemos pelo último.

No ano de 2013, a colônia de pescadores de Poconé contabilizava 400 pescadores profissionais. Ou seja, 400 indivíduos estavam registrados como pescadores profissionais com direito a usufruir das guias de pesca (declaração de pesca individual) que permitem a eles passar pelos postos de fiscalização com 125 kg de pescado por semana e comercializá-lo. Este limite é estabelecido para dar tempo à natureza de repor os recursos utilizados. Se todos seguirem as regras, os recursos naturais são renovados.

Ser registrado como pescador profissional confere ao indivíduo algumas vantagens: quatro salários durante os meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, quando ele não pode pescar por causa da piracema, acesso a financiamentos de instrumentos relacionados à pesca, como barcos, por exemplo. Mas durante o período da piracema alguns indivíduos pescam escondido, principalmente à noite. Proprietários de estabelecimentos comerciais em Poconé afirmam que recebem ofertas de pescado durante a piracema. Como vigora a proibição da atividade pesqueira, o peixe se torna escasso e seu preço mais

alto, o que constitui uma tentação para os trapaceiros em um jogo das terras comuns (*freeriders*).

Muitos indivíduos registram-se como pescadores, mas apenas para receber os benefícios dos quatro salários durante o período da piracema (chamado de defeso), pois desenvolvem outras atividades ocupacionais. E muitos pescadores profissionais registram suas esposas, embora elas também não sejam pescadoras, para que elas recebam os quatro salários. Em janeiro de 2015, o governo anunciou mudanças no controle do registro profissional de pescadores, pois eles descobriram cidades na Região Norte do Brasil que tinham mais pescadores do que moradores.

Fenômenos sociais como este são conhecidos como problemas do pescador (Gordon, 1954), problemas de ação coletiva (Penn & Mysterud, 2007; Smith, 2003), tragédia dos comuns (Alencar & Yamamoto, 2008; Hardin, 1968) e dilemas sociais (Kollock, 1998).

Quando defende que as bases da sociabilidade são a seleção de parentesco, o princípio comportamental da reciprocidade (expresso no conceito de altruísmo recíproco) e a coerção social, Van DenBerghe (1979) enfatiza o papel que a coerção social desempenha no controle das situações sociais em que recursos de uso comum (como o peixe e os salários disponíveis para pescadores profissionais no período da piracema) são particularmente vulneráveis à superexploração. Este tipo de problema é o que Hardin (1968) chama de dilema das terras comuns. Este tipo de problema tem sido bastante estudado na literatura, em um tipo de jogo chamado de jogo das terras comuns.

Neste tipo de jogo um grupo de pessoas explora um bem comum, porém a maneira como o jogo é organizado permite que alguns jogadores descumpram a regra de sustentabilidade e superexplorem o bem comum. Alencar (2008) utilizou este

modelo com crianças, disponibilizando uma caixa de chocolates como bem comum. De acordo com regras de retirada explicadas às crianças antes do início do jogo, elas poderiam ou não retirar um certo número de chocolates da caixa quando se dirigiram para o local atrás de um biombo onde ficava a caixa de chocolates. Todos tinham igual oportunidade de retirar chocolates, e se as regras fossem seguidas, com todos retirando apenas a quantidade de chocolates permitida e nas ocasiões em que era permitido, a reposição diária dos chocolates permitiria a sustentabilidade do bem comum indefinidamente. Esta situação é bastante semelhante à exploração de bens naturais, como os pescados apresentados no exemplo anterior, e se todos seguirem as regras, a natureza tem tempo de repor os recursos utilizados. Porém, os jogadores, seja no jogo experimental de Alencar, seja no mundo real, podem preferir usar mais recursos em benefício próprio, seja retirando mais recursos do que o permitido (mais do que o número de chocolates por pessoa da caixa, ou mais do que 125 kg de peixe no caso dos pescadores) ou retirando recursos quando não é permitido (instrução para não retirar no caso dos chocolates e período do defeso para os pescadores). Como a possibilidade de trapaça é real, a maior parte dos jogadores prefere tirar vantagem, descumprindo as regras, por receio de que se não o fizer, outros o farão. Não por outra razão, Hardin (1968) chama este jogo do dilema dos comuns, cooperar ou não cooperar, sendo que não cooperar é que resulta em maior vantagem a curto prazo. Porém, a trapaça leva a um resultado desanimador – o recurso diminui, provocando escassez para todos, e eventualmente levando à sua extinção.

Então, não há solução? Não é bem assim. Os resultados de Alencar (2008) sugerem que os jogadores regulam seu comportamento em função do comportamento dos outros jogadores.

A maioria dos grupos com os quais ela trabalhou esgotou todos os recursos, porém alguns duraram um pouco mais. Em dois deles os recursos duraram até o oitavo dia. O mais interessante, porém, é que a duração do grupo apresentou uma correlação negativa com a taxa de trapaça no primeiro dia, isto é, cada jogador regulou seu comportamento pelo comportamento dos outros, e os grupos de cooperadores receberam um *payoff* maior do que os de trapaceiros. O dilema reside, portanto, em desenvolver estratégias que levem à cooperação, pois uma vez estabelecida ela tende a se manter. Vamos discutir melhor este ponto na seção final, sobre causas próximas.

A segunda armadilha dos jogos de soma não zero é que, embutido em seu âmago, no que se refere à vida social, existe uma dimensão de soma zero (Wright, 2000). Os pecuaristas pantaneiros nos fornecem outro exemplo.

Um problema enfrentado pelo pecuarista pantaneiro do baixo e médio pantanal é dividir com seu vizinho o custo de reconstrução das cercas. Como se encontram em uma planície alagável, as cercas têm que ser reconstruídas a cada dois anos, pois o arame e os mourões apodrecem. É muito difícil para ele sozinho arcar com os custos relacionados a arame, mourões e mão de obra quando ele divide com seu vizinho, digamos, 7 km de cerca.

O ideal para ele é dividir os custos pela metade. Ele constrói 3,5 km de cerca e seu vizinho o restante, mas isto nem sempre é possível. Algumas vezes o vizinho não tem recursos para dividir o custo, e em outras situações a negociação demora e um dos fazendeiros ou terá que construir mais da metade da cerca ou terá que entrar com mais recursos (mão de obra ou arame ou mourões) se não quiser perder cabeças de gado. Ou seja, a transação é uma soma não zero em termos gerais, pois

os dois pecuaristas saem ganhando quando cooperam. Nenhum deles teve que arcar com os custos de construir a cerca sozinho. Porém, houve uma negociação. O ideal dos dois vizinhos seria arcar com a metade, que é um valor de mediana entre arcar sozinho ou simplesmente repassar o custo total para o vizinho. No espaço de discussão racional que existe entre arcar com a metade da cerca ou parte dela, os vizinhos jogam um jogo de soma zero. O ganho de um representa a perda do outro.

Na utilização da teoria dos jogos para estudar problemas de ação coletiva, a tragédia dos comuns, problemas de pescador e dilemas sociais não podemos esquecer que, embora a teoria dos jogos defenda o princípio da maximização da utilidade, regra de decisão também expressa na microeconomia, os mecanismos psicológicos evoluídos operam fundamentalmente ocultos em nosso pensamento consciente (Kanazawa, 2001).

Tsebelis (1998) explora este argumento quando analisa casos em que um ator social, confrontado com uma série de escolhas, não segue a alternativa que parece ser a melhor, ou seja, as escolhas subótimas. A explicação de Tsebelis (1998) é que os atores não escolhem a alternativa aparentemente ótima porque estão envolvidos em jogos ocultos, ou seja, fatores contextuais ou institucionais têm uma importância predominante. Brosnan e de Waal (2002) discutem casos parecidos e defendem que o estudo do altruísmo recíproco requer atenção de explicações evolucionistas e de mecanismos próximos.

O desenvolvimento e manutenção da cooperação: causas próximas

Uma questão crucial no estudo da cooperação é a investigação de causas próximas, isto é, dos mecanismos que mantêm a cooperação. O desvendamento desses mecanismos é que irá permitir que a tendência a cooperar possa ser estimulada. Esses mecanismos representam, na realidade, mais um aperfeiçoamento de predisposições evoluídas que estão presentes na espécie humana e em espécies próximas, do que propriamente o seu aparecimento. No ser humano, a maioria dos mecanismos de ampliação da cooperação são culturais. Ocorre, por exemplo, quando há punição formal ou informal de comportamentos antissociais, aqueles que visam apenas o benefício do indivíduo e trazem prejuízos para o grupo. Além disso, durante o processo de desenvolvimento as normas sociais são internalizadas e, nesse caso, eles variam em função da cultura.

Warneken e Tomasello (2006) sugerem que há evidências fortes para uma predisposição biológica para a pró-socialidade, como: 1) o reconhecimento do certo e do errado em idade muito precoce, como demonstram os estudos de Hamlin e colaboradores (Hamlin & Wynn, 2011a; Hamlin, Wynn & Bloom, 2007; 2010); 2) a uniformidade na expressão de comportamentos pró-sociais ao longo do desenvolvimento em diferentes culturas e ambientes, como demonstrado no estudo de House et al. (2013); 3) a presença de comportamentos de partilha e cooperação em grandes macacos, especialmente os chimpanzés, nossos parentes mais próximos (Warneken & Tomasello, 2006; 2014); 4) e, finalmente, o fato de que chimpanzés apresentam esses comportamentos embora não tenham práticas de socialização ou normas culturais relativas à pró-socialidade, sugerindo que

este tipo de predisposição antecede o aparecimento da cultura humana (Warneken & Tomasello, 2014).

Um trabalho bastante interessante de House e colaboradores (2013) comparou o comportamento pró-social em crianças e adultos em seis culturas diferentes, uma urbana, três que sobreviviam da horticultura, combinada com extração ou pastoralismo, e duas de caçadores/coletores. Ambos, adultos e crianças, podiam escolher uma opção pró-social ou egoísta em um jogo de partilha, com custo para o jogador. As duas opções eram ficar com uma recompensa e doar uma (1/1, escolha pró-social) ou ficar com as duas recompensas e não doar nenhuma (2/0, escolha egoísta). A curva de desenvolvimento é muito semelhante em todas as culturas e tem um formato de U: altos níveis de escolha pró-social de 3 a 5 anos, diminuição do comportamento pró-social de 6 até 9/10 anos, e aumento novamente até a última idade testada, que variou entre 11 e 14 anos. Porém, a probabilidade de escolha pró-social na última idade testada variava entre as culturas e essa variação coincidia com os níveis de pró-socialidade apresentados pelos adultos, evidenciando a modulação da predisposição biológica pela cultura, que induz um padrão social.

Vários fatores próximos influenciam a expressão da cooperação durante o desenvolvimento. A habilidade de discriminar entre parceiros potenciais aqueles que são mais ou menos confiáveis é essencial para uma espécie altamente social como a nossa. Ao mesmo tempo é importante demonstrar capacidade para cooperar, e estas duas habilidades começam a se expressar desde muito cedo. Hamlin e colaboradores (Hamlin & Wynn, 2011b; Hamlin et al., 2007; 2010) realizaram vários estudos nos quais bebês olhavam uma cena com bonecos nos quais havia um boneco pró-social, que ajudava outro boneco, e um antissocial,

que atrapalhava. Aos 3 meses, os bebês fixavam o olhar mais frequentemente no boneco pró-social do que no antissocial (Hamlin et al., 2010); aos 8 a 12 meses eles escolhiam preferencialmente o boneco pró-social, demonstrando uma distinção entre certo e errado (Hamlin et al., 2007). Aos 18 meses, bebês são mais pró-ativos em sua demonstração de habilidades pró-sociais e espontaneamente ajudam um adulto que simula estar com dificuldades de realizar uma tarefa (Warneken & Tomasello, 2006). Aos 2 anos, crianças demonstram uma habilidade extremamente importante para a cooperação, que é a coordenação do comportamento com um outro parceiro. Brownell, Ramani e Zrewas (2006) apresentavam às crianças um aparato com um brinquedo que para funcionar necessitava que duas alavancas, colocadas a uma distância que não permitia que uma mesma criança as acionasse simultaneamente, fossem puxadas ao mesmo tempo. Os resultados mostraram que crianças menores de 2 anos acionam a alavanca na mesma frequência na presença e na ausência de um parceiro, porém as de 2 anos e maiores o faziam mais frequentemente quando uma outra criança estava presente. Aos 3 anos, crianças são capazes de identificar normas sociais, transgressões a elas e identificar transgressores (Cummins, 1996; 2000). Ainda mais, elas intervem quando observam tais tipos de transgressão, tentando impedi-las, e mostram empatia e comportamentos de consolo em relação às partes prejudicadas (Vaish, Missana & Tomasello, 2011). Estudos recentes mostram também que crianças tendem a se tornar mais igualitárias, partilhando quantidades iguais e recusando partilhas desiguais, principalmente a partir dos 5 anos, quando também começam a se preocupar com sua reputação (Benenson, Pascoe, & Radmore, 2007; Fehr, Bernhard, & Rockenbach, 2008; Leimgruber, Shaw, Santos, Olson, 2012).

Trabalhamos em nosso laboratório com crianças em idade escolar, de 5 a 12 anos, em um jogo dos bens públicos no qual as crianças podiam doar fundos a um bem comum, que posteriormente seria triplicado e dividido igualmente entre todos do grupo (Alencar, 2008; Alencar et al, 2008; Dutra, 2012; Dutra et al., 2018). As crianças jogaram em uma de quatro possíveis condições: controle, *feedback* positivo, *feedback* negativo e vigilância. Na condição controle, as crianças se dirigiam para uma posição atrás de um biombo onde faziam sua doação, colocando-a dentro de um envelope fechado em uma urna, sem que nenhuma das outras crianças pudesse observar. Após todas as doações, os envelopes eram abertos na frente das crianças e para cada item doado eram acrescentados mais dois. Na condição *feedback* positivo o procedimento era o mesmo, mas quando um envelope com uma alta doação era aberto, era feito um comentário elogioso, sem identificar o doador. No *feedback* negativo, o comentário era desabonador quando o envelope estava vazio ou continha uma pequena doação. E, finalmente, a condição vigilância era a única na qual não havia anonimato, uma vez que um observador ficava atrás do biombo enquanto eram feitas as doações. Ao compararmos nossos sujeitos maiores com os menores de oito anos verificamos que as crianças mais novas responderam a alterações em relação à condição controle com aumento nas doações. As crianças mais velhas também aumentaram as doações, porém foram mais seletivas: o aumento nas doações foi progressivamente maior do controle para o *feedback* positivo, para o negativo e para a vigilância. Este resultado sugere que as crianças mais velhas discriminam melhor em que condições é necessário cooperar mais, seja para afastar uma situação desagradável (*feedback* negativo) ou para manter sua reputação (vigilância). Isto provavelmente ocorre

em função de um refinamento nas habilidades sociais e da escolha de estratégias que atendem melhor a cada uma das situações específicas.

A idade é certamente um fator importante no desenvolvimento de tendências para comportamentos cooperativos e pró-sociais. Porém, o desenvolvimento dessas características também é dependente do contexto. Em um estudo com crianças chinesas Zhu, Guan e Li (2015) mostraram que essa tendência, embora presente em circunstâncias- padrão, pode ser alterada pelo contexto. Ao investigar o desempenho de grupos de crianças de 2,5 a 3,5 anos, eles observaram que em situação sem competição havia pouca diferença entre as que apresentavam mais frequentemente comportamento altruísta, que resultava em menores ganhos para elas próprias do que para seus parceiros, do que em crianças mais velhas. As mais velhas, por sua vez, faziam mais frequentemente escolhas egoístas do que as mais jovens. Estes resultados, segundo os autores, podem na realidade indicar uma aversão à desigualdade nas crianças mais velhas, isto é, as crianças mais velhas preferiam não atribuir recompensas diferentes para seus parceiros do que a que elas recebiam. Estes resultados poderiam indicar um desenvolvimento mais afinado do senso de justiça nessas crianças, no sentido de prover a mesma recompensa para si e para seus parceiros. Porém, há que considerar um estudo extremamente interessante que comparou crianças chinesas nascidas após a política de filhos únicos com aquelas nascidas antes da implantação dessa medida que mostrou que as primeiras mostravam menos confiança interpessoal (Cameron, Erkal, Gangadharan & Meng, 2013), portanto menos predisposição a favorecer parceiros. Estes estudos evidenciam a necessidade de cuidados na interpretação de resultados que muitas vezes

podem refletir fortemente influências culturais e enfatizam a importância de estudos interculturais.

A vida emocional de um altruísta

O modo de vida de nossos ancestrais envolvia a prática frequente de altruísmo recíproco e reciprocidade indireta. Tais interações provavelmente deixaram marcas na mente humana que favorecem respostas emocionais. Uma consequência disso é que nossas decisões relativas a trocas sociais são governadas pela emoção e não pela razão. Um indivíduo estritamente racional não conseguiria resistir à tentação momentânea do egoísmo e perderia os benefícios de longo prazo da cooperação.

Um estudo de Koenigs e colaboradores (2007) aborda o envolvimento das emoções em diferentes tipos de dilemas morais e o envolvimento de áreas cerebrais nessas decisões. Os autores testaram a resposta de sujeitos normais, de sujeitos com lesão cerebral e de sujeitos que apresentavam lesões especificamente no córtex pré-frontal ventromedial (estes sujeitos apresentavam disfunções relativas a emoções sociais, porém não tinham qualquer déficit intelectual ou problema de humor) a dilemas de três tipos: 1) sem conotação moral, como, por exemplo, você quer comprar um novo computador que custa R\$ 2.000,00. Um amigo que trabalha na indústria de computadores lhe avisa que em cerca de 30 dias o preço desse computador vai cair para R\$ 1.000,00. O dilema é se você espera um mês, usando nesse intervalo o computador antigo, ou se compra o novo computador agora, pagando o preço mais alto; 2) moral impessoal, como, por exemplo, você é o vigia noturno de um hospital. Durante o seu turno, ocorre um acidente no

edifício ao lado e gases tóxicos entram no sistema de ventilação do hospital. Em um determinado quarto, há três pacientes e em outro, apenas um. Se você não fizer nada, os gases matarão os três pacientes no primeiro quarto, mas, se você acionar um interruptor, apenas o paciente isolado será atingido. O dilema é que, se você aciona o interruptor de forma a evitar a morte dos três pacientes você causa a morte daquele que está isolado; 3) e moral pessoal, como, por exemplo, você faz parte de um grupo que trabalha pela conservação da natureza e vive na selva. O grupo, que inclui oito crianças, é feito refém de paramilitares. Um deles gosta de você e o informa que o líder pretende matar todo o grupo no dia seguinte. Ele promete ajudar você e as crianças a fugir, mas você tem que concordar em mostrar sua boa vontade, matando um dos reféns. Caso você se recuse a fazer isso, todos os reféns, incluindo você mesmo e as crianças, morrerão. Caso você aceite, os outros reféns morrerão, mas você e as crianças conseguirão escapar. O dilema é se você mata um dos reféns ou se você se recusa a fazê-lo. Os surpreendentes resultados mostraram que os grupos responderam de forma estatisticamente semelhante aos dois primeiros tipos de dilemas, mas o grupo de sujeitos com lesão no córtex pré-frontal ventromedial mostraram-se significativamente mais dispostos a tomar a ação mais racional nos dilemas do tipo moral pessoal, no nosso exemplo, matando um dos reféns. É importante lembrar que estes sujeitos apresentavam disfunções relativas apenas a emoções sociais. Na ausência de reações provocadas pela preocupação com os outros, ou com um indivíduo específico (emoções sociais), as decisões tomadas por este grupo eram racionais e utilitárias, pois não havia conflito. Nos outros tipos de dilema, as respostas dos três grupos eram semelhantes, sugerindo que este último grupo apresentava capacidade

para fazer julgamentos morais, mas apenas do ponto de vista racional ou consciente. Estes resultados sugerem fortemente que a emoção está envolvida em nossos julgamentos morais, e não apenas a razão.

Paul Zak (2014) defende que tanto a emoção quanto a cognição afetam todas as decisões que tomamos. Seus estudos mostram a base neuroquímica para a tomada de decisões morais, e principalmente o papel da ocitocina, um hormônio secretado pelo hipotálamo. A ocitocina, segundo o autor, é o substrato biológico da empatia, e vários estudos mostram que a cooperação, a generosidade e a reciprocidade aumentam quando o cérebro sintetiza ocitocina ou quando esta é administrada aos sujeitos (Barraza, McCullough, Ahmadi & Zak, 2011; Declerk, Boone & Kiyonari, 2010; Zak, Kurzban & Matzner, 2005; Zak et al., 2009).

Porém, a cooperação é complexa e envolve vários aspectos. Um estudo interessante de Zak, Stanton e Ahmadi (2007) mostra que a generosidade de fato aumentava em cerca de 80% quando os sujeitos, todos homens, recebiam ocitocina em um jogo do ultimato. Porém, um estudo mais recente (Zak et al., 2009) mostrou que se os sujeitos recebiam também testosterona, as ofertas eram menos generosas, mas, por outro lado, mostravam maior predisposição a **punição altruísta**, isto é, aquela que implica em custo para quem a apresenta. Este tipo de punição é dirigido àqueles que violam regras sociais. Portanto, tem a função de beneficiar o grupo na medida em que aumenta a obediência às regras e tende a promover a cooperação. Estes dois estudos mostram que o efeito da ocitocina não é linear, mas que sua ação é modulada por outros hormônios, como a testosterona e a adrenalina, ambas com efeito inibidor, mas também pelo contexto, como é o caso do estresse intenso, que tem esse

mesmo efeito sobre os níveis de secreção de ocitocina. Por outro lado, o estrógeno potencializa o efeito da ocitocina (não por acaso, mulheres em média apresentam níveis mais altos de ocitocina e são mais empáticas do que os homens), bem como o estresse moderado (Zak, 2014). Um estudo de Declerk, Boone & Kiyonari (2010) investigou o efeito da informação social, através de um encontro com o parceiro de um jogo de coordenação antes de seu início, sobre a generosidade em sujeitos que haviam e que não haviam recebido ocitocina. Surpreendentemente, a ocitocina aumentou a generosidade dos sujeitos apenas na condição de informação social. Na outra condição, ela diminuiu a generosidade, o que os autores interpretam como um aumento da aversão ao risco. Estes resultados reforçam o papel não linear da ocitocina e sua dependência do contexto social.

Ainda mais contundentes são os estudos do laboratório de De Dreu (De Dreu et al., 2010; De Dreu, Greer & Van Kleef, 2011). Estes pesquisadores investigaram o que é chamado de **altruísmo paroquial** ou o favorecimento do próprio grupo. Este comportamento tem forte base evolutiva e ocorre quando os indivíduos favorecem o próprio grupo e mostram hostilidade ou indiferença a grupos externos (Brewer, 1999). Os estudos de De Dreu mostraram que a administração de ocitocina favorecia o comportamento dirigido ao próprio grupo, como o aumento de doações em jogos de cooperação, da confiança em avaliações, a diminuição da disposição em sacrificar pessoas do próprio grupo quando apresentados a dilemas morais, entre outros. Portanto, mais ocitocina estava associada a mais empatia e mais cooperação com indivíduos do próprio grupo. Porém, o inverso ocorria quando o alvo eram grupos externos para aqueles indivíduos que recebiam ocitocina em relação a placebo: diminuição das doações e da confiança, maior disposição

em sacrificar indivíduos externos ao grupo. Podemos então dizer que a ocitocina não é a droga do amor a qualquer indivíduo, como é chamada por muitos, mas, citando os autores, de amor aos membros do grupo. Estes resultados enfatizam a importância do contexto e a necessidade de investigações mais cuidadosas para entender a complexidade destas tendências comportamentais e suas modulações.

Box 3. O lado negro da cooperação

As vantagens da cooperação e do comportamento pró-social não precisam ser enfatizadas – elas têm sido intensamente discutidas e investigadas. Certamente, esses comportamentos foram cruciais durante a evolução humana, permitindo o estabelecimento de relacionamentos significativos, permitindo alcançar resultados mutuamente benéficos, desenvolvendo a confiança e a colaboração de longo prazo. No entanto, não haveria aspectos negativos? Estudos recentes têm apontado que esforços cooperativos podem, algumas vezes, levar à violação de regras morais (para uma revisão, ver Gino, 2015). Um estudo de Weisel & Shalvi (2015) é emblemático, pois enfatiza as consequências devastadoras da corrupção e ressalta o papel facilitador da colaboração na promoção de comportamentos desonestos. Usando um protocolo muito simples, ele colocou dois participantes em salas separadas, e pedia a eles que, em absoluto sigilo, lançassem um dado e comunicassem ao outro participante, via computador, o número obtido. Em seguida, o outro participante lançava um dado. Caso os números coincidissem, os participantes recebiam a quantia equivalente ao número na moeda local. Caso não houvesse coincidência, não havia ganho para nenhum deles. O procedimento era repetido 20 vezes. A probabilidade de obter

números iguais em 20 tentativas era de 16,7%, porém, os pares relataram uma média de 81,5% de coincidência. Mas o engano não se limitou ao número de coincidências. A ocorrência relatada de coincidências do número 6, o maior possível, foi significativamente maior do que o esperado. Em alguns casos, a dupla de participantes relatou coincidência do número 6 em todas as 20 tentativas. Mas, o que isto tem a ver com a colaboração? Em primeiro lugar, para que as coincidências falsas em 6 fossem relatadas, era necessário a colaboração dos dois participantes – embora o segundo participante pudesse ajustar o seu resultado ao relatado pelo primeiro participante, era necessário que o primeiro relatasse um falso 6 para que uma houvesse uma maior coincidência para esse número do que aquele esperado pelo acaso. Além disso, os pesquisadores testaram vários grupos controle, que mostraram que era na situação de colaboração, com recompensas iguais para os dois jogadores, na qual se verificava o índice mais alto de trapaça. A ressaltar o controle, no qual um jogador fazia o papel dos dois participantes, jogando o dado uma vez, e uma segunda vez, em cada uma das 20 tentativas. Nesse caso, a incidência de relato de coincidência foi de 55%, ainda bem maior do que o esperado, mas significativamente menor do que quando o jogo era jogado por duplas. Isto é, a colaboração favoreceu a trapaça ou, nas palavras dos autores, a corrupção, levando a comportamento desonesto de maneira excessiva. A conclusão dos autores é que atos de colaboração, especialmente quando resultam em recompensas iguais, constituem uma “moeda corrente” ou um “capital de giro” moral, o que pode contrabalançar os custos morais associados à mentira. A investigação desses processos pode ajudar a entender os contextos que favorecem o aparecimento de comportamentos desonestos e a proposição de estratégias para controlá-los.

Conclusões

A análise evolutiva de tendências ao comportamento moral, ou pró-social, pode parecer calculista, alheia, por um lado, àquilo de bom que nós, seres humanos, carregamos e, por outro lado, também ao lado mais sombrio de nossa natureza. Talvez, a terminologia mesma que utilizamos favoreça essa interpretação. Moralidade ou comportamento moral são expressões fortemente ligadas, em nossas mentes, à ética, ao comportamento correto, honesto. Altruísmo, outra expressão frequentemente usada quando discutimos cooperação, traz a mesma conotação. É importante esclarecer que não falamos aqui do comportamento moral ou altruísta do ponto de vista ético — nossa abordagem é outra. Na perspectiva evolucionista, a avaliação desses comportamentos considera seus efeitos sobre a aptidão. Comportamentos que poderiam ser classificados como altruístas, sob uma ótica filosófica ou jurídica, tornam-se egoístas quando buscamos sua causalidade mais básica, filogenética. No entanto, estas motivações mais profundas não são aparentes (nem conscientes) ao indivíduo que se comporta. A seleção natural não age sobre nossa consciência, mas sim sobre nossa sobrevivência e reprodução. Uma hipótese sugerida por Trivers (1971) é que, para favorecer nossos genes, a seleção natural criou uma mente que engana a si própria, escondendo, de nós mesmos, nossos reais objetivos (ver Capítulo 5.2 neste volume). Por exemplo, pessoas que fazem doações anônimas, que vão trabalhar como voluntários em campos de refugiados ou adotam crianças com as quais não têm qualquer parentesco podem, simplesmente, reagir, emocionalmente, a situações que fariam sentido, do ponto de vista adaptativo, no ambiente ancestral, mas que hoje estão mudadas. Seus sentimentos

foram projetados, pela seleção natural, para cumprir outro objetivo, e somos ainda presas dessas emoções. Nesses casos, nosso comportamento não aumenta nossa aptidão, podendo até mesmo diminuí-la. Porém, na maior parte dos casos, comportamentos cooperativos trazem vantagens adaptativas e podem ser considerados como egoístas do ponto de vista evolutivo.

Robert Wright (1996) sugere que, se por um lado o sentimento de correção moral foi criado pela seleção natural para ser utilizado de forma egoísta, por outro lado, conseguimos nos distanciar o suficiente de nosso próprio comportamento para julgá-lo e construir uma filosofia moral. Por essa razão, Darwin acreditava que somos um animal moral, diferentemente de outros animais. Não há como negar: temos a capacidade de refletir sobre nosso comportamento através de atributos como consciência, memória, visão e julgamento. Porém, não fomos desenhados para fazê-lo. Citando Wright, novamente, não somos naturalmente animais morais. Para que nos tornemos morais, precisamos perceber até que ponto não o somos.

Questões para discussão

1. Por que a cooperação é difícil de explicar na perspectiva evolucionista e quais as soluções propostas e como Hamilton, Trivers e Alexander tratam essa dificuldade?
2. A definição de jogos de soma zero e não zero são importantes no entendimento da cooperação. Dê exemplos dos dois tipos de jogos de nossa vida cotidiana.
3. De um ponto de vista evolucionista, podemos dizer que altruísmo e cooperação são a mesma coisa?
4. Como as predisposições biológicas e as influências culturais influenciam o comportamento pró-social e cooperativo?



5.2

Evolução da Mentira e do Autoengano

Rodrigo Sartório
Marco Callegaro

A mentira, ou comportamento de *enganar os outros*, é um padrão comportamental amplamente difundido entre os animais em geral e em humanos de forma particular. Em humanos, além da mentira existem variadas formas de autoengano (*self-deception*), um tipo de mentira em que a pessoa engana a si mesma, declarando não ter conhecimento de uma informação, embora seu comportamento revele o contrário. Ou seja, humanos mentem para os outros, mas também para si mesmos. Para compreender a evolução da mentira e do autoengano, neste capítulo, analisaremos estudos sobre astúcia, dissimulação e autoengano em situações clínicas ou experimentais, pesquisas com autistas e adolescentes, observações etológicas do comportamento de primatas e outras fontes de evidências. Estes estudos sugerem algumas explicações sobre quais são os benefícios sociais implicados e sobre a origem evolutiva destes

comportamentos que permanecem amplamente utilizados na nossa vida contemporânea.

Benefícios da Mentira

Smith (2004, p.5) define mentira como “qualquer forma de comportamento cuja função seja fornecer aos outros informações falsas ou privá-los de informações verdadeiras”. Mentir pode ser um ato consciente ou não, verbal ou não, declarado ou não declarado. Já o autoengano é definido por Smith (2004, p.12) como “qualquer processo ou comportamento mental cuja função é ocultar informações da mente consciente de uma pessoa”.

O comportamento de mentir evoluiu em função das vantagens de sobrevivência e reprodução que nossos antepassados obtiveram ao enganar os outros. Mentir também é um comportamento adaptativo em ambientes atuais, sendo um componente central de nossas interações sociais (Smith, 2004; Ekman, 2001). Existem evidências de que a capacidade de engodo está relacionada com a posição hierárquica dentro dos grupos sociais. Dois estudos com adolescentes demonstraram que os mentirosos habilidosos, que trapaceavam e não eram descobertos facilmente, gozavam de status especial e prestígio no grupo de colegas. Um dos estudos ainda demonstrou que a incapacidade de manter segredo sobre mentiras era percebida como falta de habilidade social (Ekman, 2001; Smith, 2004).

A complexidade social de nossa espécie requer o despistamento de intenções e torna o engodo adaptativo, assim como a detecção do engodo, capacidades importantes da inteligência social. Mentes capazes de imaginar o estado mental dos outros e assim traçar artimanhas para obter alguma vantagem nas

trocas sociais entraram em competição, durante o processo evolutivo, com mentes equipadas para detectar estas trapaceiras. A corrida armamentista entre engodo e sua contrapartida, a detecção de engodo, é aventada por muitos pesquisadores como uma das razões da expansão da capacidade cerebral dos ancestrais do homem ao longo da evolução, e pode ser um dos alicerces evolutivos da arquitetura da mente moderna. A complexidade das relações sociais parece ter levado ao incremento de capacidades cognitivas. De fato, Dunbar (1992), Byrne (1995) e Dunbar e Schultz (2007) apontam que a proporção relativa do córtex, em comparação com o restante do cérebro, varia de acordo com o tamanho do grupo em primatas sociais – quanto mais sociável é a espécie, maior o córtex cerebral.

Byrne e seu colega Whiten (1988) cunharam o termo “inteligência maquiavélica” para descrever o uso da astúcia e da dissimulação na formação e dissolução de alianças, amizades, complôs e conspirações que permeiam a vida social de muitos primatas, inclusive os humanos. Os primatas sociais sofreram pressões seletivas no sentido de desenvolver processos cognitivos especializados, capazes de otimizar decisões sobre cooperação e competição no que tange à posição hierárquica dentro do grupo, obtenção de recursos naturais, busca de pares para acasalamento, entre outros comportamentos.

Byrne e Whiten (1988) relatam inúmeros exemplos de símios atuando de forma dissimulada e enganando outros membros de seu bando. Gorilas fêmeas, por exemplo, fazem parte do harém do macho dominante, mas foram observadas aparentemente criando situações onde ficavam sozinhas com um macho jovem, isoladas do resto do grupo. Longe da fúria do macho dominante, elas copularam com o macho jovem, suprimindo os gemidos que normalmente emitem durante

o acasalamento. Em outro exemplo, chimpanzés machos que cortejam fêmeas de machos de posição hierárquica superior foram vistos exibindo seu pênis ereto, mas colocando uma das mãos sobre o pênis de forma a ocultá-lo dos rivais. Dessa forma, percebe-se que não apenas humanos são capazes de realizar atos de enganar, e também enfatizam a importância da capacidade de simular os estados mentais dos outros, ou seja, a construção de uma “teoria da mente”.

O termo “Teoria da Mente” descreve a habilidade em atribuir pensamentos, sentimentos, percepções e crenças com o objetivo de prever e explicar o comportamento dos outros (ver capítulo 2.1 deste volume). Embora pareça comum entre os humanos, esta capacidade não se mostra tão evidente no autismo, uma síndrome que envolve sérios prejuízos na capacidade de comunicação, socialização e imaginação, e que parece envolver um déficit primário nos circuitos cerebrais envolvidos na elaboração de uma teoria da mente (Frith, 1997; Happé & Frith, 1994; Premack & Woodruff, 1988). O psicólogo inglês Simon Baron-Cohen, com diferentes colaboradores e ao longo das últimas três décadas (Baron-Cohen, 1989; 1995; 2004; Baron-Cohen & Bolton, 1993; Lai, Lombardo, & Baron-Cohen, 2013; Lombardo et. al, 2011), é um dos principais teóricos sobre o autismo, e tem reunido evidências de que, em testes sociais, o desempenho de autistas ou de portadores da síndrome de Asperger (uma variante do espectro autista) é falho na “leitura da mente”, ou na interpretação correta do estado mental dos outros. O estudo deste fenômeno pode fornecer pistas importantes para o entendimento da evolução da mentira e do engano.

A essência da teoria da mente é prever o comportamento alheio, explorando nossas mentes como um modelo para simular a mente dos outros. Os antepassados do *Homo sapiens*, que

dispunham de maior habilidade para detectar intenções, desejos e crenças dos outros nas relações competitivas e colaborativas, foram mais bem-sucedidos que outras espécies de homínídeos. Um desdobramento importante da capacidade de ler mentes é seu uso maquiavélico, implicando na mentira e no engodo.

Para estudar detalhes sutis da comunicação não verbal na mentira, o psicólogo Paul Ekman (2001) exibiu um filme com cenas de pessoas que tinham sofrido amputações de membros a estudantes de enfermagem e pediu que estes tentassem esconder suas reações. Depois de ver as cenas chocantes, elas tentavam convencer um entrevistador, que não tinha visto o filme, de que se tratava de um documentário com paisagens litorâneas. Enquanto mentiam, as expressões faciais das estudantes eram cuidadosamente registradas, e estes registros comparados com as reações fisionômicas exibidas pelo mesmo grupo em uma situação controle, em que o filme utilizado era de paisagens do litoral. Análises da linguagem corporal empregada mostraram que, por mais que tentassem esconder as verdadeiras emoções de repugnância, mesmo assim surgiam padrões de expressão facial que traíam seu estado interno. Ekman chamou estas breves alterações na configuração da musculatura do rosto de “microexpressões faciais”, com duração registrada de menos de um quarto de segundo.

Além de demorar mais para exibir uma configuração fingida da musculatura facial (que aumenta o risco da detecção) e de gerar elementos fisionômicos artificiais facilmente identificáveis (como sorriso fingido), mentir acarreta também o custo importante da revelação do verdadeiro estado emocional através das microexpressões faciais que antecedem as expressões antagônicas simuladas, voluntariamente articuladas pela intenção consciente de enganar. Estas microexpressões

são acompanhadas do que Ekman chamou de *microgestos*, que são ensaios breves de gestos, cujos impulsos são contidos antes que se desenvolvam (Ekman, 2001; Ekman, 2009).

Em um estudo utilizando ressonância magnética funcional, a tarefa dos sujeitos era mentir ao se deparar com uma carta de baralho que já haviam visto anteriormente. Quando negavam que tinham visto a carta, a mentira aumentava a atividade dos neurônios das regiões do córtex pré-frontal e do giro do cíngulo anterior, sendo o primeiro associado à inibição, e o segundo, ao direcionamento da atenção e controle dos impulsos, faculdades necessárias para que o cérebro possa impedir o surgimento da verdade. Além disso, o tempo de reação para respostas sinceras é menor do que aquele das respostas mentirosas que requerem maior processamento, já que demanda a ativação de processos inibitórios (Ekman, 2001; Shen, Wu & Fu, 2012). Mentir, portanto, requer mais processamento do que falar a verdade, e desta forma consome mais tempo, elemento que pode ser uma pista crucial para a detecção do engodo. O autoengodo eliminaria este custo da mentira, ao construir uma versão consciente distorcida, sustentada prontamente e com convicção.

Sinais não verbais sutis podem denunciar que existe um acobertamento das verdadeiras intenções. As expressões faciais são difíceis de simular sem talento e treinamento exaustivo. A face humana é a mais complexa do reino animal em versatilidade expressiva – contamos com inúmeros músculos cujo padrão de contração desenha o semblante, levando o observador a inferir um estado emocional determinado, uma *teoria da mente* do outro (Ekman, 2001). Paul Ekman e Friesen (1978) estudaram as expressões faciais das emoções e criaram uma classificação

baseada na anatomia dos músculos do rosto, procurando identificar cada movimento que podia ser configurado.

Existem diferenças sutis entre expressões faciais de emoções autênticas e simuladas. As emoções genuínas de raiva, tristeza e medo mobilizam músculos que não podem ser controlados voluntariamente (Damásio, 2000; Ekman & Friesen, 1978; LeDoux, 1997). Um sorriso espontâneo, também denominado “aberto”, é comandado por circuitos do sistema límbico entre outros componentes, enquanto um sorriso social forçado é governado por comandos neurais do córtex cerebral sob controle voluntário do sujeito. Ekman chamou o sorriso espontâneo de *sorriso Duchenne*, uma homenagem ao neurologista do século XIX Guillaume Duchenne, que documentou de forma pioneira os movimentos faciais. O sorriso espontâneo difere do falso por várias características (Bernstein et. al., 2008; Gunnery & Ruben, 2015; Otta, 1994), incluindo tempo de início, ápice e desvanecimento e envolvimento da região dos olhos (formação de rugas em torno dos olhos). A tentativa de esconder o verdadeiro estado emocional pode ser traída por pistas não verbais como estas.

Mentir gera ativação do sistema nervoso simpático, sudorese nas mãos, tensão muscular e ansiedade, e isto fornece pistas reveladoras de nosso estado emocional e de nossas intenções. A sudorese nas mãos aumenta a condutância eletrogalvânica, que é registrada através de sensores conectados ao aparelho detector de mentiras (Horvath, 1978). Atualmente, técnicas mais apuradas como imagens de calor da face e MRI estão sendo utilizadas para compreender e inferir acerca da mentira (McCabe, Castel & Rhodes, 2011; Simpson, 2008).

No entanto, existem pessoas que não sentem tensão ao mentir, e outras que conseguem controlar suas reações a ponto

de invalidar este mecanismo de detecção, fato que levou ao não reconhecimento desta técnica nos tribunais como prova cabal. Psicopatas são os maiores candidatos a fraudar os detectores de mentira, uma vez que não exibem culpa, remorso, ansiedade ou tensão ao mentir. Ao contrário, uma pessoa inocente pode exibir sinais de tensão que podem ser confundidos com mentira (Horvath, 1978; McCabe, Castel & Rhodes, 2011; Simpson, 2008). Uma análise mais aprofundada e crítica de como tais técnicas podem ser úteis nos tribunais pode ser encontrada em Blair (2008) e em McCabe, Castel e Rhodes (2011).

Um mentiroso deve ser coerente para ser eficaz. Como falamos com muitas pessoas ao longo de períodos extensos de tempo, é grande a probabilidade de um mentiroso trair a si mesmo involuntariamente, dando com a língua nos dentes. As inconsistências entre as versões apresentadas sobre um mesmo fato podem ser descobertas, desmascarando o mentiroso. A principal técnica empregada em situações de inquéritos para pegar mentirosos é justamente apurar as contradições em um depoimento. Deste modo, mentir para si mesmo – o autoengano – impede contradições reveladoras, uma vez que o sujeito apresenta sempre a mesma versão, aquela em que acredita, mesmo que ela esteja longe dos fatos objetivos (Kassin, 1997), em um processo de dissonância cognitiva que apresenta as justificativas e racionalizações convenientes (Haidt, 2001; 2002; Ruedy, Moore & Schweitzer, 2013).

Benefícios do Autoengano

O biólogo evolucionista Robert Trivers (1971) propôs uma teoria sobre o fenômeno do autoengano; durante a evolução,

em muitas ocasiões, os animais sociais são beneficiados por enganar os outros, sem serem detectados. Trivers (1976; 1985) também propõe que a função primária do autoengano seria o aumento na habilidade em enganar os outros, em uma luta co-evolucionária entre o enganador e o enganado que é *dependente de frequência*: quando o engano aumenta em frequência, sua detecção é intensificada, e quando a detecção aumenta, é intensificada a seleção por melhores enganadores.

Trivers (1971; 1985) desenvolveu as implicações lógicas de sua teoria do autoengano sugerindo que aconteceu na história evolutiva uma espécie de “corrida armamentista” entre a capacidade de enganar e a de detectar o engodo. Em se tratando de dissimular as verdadeiras intenções, a corrida armamentista equipou os cérebros de nossos antepassados com detectores de mentira cada vez mais poderosos, que competiram com cérebros que adotavam estratégias sempre mais refinadas de enganar, e assim por diante. O argumento de Trivers é que mentir para si mesmo acaba sendo uma estratégia eficiente para driblar o equipamento de detecção dos outros. Não podemos revelar nossas próprias intenções ocultas se elas também estão ocultas de nós mesmos. A mente consciente não é informada de atividades mentais que ocorrem no restante do cérebro, embora se materializem no comportamento.

Cosmides e colaboradores (Cosmides, Tooby & Kursban, 2003; Price, Cosmides & Tooby, 2002) sugerem que a mente humana possui um conjunto de programas específicos da espécie, que evoluíram para regular a cooperação intragrupo e o conflito intergrupo em nossos ancestrais caçadores-coletores. De especial interesse para o estudo do autoengano e da mentira, estes autores sugerem que um subconjunto desses programas

é especializado para detectar alianças e trapaças; quem está aliado a quem, e quem está enganando quem.

Altruísmo e Autoengano

Existem inúmeras formas de autoengano que cometemos em nossa vida mental. A percepção consciente que temos sobre nossas intenções e desejos é distorcida por dispositivos de autoengano. Pesquisas têm confirmado a ideia de que o *self* não é neutro na sua observação do mundo. Apresentamos uma visão positiva a respeito de nós mesmos, superestimando nossas habilidades e talentos e nossa capacidade de atingir metas (Taylor, 1989). O psicólogo Daniel Schachter (2003) argumenta que as nossas lembranças autobiográficas sofrem do que denomina “*distorções egocêntricas*”, um conjunto de manobras que cercam a percepção do *self* de uma aura positiva, pintando um quadro exageradamente benevolente e digno de nós mesmos (Lopez & Fuxjager, 2012; Schachter, 2003).

Esta tendência foi bem documentada pela psicóloga Shelley Taylor (Taylor, 1989) reunindo vários estudos em seu livro *Positive Illusions* (“Ilusões Positivas”), em que mostra que o *self* distorce as experiências de vida de modo egocêntrico, exagerando a percepção consciente de nosso próprio valor. As pessoas tendem a notar mais frequentemente traços positivos de personalidade em si mesmas (Lopez & Fuxjager, 2012), enquanto destacam os traços indesejáveis dos outros. A visão que temos de nós mesmos é repleta de autoengano e tendemos a nos perceber como mais altruístas e colaboradores do que realmente somos.

Exemplo de autoengano: efeito positividade

Uma das formas de autoengano que tem sido pesquisada recentemente é o chamado “efeito positividade”. O efeito positividade se refere a uma tendência relacionada à idade que favorece estímulos positivos sobre os negativos no processamento cognitivo. Quando comparados aos sujeitos mais jovens, aqueles com maior idade tendem a prestar atenção e a memorizar mais informação positiva do que negativa (Mather & Carstensen, 2005). von Hippel e Trivers (2011) pesquisaram o efeito positividade, e defenderam a posição de que este tipo de autoengano é uma adaptação. Os dois principais argumentos usados por estes autores foram: 1) o autoengano leva a uma percepção de si mesmo positiva; e 2) uma percepção positiva de si mesmo aumenta a aptidão de um indivíduo.

Uma das fontes de evidência que sustenta a noção de que o autoengano da positividade é adaptativo vem dos estudos do chamado “efeito vencedor”. O efeito vencedor é verificado em diversas espécies de mamíferos, pássaros, peixes e até invertebrados (von Hippel & Trivers, 2011). Este efeito refere-se ao aumento da habilidade de vencer uma disputa depois de ter vencido disputas anteriores. A vitória, aparentemente, induz uma mudança na percepção de si mesmo, com uma visão mais positiva e maior confiança, o que poderia alavancar o melhoramento da posição no ranking social (Mather & Carstensen, 2005). Nossas vidas são orientadas por uma perspectiva de futuro, e o autoengano, ao aumentar a confiança em nós mesmos, oferece um significado positivo para nossas perspectivas futuras (Lopez & Fuxjager, 2012). Isso é particularmente importante no início de nossas vidas por termos um largo horizonte do futuro, enquanto nas pessoas mais maduras existe um foco

maior em objetivos emocionais dirigidos pelo presente, particularmente nas emoções positivas, o que também conferiria um valor adaptativo (Carstensen & Löckenhoff, 2003; Reed & Carstensen, 2012). No que tange aos comportamentos de luta, o sentimento de vitória poderia aumentar os níveis de testosterona, mantendo o organismo preparado para o próximo combate (Fuxjager, Oyegbile & Marler, 2011).

Segundo a linha de argumentação de von Hippel e Trivers (2011), uma percepção mais positiva de si mesmo pode levar a inúmeros benefícios sociais. As pessoas ficam impressionadas com a confiança demonstrada pelos outros, e isto pode levar a escolhas como líderes, parceiros românticos, amizades, além de induzir maior credibilidade e influência interpessoal.

Flexibilidade moral e afeto positivo

Um estado emocional positivo aumenta a flexibilidade cognitiva, a habilidade de redefinir e avaliar eventos de maneiras diferentes e não usuais (Fredrickson, 2013). Sem negar os benefícios da flexibilidade cognitiva na resolução de problemas, os pesquisadores Lynne Vincent e sua equipe da Cornell University avaliaram em um contexto experimental a hipótese de que a flexibilidade cognitiva pode estar relacionada com flexibilidade moral.

Para testar esta hipótese, estes investigadores delinearam um experimento envolvendo 80 universitários, os quais responderam a um questionário envolvendo memórias autobiográficas em uma de duas condições: que induziam uma afeição positiva ou uma afeição neutra. Na condição de afeição positiva os participantes recordavam de experiências que faziam se

sentirem elevados, felizes e positivos. Participantes na condição neutra responderam questões acerca do seu dia corrente. Posteriormente, foi analisado o desengajamento moral dos dois grupos. Os participantes na condição de afeição positiva tiveram um maior grau de desengajamento moral, e nesta condição, eram mais prováveis ações desonestas. Isso não significa dizer que a diluição moral é inevitável nesta condição, pois a autoconsciência pode limitar a expressão do autoengano no comportamento (Vincent, Emich & Goncalo, 2012).

Em um segundo estudo realizado por Vincent, Emich e Gonçalo (2012), foi analisado se o desengajamento moral poderia mediar a relação entre afeição positiva e a desonestidade, em especial entre os participantes com baixa autoconsciência. Inicialmente, os pesquisadores manipularam a autoconsciência solicitando que os participantes se sentassem em um cubículo com um espelho (situação de alta autoconsciência) e sem um espelho (situação de baixa autoconsciência). Depois os sujeitos assistiam a vídeos curtos, usados para induzir afetos positivos e neutros. O desengajamento moral foi medido pedindo aos sujeitos que respondessem a uma escala validada e amplamente utilizada (Detert *et al.*, 2008). Na condição de alta autoconsciência foram obtidos baixos valores nesta escala de desengajamento moral, quando comparado com a condição de baixa autoconsciência. Na condição de afeição positiva, os sujeitos foram mais desengajados moralmente, quando comparados com a condição de afeição neutra.

Um resultado importante é que, em condições de baixa autoconsciência e com afeto positivo, acontece maior desengajamento moral, pois os indivíduos roubaram mais dinheiro do que os que experimentaram afeição neutra. Inversamente, os indivíduos com alta autoconsciência e afeto positivo não

demonstraram grande desengajamento moral. Já os estudantes com alta autoconsciência que experimentaram afeição positiva não roubaram mais dinheiro se comparado com os estudantes que experimentaram afeição neutra.

Na condição de baixa autoconsciência os participantes levaram menos dinheiro desonestamente do que quando experimentaram afeição neutra. Com afeto positivo e baixa autoconsciência, os sujeitos levaram mais dinheiro desonestamente do que em todas as outras condições.

Estudos como estes sugerem que estados afetivos positivos aumentam a flexibilidade cognitiva, mas que sem vigilância de nossa consciência, podem abrir caminho para a flexibilidade moral, contribuindo para processos mentais de autoengano, onde o indivíduo faz avaliações simultaneamente mais duras sobre os outros e mais brandas acerca de si próprio.

Autoengano coletivo

Alguns aspectos do fanatismo religioso e o nacionalismo podem ser considerados exemplos de autoengano em nível coletivo e global. A defesa de certas crenças políticas ou religiosas, sem considerar os fatos que as suportam, poderia ter auxiliado nossos ancestrais a aumentar sua confiança, solidificando seus laços sociais e manipulando seus rivais reprodutivos, especialmente de outros grupos (Atran & Henrich, 2010; Wright, 2009). A noção de “fenótipo estendido” de Richard Dawkins (1982) envolve conceitualizar o ambiente de um organismo como incluindo também outros organismos. Se um organismo é selecionado por sua habilidade para manipular outros organismos, estes passam a ser uma extensão do fenótipo de seus próprios genes egoístas.

Considerando a capacidade humana para transferir informação não geneticamente, isto é, de forma cultural, é de esperar que muitos fenômenos da cultura apresentem um desenho esculpido pela seleção natural, refletindo mentira e autoengano. Dentro do enfoque de fenótipo estendido, os genes humanos podem ter sido selecionados por sua capacidade de codificar programas psicológicos que usam informação cultural para enganar outros seres humanos. Existem desenvolvimentos teóricos importantes sobre a evolução cultural e/ou evolução gene-cultura que são examinados em maior profundidade no capítulo 5.5 deste livro.

Nesta ótica, as instituições religiosas e políticas podem ser usadas como ferramentas de manipulação de alguns indivíduos sobre outros, onde o benefício da afiliação em um grupo é retribuído com o custo, para o indivíduo, de ajudar os membros daquele agrupamento. Instituições políticas e religiosas fazem esforços para evitar e invalidar informações que contrariam ou enfraquecem suas crenças e dogmas. Regimes totalitários limitam a mídia disponível ao público, e seguidores religiosos evitam ser expostos a qualquer tipo de revisão crítica de suas ideias, ou de fontes de doutrinas concorrentes. Fanáticos religiosos descartam qualquer ideia contrária aos seus dogmas e racionalizam usando as ferramentas fornecidas pelo próprio arsenal de crenças de sua religião, geralmente bem sistematizadas em livros sagrados, e patriotas de uma nação desmerecem as informações das nações rivais como sendo meramente propaganda ideológica (Trivers, 2011; von Hippel & Trivers, 2011).

Como exemplos de autoengano coletivo, podemos citar o fenômeno do *autoengrandecimento* observado em situações de fanatismo religioso e também o nacionalismo extremado. O *autoengrandecimento*, que envolve um aumento dos vieses

positivos a favor do próprio grupo, funciona como uma ilusão positiva em escala grupal e a tendência a depreciar o sistema de crenças do grupo rival (von Hippel & Trivers, 2011).

Nesta lógica emerge o suicídio terrorista, que é caracterizado por ideias simplistas e autoenganos megalomaniacos. Nesse sentido, é tentador designar um poder maior (Deus) como responsável pelos acontecimentos e como justificativa para um dado comportamento. As ações são racionalizadas através de justificativas repletas de autoengano, com base na crença de que o ato lhe engrandeceria frente ao inimigo. Portanto, o sacrifício é percebido como conferindo benefícios indiretos ao seu grupo religioso, raça ou classe social, assim como também promovendo recompensas pós-morte para o suicida (Fink & Trivers, 2014).

Autoengano e justificativas morais

A construção de uma narrativa consciente distorcida pelo autoengano, visando à redução da dissonância entre a percepção de um ato errado e uma autoimagem de honestidade, implica no processo de criar justificativas morais. Shalvi, Barkan e Ayal (2015) analisaram a autoprodução de justificativas para atos antiéticos. Para os autores, existem dois tipos de atos antiéticos: os não intencionais; e os intencionais, quando as pessoas se consideram éticas quando servem seus próprios interesses ou aqueles do seu grupo. A autoprodução de justificativas é um processo relacionado ao provimento de razões para comportamentos questionáveis, fazendo-os parecer menos antiéticos. Em sua pesquisa, os autores avaliaram se a justificativa ocorreu antes (dissonância ética antecipada) ou depois da violação ética (dissonância ética experimentada). Os autores avaliaram três

violações éticas prévias: ambigüidade, natureza pró-social do ato, e uma espécie de licenciamento moral.

No caso da ambigüidade, como as pessoas ao inventarem fatos estão em clara violação moral, a manobra cognitiva é embaralhar os fatos, assim estes se tornam ambíguos e facilmente justificáveis. Essa manobra foi investigada em um experimento (Conrads, Irlenbusch, Rilke, & Walkowitz, 2013) no qual os sujeitos rolavam um dado que estava sob um copo. O copo tinha um furo na parte superior que permitia apenas ao sujeito experimental a visualização do número que havia virado no dado. Como o participante era o único a visualizar o dado, ele poderia falsear o número como quisesse. O sujeito ganharia mais dinheiro quanto maior fosse o número rolado no dado, então quando rolava o dado três vezes, afirmava um número mais alto a cada vez, quando comparado a uma única rolada do dado.

Quando as mentiras não causam danos concretos a outros, mas podem gerar benefícios, estes podem servir como justificativas de pré-violação. Justificativas altruísticas transformam uma mentira em um curso legítimo de ação. No mesmo experimento de rolar os dados de forma privada, quando os pagamentos seriam feitos ao participante e a um parceiro, o sujeito do experimento aumentava ainda mais o número do dado do que quando jogava sozinho (Conrads, Irlenbusch, Rilke, & Walkowitz, 2013). A terceira justificativa de pré-violação refere-se ao comportamento moralmente licencioso quando as pessoas avaliam seus atos como sendo pró-sociais e, portanto, justificados.

Como sugerem os autores, as pessoas podem experimentar dissonância ética pós-violação de três maneiras: em uma espécie de faxina, confessando a violação ou distanciando-se dela. Em um experimento, participantes preferiram ganhar

uma toalha antisséptica em detrimento de um lápis após se lembrarem de um ato imoral (Zhong & Liljenquist, 2006). Por outro lado, recordar ações más e pedir perdão a uma entidade superior fez com que os sujeitos se comportassem de maneira mais honesta do que aqueles que não pediram perdão (Ayal & Gino, 2011). Estudos sugerem que até quando as pessoas estão genuinamente arrependidas preferem explicações parciais a justificativas amplas para seus atos. Confissões parciais validam as pessoas a sentirem-se morais por terem a dignidade de admitir alguma ação errada. Por último, as pessoas podem se afastar dos seus atos imorais ao apontarem os atos imorais dos outros de forma severa (Barkan et al., 2012).

Importantes achados estão sendo coletados na interface entre mentira, autoengano e comportamentos éticos, especialmente em duas grandes vias: quando o indivíduo não tem consciência de sua ação antiética e, quando ele está a par de seus atos antiéticos (Gino, 2015). As áreas do cérebro associadas com o reconhecimento da natureza ética de uma questão são diferentes das utilizadas em outros tipos de julgamentos, e estão mais ativas quando a pessoa está fazendo julgamentos éticos, quando comparados com outros tipos de avaliações. Existem evidências de que as pessoas se comportam de maneira antiética ao serem pagas para agirem assim, mas, por outro lado, apenas na medida em que elas podem fazê-lo sem violar a percepção de si mesmas como uma pessoa honesta. Outra conclusão importante deste corpo de trabalho destacado por Gino (2015) é que quanto mais a situação facilita a justificativa das pessoas, mais provável que elas atuem de forma antiética. Elas parecem alargar suas mentiras até o ponto passível de racionalização de seus comportamentos. Neste sentido, as pessoas são limitadamente éticas; agem de maneira que elas

mesmas condenariam, e reavaliam a situação após reflexão e tomada de consciência. Também consideram antiéticas atitudes que remetam a perdas, mas podem considerar éticas ações semelhantes que remetam a ganhos para si mesmas ou para seu grupo.

Conclusões

Revisamos neste capítulo algumas linhas de investigação sobre a mentira e o autoengano, examinando o cenário evolutivo destes comportamentos complexos. A análise destas evidências sugere que mecanismos psicológicos construídos pela seleção natural nos possibilitam identificar pistas sobre alianças e trapaças, e que nosso comportamento é influenciado pelas interpretações enviesadas que fazemos destas coalizões e conflitos. A mentira e o autoengano são poderosos instrumentos de manipulação e persuasão. Sistemas psicológicos especializados evoluíram de modo a exercer, silenciosamente, domínio sobre nossa percepção, memória, emoção e comportamento, tecendo uma narrativa autobiográfica entremeada de autoengano, e assim acobertando dos outros, e de nós mesmos, nossos interesses socialmente condenáveis (Trivers, 2000; 2011).

Além dos devastadores efeitos do autoengano no plano pessoal, existem as perigosas formas coletivas de autoengano que assolam as sociedades humanas, como patriotismo e fanatismo religioso (Fink & Trivers, 2014). O estudo da mentira e do autoengano pode conduzir a uma concepção da mente em que o escrutínio reflexivo das implicações de nosso comportamento estará alicerçado em conhecimento sobre as armadilhas do

processamento inconsciente, permitindo o uso de estratégias conscientes para cercear a sua influência.

Os estudos do autoengano e da mentira podem prover informações acerca dos nossos comportamentos morais e éticos, permitindo uma compreensão dos fenômenos da violação de regras a partir de diferentes formas de justificativas, passíveis de serem aplicadas no estudo do direito, economia, sociologia. A abordagem evolucionista para as questões da mentira e do autoengano e das suas consequências éticas e morais permite um entendimento dos contextos sociais e ecológicos nos quais estes comportamentos evoluíram, e como o processamento cognitivo destes eventos ocorre, propiciando o desenvolvimento de ações nos âmbitos jurídico, político, educacional e, principalmente, clínicos.

Questões para discussão

1. DeCasien e colaboradores (2017), questionam a hipótese da inteligência maquiavélica de Byrne & Whiten (1988), sugerindo que o maior preditor do tamanho de cérebro em primatas é a dieta. Leia o paper de DeCasien et al. e compare as duas hipóteses, indicando qual você considera mais provável e por que.
2. Uma vez que as microexpressões faciais revelam a mentira, você acredita que elas apareçam em situações de autoengano? Por quê?
3. Você considera que o conhecimento sobre autoengano, expressão de emoções, sentimentos morais ligados à mentira podem ser utilizados de forma aplicada pelo psicólogo ou educador? De que maneira?



5.3

Comportamento alimentar

*Fívia de Araújo Lopes
Diana Quitéria Cabral Ferreira
Arrilton Araújo*

Uma das atividades mais importantes durante a vida de um indivíduo é obter energia para o funcionamento do corpo, através da ingestão de alimentos. Uma dieta composta de todos os elementos necessários ao bom funcionamento do organismo é o ideal para qualquer ser vivo, e não seria diferente para nós, seres humanos. Talvez não pareça propriamente um desafio, uma vez que a alimentação faz parte da rotina de cada um. No entanto, apesar de parecerem simples de ser realizadas, as ações de procurar, capturar e ingerir alimentos têm que atender a exigências do próprio organismo em si, à quantidade e distribuição do alimento no ambiente, ao estilo de vida (solitário ou social), à idade e ao sexo do indivíduo, à presença de filhotes, à existência de sistemas de hierarquia, entre outros fatores. Nesse sentido, a perspectiva que pretendemos apresentar

neste capítulo refere-se a uma compreensão dos nossos hábitos alimentares atuais, contextualizados a partir das pressões enfrentadas por nossos antepassados no ambiente ancestral. Ofereceremos informações mais gerais sobre a importância da alimentação, bem como da dieta ancestral, passando pelas decisões relacionadas à composição da dieta e quantidade de ingesta de acordo com o gosto dos alimentos e do quanto a familiaridade e a presença de outras pessoas podem interferir nessas decisões. Por fim, apresentaremos algumas reflexões sobre nossa dieta atual.

Sobre a importância da alimentação

Animais precisam de energia, proveniente principalmente de carboidratos, para manter suas funções metabólicas basais, atividade muscular, formação de tecidos, reprodução e lactação (N'Guessan, Ortmann, & Boesch, 2009). Proteínas têm um papel central em processos metabólicos, estrutura celular e codificação genética, sendo um fator limitante para crescimento, saúde, reprodução e sobrevivência (Felton, Felton, Lindenmayer, & Foley, 2009). Para a maioria dos primatas onívoros, tal como os seres humanos, a principal fonte de proteína é de origem animal e a principal fonte de carboidratos são os frutos. Em ambiente natural, deve ser considerado o fato de que a nutrição balanceada e adequada deve ser obtida diante de um conjunto de restrições ambientais e sociais (Rothman, Chapman, & Soest, 2011).

Assumimos que os indivíduos são capazes de selecionar recursos que contenham energia e nutrientes necessários para a sua sobrevivência e reprodução. No entanto, alguns itens

alimentares serão mais consumidos que outros. A disponibilidade do recurso será um fator essencial, uma vez que, em alguns momentos, o alimento poderá estar presente em pouca quantidade no ambiente e mesmo assim o indivíduo investe tempo e energia para obtê-lo. Tais pressões são de tal relevância para nossas decisões alimentares que, mesmo em laboratório, um simples contexto descrevendo um cenário favorável ou desfavorável em termos de severidade ambiental foi capaz de alterar o desejo expresso dos participantes em estudo realizado por Swaffield e Roberts (2015) quanto ao consumo de alimentos mais calóricos, mesmo sem nenhuma referência direta à quantidade de recursos disponíveis. A seguir apresentaremos uma caracterização da dieta de nossos ancestrais hominídeos no intuito de construirmos nossa história alimentar.

Box 1. Modelos de otimização

Na década de 1960, surgiram os primeiros modelos que tentam descrever matematicamente a busca e obtenção de alimentos. O primeiro modelo desenvolvido associa à seleção natural a importância de energia para o funcionamento de um organismo e/ou sistema ecológico (Williams, 1966). Além disso, foram introduzidas as noções de **benefícios** e **custos**. A partir dessas noções foi criado a “*Optimal Foraging Theory*” (Teoria do Forrageio Ótimo) (Stephen & Krebs, 1975), a qual pressupõe que existe um objetivo nas decisões (a maximização de energia e/ou diminuição dos riscos), grupos de variáveis ou possibilidades sob controle do indivíduo e limitações que são inerentes ao próprio organismo (morfologia, fisiologia, genética) e ao ambiente físico. Está na base da teoria do forrageamento ótimo que o animal obterá o máximo de energia adquirida (alimentos) com o menor custo possível (tempo, gasto de energia, exposição à predação, etc.) e que ele decide/escolhe entre opções disponíveis como entre quantidades diferentes de alimentos, diferentes tempos de viagens, ou permanecer parado ou buscar ativamente o alimento.

No modelo de forrageamento ótimo, as **decisões** acontecem basicamente na escolha do que comer, buscar ou não novas fontes de alimento. Uma das decisões básicas para qualquer animal é permanecer ou não numa área fonte de alimentos em função da depleção desses alimentos e claro do seu próprio estado de saciedade. Esta decisão está baseada na distribuição espacial do alimento. O tempo de permanência é proporcional à taxa de encontro desse alimento. Cain, Vul, Clark e Mitroff (2012) estudando a procura visual em humanos, mostram que os indivíduos procuram os alvos por mais tempo de acordo com a expectativa de encontrá-los ou taxa de encontro propriamente dita. A estratégia ideal seria examinar toda a área para encontrar os possíveis alvos. Contudo, os indivíduos adotam a estratégia de busca visual em função da taxa de

encontro dos alvos, ou seja, quanto maior a chance de encontrar, mais tempo de procura.

Um das suposições teóricas do modelo do forrageamento ótimo é que o alimento é encontrado sequencialmente (Stephens & Krebs 1986). Estudo com caçadores Barí da Venezuela mostra que a análise do encontro das presas obedece a um modelo de encontro sequencial como preconizado na teoria do forrageamento ótimo, resultado da interação entre forrageadores móveis (caçadores) e a distribuição espacial das presas no ambiente (Zelevnick & Bennett, 1991).

Cada alimento ou mesmo cada fonte desse alimento tem quantidades e qualidades diferentes. Essa diferença é assumida como valores (**currency**) diferentes entre as opções, resultando em aptidões diferentes a partir da decisão por uma das opções. As decisões tomadas pelos indivíduos são dinâmicas e são necessariamente tomadas em sequências temporais (Stephen & Krebs, 1986).

O tempo de manipulação do alimento é uma das variáveis estudadas, que pode influenciar a decisão de busca e ingestão do alimento. Quanto maior o tempo de manipulação maior o custo final no modelo. Assim é esperado que os indivíduos prefiram ingerir alimentos com menos tempo de manipulação. Esse é o resultado encontrado por Begossi, Salivonchik, Hanazaki, Martins e Bueloni (2012) estudando o tempo de manipulação de várias espécies de peixes e a decisão de consumi-lo ou vendê-lo em duas comunidades de pescadores no estado do Rio de Janeiro. Esses autores mostram que peixes que requerem menor tempo de manipulação são os preferidos para consumo familiar, enquanto peixes que demandam tempo de manipulação elevado são usados para comercialização, inclusive atribuindo valores diferentes em função do tempo de manipulação.

Ao modelo de forrageamento ótimo, foram acrescentadas variáveis e condições do indivíduo no seu ambiente, implicando em tomada de decisão que otimiza suas ações, levando em conta o seu estado nutricional e o ambiente físico onde ele está inserido. Contudo, uma grande quantidade de espécies vive de modo gregário ou em grupos sociais. Em 2000, Giraldeau e Caraco agregam a vida em sociedade às ideias de forrageamento ótimo.

O modelo chamado *Social foraging theory* (teoria do forrageamento social) inclui novas variáveis que são oriundas da presença de outros coespecíficos, colaboradores ou competidores, no grupo social. A tomada de decisão de um indivíduo em um grupo depende de variáveis ambientais, do seu estado reprodutivo e nutricional e de como os outros indivíduos estão tomando suas próprias decisões. Se dois indivíduos, que vivem de modo solitário, tomam uma decisão, as consequências dessa decisão atingem o próprio indivíduo. Se esses mesmos indivíduos agora se associam, a decisão do indivíduo A irá influenciar a decisão de B e vice-versa, o resultado não será uma simples soma de decisões, mas decisões que estão intimamente ligadas.

Dieta ancestral

Nossa espécie é caracterizada por algumas particularidades, entre elas nossa postura bípede, nosso cérebro enorme e o fato de encontrarmos representantes da espécie humana nos lugares mais desfavoráveis do planeta. Algumas evidências apontam para o fato de que todas essas características são resultado da seleção natural, atuando para maximizar a sobrevivência e o sucesso reprodutivo dos indivíduos que as apresentavam, o que se refletiu na qualidade dietética e eficiência na obtenção de alimentos (Leonard, 2003).

Quando pensamos em compreender um pouco mais sobre nossa dieta nos dias atuais, precisamos traçar um paralelo com os tipos de pressão seletiva que nossos ancestrais sofreram e que moldaram a dieta dos humanos modernos. Essa compreensão pode ser auxiliada por estudos com caçadores-coletores que apresentam uma dependência em relação à aquisição de recursos alimentares que mais se aproxima de nossos antepassados (Marlowe, 2005).

Ao reconstruirmos a nossa história alimentar, verificamos que os itens que compunham nossa dieta estavam, inicialmente, concentrados em frutos, folhas, grãos e tubérculos, o que é sugerido pelas pequenas dimensões dos territórios e pelo tipo de desgaste encontrado nos dentes dos fósseis, sobretudo de *Australopithecus* (Perlès, 1996; ver cap. 1.2 deste volume). Nesse momento de nossa evolução, é possível encontrar nos dentes fossilizados a presença de estrias horizontais, típicas de um desgaste causado pelo consumo predominante de itens vegetais, bem diferente dos dentes de fósseis encontrados depois que a carne passou a fazer parte de nossa dieta, que apresentam uma predominância de estrias verticais (Constanzo, 2001). A entrada

da carne em nossa dieta, seja através da utilização de carniça ou da caça propriamente dita, modificação associada ao *Homo erectus* (Leonard, 2003), permitiu que nosso organismo encontrasse recursos energéticos suficientes para fornecer substrato ao desenvolvimento do cérebro e da ampliação das redes sociais.

Somente após o Mesolítico Europeu (8.000 a.C.), ocorreu a diversificação propriamente dita de nossa dieta; as mudanças climáticas ocasionaram alterações significativas no ambiente, fazendo com que a carne disponível diminuísse com a substituição dos animais maiores pelos de pequeno porte, que viviam mais dispersos e eram mais difíceis de capturar (Carneiro, 2003; Perlès, 1996; Stanford, 2004). Além disso, o processamento do alimento (incluindo seu cozimento) promoveu uma economia no tempo de busca pelo mesmo, uma vez que se tornou possível atender às necessidades nutricionais mais rapidamente (maior velocidade de formação do bolo alimentar, bem como de absorção de nutrientes) (Organ, Nunn, Machanda, & Wrangham, 2011).

Tal diversificação da dieta, nossa onivoria, bem como o pré-processamento dos alimentos, se refletem claramente em características morfológicas. Por exemplo, nossos dentes são típicos de animais onívoros: incisivos e caninos, na parte da frente da boca, são capazes de cortar vários itens, dentre eles a carne, e na parte posterior, pré-molares e molares, capazes de moer as fibras de alimentos de origem vegetal (Barash & Barash, 1999). Tal característica também pode ser associada à diminuição no tamanho dos molares e à diminuição da robustez mandibular e craniana (Eaton, Eaton III, & Cordain, 2002).

Mas se estamos querendo caracterizar a dieta da espécie humana, não podemos nos restringir a caracterizá-la como uma dieta onívora (Bogin, 1998). Observando outras espécies, nos damos conta de que mesmo sendo classificadas como onívoras,

podemos claramente listar os itens que são consumidos pelos indivíduos que dela fazem parte. Como justificar, então, a diversidade de dietas que encontramos nas diferentes culturas humanas? Seres humanos têm necessidade de 50 nutrientes essenciais para o crescimento, manutenção e reparo do corpo. Esses nutrientes essenciais são divididos em seis classes: proteínas, carboidratos, gordura, vitaminas, minerais e água (Bogin, 1998). Apesar da existência de diferenças acentuadas entre os hábitos alimentares de diferentes culturas, por exemplo, as dietas mais ricas em proteína e gordura animal dos Inuit (norte do Alaska) quando comparadas a dietas ricas em carboidratos características dos povos Andinos que habitam altitudes elevadas (Moran, 1994), constata-se a manutenção dos nutrientes essenciais. A diferença, portanto, se dá nas proporções desses itens em cada uma das dietas, reflexo, sobretudo, das condições climáticas e disponibilidade de alimento de cada local (Campbell, 1983; Johnson & Earle, 2004; Moran, 1994). Assim, podemos afirmar que as condições climáticas são um fator limitante dos tipos de recursos disponíveis para as diferentes populações humanas. Não sendo possível para os indivíduos da espécie humana encontrarem uniformidade quanto à disponibilidade de recursos em função da grande diversidade de habitats ocupados, um dos nossos primeiros grandes desafios é a **decisão** sobre o que comer.

Nossos antepassados, além de encontrar o alimento, ainda precisavam avaliar se um determinado item era um alimento em potencial. Isso porque, no ambiente ancestral, os alimentos potenciais eram raros e perigosos. Animais e plantas apresentavam defesas químicas, mecânicas e comportamentais desenvolvidas para evitar a predação (Yamamoto & Lopes, 2007). Para nós, a escolha hoje está mais associada a algumas

preferências já desenvolvidas do que propriamente ao risco que os alimentos oferecem. Porém, ainda apresentamos pré-disposições que foram adaptativas em resposta às pressões sofridas naquele ambiente hostil, como por exemplo a cautela diante de alimentos desconhecidos ou o consumo de quantidades de alimento acima do necessário, e que hoje, diante das alterações das condições de vida, não mais o são.

Como escolhemos o que comer

As escolhas alimentares são influenciadas por diversos fatores, como idade, sexo, nível socioeconômico, cultura e estilo alimentar, características sensoriais dos alimentos, entre outros. Trata-se de um processo complexo com significativo impacto sobre a ingestão calórica e de nutrientes, podendo afetar, conseqüentemente, o estado nutricional do indivíduo e o surgimento e desenvolvimento de algumas doenças, como obesidade, hipertensão arterial e até mesmo alguns tipos de câncer (Cox et al., 2015).

Gostos básicos

O gosto é uma das principais razões que levam os indivíduos a consumir determinados alimentos (Nasser, 2001), e pode ser definido como a capacidade de reconhecer os componentes químicos dispersos na natureza. É importante diferenciarmos o gosto do sabor, uma vez que esse último é resultado de uma interação multissensorial que envolve diferentes estímulos sensoriais, como o gosto, odor e textura. Além disso, outros

canais sensoriais podem contribuir para a percepção global do sabor, como a visão, através da aparência do alimento, e audição, a partir do ruído oriundo da mastigação (Koza et al., 2005).

Os gostos básicos reconhecidos pelos humanos são: doce, salgado, amargo, ácido e **umami** (Breslin & Spector, 2008). Estudos recentes demonstraram que os ácidos graxos também podem ser percebidos pelos receptores gustativos de humanos (Stewart et al., 2010), porém tal percepção ainda não foi estabelecida como um dos gostos básicos. A percepção dos gostos é possível devido à presença de receptores gustativos distribuídos na cavidade oral que são capazes de identificar as diferentes modalidades gustativas. Esses receptores se distribuem em maior quantidade na região dorsal da língua, nas papilas gustativas, mas também podem ser encontrados na faringe, laringe e epiglote (Suzuki, 2007). Nos modelos experimentais para avaliar a percepção dos gostos básicos são empregados diferentes componentes químicos como estímulos, sendo os mais utilizados: sacarose e glicose para o gosto doce, o cloreto de sódio (NaCl) para o salgado, a cafeína para o amargo, o ácido cítrico para ácido e o glutamato monossódico para o umami (Drake, 2007).

Existem evidências de que o gosto atua como uma importante pista do conteúdo nutricional dos alimentos, principalmente de macronutrientes, especialmente em alimentos pouco processados (Dongen et al., 2012). Por exemplo, o gosto amargo pode sinalizar a presença de componentes tóxicos no alimento, ao passo que, assumimos que o sabor doce pode ser uma pista de que aquele alimento contém carboidrato e energia, enquanto que o sabor salgado pode sinalizar a presença de proteínas. Tais associações podem ter sido essenciais em nosso ambiente ancestral, favorecendo a seleção de alimentos adequados para o consumo. Atualmente, no entanto, essa associação entre as

características sensoriais e o conteúdo nutricional dos alimentos não é tão fidedigna, uma vez que grande parte dos alimentos consumidos são processados (sobretudo em sociedades industrializadas) e recebem muitos conservantes para elevar o tempo de prateleira, o que pode afetar diretamente as características nutricionais desses alimentos, sem modificar as características sensoriais dos mesmos (Floros et al., 2010; Weaver et al., 2014).

Esses recursos utilizados na tecnologia de alimentos são aplicados com o fim de aumentar a palatabilidade e modificar o conteúdo energético e de determinados nutrientes. Um exemplo desse tipo de modificação nas propriedades nutricionais e permanência das principais características sensoriais são os alimentos *diet*, termo utilizado para os alimentos produzidos de forma que sua composição atenda às necessidades de indivíduos com exigências físicas e/ou que sofrem de doenças específicas. Esses alimentos recebem essa designação por se destinar a dietas com restrição de nutrientes: carboidratos, gorduras, proteínas, sódio; os alimentos exclusivamente empregados para controle de peso; e os alimentos para dieta de ingestão controlada de açúcares (Portaria n.º 29/98) (Brasil, 1998).

Neofobia alimentar

Compreender os fatores que moldam as preferências e escolhas alimentares é essencial para a implementação de mudanças positivas no hábito alimentar. Além do gosto apresentado pelo alimento, outro aspecto que afeta de forma importante as escolhas alimentares e a qualidade da dieta é a expressão do comportamento alimentar neofóbico (Knaapila et al., 2011). A neofobia alimentar é descrita como a relutância em consumir alimentos desconhecidos (Pliner & Hobden, 1992; Pliner,

Pelchat, & Grabski, 1993), e apesar de ser uma forma extremamente eficiente de reduzir os riscos associados com a ingestão de alimentos tóxicos (Johnson, 2000), pode afetar negativamente o estabelecimento de uma dieta variada (Monneuse, Hladik, Simmen, & Pasquet, 2008).

Contextualizando essa relutância nos dias atuais, não veríamos justificativa para a ocorrência de tal padrão comportamental, uma vez que sabemos que os alimentos oferecidos não são tóxicos (se considerarmos que grande parte das sociedades humanas, industrializadas ou não, são responsáveis pela produção de seus alimentos). Ainda assim, a resposta neofóbica deve ter sido um traço extremamente vantajoso, favorecendo a sobrevivência do indivíduo que a apresentava, e permitindo que esse traço fosse transmitido à sua descendência. Este fenômeno é especialmente intrigante em espécies onívoras, pois, para aproveitar as vantagens da onivoridade, os indivíduos devem estar dispostos a experimentar novos alimentos (Yamamoto & Lopes, 2007).

O dilema do onívoro (Rozin, 1996) retrata a ambivalência das espécies onívoras em relação a todos os alimentos novos: se por um lado o indivíduo tem boas razões para aceitar um alimento novo, pois isto possibilitaria a ampliação da dieta, por outro lado ele também tem boas razões para rejeitá-los, pois eles podem ser potencialmente tóxicos (Yamamoto & Lopes, 2007). Mas esta relutância tem que ser superada em algum momento, para que as vantagens da onivoridade possam ser aproveitadas.

O que tem sido observado é que a resposta neofóbica é modulada por diferentes características do indivíduo, como idade (Meiselman, King, & Gillette, 2010), sexo (Johns, Edwards, & Hartwell, 2011) e até mesmo o padrão cultural, e experiências prévias quanto a aspectos sensoriais dos alimentos (Olabi et al.,

2015). Por exemplo, a neofobia apresenta uma relação clara de decréscimo com a idade (Hursti & Sjöden, 1997).

Birch (1999) descreve, inclusive, uma relação curvilínea entre a idade e a resposta neofóbica: a neofobia é mínima no recém-nascido, aumenta ao longo da infância, e novamente declina a partir de então até a vida adulta. Essa relação em termos evolutivos sugere que este padrão foi selecionado porque, provavelmente, é o que traz menores riscos de intoxicação e envenenamento por alimentos novos. Logo após o nascimento, o acesso ao alimento é controlado pelos adultos, pois bebês ainda não têm mobilidade para adquirir alimento de forma independente (Birch, Gunder, & Grimm-Thomas, 1998). A probabilidade de que venham a acidentalmente ingerir um alimento tóxico é remota. Além disso, o leite materno pode atenuar a resposta neofóbica, uma vez que, através do mesmo, o bebê já inicia um processo de familiaridade com o sabor dos alimentos (Mennella & Beauchamp, 1997). Por outro lado, quando a criança se torna mais independente e começa a ingerir alimentos por conta própria, a precaução contra alimentos tóxicos é importante, pois a criança ainda não domina os conhecimentos relativos à dieta do seu grupo social. Nesse momento, é de suma importância que o ambiente seja estruturado de forma a oferecer à criança a oportunidade de experimentar itens alimentares novos num ambiente seguro. Finalmente, na idade adulta, o indivíduo já conhece todos os alimentos que compõem a dieta de sua comunidade, bem como as tradições associadas a ela, e é capaz de tomar decisões seguras sobre o que comer. Ainda assim, o dilema do onívoro pode persistir em função da diversidade de ambientes nos quais o homem vive e de sua mobilidade, que o expõe, com frequência, a alimentos exóticos (Yamamoto & Lopes, 2007).

Uma variedade de fatores pode apresentar uma função facilitadora em humanos, como a informação sobre alimentos novos (MacFarlane & Pliner, 1997) e aumento da familiaridade com um alimento em particular ou com alimentos novos em geral (Raudenbush & Frank, 1999). Além disso, o princípio do sabor, proposto por Rozin (1996) também pode exercer influência, a partir do qual a adição de condimentos característicos no preparo de um alimento desconhecido pode fazer com que o alimento se torne mais seguro para o consumo, uma vez que o mesmo traz um componente familiar, ou seja, os alimentos adquirem um gosto étnico. Stallberg-White e Pliner (1999) sugerem que esta é uma solução cultural que compatibiliza a disponibilidade de alimentos com as características biológicas do ser humano. Mas, é claro, as características sensoriais dos alimentos, como sabor, odor, textura e aparência, são importantes na regulação do consumo alimentar, pois atuam como pistas sensoriais que podem modular as escolhas alimentares. Assim, a avaliação destes sinais serve como um filtro primário para identificar o que estamos prestes a ingerir.

Comer como hábito social

A vida em grupo foi uma solução importante encontrada por nossos ancestrais na tentativa de contornar os desafios apresentados em seu dia a dia, sendo a mesma uma forte característica entre os primatas. Não somente a localização de fontes alimentares, mas também a identificação do que pode ser considerado alimento, já são ações importantes que facilitam enormemente a composição da dieta.

O núcleo familiar oferece à criança suas primeiras experiências alimentares que podem favorecer a inclusão dos mais variados itens na dieta, desde que os mesmos sejam oferecidos (Hursti & Sjöden, 1997). São observadas preferências alimentares bastante próximas entre irmãos, sobretudo se a diferença de idade é pequena (Pliner & Pelchat, 1986), bem como entre pais e filhos à medida que estes últimos crescem (Birch, 1999). Também foi observado que a presença de modelos tem um papel importante na facilitação do consumo alimentar. Hendy e Raudenbush (2000) investigaram a aceitação de alimentos novos em crianças pré-escolares, e verificaram que ela ocorre mais facilmente quando a facilitação social é exercida pela professora, de modo que os alimentos novos parecem seguros para as crianças, uma vez que as professoras se mostram familiarizadas com eles. Na mesma direção, Remington, Añez, Croker, Wardle e Cooke (2012) demonstraram que a presença dos pais, associada a recompensas não alimentares e exposição repetida de itens amplia a inserção de itens à dieta dos filhos.

O simples fato de estar junto com outra pessoa pode funcionar como um agente facilitador durante a alimentação. A presença de outros indivíduos durante as refeições geralmente nos leva a prolongar o episódio de alimentação, e mesmo a quantidade de alimento ingerido (Clendenen, Herman, & Polivy, 1994). O mais interessante é que, mesmo sem estar presente, informações sobre o consumo alimentar de outra pessoa podem influenciar diretamente o consumo alimentar de alguém. Pliner e Mann (2004) investigaram a influência social e a palatabilidade dos alimentos sobre a quantidade de alimentos consumidos e sobre a escolha alimentar. Os participantes do estudo, quando em situação de teste, eram confrontados com dois alimentos (um palatável e um não palatável) e eram informados sobre

a quantidade de alimento ingerido por participantes anteriores. Quando informados que participantes do mesmo experimento anteriormente haviam consumido um item alimentar em elevada quantidade, esses indivíduos o consumiam em maior quantidade, se o alimento era palatável. Quando a informação se restringia apenas à escolha prévia (sem ênfase na quantidade de alimento), o aumento de consumo não foi observado.

O exemplo anterior sinaliza a importância do papel de terceiros na formação de nossa dieta, não somente quanto aos itens que ela irá conter, mas também quanto à quantidade ingerida. No entanto, ainda podemos discutir mais um elemento: por que, às vezes, simplesmente não conseguimos parar de comer?

Comer: fácil começar, difícil parar

Durante nossa evolução provavelmente enfrentamos períodos de escassez prolongada de recursos. A restrição do acesso a fontes de energia pode ter levado o nosso organismo a adotar um modo conservador de energia, tanto na absorção, quanto no uso da mesma (Yun, Lee, & Doux, 2006). Obter alimentos e comê-los era, provavelmente, uma atividade de alto custo para nossos ancestrais, pelo tempo que ocupava e pelos riscos envolvidos. Durante a maior parte da evolução humana, nossos ancestrais, como qualquer animal selvagem, tinham que sobreviver daquilo que conseguiam retirar da natureza (Yamamoto & Lopes, 2007). Se compararmos nossas atividades atuais à situação enfrentada por nossos ancestrais, temos uma enorme facilidade em repor a energia gasta: os alimentos são rapidamente encontrados e, em geral, a sua disponibilidade não é restrita a esse encontro inicial; podemos continuar a ingerir alimentos

mesmo depois de saciada nossa fome inicial. Hoje, a maioria de nós pode se dar ao luxo de comer mais gordura, açúcar e sal do que é biologicamente adequado, mais do que jamais estaria disponível aos nossos ancestrais há alguns milhares de anos (Nesse & Williams, 1997). A existência de supermercados e alimentos processados pode, na realidade, favorecer o surgimento de problemas de obesidade e doenças cardiovasculares.

O ganho de peso ocorre porque há diminuição no gasto de energia, aumento na ingestão de energia, ou por ambas as razões (Davis, Strachan, & Berkson, 2004). A despeito da modificação na oferta dos alimentos, nosso corpo continua agindo como se precisasse prever períodos de escassez de alimento. Isso se reflete inclusive em restrições alimentares voluntárias na ingestão de alimento (dietas) que podem conduzir a uma redefinição do metabolismo basal, aumento na eficiência do uso de calorias e acúmulo de reservas de gordura (Nesse & Williams, 1997). É possível também que as pressões alimentares existentes no ambiente ancestral tenham moldado o trato gastrointestinal, se comparado ao de outras espécies, entre os grupos de frugívoros e faunívoros, o que sugere uma dieta de alta qualidade na qual a carne era um componente predominante (Mann, 2000). É importante considerar que, além disso, nossa dieta incluía altas taxas de fibras (provenientes de vegetais não cultivados) (Eaton & Eaton III, 2000). Talvez isso facilite nossa compreensão a respeito da incidência de doenças modernas relacionadas ao excesso de peso, como por exemplo, as doenças cardíacas (Jenkins, Kendall, & Ranson, 1998).

Box 2. Craving alimentar

Muitas vezes nos deparamos com uma vontade imensa e incontrolável de consumir um determinado alimento e, bem diferente de “matar a fome”,

não é qualquer item alimentar que satisfará tal vontade. Esse desejo intenso de comer um alimento específico é denominado de *craving* alimentar (Weingarten & Elston, 1990). A intensidade e especificidade são dois importantes aspectos que merecem destaque para a compreensão de tal fenômeno. De acordo com Pelchat, Johnson, Chan, Valdez e Ragland (2004) a intensidade do desejo diferencia o *craving* de qualquer outro tipo de escolha alimentar. Ainda, a especificidade estabelece o diferencial do *craving* em relação à fome, uma vez que qualquer alimento seria capaz de saciá-la, o que não ocorre para o *craving*. Nesta condição, há uma espécie de memória sensorial ou modelo/padrão que precisa ser atendido para satisfazê-lo (Pelchat et al., 2004).

Apesar de ser um fenômeno de ocorrência quase corriqueira (uma vez que dentre jovens adultos estima-se que 100% das mulheres e em torno de 70% dos homens já relataram pelo menos um episódio de *craving* – Hormes, Orloff, & Timko, 2014), sua compreensão ainda é delicada, mas essencial, uma vez que episódios em elevada frequência podem contribuir para obesidade e outras desordens alimentares, pois pode conduzir ao consumo de uma grande quantidade de alimento num curto período de tempo (Gendall, Joyce, Sullivan, & Bulik, 1998).

As primeiras propostas de explicação para o *craving* remetiam à uma resposta do organismo a um déficit nutricional ou calórico (Weingarten & Elston, 1991), mas tal relação vem se apresentando como difícil de estabelecer em situação experimental, uma vez que a privação nutricional pode facilmente ser confundida com uma dieta monótona, sugerindo que necessidades nutricionais não são uma condição necessária para a ocorrência de *craving*. Além disso, evidências de que há especificidade étnica (ou seja, *craving* para determinados alimentos quase que restritos a determinada cultura) (Komatsu, 2008), por um lado, e uma

alta ocorrência de *craving* dirigido a alimentos altamente palatáveis (geralmente ricos em açúcar e/ou em gorduras) (Drewnowski & Bellisle, 2007) e não em elementos específicos, por outro, reforçam a fragilidade de tal explicação.

Há evidências apontando para uma associação entre os episódios de *craving* e o que chamamos de comer emocional, ou seja, consumo alimentar associado a situações de tristeza, estresse ou ansiedade têm trazido resultados promissores (Corsica & Spring, 2008; Parker & Crawford, 2007; Rogers & Smit, 2000), sobretudo quanto às áreas cerebrais envolvidas nas situações em que o *craving* se apresenta. No estudo de Pelchat et al. (2004), os autores evidenciaram a ativação de três áreas cerebrais durante um episódio de *craving*: o hipocampo (confirmando o papel da memória no fenômeno), o núcleo caudado (sobretudo sob ação de dopamina, apresentando forte relação com os mecanismos de recompensa cerebral) e a ínsula (envolvida na memória sensorial, bem como nas experiências emocionais). O que chama a atenção nesse estudo, é a participação de áreas já bem descritas em pesquisas sobre drogadição relacionando emoção, memória, altos níveis de processamento de estímulos químicos e um desejo motivado por estímulos que são previsíveis em termos da recompensa que produzem. Dessa forma, apesar de não totalmente conclusivos, os resultados apontam para uma espécie de mecanismo, semelhante ao vício, que nos ajudaria a entender porque em algumas situações não basta comer, mas precisa ser aquela maravilhosa torta de chocolate para que eu me sinta saciado.

Dieta atual

O padrão alimentar da população vem sofrendo modificações significativas, quanto às suas características sensoriais e culturais. Essas mudanças são resultados oriundos das mudanças que acontecem no cenário econômico, político e social que evidenciam mudanças nos hábitos de vida da população. Tais alterações imprimiram um aumento significativo na prevalência de excesso de peso e obesidade, sendo que esta tem sido considerada como um dos principais fatores de risco para as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT).

Reduzimos o consumo de fibras, sendo o mesmo substituído pelo consumo de uma grande quantidade de cereais, além de utilizarmos animais domesticados que apresentam uma grande quantidade de gordura acumulada se comparados aos animais caçados por nossos ancestrais (Cordain et al., 2002a; Lev-Ran, 2001). Estudos com sociedades tradicionais de caçadores-coletores demonstraram que a incidência de problemas cardiovasculares é baixa ou quase inexistente (Eaton et al., 2002). Em termos de componentes essenciais, a dieta dessas sociedades não é muito diferente da nossa. No entanto, os tecidos animais consumidos, por exemplo, apresentam um teor muito baixo de gordura saturada e os indivíduos apresentam preparo físico só comparado ao de atletas (Larsen, 2003). Além disso, outras características da dieta de caçadores-coletores como ingestão elevada de antioxidantes, fibras, vitaminas e fitoquímicos associada à baixa ingestão de sal, podem operar de forma sinérgica com as características do estilo de vida dessas sociedades (Cordain et al., 2002b).

A denominada transição nutricional implica mudança no padrão alimentar tradicional, com base no consumo de grãos

e cereais, que aos poucos está sendo substituído por um padrão alimentar com grandes quantidades de alimentos de origem animal, gorduras, açúcares, alimentos industrializados e relativamente pouca quantidade de carboidratos complexos e fibras (Monteiro, Mondini, Souza, & Popkin, 1995). Esses achados são confirmados pela Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) (IBGE, 2010) que constatou uma prevalência de 50% de excesso de peso na população adulta brasileira, baixo consumo de alimentos ricos em fibras, como frutas, verduras e leguminosas e alto consumo de alimentos ricos em gordura saturada, açúcar e sal. O aumento no consumo de alimentos processados, ricos em gordura, açúcar e sal, associado ao menor gasto energético diário devido à redução da atividade física, explicam as tendências crescentes de sobrepeso e obesidade na população brasileira, por exemplo (Brasil, 2014), mas que são aplicáveis a outras populações humanas.

No Brasil, o Inquérito de Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico (VIGITEL) entrevistou em 2013 mais de 52 mil pessoas em todas as capitais brasileiras e no Distrito Federal para avaliar o perfil epidemiológico para as DCNT e estilo de vida, com dados de consumo alimentar e atividade física. Na avaliação do consumo alimentar foi investigado o consumo de feijão, frutas e hortaliças, que representariam fatores de proteção para as DCNT, e carnes com excesso de gordura, sal, doces e refrigerantes, representando possíveis fatores de risco para o desenvolvimento de DCNT.

Com relação ao consumo de feijão, frutas e hortaliças, considerado como regular o consumo desses alimentos em cinco ou mais dias na semana foi observado que 66,9% consumiam feijão regularmente e que apenas 36,0% dos entrevistados consumiram as porções recomendadas de frutas e hortaliças (cinco ou

mais diariamente). Já na avaliação do consumo de carnes com excesso de gordura, 31,0% dos entrevistados afirmaram consumir esse tipo de alimento regularmente, e 16,0% consideraram seu consumo de sal muito alto ou alto. No que diz respeito ao consumo de doces e refrigerantes, 19,5% e 23,3% respectivamente, consumiam esses alimentos regularmente. Esse cenário reflete a baixa qualidade da dieta do brasileiro que é bem semelhante ao que se observa nos países desenvolvidos (Brasil, 2014).

No estudo de Imamura et al. (2015) são apresentadas as principais mudanças nos padrões dietéticos mundiais entre os anos de 1990 e 2010, em 187 países. Foi verificado que a qualidade da dieta foi bem heterogênea entre os países estudados, mas que, em geral, o consumo de alimentos saudáveis melhorou, principalmente entre mulheres e indivíduos mais velhos.

Conclusões

O fato de termos otimizado nossa aquisição de alimentos a um grau sem precedentes e conseguido algumas vantagens, não significa benefícios plenos; essa relação também pode ter reações adversas (Eaton et al., 2002) como discutido no tópico anterior. Em nenhum outro momento da nossa história enquanto espécie soubemos tanto sobre nutrição e como a nutrição e a dieta afetam nossa saúde e bem-estar. Com esse conhecimento nas mãos, deveríamos ser capazes de desenvolver um padrão de consumo de alimentos extremamente adequado. É claro que as decisões que tomamos agora sobre o que consumimos são seguramente tão importantes quanto as decisões tomadas por nossos ancestrais em relação ao que eles consumiam (Larsen, 2003). No entanto, o que observamos

é que muitas vezes nossas predisposições herdadas a partir de pressões sofridas no ambiente ancestral, nos selecionaram para termos corpos mais eficientes que usam pouca energia (Barash & Barash, 1999), mesmo quando os alimentos têm acesso mais fácil, e não precisamos percorrer longas distâncias para obtê-lo; para apresentarmos preferência por alguns gostos, como o doce, por exemplo, e sofremos as consequências por esta preferência, pois hoje temos alimentos com elevada concentração de açúcares e disponíveis em abundância; para demonstrarmos cautela quando diante de alimentos novos, mesmo quando dispomos de rótulos detalhados em embalagens industrializadas.

Desafios nutricionais tiveram impacto evolutivo e que agora afetam a saúde de populações humanas contemporâneas (Eaton et al., 2002). Esse tipo de situação nos remete à importância de reconstruirmos nosso caminho evolutivo. Muito do que somos hoje só pode ser compreendido à luz de investigações cautelosas do que foram nossos ancestrais algum dia.

Questões para discussão

A neofobia alimentar pode ser estudada sob a perspectiva proximal e distal de análise do comportamento. Na perspectiva proximal, é possível levantar questões sobre o desenvolvimento das preferências e do comportamento de rejeição de alimentos desconhecidos ao longo da vida do indivíduo. Também podemos analisar os estímulos ambientais e características do alimento que afetam a aceitação ou rejeição de alimentos desconhecidos e os mecanismos fisiológicos e psicológicos associados ao comportamento alimentar neofóbico. Adotando uma abordagem distal, podemos focar nas causas filogenéticas e funcionais do comportamento alimentar neofóbico. Analisando esse comportamento do ponto de vista ontogenético, foi observado que a expressão da neofobia alimentar se modifica ao longo da vida.

1. Com base nas informações apontadas nesse capítulo, em qual período da vida, espera-se uma maior expressão desse comportamento e por quê? Com relação ao que foi apresentado no capítulo sobre gostos básicos, discuta como eles podem ter evoluído na nossa espécie e como podem afetar as preferências alimentares dos indivíduos atualmente.



5.4

A Evolução Adaptativa das Propensões Artísticas

Marco Antônio Corrêa Varella

“ (...) se eu tivesse que viver minha vida de novo, eu faria uma regra de ler alguma poesia e ouvir a alguma música pelo menos uma vez por semana; pois talvez essas partes do meu cérebro agora atrofiadas seriam então mantidas ativas através do uso. A perda desses gostos é a perda da felicidade (...)”

(Charles Darwin, 1887, p. 58)

A existência de motivações e capacidades humanas para criar, apreciar e se envolver em manifestações artísticas é um mistério, um problema evolutivo. Isso porque a facilidade de sentir um prazer intrínseco, específico e espontâneo no fazer e apreciar artes contrasta com a dificuldade de ver nelas um

papel evolutivo óbvio, como vemos no comer, excretar ou temer. Apesar de Darwin (1871/2004) ter concluído que os progenitores da humanidade adquiriram ritmo e notas musicais para encantar o sexo oposto, ele já reconhecia que “como nem o prazer nem a capacidade de produzir as notas musicais são faculdades da mínima utilidade para o humano, em referência a seus hábitos diários de vida, eles devem ser classificados entre os mais misteriosos com os quais ele é dotado” (pp. 569–570). Porém, o mistério tem ainda outra camada, pois para todo problema sempre temos dois problemas: o problema em si e o problema de como melhor interpretá-lo e abordá-lo.

Cresce a cada ano o número de livros e artigos que aplicam um olhar evolutivo à estética (Chatterjee, 2013; Voland & Grammer, 2003), música e dança (Ball, 2010; Bannan 2012; Honing et al., 2015; Mithen, 2005; Wallin et al., 2000), literatura e poesia (Boyd, 2009; Carroll, 1995; Gottschall, 2012; Gottschall & Wilson, 2005), artes visuais (Coe, 2003) e artes como um todo (Davies, 2012; Dissanayake, 1988, 1992, 2000; Dutton, 2009; Sütterlin et al., 2014). Entretanto, ainda não existe consenso mínimo, nem prova empírica definitiva sobre como e por que as **propensões artísticas** humanas evoluíram. Além disso, trata-se de um debate multidisciplinar relativamente novo, então ainda bem fragmentado por gênero artístico, pautado mais por opinião do que por fatos ou **testes de hipótese**, e pouco interdisciplinar, já que especialistas em sócio-história, etnografia, ou arqueologia da arte tendem a desconhecer o método adaptacionista e os aspectos genéticos, neuropsicológicos, comparativos ou etológicos. Disso, surgem diversas teorias simplistas e unitárias, tidas como mutuamente excludentes e já verdadeiras, o que mais atrapalha do que ajuda o desenvolvimento da área. Fora isso, definições, confusões e **níveis de explicação**

distintos travam o diálogo e dificultam seu avanço (cf., Taylor, 2013; Varella et al., 2011b). Isso tudo compõe a segunda camada de caos e problemas acadêmicos em cima dos desafios inerentes das origens evolutivas das propensões artísticas. Portanto, a investigação das raízes evolutivas das propensões artísticas humanas não avançará a menos que a confusão conceptual, incompreensão e falta de comunicação existente no caminho forem resolvidas.

Na tentativa de minimizar o ruído sobre o tema e maximizar seu componente promissor e fascinante, este capítulo visa um recomeço pautado em estabelecer bases sólidas, especialmente para que no Brasil essa área se desenvolva de forma mais rápida, integrada e frutífera. Para isso, vamos 1) elucidar como se deve enquadrar estética e arte para uma análise da **perspectiva evolutiva**, evitando mal-entendidos (veja também o capítulo 1.5); 2) elencar os possíveis precursores das propensões artísticas; 3) reunir a evidência que apoia a existência de um **instinto** artístico; e 4) reunir as principais teorias sobre seus possíveis **valores adaptativos** ancestrais. Assim, será possível criar uma oportunidade genuína de diálogo entre áreas, reconhecendo a pluralidade inerente às tendências artísticas e aos seus possíveis valores adaptativos ancestrais.

Como enquadrar estética e artes evolutivamente?

A abordagem evolutiva não busca validar a suposta supremacia ou excepcionalidade humana (cf., Taylor, 2013), pois não há espécies superiores ou inferiores. Cada e toda espécie é única, especial, a mais “evoluída” do seu ramo na árvore de vida, mas somos todos parentes, então compartilhamos muitos

traços (Meyer, & El-Hani, 2005). Ao abandonar o **antropocentrismo** (cf., Armesto, 2007), sem desmerecer as conquistas humanas, percebemos que dizer que humanos são os únicos que fazem poesia não implica em sermos menos animais, mais complexos ou espertos, nem em concluir que nada na Biologia ajuda a entender o poetizar. Só é possível ver o potencial da contribuição comparativa abandonando a ideia de que os outros animais são: opostos ao humano, todos iguais, irracionais, inferiores, autômatos, insensíveis, desprovidos de níveis de consciência (cf., Griffin, 2001; Bekoff, Allen & Burghardt, 2002), de linguagem (cf., Hillix & Rumbaugh, 2004), de cultura e tecnologia (cf., Madden, 2008; McGrew, 2004) e de **senso estético-artístico** (cf., Endler, 2012; Watanabe, 2013). Note que, perto das flores que precisam do vento para polinização (e.g. trigo) ou dispersão (e.g. dente-de-leão), as polinizadas por animais (e.g. orquídeas) devem sua beleza de forma, cor e perfume ao senso estético dos polinizadores ancestrais.

A abordagem evolutiva não explica por que Beethoven compôs a Quinta Sinfonia, Da Vinci pintou a Mona Lisa ou por que algum humano há 35 mil anos (ka) esculpiu a mais antiga “vênus” de Hohle Fels (Conard, 2009), pois seu foco é mais populacional e distal. Ela também não explica peculiaridades culturais, como por que algumas culturas esculpem totens, outras não têm conceitos separados para música e dança, outras separam Arte de artesanato; muito menos visa substituir a explicação sociocultural. Ela busca explicar as razões para a origem e persistência dos níveis de propensões artísticas na média da população mundial. Razões pessoais (prazer, fama, arte pela arte) estão em escalas de tempo menores, próximas à sua ocorrência atual; razões socioculturais (apaziguar os deuses, reverenciar os ancestrais) já são populacionais, mas

estão em escalas intermediárias; as razões evolutivas (sobrevivência, reprodução) estão em escalas mais distais (veja o Box 1 e a Fig. 1 do capítulo 1.5). Por serem de níveis temporais diferentes, não são incompatíveis ou excludentes (Varella et al, 2012). Então, dizer que seu possível valor adaptativo é coesão grupal ou atração de parceiros amorosos, não significa que as manifestações artísticas não possam, nem devam ter várias razões pessoais e culturais, ou que umas sejam mais “corretas” do que outras. Mas sim, que tais razões trariam no longo prazo um maior custo-benefício em termos de aptidão diferencial ancestral; mais filhos dando netos.

Nem estética nem artes se referem apenas a beleza. A apreciação estética abrange um contínuo psicológico com seus extremos positivos e negativos, que vai da extrema beleza, levando à satisfação ou atração, até à extrema feiura, levando à insatisfação ou repulsa (Varella et al, 2011a). Então, obras feias são tão estéticas quanto as belas. Estética é maior do que arte, pois a diversidade de experiências estéticas abrange muito mais situações (paisagens, flores, animais, faces) do que a apreciação da arte (Volland & Grammer, 2003). Arte é maior do que apreciação estética, pois envolve também o lado criativo da produção artística (Brown & Dissanayake, 2009).

Da mesma forma como abandonamos o antropocentrismo abraçando um continuísmo entre espécies, temos que deixar de lado o **essencialismo** percebendo a nuance gradual da variabilidade individual. Tendências artísticas não são “tudo ou nada”, “dons” raros de uns poucos artistas privilegiados, nem aquilo que só os que fazem algo digno de museus de artes ocidentais têm. A abordagem evolutiva exige que olhemos para tema como faria um etólogo alienígena. Nossa definição tem que ser inclusiva com “não artistas” e capturar seus aspectos mais

básicos e cruciais, permitindo comparação interindividual, intercultural e interespecífica. Coe (2003) concebe a arte visual como a modificação de um objeto ou corpo através da cor, linha, padrão e forma, feito apenas para atrair a atenção para esse objeto ou corpo. Para Boyd (2005), arte é uma tentativa de envolver a atenção via transformações de objetos/ações apelando para preferências espécies-típicas, que visam apenas as respostas que elas evocam. Para Ramachandran e Hirstein (1999), o objetivo de toda arte é aprimorar, transcender, ou até distorcer a realidade. Dissanayake (2008) afirma que comum a toda arte é o tornar extraordinários e especiais os elementos comuns de objetos do cotidiano e de interações sociais. Para Varella, Souza e Ferreira (2011a) e Varella, Valentova, & Fernández (2017), toda manifestação artística pode ser vista como uma forma de **comunicação multimodal**, em que, através de atividades de aprimoramento e intensificação que exigem esforço físico, material, criativo e apreciativo, se produz comportamentos e/ou produtos extraordinários que atraem a atenção e inspiram avaliações estéticas e reações emocionais nos outros; tais avaliações induzem **reações interpessoais afiliativas** ou não-afiliativas/neutras, influenciando a reputação do(s) indivíduo(s) produtor(es) e/ou do grupo a que pertence(m). Um desafio recente da área é conceber as manifestações artísticas como um tipo de comunicação animal, dessa forma é possível importar métodos, conceitos e previsões sobre as características dos emissores, receptores e dos sinais emitidos, com especial atenção aos custos e benefícios, e ao conflito evolutivo de interesses entre emissores e receptores (Endler, 2012; Huron, 2015; Snowdon et al., 2015; Varella et al., 2011a).

Além de uma definição que foge ao senso comum por ser básica e inclusiva, temos que focar nas tendências instintivas.

Nem comportamentos, nem seus produtos são adaptações em si; são consequências de adaptações psicológicas já desenvolvidas ontogeneticamente, interagindo em contextos socioculturais e ecológicos (Andrews et al, 2002). Portanto, seguindo (Varella, Valentova & Fernández, 2017) usaremos o termo **artisticidade** de modo a abranger todas as propensões artísticas, as tendências instintivas para desenvolver ontogeneticamente faculdades psicológicas subjacentes a toda atividade multimodal de aprimoramentos estéticos extraordinários, incluindo produção, performance e apreciação que perpassa culturas, períodos históricos e espécies. Assim como a religião é produto da religiosidade humana e a música é produto da nossa musicalidade, a arte, em geral, é então produto da artisticidade humana. Portanto, quem estuda a evolução da religião, música e arte são historiadores, quem estuda a evolução da religiosidade, musicalidade e artisticidade humana são psicólogos evolucionistas.

Neste sentido, expandindo Varella et al. (2017), artisticidade possui cinco subcomponentes, pois ela abrange propensões instintivas para (re)produzir e apreciar artes: 1) *visuais/plásticas*, focadas em imagens, objetos e texturas (e.g. pintura, desenho, colagem, escultura, tecelagem, decoração, figurinismo, artesanato em geral, culinária criativa,); 2) *literárias/cênicas*, focadas em narrativas (e.g. literatura, contar histórias, teatro, cinema, roteirismo, humorismo, poesia); 3) *musicais*, focadas em sons ritmados (e.g. cantar, tocar, batucar, bater palmas, assoviar, dançar); 4) *circenses*, focadas em movimentos corporais (e.g. malabarismo, acrobacia, contorcionismo, equilibrismo, ilusionismo, esportes artísticos), 4) *olfativas*, focadas em odores (e.g. perfumaria, criação de fragrâncias, defumação).

De onde vieram nossas propensões artísticas?

Assim como todas as outras adaptações, nossa artísticalidade não veio do nada já pronta, ela veio gradualmente de modificações e combinações de adaptações anteriores não artísticas, uma **bricolagem evolutiva** (veja o Box 3 e a Fig. 3 do capítulo 1.5). Por exemplo, só os mamíferos têm três ossículos na orelha média (martelo, bigorna e estribo). Eles se originaram de modificação filogenética de partes ósseas do final da mandíbula, mudando sua função de mastigação para audição. Esse raciocínio de reciclagem e reutilização na origem de novas adaptações é o mesmo para os mecanismos cognitivos, só que o mecanismo anterior não precisa desaparecer, pois ele pode acumular nova função ou ser duplicado e ter uma versão modificada e a outra ainda continuar o funcionamento ancestral (cf., Barrett, 2015).

Os precursores ancestrais da artísticalidade só podem ser mecanismos psicológicos relacionados e pré-existentes filogeneticamente à cognição artística. Entre os possíveis precursores relacionados à capacidade da *produção artística* estão: a criatividade geral, tendência para produção de utensílios, ritualização expressiva vocal, cinética e postural, ritmicidade, brincadeira, presentear e surpreender, imitação, catação social e fofoca, competição ritualizada, superação e determinação, flerte, exibições de recursos, status, coragem, resistência, destreza, inteligência e afiliação. Entre os possíveis precursores relacionados à capacidade da *apreciação artística* estão imaginação, expectativas e pareidolia (perceber algo significativo em um estímulo vago, como faces em nuvens), propensões estéticas para paisagens, animais, plantas, humanos, sons, vozes, texturas, cheiros, gostos, simetria, padrões, formas, cores, raridade,

familiaridade/novidade e movimentos, o reconhecimento de intencionalidade, de destreza e habilidade, de parentes e coalizões, curiosidade, abertura à experiência, sensibilidade e contágio emocional, valorização de ações difíceis/custosas, julgamento interpessoal, idolatria e fidelização (virar fã). Pinker (2004) aponta apenas três precursores para artísticalidade: a busca por status, a habilidade de desenvolver artefatos, e o prazer estético frente a objetos e ambientes adaptativos. Tenha em mente que nenhum desses possíveis precursores é em si só produção ou apreciação artística, mas sim que por possuírem alguma relação de similaridade com alguma característica básica ou subcomponente da artísticalidade podem ter tido parte de seu processador cognitivo compartilhado, duplicado ou recombinado com outros processadores ao longo da nossa evolução na formação da cognição artística.

A maioria dos pesquisadores concorda que nossa artísticalidade coopta, reutiliza mecanismos psicológicos pré-existent. Mas alguns acham que essa cooptação é muito recente havendo o mínimo de modificação posterior, enquanto outros pensam o oposto. Os primeiros concluem que a artísticalidade, por não ter um valor adaptativo óbvio e ter vários possíveis precursores, não é uma adaptação, mas um subproduto recente de outras adaptações, uma invenção, como a leitura (e.g. Patel, 2010), ou uma busca de prazer não-adaptativa, um superestímulo, como o abuso de drogas e da pornografia (e.g. Pinker, 2004; Souza, 2004).

Entretanto, apontar precursores é só o primeiro passo na análise adaptativa. Dizer que as penas inicialmente serviram para termorregulação, não significa que elas não tenham posteriormente acumulado modificação suficientes para gerar novas adaptações especializadas e legítimas. Até para defender

e embasar hipóteses não-adaptativas é necessário considerar o adaptacionismo (Andrews et al., 2002). Então, além de frisar a reutilização de componentes anteriores, temos que testar sua possível interligação, reciclagem, coevolução e modificação gradual posterior. Dado tempo suficiente, variação individual herdável e benefícios reprodutivos ancestrais recorrentes, os precursores podem gerar novas funções adaptativas. Veremos que as evidências indicam que a artísticalidade não é recente e nem difícil de ser aprendida como a leitura ou a matemática; nem prejudicial à saúde como o abuso de drogas; nem marginalizada ou desprovida de consequências adaptativas como preveem as teorias não adaptativas para a artísticalidade.

Propensões artísticas enquanto adaptações?

A outra posição argumenta que a cooptação de precursores é antiga o suficiente, e houve pressões seletivas e especialização posterior significativas para ser considerada uma adaptação mental legítima (e.g. Dissanayake 1992; Dutton 2009; Miller 2001, Morriss-Kay, 2010; Varella, et al. 2011a). Uma coisa é demonstrar que algo é uma provável adaptação mental, outra coisa é ir além e estabelecer quais foram seus principais valores adaptativos ancestrais. Esse capítulo foca mais em reunir evidência empírica sobre o primeiro ponto para que o próximo passo seja mais produtivo. A artísticalidade satisfaz muitos critérios usados para identificar **adaptações**:

1) Antiguidade: humanos, na Europa, já faziam flautas de ossos (Conard et al., 2009) e estatuetas femininas “vênus” há 35 mil anos [ka] (Conard, 2009), pinturas rupestres (abstratas e figurativas) e negativos da mão há 40 ka (Pike et al., 2012). Na

Ásia, faziam pinturas rupestres e negativos da mão há 40 ka (Aubert et al., 2014). Na África, esculpiram padrões zigue-zague em um bloco de ocre há 77 ka (Henshilwood et al., 2002), usavam colares de conchas pintadas há 70–120 ka (d’Errico et al., 2009), e ocre vermelho há 164 ka (Marean et al., 2007). Essa antiguidade indica que manifestações artísticas não são uma invenção recente, nem são mal-adaptativas, pois teriam sido eliminadas pela seleção natural.

2) Homologias: chimpanzés e bonobos têm alguns precursores estéticos e motores para pintura (Morris, 1962; Watanabe, 2013) e percussão (Fitch, 2005; Large & Gray, 2015), o que sugere que esses precursores já estariam presentes no ancestral comum, cerca de 6 a 8 milhões de anos atrás. Os Neandertais esculpiram marcas reticuladas há 39 ka (Rodríguez-Vidal et al., 2014), já usavam ocre vermelho desde 200–250 ka (Roebroeks et al., 2012), pigmentos e adornos de conchas há 50 ka (Zilhão et al., 2010), penas e garras de aves de rapina há 50 ka (Romandini et al., 2014), e fizeram uma flauta de osso há 40 ka (Tuniz et al., 2012) (veja essa flauta na Fig. 2 [d] do capítulo 1.2). Os *Homo erectus* fizeram marcas paralelas e em zigue-zague numa concha há cerca de 500 ka na Indonésia (Joordens et al., 2014), a mais antiga manifestação artística do gênero *Homo* e, em conjunto com as dos Neandertais, sugere que a artísticalidade já estava aflorando no ancestral comum do nosso gênero, cerca de 2,2 milhões de anos atrás. As marcas estéticas mais antigas eram mais abstratas, compostas por linhas paralelas, convergentes, motivos radiais, reticulados, zigue-zagues, pontos e círculos (Bednarik, 2003). As mais recentes também são figurativas: mamíferos, peixes, répteis, humanos (faces e mãos), e cenários sociais (rituais, danças, pesca, caça e coleta) (Varella et al., 2011a).

3) Convergências adaptativas: quando observamos a **evolução convergente** na natureza temos uma indicação forte de adaptação (McGhee, 2011). Os pássaros cetim, do arco ou do caramanchão (*bowerbirds*) são uma família de aves australianas em que o macho constrói estruturas simétricas de gravetos, ornamentadas com arranjos de flores, frutos, insetos coloridos e outros materiais conspícuos de modo a gerar ilusões visuais e seduzir as fêmeas. Frente a elas, eles cantam, imitam outros pássaros e até dançam com flores no bico (Coleman et al, 2007). Existem diferenças individuais, populacionais e entre espécies. Podem ser consideradas aves artísticas (Endler, 2012) e culturais (Madden, 2008). Uma espécie de baiacu (*pufferfish*) japonês de 12 cm também constrói um ninho ornamentado para atrair e copular com as fêmeas. Trata-se de uma estrutura circular de 2 metros de diâmetro feita na areia do fundo de uma praia de águas cristalinas. A estrutura circular contém vales e cristas radiais e sinuosos cuidadosamente esculpidos com a boca e nadadeiras em apenas 7 a 9 dias, apesar das correntes e marés. Ao contrário dos pássaros cetim, os machos baiacus não reutilizam o mesmo ninho custoso após cada acasalamento, eles iniciam uma nova construção em outro local (Kawase, Otaka & Ito, 2013). Os machos verdes iridescentes das abelhas de orquídeas (gênero *Euglossa*) não constroem ninhos, mas sim elaboram perfumes únicos, escolhendo e coletando cerca de 300 fragrâncias florais e não florais, para utilizar no acasalamento. Existem variações individuais, populacionais e espécies-específicas nesse comportamento estético (Ramírez et al., 2010). Além disso, nossa capacidade de aprendizagem melódica tem análogos em espécies de pássaros canoros, beija-flores e papagaios, de baleias e golfinhos, de focas e leões marinhos, o que sugere evolução

convergente, soluções adaptativas semelhantes para resolver problemas semelhantes em grupos distintos (Fitch, 2005).

4) *Universalidade:* manifestações artísticas são onipresentes em todos os grupos humanos, culturas e épocas históricas. Estética, arte decorativa não corporal, adornos corporais, música (vocal, melodia, rítmica, variação, e de crianças), poesia/retórica (repetição, variação e pausas) são todos universais humanos (Brown, 1991). Recentemente, Savage, Brown, Sakai, & Currie (2015) quantificaram universais musicais envolvendo altura, ritmo, forma, instrumentação, estilo de performance e contexto social.

5) *Importância cultural:* da antiguidade aos tempos atuais, usamos as artes em atividades cotidianas e rituais mais importantes (Adam, 1963). As artes não são uma prática marginalizada, mas sim valorizada na vida cultural (Dissanayake, 2000; Dutton, 2009).

6) *Custos:* ao redor do mundo, quantidades substanciais de tempo, energia e recursos são dedicadas às artes. O alto custo, assim como a antiguidade da artísticalidade indica que ela deve ter conferido benefícios evolutivos que superaram tais custos (Dissanayake, 2000; Dutton 2009; Huron, 2001; Miller, 2001).

7) *Benefícios à saúde:* revisões apontam que o engajamento em atividades artísticas não prejudica a saúde, e sim diminui ansiedade, estresse, perturbações de humor, e pressão arterial, e ainda promove autoestima, autoconfiança, relaxamento e imunidade (Bungay & Vella-Burrows, 2013; Leckey, 2011; Stuckey & Nobel, 2010). Além disso, os principais benefícios

à saúde do uso de música em hospitais são: aliviar dores, diminuir o estresse e ansiedade, aumentar a imunidade, e melhorar a qualidade do pós-operatório, da gravidez, do trabalho de parto e da saúde de recém-nascidos (North & Hargreaves, 2008).

8) Emoções e prazer: as atividades biologicamente importantes tendem a ser prazerosas e provocar intensas emoções. As artes, produção e apreciação, provocam reações prazerosas e emocionais (Huron, 2015; Kuchinke et al., 2009; Silvia, 2005). Por exemplo, ouvir música é uma atividade comum de lazer e de regulação de emoções (North et al., 2000).

9) Herdabilidade: para que uma tendência evolua sua variação individual deve ser em parte geneticamente herdável. Estudos em gêmeos apontam que a variação individual de aspectos da musicalidade tem um grande componente hereditário, como na capacidade musical (herdabilidade de 44% a 90%; Coon & Carey, 1989) e na discriminação de tons (herdabilidade de 71% a 80%; Drayna et al., 2001). A variação na habilidade de crianças para desenhar figuras também apresenta certa herdabilidade (de 22% a 35%; Arden et al., 2014).

10) Predisposição no desenvolvimento: a artísticalidade se desenvolve espontaneamente e muito cedo na ontogênese (Dissanayake, 2000). Assim como a linguagem, ela precisa estar imersa num contexto relevante, parece ter uma motivação intrínseca específica, e as capacidades apreciativas precedem às produtivas. Por exemplo, a partir do sexto mês de gestação o bebê é capaz de ouvir música; ao nascer, reconhece músicas ouvidas nos últimos três meses de gestação. Bebês de cinco a doze meses já preferem canto à *capella*, sons e músicas consonantes;

percebem contornos melódicos, tipos de compassos e mudanças de notas em escalas de outras culturas. Com um ano, já preferem cantores, percebem emoção na música e guardam muitas na memória (Ilari, 2006). A partir de cerca de dois anos, as crianças já começam a cantar, dançar e desenhar, e sua produção progride em proficiência com a prática e estimulação (Dissanayake, 2000; Kindler, 2004). A facilidade e precocidade da artísticalidade contrasta com a dificuldade de tarefas modernas, como ler e escrever, andar de bicicleta, matemática.

11) Capacidades artísticas: esse desenvolvimento resulta em um considerável potencial artístico na maioria dos adultos normais, visto que as habilidades de diferentes humanos são mais parecidas entre si do que com espécies próximas. Então, até indivíduos “não artistas” são artísticos, pois também possuem, em diferentes graus, capacidades para apreciar e se engajar em atividades artísticas (Cross, 2006; Dissanayake, 2000; Dutton 2009).

12) Modularidade: mesmo não existindo uma área neural específica para as artes em geral (Zaidel, 2005), existe evidência recente de especialização neural para musicalidade (Norman-Haignere, Kanwisher, & McDermott, 2015), e de modularidade cognitiva também para musicalidade, pois há diversos casos clínicos de dissociação dupla entre amusias (incapacidade cognitiva de processar informação musical) e virtualmente qualquer outro tipo de perda mental funcional (Peretz, 2006; Peretz & Coltheart, 2003). Ou seja, pessoas perdem a capacidade de processar música sem outro prejuízo, ou perdem a capacidade da fala ou de perceber sons ambientais sem perder a capacidade para perceber música. É importante lembrar que

adaptações cognitivas não requerem localização neural unitária, pois elas podem compartilhar e estar distribuídas por entre regiões neurais e submódulos cognitivos.

Quais os possíveis valores adaptativos ancestrais para a artiginalidade?

Dissanayake (2008) reuniu as quatro categorias gerais de valores adaptativos propostos para nossas tendências artísticas. 1) a artiginalidade poderia ter *melhorado o desenvolvimento da cognição em geral*, coordenação motora, criatividade, via brincadeira ou simulação de situações possíveis, então ter um efeito indireto sobre a sobrevivência (e.g. Boyd, 2009; Cross, 2006; Duarte, 2014; Honing, 2011; Tooby & Cosmides, 2001); 2) poderia ter sido adaptativa *promovendo propaganda e manipulação social* através da utilização de símbolos e ornamentações em mensagens grupais endoutrinadoras, então ter um efeito direto na sobrevivência via mecanismos de seleção multinível ou de parentesco (e.g. Brown, 2000; Scalise-Sugiyama, 1996); 3) poderia ter *promovido a cooperação e contribuir para a coesão social*, via rituais em grupo, então ter um efeito direto na sobrevivência via altruísmo recíproco e mecanismos de seleção multinível ou de parentesco (e.g. Coe, 2003; Dissanayake, 2000; Dunbar, 2012); 4) poderia ter aumentado as oportunidades de acasalamento e desejabilidade de indivíduos ou grupos através da manipulação sensorial e/ou exibição de indicadores de aptidão para atrair, manter e competir por parceiros, com efeito direto na reprodução (e.g. Darwin, 1871; Dutton, 2009; Miller, 2000, 2001; Power, 1999; Varella et al., 2010, 2011a, 2017). Vanhaeren (2014) reuniu 13 funções etno-sociais atribuídas à ornamentação corporal:

flerte, marcador étnico, social e individual, objetos rituais, oferendas, amuletos, talismãs, dispositivos de cura, moedas de troca, posse sagrada inalienável, sistemas de comunicação e de contagem. Isso ilustra bem a pluralidade de usos e razões individuais e sociais que um dos produtos mais antigos da artísticalidade pode ter.

Assim como com as razões individuais e sociais, as quatro explicações sobre o valor adaptativo da artísticalidade não são excludentes. Elas apresentam pressões seletivas plausíveis e relevantes que podem ter ocorrido persistentemente no passado, atuando em faixas etárias diferentes, tanto em sequência ou simultaneamente aumentando a sobrevivência e reprodução dos nossos ancestrais. Note que as adaptações não precisam sempre ser adaptativas atualmente, pois mudanças no modo de vida podem ter descaracterizado o contexto ancestral de suas atuações vantajosas. Portanto, dizer que artísticalidade é uma possível adaptação mental não implica em dizer que todas as pessoas mais artísticas deverão ter muitos filhos, nem que só as pessoas mais artísticas hoje terão mais filhos gerando netos. Até porque, a artísticalidade é apenas uma dentre muitas facetas da natureza humana cruciais em nossa evolução que, de uma forma ou de outra, contribuíram para nossa sobrevivência e reprodução.

Plausibilidade sozinha não garante veracidade. Perto da quantidade de especulação teórica, ainda são raros os testes empíricos de hipóteses adaptativas, a maioria focada na musicalidade. Uma exceção é o estudo de Kaufman, Kozbelt, Silvia, Kaufman, Ramesh e Feist (2016) que amostrou 815 universitários e encontrou que tanto homens e mulheres preferem mais formas ornamentais e estéticas de criatividade (escrever música, poesia, ou peças de teatro) em um possível parceiro amoroso do que formas domésticas de criatividade (decoração

de interior, inventar novas receitas, ou confecção de objetos úteis ou decorativos) ou formas tecnológicas de criatividade (escrever para revista ou criar sites). Essa é uma forma de testar predições sobre seleção sexual englobando diferentes manifestações artísticas. Veja Karamihalev (2013) para uma revisão sobre a evidência da seleção sexual na evolução da criatividade humana. Para uma tentativa abrangente ao testar predições da hipótese da coesão de grupo e da seleção sexual em diferentes modalidades artísticas, veja Varella (2011).

Nenhum estudo sozinho vai provar definitivamente um valor adaptativo e ao mesmo tempo rejeitar os outros possíveis, pois cada categoria de possíveis valores adaptativos precisa mostrar uma confluência de resultados empíricos usando diferentes metodologias para dar maior apoio ou não a sua hipótese (cf., Schmitt & Pilcher, 2004). É vital para o progresso da área promover conclusões embasadas em testes empíricos amplos abrangendo artes visuais/plásticas, literárias/cênicas, musicais, circenses e olfativas, para investigarmos a artísticalidade como um todo e podermos comparar as modalidades para ver se têm valores adaptativos semelhantes ou complementares.

Conclusões

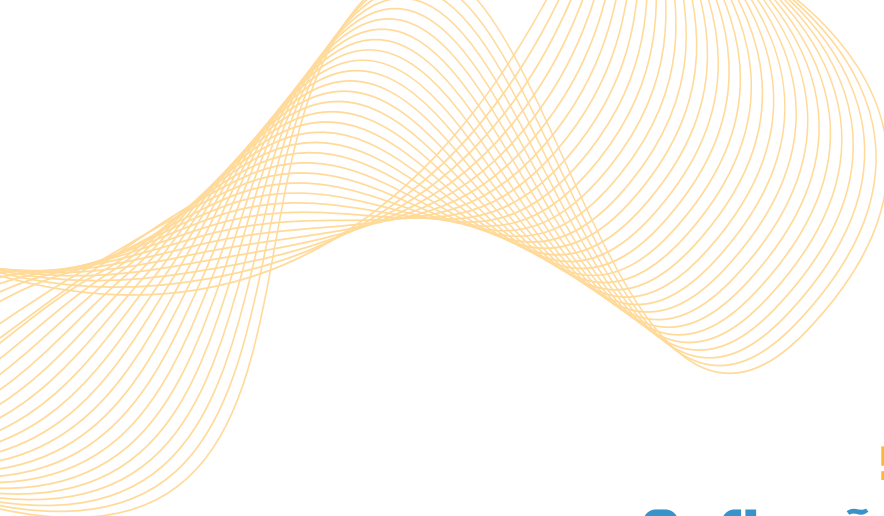
Para avançarmos desvendando o mistério da evolução da artísticalidade temos que ter bases sólidas sobre como atacar o problema de forma frutífera e abrangente. A compreensão ampla e coesa da evolução da artísticalidade passa por uma conciliação entre as ciências humanas e biológicas, abandono do antropocentrismo e do essencialismo, e reconhecimento das potencialidades animais, dos precursores cognitivos da

artisticidade na produção e na apreciação, das suas cinco modalidades (visuais/plásticas, literárias/cênicas, musicais, circenses e olfativas), das suas 12 facetas enquanto adaptação (antiguidade, homologia, convergência, universalidade, importância cultural, custo, benefícios à saúde, prazer e emoção, herdabilidade, desenvolvimento, capacidades e modularidade), e da pluralidade e coexistência de razões individuais, sociais e evolutivas para produção e apreciação artística. Soma-se a isso a importância de um maior detalhamento e teste das principais hipóteses adaptativas (desenvolvimento da cognição, manipulação social, coesão de grupo e seleção sexual) usando diferentes metodologias, abrangendo e contrastando suas cinco modalidades. Considerações evolutivas sobre a artisticidade vão além da academia, pois têm um impacto social potencial em como as artes são levadas a sério e incorporadas em tratamentos, hospitais, escolas, na mídia, no trabalho, no comércio e na vida social como um todo trazendo muitos benefícios (Dissanayake, 2008; Huron, 2001; Peretz, 2006).

Questões para discussão

1. Identifique e resolva os mal-entendidos das frases, discuta quais suas possíveis causas e quais os possíveis prejuízos podem surgir de tais erros.

- a. *“Arte pré-moderna pode ser vista como mal-adaptativa pela simples razão de que foi amplamente usada em atividades rituais onde crianças e adultos eram sacrificados para apaziguar os deuses ou espíritos malévolos. O sacrifício de crianças, onde ritual e cultura visual desempenharam um papel importante, é particularmente revelador, como tal, a prática é adaptativamente contraproducente”* (Hodgson, 2012, p. 219).
 - b. *“A origem evolutiva da arte humana pode ser uma adaptação ao ambiente ou devido à seleção sexual, mas no presente, artistas fazem arte pela arte”* (Watanabe, 2013, p. 152).
2. Quais os possíveis precursores psicológicos da produção e apreciação artística e qual o papel deles no adaptacionismo?
 3. Quais são os indícios de que temos um instinto artístico, e por que eles apontam para as propensões artísticas enquanto adaptações ancestrais?
 4. Quais as principais vantagens adaptativas atribuídas às propensões artísticas e por que elas não são excludentes?



5.5

Reflexões Evolucionistas sobre o Comportamento Humano

*Kevin N. Laland
Gillian R. Brown*

Tradução: Wallisen
Tadashi Hattori
Revisão técnica: Maria
Emília Yamamoto

A aplicação da Teoria da Evolução ao comportamento humano

Explicações evolucionistas para o comportamento humano têm sido inseridas em uma grande variedade de disciplinas acadêmicas, incluindo Psicologia, Antropologia, Medicina,

Arqueologia, Economia e Criminologia (e.g., Buss, 2005; Gibson & Lawson, 2014; Stearns *et al.*, 2010; Ward & Durrant, 2011; Wilson & Gowdy, 2013; Zeder, 2012). Desta forma, a teoria da evolução tem provocado um impacto sobre a compreensão da mente e do comportamento humano. Entretanto, pesquisas sobre evolução e comportamento humano podem ser controversas e os críticos têm expressado suas preocupações de que as reflexões evolucionistas se apoiam na ideia errônea que os genes “controlam” nosso comportamento e que, por isso, as desigualdades entre os sexos, raças e classes sociais são inevitáveis (e.g., Rose *et al.*, 1984). Como resultado, muitos cientistas sociais se mantêm hostis às abordagens evolucionistas (Ingold, 2007). Neste capítulo, nós apresentaremos uma visão geral dos debates acerca da aplicação da teoria da evolução ao comportamento humano. Algumas questões, tal como os papéis da “natureza” e da “criação”, têm ressurgido de forma recorrente durante longos períodos de tempo, enquanto algumas questões novas sobre a evolução da nossa espécie são levantadas por eventos mais recentes, tais como o sequenciamento realizado pelo Projeto Genoma Humano. Iniciaremos descrevendo a história da aplicação da teoria da evolução ao comportamento humano desde os tempos de Charles Darwin até os dias de hoje, para fornecer uma compreensão mais clara sobre como surgiram os debates e controvérsias atuais desta área. Seguimos descrevendo como o advento da Sociobiologia revolucionou o entendimento do comportamento animal, mas encontrou resistência quando aplicada aos seres humanos. Avaliamos, então, os principais pressupostos e metodologias que fundamentam a **Ecologia Comportamental Humana**, a **Psicologia Evolucionista** e a **Evolução Cultural** e, finalmente, encerramos discutindo dois aspectos pelos quais a singularidade humana

pode afetar a forma como usamos metodologias evolucionistas para melhor nos compreender.

De Darwin ao behaviorismo

Em *A Origem das Espécies* (1859), Darwin expôs sua teoria da **seleção natural**, a qual postulava que os indivíduos em uma população, cujos traços são mais bem adaptados ao meio ambiente, teriam melhores chances de sobrevivência e reprodução. Se esses traços fossem herdados pela prole, então a próxima geração apresentaria maior frequência de indivíduos com esses traços mais bem adaptados, o que levaria a uma mudança nas características da população ao longo do tempo. Os componentes básicos necessários para que a seleção natural opere, portanto, são (1) variação entre indivíduos em um determinado traço; (2) competição entre os portadores deste traço pela sobrevivência e reprodução; e (3) herdabilidade do traço ao longo de gerações. Em *A Origem das Espécies*, Darwin (1859) não discutiu especificamente a evolução humana, exceto nas páginas finais, onde ele afirmou:

*In the distant future I see open fields for far more important researches. Psychology will be based on a new foundation, that of the necessary acquirement of each mental capacity by gradation. Light will be thrown on the origin of man and his history.*¹

1 Em tradução livre: *Em um futuro distante, eu vejo campos abertos para pesquisas muito importantes. A Psicologia estará embasada em uma nova fundação, aquela da aquisição necessária de cada capacidade mental de forma gradualista. Muita luz será lançada sobre a origem do homem e sua história*”.

Mais de uma década depois, Darwin publicou seus pontos de vista sobre o comportamento humano em *The descent of man, and selection in relation to sex* (1871) e em *The Expression of the Emotions in Man and Animals* (1872)². Nestes livros, ele procurou demonstrar a continuidade entre os aspectos cognitivos e emocionais nos seres humanos e outros animais, argumentando que os seres humanos têm sido influenciados pelos mesmos processos evolutivos como o resto do mundo natural. Por exemplo, em *A Origem do Homem*, Darwin argumentou que as diferenças nas capacidades mentais de homens e mulheres podem estar relacionadas à seleção resultante da competição masculina por parceiras reprodutivas e à provisão de cuidado feminino à prole. A teoria da **seleção sexual** de Darwin forneceu uma estrutura para a compreensão de traços que incrementam o sucesso reprodutivo de um indivíduo, ao invés de suas chances de sobrevivência, embora pesquisas modernas tenham mostrado que as diferenças sexuais no comportamento humano são mais lábeis do que o proposto inicialmente (Brown *et al.*, 2011). Em *A Expressão das Emoções*, Darwin propôs que emoções tais como medo, prazer e timidez, as quais eram entendidas como sendo específicas dos seres humanos, foram observadas em uma ampla gama de espécies. Ele também observou que as expressões faciais semelhantes, como as caretas de medo em macacos e sorrisos de apaziguamento em seres humanos, estão associadas com as mesmas emoções específicas entre espécies.

2 Referências da tradução em português: Darwin, C. (1871/2004). *A Origem do Homem e a Seleção Sexual*. São Paulo: Italiana. Darwin, C. (1872/2009). *A expressão das emoções no homem e nos animais*. São Paulo: Cia das Letras.

A ideia de Darwin de que a teoria da evolução pode ser aplicada ao estudo da nossa espécie teve um impacto imediato em diversas disciplinas acadêmicas (Boakes, 1984; Oldroyd, 1983). Dentro da Psicologia, por exemplo, Herbert Spencer ampliou a ideia de que nossas capacidades mentais tenham evoluído. Em seu importante livro *Princípios da Psicologia* (Spencer, 1855; 1870), Spencer argumentou que as habilidades mentais de seres humanos podem ser consideradas formas mais complexas de processos similares encontrados em organismos “inferiores”. Ele também sugeriu que os indivíduos de sociedades ocidentalizadas eram mais inteligentes do que indivíduos de outras sociedades e que a competição entre as instituições e as empresas dentro dessas sociedades era “natural” e benéfica. O termo **Darwinismo Social** é comumente aplicado às teorias sociais propagadas por Spencer e por outros que defenderam o interesse próprio e a competição em detrimento de indivíduos ou grupos mais fracos da sociedade humana. Posteriormente, estes pontos de vista foram fortemente criticados por uma série de pensadores (Leonard, 2009). De fato, Darwin era contrário à ideia de que diferentes “raças” ou grupos de pessoas deveriam ser considerados como superiores em relação a outros e apoiava leis contra a escravidão (Desmond & Moore, 2009). Entretanto, ao final do século XIX, a ideia de que o comportamento humano é embasado em “instintos” e habilidades inatas que variam entre as populações, sexos e classes sociais passou a ser aceita dentro da psicologia.

Uma separação equivocada dos papéis da “natureza” e da “criação” tem sido o centro das discussões sobre o comportamento humano desde a época de Darwin. Novas abordagens frequentemente surgem como reações à posição polarizada da tradição acadêmica anteriormente dominante. Por exemplo,

a ascensão do *behaviorismo* no século XX ganhou força, parcialmente, em oposição ao foco prevalente sobre os “instintos” humanos. John Watson (1913) esboçou a visão behaviorista da psicologia humana e argumentou que os estudos sobre aprendizagem em animais não humanos são muito relevantes para nossa compreensão do comportamento humano. Behavioristas conduziram observações diretas do comportamento sob condições experimentais rigorosas e conceberam um conjunto de regras de aprendizagem as quais poderiam explicar dados comportamentais observáveis de roedores e pombos. Estudos experimentais subsequentes confirmaram que as mesmas regras explicam a aprendizagem humana. Estudando os processos de aprendizagem em animais não humanos durante meados de 1900, pesquisadores, como B. F. Skinner, foram denominados como “psicólogos comparativos”, embora a maioria dos estudos tenha sido conduzida com um número limitado de espécies em laboratório. Nas últimas décadas, pesquisadores têm ampliado substancialmente os trabalhos anteriores dos psicólogos comparativos através da investigação de habilidades cognitivas em uma gama mais ampla de espécies animais (Shettleworth, 2010).

Etologia Humana e Sociobiologia

Em meados do século XX, o surgimento da Etologia reacendeu o interesse em estudos do comportamento “instintivo”, com ênfase nos seus padrões “fixos” de ação e comportamentos espécie-específicos. Os etólogos conduziam experimentos sobre comportamento de animais não humanos geralmente em ambiente natural. Por exemplo, para examinar como as vespas cavadoras localizam as entradas de seus ninhos, Niko

Tinbergen (1932) dispôs anéis de pinhas ao redor de uma entrada de ninho, então deslocou as pinhas a uma curta distância enquanto a vespa estava forrageando. Ao retornar, a vespa voou para a localização incorreta da entrada, indicando que estava utilizando pontos de referência (neste caso, as pinhas) como pistas visuais na formação da memória. Outro etólogo influente, Konrad Lorenz (1935), descreveu como filhotes de pássaros mostram estampagem a adultos em fases precoces da vida e, subsequentemente, os seguem por toda parte. O comportamento foi caracterizado como espécie-específico e moldado por tendências evoluídas, enquanto a aprendizagem foi entendida como circunscrita aos fins adaptativos (Tinbergen, 1951). Mais tarde, seguindo as críticas de Lehrman (1953), em particular, esta perspectiva revelou-se extremamente simplória. Conceitos básicos, como “instintos”, foram substituídos por uma abordagem ao estudo do comportamento mais equilibrada, a qual reconhece o papel básico da flexibilidade comportamental e da aprendizagem individual, assim como a interação constante entre os fatores causais internos e externos (Hinde, 1966).

Alguns etólogos aplicaram suas ferramentas ao estudo do comportamento humano. Por exemplo, Robert Hinde (1974), que estudou o desenvolvimento do comportamento em crianças e primatas não humanos durante as fases precoces da vida, forneceu novas evidências sobre a dinâmica das relações sociais humanas e os processos de apego. Esta pesquisa foi extremamente influente no desenvolvimento da *Teoria do Apego* (Bowlby, 1969), a qual ainda molda a nossa compreensão sobre a ligação entre as experiências da primeira infância e os traços comportamentais futuros, como a personalidade. Entretanto, outras aplicações dos conceitos etológicos ao comportamento humano foram mais controversas. Por exemplo, em *A Agressão*, Lorenz

(1966)³ argumentou que luta e guerra eram expressões naturais dos “instintos” agressivos humanos e que impulsos agressivos se manifestam inevitavelmente e devem ser liberados através de lutas ou de esportes competitivos. A visão de Lorenz sobre a agressão recebeu extensa crítica, inclusive de outros etólogos. Da mesma forma, *O Macaco Nu*, escrito por Desmond Morris (1967), provocou uma resposta hostil dos acadêmicos, apesar do apelo popular. O livro de Morris continha inúmeras afirmações cientificamente duvidosas e sensacionalistas sobre como o comportamento humano poderia ser interpretado, baseadas em suposições de que nós somos macacos nus vivendo em um mundo moderno e estranho.

Outra controvérsia rondou a publicação de *Sociobiologia: A Nova Síntese*, de Edward Wilson (1975). Wilson sintetizou os desenvolvimentos inovadores que surgiam na Biologia Evolutiva em uma nova abordagem coerente ao estudo do comportamento animal. Esta nova perspectiva enfatizava a importância de considerar como a seleção atua ao nível do gene, substituindo assim a hipótese da *seleção de grupo* que pressupunha que traços eram selecionados porque o comportamento beneficiava o grupo ou a espécie. Esta nova perspectiva foi mais claramente descrita por Richard Dawkins (1976) em seu famoso livro *O Gene Egoísta*. Enquanto a *perspectiva do gene egoísta* revolucionou a interpretação do comportamento de animais não humanos, estas ideias se tornaram controversas quando aplicadas ao comportamento humano. Wilson (1975) forneceu inúmeros exemplos de como a Sociobiologia poderia ser aplicada aos traços comportamentais, como homossexualidade, divisão

3 Tradução livre de Lorenz, K. (1966/2002). *On Aggression*. UK: Psychology press.

sexual do trabalho e moralidade humana. Por exemplo, ele sugeriu que os genes por trás da homossexualidade teriam sido selecionados porque indivíduos homossexuais aumentariam o sucesso reprodutivo de parentes próximos por ajudar a criar sua prole, tal como o conceito de **seleção de parentesco** explica de forma bem-sucedida a presença de castas de trabalhadores em insetos sociais. Não surpreendentemente, as proposições um tanto inocentes de Wilson sobre o comportamento humano foram recebidas com um ceticismo (Segerstråle, 2000).

Perspectivas evolucionistas contemporâneas sobre o comportamento humano

Após a batalha da Sociobiologia Humana, um número de subáreas tem surgido com base no trabalho de Williams, Hamilton, Trivers e outros, que rejeitam o nome “Sociobiologia” (Laland & Brown, 2011). O termo Sociobiologia também foi desfavorecido pelos pesquisadores que estudam comportamento animal, sendo substituído por *Ecologia Comportamental* (Danchin et al., 2008; Davies et al., 2012). Durante a década de 1970, antropólogos evolucionistas começaram a aplicar a ideia de que a seleção deveria ser vista como atuando principalmente nos genes, mas enfatizando que o comportamento humano é altamente flexível e variável (Cronk, 1991). Estes pesquisadores, alinhados aos da Ecologia Comportamental Animal, partiram do pressuposto de que o comportamento humano varia adaptativamente em resposta a ambientes específicos e parâmetros sociais de forma a maximizar o sucesso reprodutivo ao longo da vida, sendo o mesmo estimado pela contagem do número de filhotes ou por uma medida de substituição como

a taxa de aquisição de alimentos. As predições dos *modelos de otimização* são então testadas através de dados quantitativos observáveis. Embora grande parte das pesquisas iniciais da *Ecologia Comportamental Humana*, tenha investigado o comportamento de forrageio em sociedades de pequena escala de caçadores-coletores, os tópicos e populações sob investigação expandiram-se muito nos últimos anos (Nettle *et al.*, 2013).

Durante a década de 1980, a Ecologia Comportamental Humana recebeu críticas de alguns psicólogos de orientação evolucionista, os quais argumentavam que os pesquisadores deveriam focar nos mecanismos psicológicos mais do que na função atual das respostas comportamentais, baseados no pressuposto de que o cérebro é onde as adaptações mentais serão encontradas (Cosmides & Tooby, 1987; Symons, 1989). O surgimento da subárea *Psicologia Evolucionista* propôs que o cérebro humano consiste de inúmeros mecanismos psicológicos evoluídos que foram selecionados por seus papéis em resolver problemas recorrentes encontrados pelos ancestrais humanos. A seleção favoreceu, particularmente, módulos no cérebro que resolvem problemas dentro de domínios específicos, tais como encontrar parceiros ou cooperar com outros (Tooby & Cosmides, 2005). A Psicologia Evolucionista argumenta que é improvável mostrar resultados adaptativos medindo a aptidão atual do comportamento, visto que o mundo atual difere enormemente do ambiente nos quais os ancestrais humanos viviam (Symons, 1989). A savana africana é o **ambiente de adaptação evolutiva** (AAE), habitado pelos nossos ancestrais durante a época do Pleistoceno, no qual os mecanismos psicológicos humanos evoluíram (Tooby & Cosmides, 1990). Psicólogos Evolucionistas anteciparam que os seres humanos vivendo em ambientes modernos experimentaríamos um **descompasso**

temporal, ou seja, uma incompatibilidade entre as pressões seletivas atuais e seus traços evoluídos.

O conceito de AAE recebeu fortes críticas de arqueólogos (e.g., Foley, 1995), os quais destacaram que uma variedade de espécies muito diferentes de hominíneos existiu durante o Pleistoceno e habitou uma vasta gama de ambientes físicos pelo mundo. O que isto significava é que seria difícil caracterizar as pressões seletivas ancestrais com precisão, levantando preocupações de que os psicólogos evolucionistas poderiam estar contando histórias infalsificáveis. Outros pesquisadores criticaram o AAE com o argumento alternativo de que a flexibilidade comportamental, potencialmente, permite respostas ótimas mesmo em populações ocidentais modernas (Laland & Brown, 2006; Brown *et al.*, 2011). Subsequentemente, psicólogos evolucionistas sugeriram que mecanismos psicológicos evoluídos, compartilhados por todos os seres humanos, poderiam produzir respostas adaptativas locais, em circunstâncias particulares (Nettle, 2009). Por exemplo, propõe-se que indivíduos desenvolvam certas estratégias comportamentais como resultado de informações ambientais que atuam em sistemas evoluídos de desenvolvimento durante os primeiros estágios da vida (Gluckman *et al.*, 2005). Entretanto, pode-se questionar se a mente humana consiste unicamente de programas pré-específicos, uma vez que o desenvolvimento do cérebro é fortemente influenciado pelas informações culturais transmitidas socialmente (Barrett *et al.*, 2014; Bolhuis *et al.*, 2011; Brown *et al.*, 2009). A mente adulta é resultado das interações bidirecionais entre o sistema nervoso em desenvolvimento e as respostas comportamentais do cérebro, expressos dentro dos ambientes físicos e sociais moldados pelo homem (Flynn *et al.*, 2013).

Alguns psicólogos evolucionistas continuam defendendo que os mecanismos psicológicos evoluídos se mantêm relativamente imutáveis desde o final do Pleistoceno, com base no pressuposto de que as mentes humanas se constituem a partir de complexos de genes coadaptados que não podem responder tão rapidamente à seleção (Tooby & Cosmides, 2005). O recente sequenciamento do genoma humano forneceu a oportunidade de testar se esta afirmação é razoável. As evidências genéticas mostram que o genoma humano tem passado por seleção substancial ao longo dos últimos 20.000-30.000 anos, com cerca de 10% dos nossos genes sujeitos à forte seleção positiva e a maior parte ocorrendo a partir da revolução agrícola (aproximadamente 12.000 anos atrás). Os genes que passaram por seleção incluem muitos expressos no sistema nervoso, como os genes envolvidos em neurotransmissão e desenvolvimento do cérebro (Laland *et al.*, 2010), o que sugere que mudanças induzidas culturalmente em nosso ambiente impactaram o modo como nosso cérebro é construído e como nossa mente funciona (Richerson *et al.*, 2010). Experimentos e observações naturais de seleção natural em animais não humanos também têm confirmado que a evolução pode ser extremamente rápida (Kingsolver *et al.*, 2001). Portanto, as últimas evidências genéticas não apoiam a noção de que a evolução humana recente tem sido insignificante.

Muito das mudanças que ocorreram em nosso ambiente desde o final do Pleistoceno foram resultado das práticas culturais humanas, como agricultura, urbanização e avanços médicos. Estas práticas culturais têm, por si só, mudado ao longo do tempo, um fenômeno conhecido como **evolução cultural**. A ideia de que mudanças nas frequências de traços culturais ao longo do tempo podem ser modeladas usando os princípios

da teoria evolucionista tem se desenvolvido em uma área de pesquisa matematicamente sofisticada (Boyd & Richerson, 1985; Cavalli-Sforza & Feldman, 1981; Richerson & Boyd, 2005), apoiada por metodologias empíricas (e.g., Mesoudi & O'Brien, 2008). Visto que traços culturais apresentam “variação” e “competição” e que eles são “herdáveis tanto entre quanto dentre gerações, a teoria da Evolução Cultural baseia-se na ideia de que modelagem evolucionista pode ser aplicada para traços culturais, mesmo que o mecanismo exato de seleção ou herança possa variar em algum grau daqueles envolvidos em evolução genética (Mesoudi, 2011). Modelos de Evolução Cultural têm sido utilizados para prever a disseminação de traços culturais, incluindo tradições mal adaptativas. O uso de métodos da genética populacional tem sido complementado com ferramentas da filogenética comparativa, implantadas para investigar traços como evolução da linguagem (Gray & Jordan, 2000).

Pesquisadores têm examinado também as interações dinâmicas entre os sistemas de herança culturais e genéticos, uma abordagem conhecida como **coevolução gene-cultural** (Laland *et al.*, 2010). Por exemplo, nas áreas do mundo nos quais o gado foi domesticado para produção de leite ao longo dos últimos milhares de anos, há uma frequência elevada de alelos, capacitando adultos a digerir lactose, porque os indivíduos que possuem esses alelos alcançaram sucesso reprodutivo maior do que aqueles que não os possuem (Gerbault *et al.*, 2011). Outro exemplo é de uma população que fala Kwa, na África Ocidental (Durham, 1991), e que abre clareiras nas florestas para cultivo do inhame. As clareiras favorecem a quantidade de água parada, fornecendo substrato reprodutivo para mosquitos e aumentando a prevalência de malária. Por sua vez, isto levou a um aumento na frequência do alelo *S* falciforme, o qual confere

proteção contra malária em heterozigose. Outros genes, que também passaram por seleção rápida recente, incluem aqueles envolvidos em digestão de amido, metabolismo de álcool e resistência a doenças zoonóticas. Também há evidências de que genes foram selecionados porque conferem resistência a outras doenças modernas, incluindo AIDS, varíola e hipertensão (Laland *et al.*, 2010; Nielsen *et al.*, 2007; Voigt *et al.*, 2006; Wang *et al.*, 2006). Mais uma vez esses achados indicam que a extensão do descompasso temporal enfrentado pelos seres humanos é, às vezes, super-estimado.

Cultura, cognição e construção de nichos humanos

Enquanto as três subáreas contemporâneas (Ecologia Comportamental Humana, Psicologia Evolucionista e Evolução Cultural/ Coevolução Gene-Cultura) concordam que a teoria evolucionista pode ser aplicada ao comportamento humano, as subáreas diferem em pressupostos básicos, como o papel da cultura no processo evolutivo (Laland & Brown, 2011). Enquanto os teóricos da Evolução Cultural enfatizam tanto os processos evolutivos genéticos quanto os culturais, psicólogos evolucionistas proeminentes têm argumentado que traços culturais podem ser considerados “ruídos” epidemiológicos ou respostas evocadas pelas condições ambientais específicas (Tooby & Cosmides, 1992). Para os evolucionistas culturais, nossa capacidade para cultura e o impacto bidirecional da cultura em nossos ambientes seletivos têm alterado a trajetória evolutiva de nossa espécie.

Uma crítica dirigida à Sociobiologia Humana e à Psicologia Evolucionista é a afirmação de que regras diferentes aplicam-se ao ser humano quando comparado com os outros animais.

Tipicamente, este argumento coloca ênfase em uma ou mais capacidades humanas únicas, como nossa linguagem, cultura e inteligência. Obviamente, todas as espécies são únicas até certo ponto, mas a afirmação aqui é mais forte: isto significa que nós somos tão diferentes que nosso comportamento deve ser entendido utilizando princípios distintos. Na sessão seguinte, nós examinaremos se a extensão da cultura humana, e os processos cognitivos que mantêm a transmissão de informações em nossa espécie, requerem uma nova estrutura conceitual para aplicar à teoria evolucionista ao comportamento humano, focando na: 1) dependência dos seres humanos da cultura e a maneira pela qual isto nos permite modificar nossos ambientes de seleção; e 2) fidelidade, eficiência e extensão da transferência de informações nos humanos, as quais são singularmente incrementadas pela linguagem e pelo ensino.

Cultura humana e suas expressões na construção de nichos

Outros animais são capazes de aprender uns com os outros e às vezes exibem tradições comportamentais. Por exemplo, pássaros e baleias apresentam canções específicas e chimpanzés, uso de ferramentas (Hoppitt & Laland, 2013). Entretanto, seres humanos possuem formas mais acuradas e proficientes de aprendizagem social do que outras espécies e trabalhos teóricos e empíricos sugerem que é isto que nos permite apresentar *cultura cumulativa*, definida como informação cultural que pode ser acumulada ao longo do tempo (Dean *et al.*, 2012; Lewis & Laland, 2012; Tomasello, 1999). Este conhecimento acumulado está expresso em nossas ferramentas,

tecnologia e engenharia, permitindo aos seres humanos transformar o mundo no qual vivemos, por exemplo, construindo casas e estradas, domesticando plantas e animais e desenvolvendo medicamentos e armas. Alguns aspectos da cultura cumulativa, como os contraceptivos e avanços médicos, parecem ter diminuído os efeitos da seleção natural em nossa espécie. Outros aspectos, tais como as práticas agrícolas, têm criado novas demandas em nossa fisiologia, por exemplo, a imposição de seleção intensa sobre nossos sistemas digestório e imunológico. O ambiente físico e o nicho social que os seres humanos têm habitado ao longo da história evolutiva recente têm sido, portanto, amplamente construídos pelas atividades humanas, um fenômeno conhecido como **construção de nicho**.

Enquanto todos os organismos vivos se engajam na construção de nichos, por exemplo, pela construção de ninhos, estocagem de alimentos e modificação da estrutura do solo, a construção de nichos humanos é mais potente do que qualquer outra espécie, em grande parte por causa da nossa capacidade para cultura (Odling-Smee *et al.*, 1996; 2003; Smith, 2007). A **construção de nicho cultural**, em particular, conduz a mudanças dramáticas no nosso ambiente e modificou as pressões seletivas subsequentes sobre nós e sobre outras espécies, impactando na direção e na taxa da evolução humana (Laland *et al.*, 2010). Na maioria dos casos, espera-se que as atividades de construção de nichos resultem em um ajuste adaptativo entre o organismo e o ambiente, visto que a seleção irá favorecer os organismos que perturbam seus ambientes de forma a melhorar a aptidão (Odling-Smee *et al.*, 2003). Durante a evolução humana, atividades como a produção de vestimentas, construção de abrigos e estocagem de alimentos permitiram reduzir a variabilidade do ambiente e sobreviver em condições que de outra forma

não seria possível. Tecnologias modernas, como refrigeração e ar condicionado, têm ampliado ainda mais a habilidade de construir ambientes que consideram nossas adaptações atuais e restrições fisiológicas. Assim, enquanto os ambientes modernos são certamente diferentes das condições ancestrais, a extensão do descompasso temporal provavelmente foi significativamente reduzida pela construção de nichos.

Os seres humanos também exibem a habilidade de esgotar recursos, degradar ambientes e devastar a biodiversidade. Ao contrário da maioria das outras espécies animais, os seres humanos podem responder às atividades de construção de nicho anteriores através de desenvolvimentos culturais adicionais. Por exemplo, a poluição de um ambiente pode estimular a invenção e disseminação de novas tecnologias para reduzir a contaminação ou o surgimento de epidemias pode levar ao desenvolvimento de novas vacinas. Uma consequência da construção de nichos é que o número de genes do pool genético humano, que tem efeitos potencialmente negativos sobre a aptidão, aumenta, visto que as atividades culturais podem anular os efeitos negativos. Por exemplo, leitura na infância revelou genes que causam miopia, os quais poderiam ter sofrido seleção negativa nos ambientes ancestrais, mas têm pouco impacto nas populações com acesso a óculos de grau. Respostas culturais à seleção modificada ocorrem mais rapidamente do que respostas genéticas e, frequentemente, resultam em respostas genéticas desnecessárias (Laland *et al.*, 2001), conduzindo a uma construção inigualável de nichos humanos, potente e de ação rápida. Novamente, a perspectiva da construção de nichos implica que o descompasso temporal no comportamento humano pode não ser tão grande quanto a Psicologia Evolucionista antecipou (Laland & Brown, 2006). Se, por um

lado, a teoria evolucionista continua extremamente relevante para compreensão do comportamento humano, por outro, a complexidade da construção de nichos humanos leva a alças de *feedback* e interações que devem por si só serem incorporadas nas análises. Nós discutimos isto abaixo.

Processos cognitivos subjacentes à transmissão de informações

O fato dos seres humanos exibirem processos cognitivos especializados que sustentam a transmissão efetiva de conhecimento cultural, como a linguagem e o ensino, pode ter modificado a dinâmica da evolução humana de outras formas. Muitos traços cognitivos antes considerados unicamente humanos, tal como uso de ferramentas, agora são conhecidos por serem compartilhados com outras espécies (Seed & Byrne, 2010). Todavia, um grande conjunto de evidências mostra consistentemente que a cognição humana difere em aspectos importantes daquela de outros animais. Por exemplo, um estudo comparando o comportamento de crianças, chimpanzés e orangotangos em uma bateria de testes cognitivos, revelou que bebês humanos têm desempenho notadamente melhor do que grandes macacos adultos em uma ampla gama de testes de habilidades mentais (Hermann *et al.*, 2007). Mesmo em idade precoce, crianças já têm habilidades cognitivas comparáveis a chimpanzés e orangotangos adultos para lidar com o mundo físico (por ex., memória espacial, rotação de objetos) e têm habilidades cognitivas muito mais sofisticadas no âmbito social (por ex., aprender com outros, compreender intenções) (Hermann *et al.*, 2007). As diferenças nas capacidades mentais dos seres

humanos comparadas com as de outros animais podem mudar como os pesquisadores devem abordar o estudo do comportamento humano.

A comunicação talvez seja o aspecto mais óbvio no qual as capacidades humanas parecem diferir qualitativamente daquelas de animais não humanos. Linguagens humanas diferem de outros sistemas de comunicação animal, pois as línguas empregam categorias gramaticais e semânticas, tais como substantivos e verbos em tempos presente, passado e futuro, expressando significados extremamente complexos de forma infinitamente flexível. A linguagem humana, portanto, aumenta potencialmente: a *fidelidade*, ou precisão, com a qual a informação é transmitida entre indivíduos; a *eficiência* da aquisição de conhecimento, em termos do tempo necessário para que o indivíduo ingênuo obtenha as informações; a *abrangência* de informações que podem ser transferidas. Isto permite o conhecimento sobre períodos de tempo passado e presente e sobre lugares distantes, a serem comunicados entre os indivíduos. Mesmo entre grandes símios não humanos treinados para compreender o significado de um grande número de palavras, não foi observada a aquisição de uma gramática complexa, característica da linguagem humana (Fitch, 2010). Acredita-se, de forma mais ampla, que a linguagem fornece estrutura aos nossos processos de pensamento, apoia interações sociais complexas e melhora a transmissão de conhecimento entre os indivíduos (Bickerton, 2010). Ao organizar nossos pensamentos, a linguagem humana permite formas ricas de cognição que não poderiam ocorrer de outra forma, talvez permitindo formas de cooperação que seriam inviáveis em outras espécies.

Todas as sociedades humanas são dependentes de uma ampla série de atos cooperativos, muitas vezes entre indivíduos

não aparentados. A cooperação humana é alvo de intensa investigação que utiliza jogos econômicos (Fehr & Rockenbach, 2004). Um desses jogos é chamado de “jogo do ultimato”, no qual dois jogadores decidem como dividir uma quantia em dinheiro. O primeiro jogador propõe uma divisão da quantia entre os jogadores, e o segundo jogador pode aceitar ou rejeitar esta proposta. Se o segundo jogador aceitar, o dinheiro é dividido de acordo com a proposta, mas se o segundo jogador rejeitar, ambos não recebem nada. Embora seja esperado que o primeiro jogador faça uma oferta baixa e que o segundo jogador aceite racionalmente qualquer oferta, evidências empíricas sugerem que os jogadores frequentemente fazem ofertas generosas e que muitas vezes rejeitam pequenas ofertas (e.g., Roth *et al.*, 1991). Além disso, a magnitude de ofertas e taxas de rejeição variam de uma sociedade humana para outra, de uma forma consistente com as normas culturais locais (Henrich *et al.*, 2001). Os seres humanos parecem predispostos a interações cooperativas, muitas vezes motivadas por um senso de justiça e por se colocar no lugar do outro (Fehr & Fischbacher, 2003). Em contraste, os chimpanzés respondem a tarefas experimentais semelhantes, ficando com a recompensa mais alta, independentemente se outros indivíduos receberão alguma recompensa (Jensen *et al.*, 2007). Isto sugere que os hominínios foram sujeitos à seleção que favoreceu a consideração às preferências dos outros e a sensibilidade às normas locais de justiça (Richerson & Boyd, 2005).

Os seres humanos também são muito competentes em passar habilidades para outros indivíduos através do **ensino**, definido de maneira mais ampla como um comportamento que funciona para aumentar a fidelidade da transmissão de informações. Animais não humanos são capazes de aprender com outros, e, mesmo um número pequeno de espécies, tem

mostrado evidências muito restritas de ensino (Hoppitt *et al.*, 2008; Hoppitt & Laland, 2013). Entretanto, os seres humanos se engajam em aprendizagem social ampla e ensino proativo complexo, ambos através de demonstrações e de suporte (scaffolding) ao comportamento dos aprendizes (Fogarty *et al.*, 2010; Hoppitt *et al.*, 2008). O ensino melhora a fidelidade da transmissão de informação e, quando a fidelidade de transferência de informação é alta, é mais provável que a cultura exiba propriedades cumulativas (Lewis & Laland, 2012; Tomasello, 1994). Um estudo recente investigou uma tarefa de “cultura cumulativa” em crianças, a qual consistia em um quebra-cabeça que pode ser resolvido em três níveis diferentes para levar a recompensas cada vez mais desejáveis. O sucesso das crianças em alcançar soluções de nível superior, associou-se fortemente com o ensino através da instrução verbal, imitação e pró-socialidade, que não foram observados em primatas não humanos que receberam a mesma tarefa (Dean *et al.*, 2012). Análises teóricas também sugerem que a cultura cumulativa e o ensino provavelmente coevoluíram, visto que um reforça o outro (Fogarty *et al.*, 2011).

Implicações para o estudo do comportamento humano

Abaixo descrevemos como os processos cognitivos complexos subjacentes à transmissão de informação em seres humanos alteram a dinâmica do processo evolutivo em nossa espécie. Especificamos quatro vias pelas quais os aspectos distintivos da cognição humana tornam o estudo do comportamento humano mais desafiador do que o estudo de outros animais: 1) a predição correta do comportamento humano exige

o conhecimento da cultura e da história humana; 2) o sucesso reprodutivo não será sempre uma medida útil da aptidão evolutiva nos seres humanos; 3) as capacidades cognitivas humanas avançadas, tais como linguagem e teoria da mente, permitem enganos e sinalizações desonestas de forma ampla e 4) novas formas de cooperação podem resultar das nossas capacidades de envolvimento em aprendizagem cultural, ensino, linguagem e raciocínio. Embora nosso foco esteja nos seres humanos, é importante reconhecer que algumas dessas considerações também podem aplicar-se a alguns outros animais, particularmente aqueles com uma capacidade cultural (por ex., chimpanzés, Whiten *et al.*, 1999).

A predição correta do comportamento humano exige o conhecimento da cultura e da história humana

A abrangência e a profundidade do ensino e da transmissão social em humanos, mediadas em grande parte exclusivamente por um sistema de comunicação econômico, flexível e eficaz, tornam os comportamentos muito mais dependentes da aprendizagem e informações sociais do que em todos os outros animais. A linguagem permite a especificação precisa de leis, normas, códigos, convenções, instituições e costumes que moldam imensamente o comportamento humano de uma forma que diverge de todos os outros animais. Isto não significa que as predisposições evoluídas não exerçam influências sobre o comportamento humano. Quase que certamente, seria muito difícil prever o comportamento humano de forma precisa considerando apenas o conhecimento de tais preferências ou dos equilíbrios nos modelos biológicos evolutivos. A cultura humana pode ser amplamente adaptativa, pelas razões citadas acima,

mas a conformidade com leis, tradições e convenções locais levaria o comportamento humano a uma resposta ótima mais local do que global. A predição correta sobre quais equilíbrios serão atingidos, somente pode ser alcançada com o conhecimento da história do comportamento em seu ambiente local (Richerson & Boyd, 2005). A cultura, combinada com uma potente construção de nichos, destaca, parcialmente, o comportamento humano do ambiente ecológico.

O sucesso reprodutivo não será sempre uma medida útil da aptidão evolutiva nos seres humanos

Enquanto as construções de nicho provavelmente reduzem o descompasso temporal em humanos, tradições mal adaptativas, as quais impactam de forma negativa o sucesso reprodutivo, podem se espalhar em populações humanas (Cavalli-Sforza & Feldman, 1981; Durham, 1991; Richerson & Boyd, 2005). Isto acontecerá mais provavelmente onde o traço cultural tem uma taxa de transmissão elevada e se espalha de forma eficaz, apesar dos seus efeitos negativos sobre a saúde individual (por ex., a propagação do fumo), ou onde a língua e a cultura possibilitam que as populações humanas interpretem incorretamente as consequências negativas de comportamento. Por exemplo, a doença mortal Kuru (uma doença neurológica que é transmitida através do consumo de tecido infectado) foi atribuída à bruxaria ao invés de canibalismo em tribos da Nova Guiné (Durham, 1991). Uma compreensão da propagação da tradição comportamental e do impacto sobre o sucesso reprodutivo requer análises de coevolução gene-cultura que rastreiem como os arranjos gene-cultura mudaram em frequência ao longo do tempo, ao invés de análises que se concentrem

separadamente na herança genética ou cultural dos traços (Boyd & Richerson, 1985; Feldman & Laland, 1996). Além disso, a invenção e uso de contraceptivos têm desconectado parcialmente o comportamento sexual da reprodução na maioria das sociedades humanas, exigindo que os ecólogos comportamentais dependam de medidas de aptidão alternativas.

A linguagem e teoria da mente permitem enganos e sinalizações desonestas de forma ampla

Em outros sistemas biológicos, a maioria das formas de comunicação intraespecífica envolve sinalização honesta de informações entre os indivíduos. Os custos associados à produção de sinais são considerados suficientes para assegurar que a sinalização se mantenha honesta e espera-se que os receptores respondam aos sinais desde que a informação transmitida seja em média fiel (Searcy & Nowicki, 2005). A teoria da sinalização honesta também pode ser utilizada para compreender aspectos do comportamento humano: por exemplo, entende-se a sinalização do status em seres humanos através da exibição conspícua de riqueza ou atividades de risco como a caça (Smith *et al.*, 2003). Entretanto, a linguagem humana se constitui em um dispositivo de sinalização excepcionalmente barato e flexível, permitindo que os humanos se engajem em “conversa fiada” em uma gama sem precedentes de circunstâncias (Dunbar, 1998). Nossa capacidade para teoria da mente também permite antecipar as crenças e as intenções de outros e tirar proveito dessas informações para enganar mais eficientemente (Tomasello, 1999). Nossa dependência das informações sociais pode até ter moldado uma mentalidade muito crédula em humanos (Wilson, 1975; Richerson & Boyd, 2005), o que nos

deixa excepcionalmente vulneráveis à manipulação. Níveis de engano e desonestidade provavelmente atingem patamares sem igual na nossa espécie e podem afastar-se frequentemente dos equilíbrios previstos em modelos biológicos evolutivos.

Novas formas de cooperação podem emergir através da cultura

Muitos pesquisadores argumentam que a cultura humana aumenta enormemente o escopo de cooperação em nossa espécie (Fehr & Fischbacher 2003; Henrich & Henrich, 2007; Nowak & Highfield, 2011; Richerson & Boyd, 2005). A linguagem humana permite a *barganha*, uma forma de intercâmbio mutualístico que, exceto nos humanos, não se observa no reino animal (Ridley, 2010). Normas, instituições e leis estabilizam as interações cooperativas entre indivíduos não aparentados em grande escala (Richerson & Boyd, 2005). Por outro lado, o ensino e a punição institucionalizados asseguram que as diferenças locais nos comportamentos sejam mantidas apesar da dispersão dos indivíduos entre os grupos. Nossa capacidade para raciocínio e simulação mental permite aos humanos conceber sequências complexas de comportamentos direcionados para atingir uma meta envolvendo planejamento futuro de longo prazo. Essas capacidades permitem o surgimento de uma forma incomumente estável de seleção de grupo conhecida como **seleção de grupo cultural**, através da qual grupos culturalmente bem-sucedidos podem superar outros grupos culturais, proliferando através da eliminação de outros grupos ou da absorção às suas próprias tradições e costumes. Uma grande quantidade de modelos formais mostra que a seleção de grupo cultural pode produzir cooperação em grande escala (e.g., Boyd *et al.*,

2003; Nowak *et al.*, 2010). Portanto, tem-se argumentado que nossa capacidade para cultura tem levado populações humanas a trafegar por vias não acessíveis para espécies não culturais (Boyd & Richerson 1985; Chudek & Henrich 2011).

Conclusões

A visão de Darwin de que o comportamento e a cognição dos seres humanos podem ser compreendidos através da aplicação dos princípios evolutivos permanece verdadeira, desde que os pesquisadores levem em consideração alguns atributos exclusivamente humanos, tais como nossa cultura e o impacto da nossa construção de nichos. Os mecanismos cognitivos subjacentes à transmissão de informações, tais como a linguagem e o ensino, têm um impacto dramático na taxa e na direção da evolução humana, inclusive alterando as pressões seletivas que retroalimentam a mente humana. Portanto, a visão emergente da evolução humana envolve interações recíprocas complexas entre indivíduos e seus ambientes construídos. Evidências recentes confirmam que seres humanos continuam evoluindo desde o final do Pleistoceno e a ideia de que os processos evolutivos são muito lentos para ter impacto sobre a evolução recente do cérebro humano tem sido refutada. As capacidades cognitivas humanas quase certamente alteraram a trajetória evolutiva de nossa espécie e modificaram a seleção agindo sobre a mente humana.

As interações recíprocas complexas entre os organismos em desenvolvimento e o ambiente construído externo requerem que os pesquisadores reavaliem se perguntas sobre o comportamento podem ser sempre claramente separadas

em as que investigam os mecanismos “proximais” e as que investigam processos evolutivos “finais” (conforme definidas por Mayr, 1961). Os mecanismos proximais tornam-se parte do ambiente seletivo e o *feedback* seletivo contínuo gerado por eles formam, portanto, um componente básico das causas “finais” do comportamento (Laland *et al.*, 2011).

Agradecimentos

Agradecemos ao ERC (Advanced Grant, EVOCULTURE, ref. 232823 para KNL) e a Fundação John Templeton Foundation pelo apoio financeiro.

Questões para discussão

1. Quais são as lições importantes que podem ser extraídas da história do uso à teoria da evolução para entender o comportamento e cognição humanos?
2. É legítimo emprestar modelos matemáticos e métodos da biologia evolutiva e aplicá-los à cultura?
3. As várias abordagens evolutivas para o estudo do comportamento humano são conciliáveis? Quais são as principais barreiras à integração?
4. Em quais aspectos seres humanos são únicos e como isso afeta o uso de metodologias evolutivas para estudar nossa espécie?



GLOSSÁRIO

Organizado por **Marco Antonio Corrêa
Varella & Jaroslava Varella Valentova**

Um glossário não é um mero repositório de termos, jargões ou um dicionário simplificado. Trata-se de um guardião de um dos aspectos mais importantes na ciência: a precisão e distinção terminológica. Sem elas não é provável haver proveito ou avanço no debate científico, pois estes passam a ser subaproveitados em meio às ambiguidades e falhas de comunicação. Portanto, a produção de um glossário é de extrema importância tanto para um avanço científico em si quanto para uma educação e divulgação científica mais efetiva. Apesar da importância do glossário, sua elaboração é trabalhosa e delicada o que acaba inibindo sua criação e aparição em diversos livros-texto e manuais. Dada a escassez de glossários em livros internacionais e também nacionais acadêmicos especializados, optou-se pela produção para esse manual de um glossário instrutivo e detalhado; o primeiro do gênero. Além disso, o glossário, por trazer clareza conceitual, tem sua importância ampliada em um manual de área inter e transdisciplinar como a Psicologia Evolucionista, a qual engloba conceitos tão

diversos quanto de antropologia, arqueologia e paleontologia, biologia evolutiva e do desenvolvimento, ciências cognitivas, ecologia comportamental, etologia, fisiologia, genética, neurociências, psicologia, entre outros.

Visando contribuir para um melhor entendimento dos assuntos abordados, esse glossário foi elaborado segundo definições criadas pelos autores dos capítulos e por definições contidas em glossários como o da APA (Associação Americana de Psicologia, <http://www.apa.org/research/action/glossary.aspx>), o da Evolibrary (Understanding Evolution) da Universidade da Califórnia, Berkeley (<http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/glossary>), e como o glossário dos livros internacionais de Alcock (1998), Dawkins (1999), Griffiths et al. (1998), Leger (1992), Purves et al. (2008), Sanderson (2014), Stevens e Price (2000), Wilson (1975); de traduções como as de Lewin (1999), Mayr (2001), Miller (2001), Futuyma (1997); e de livros nacionais como os de Bizzo (2002), Del-Claro e Prezoto (2003), Landim e Moreira (2009), Meyer e El-Hani (2005). Seguimos também traduções contidas no Vocabulário Inglês/Português de termos da área de Etologia (Yamamoto & Ades, 2002). A ideia foi combinar essas diversas fontes e produzir definições claras, amplas, precisas, didáticas, contextualizadas e contrastadas com termos relacionados. Este glossário não deve ser visto como a palavra final, mas sim como um primeiro convite para cercarmos melhor os conceitos importantes para psicólogos evolucionistas.

Daly, M. & Wilson, M. (1983). *Sex, evolution and behavior* (2ª edição). California, US: Wadsworth.

Dawkins, R. (1999). *The extended phenotype: The long reach of the gene*. Oxford, UK: Oxford University Press.

Del-Claro, K., & Prezoto, F. (Orgs.) (2003). *As distintas faces do comportamento animal*. São Paulo, SP: Sociedade Brasileira de Etologia & Livraria Conceito, Jundiaí.

Futuyma, D. (1992). *Biologia Evolutiva*. Ribeirão Preto, SP: Sociedade Brasileira de Genética.

Griffiths, A. J. F., Miller, J. H., Suzuki, D. T., Lewontin, R. C., & Gelbart, W. M. (1998). *Introdução à Genética* (6ª edição). Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan.

Landim, M. I., & Moreira, C. R. (Orgs.) (2009). *Charles Darwin: Em um futuro não tão distante*. São Paulo, SP: Instituto Sangari.

Leger, D. W. (1992). *Biological foundations of behavior: An integrative approach*. New York, NY: Harper Collins Publishers.

Lewin, R. (1999). *Evolução humana*. São Paulo, SP: Atheneu.

Mayr, E. (2005). *Biologia, ciência única*. São Paulo, SP: Editora Companhia das Letras.

Mayr, E. (2009). *O que é a evolução*. Rio de Janeiro, RJ: Rocco.

Meyer, D., & El-Hani, C. N. (2005). *Evolução: O sentido da biologia*. São Paulo, SP: Unesp.

Miller, G. F. (2000). *Mente seletiva: Como a escolha sexual influenciou a evolução da natureza humana*. Rio de Janeiro, RJ: Editora Campus.

Plomin, R., DeFries, J. C., McClearn, G. E., & Rutter, M. (1997). *Behavioral genetics*. New York, NY: W.H. Freeman and Company.

Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., LaMantia, A. S., McNamara, J. O., & White, L. E. (2008). *Neuroscience* (4ª edição). Sunderland, MA: Sinauer Associates.

Sanderson, S. K. (2014). *Human nature and the evolution of society*. Boulder, CO: Westview Press.

Stevens, A., & Price, J. (2000). *Evolutionary psychiatry: A new beginning* (2ª edição). Philadelphia, PA: Taylor & Francis.

Wilson, E. O. (1975). *Sociobiology*. Cambridge, UK: Belknap, Harvard University Press.

Yamamoto, M. E., Ades, C., Sousa, A. A. D., Pinto, C. M. H., Santos, C. V., Albuquerque, F. D. S., ... & Machado Filho, L. C. P. (2002). Vocabulário inglês/português de termos da área de etologia. *Revista de Etologia*, 4(2), 75-94.

Acasalamento – União de curto ou longo prazo entre dois ou mais indivíduos para fins copulatórios e/ou cuidado da prole biológica ou não biológica. Nem todo acasalamento acaba em cópula ou **cuidado parental/aloparental**. Ver **sistemas de acasalamento**. Não confundir com **corte**, cópula, **casamento** ou **inseminação**.

Adaptação evolutiva – Em biologia evolutiva é um termo usado: (1) para se referir ao processo pelo qual uma população se ajusta, ao longo das gerações, em resposta às demandas de um determinado ambiente, levando a alterações nos mecanismos subjacentes ao comportamento, fisiologia e/ou estrutura do organismo; (2) para se referir aos componentes funcionais do organismo, como estruturas anatômicas, processos fisiológicos e cognitivos que sofreram pressão seletiva ancestral ao longo da filogênese, podendo ou não ainda contribuir para o sucesso reprodutivo no ambiente atual. Os componentes funcionais evoluídos possibilitaram aos indivíduos a resolução de problemas adaptativos específicos e recorrentes encontrados no ambiente ancestral, aumentando sua capacidade de sobrevivência e reprodução em relação aos outros indivíduos possuidores de outras variações dos mesmos componentes. Não confundir com uso do termo mais ontogenético na psicologia clínica em que a adaptação se refere ao ajuste de um indivíduo a mudanças no contexto social, forma apropriada de se comportar, a uma vitória em lidar com problemas psicológicos e de relacionamento alcançando realização pessoal e bem-estar psicológico. Não confundir também com uso do termo na fisiologia para se referir a aclimatação ontogenética que os indivíduos sofrem ao longo dos meses em resposta de mudanças ambientais. Não confundir ainda com uso do termo como sinônimo de ajuste sensorial instantâneo. A capacidade do indivíduo se ajustar instantaneamente, de aprender e se aclimatar ontogeneticamente às mudanças no seu ambiente social e físico geralmente decorrem de

adaptações disposicionais evoluídas, as quais possibilitam tais ajustes ontogenéticos.

Adaptação mental (cognitiva, psicológica) – São unidades heterogêneas de processamento cognitivo que se desenvolvem no indivíduo sob influência genética e ambiental, e que evoluíram na espécie em resposta a pressões seletivas ancestrais recorrentes, geralmente durante o passado evolutivo mais recente da espécie. As adaptações mentais são especializadas em ter um domínio mais ou menos específico, isto é, evoluíram para função adaptativa específica ou um apoio geral de várias outras. Um exemplo de domínio específico é o medo de cobras, ou reconhecimento de faces, um exemplo de domínio mais geral é memória de longo prazo, ou atenção. Sinônimo: Módulo mental evoluído, mecanismo psicológico evoluído, aplicativo cognitivo, tendência instintiva ou órgão mental evoluído.

Adaptacionismo ou método adaptacionista – Metodologia de pesquisa promissora utilizada pela Psicologia Evolucionista e Ecologia Comportamental para investigar se mecanismos psicológicos/estratégias comportamentais podem ser caracterizados como adaptações, bem como quais são seus possíveis valores adaptativos atuais ou ancestrais. Parte do princípio de que pressões seletivas e seu produto selecionado são até certo ponto acopláveis e inter-relacionados. No adaptacionismo do tipo selecionado-seleção analisamos o design dos traços físicos e/ou mentais inferindo quais problemas adaptativos ancestrais recorrentes eles poderiam resolver melhor. No adaptacionismo do tipo seleção-selecionado focamos em cada desafio evolutivo ancestral recorrente e inferimos quais características principais um traço deveria ter para resolvê-lo melhor. Em ambos os casos, previsões sobre eficiência e restrições na resolução do problema adaptativo devem ser

testadas usando várias metodologias e fontes de dado em combinação. Existem listas de características distintivas das adaptações, e quanto mais uma candidata a adaptação apresenta tais características maior a chance de ser uma adaptação legítima, porém cada caso é um caso; as adaptações para sobrevivência tendem a ser econômicas por exemplo, já as para atrair parceiros amorosos tendem a ser custosas. Então a identificação das adaptações psicológicas é uma empreitada interdisciplinar e mais probabilística.

Adaptativa(o) – Características de um indivíduo que contribui para um aumento da taxa de sobrevivência e reprodução diferencial em determinado ambiente, geralmente o atual. Nem tudo que é atualmente adaptativo é necessariamente uma adaptação em si (e.g., capacidade de ler e escrever), e nem toda adaptação precisa ser atualmente adaptativa (e.g., preferência por alimentos calóricos e gordurosos).

Afasia – Prejuízo na produção e/ou compreensão da linguagem devido a lesões cerebrais adquiridas ou herdadas.

Alelo – Uma de duas ou mais variantes do mesmo *gene* (sequências de nucleotídeos do DNA que codifica variantes da mesma proteína), as quais possuem a mesma posição (lócus) no cromossomo e é capaz de segregar como um fator mendeliano unitário. Em seres dizigóticos como humanos, temos um par de cada cromossomo, portanto temos em nossas células somáticas até dois alelos de cada gene. Ver **Genótipo**.

Altricialidade – Estratégia de algumas espécies para gerar filhotes extremamente imaturos ao nascer em relação a outras espécies, geralmente devido ao encurtamento da gestação. Ao nascer, filhotes altriciais geralmente apresentam olhos fechados, sistema nervoso imaturo e cérebro pequeno, são incapazes de se alimentar, locomover,

limpar ou cuidar de si mesmos. Assim, eles necessitam de maior cuidado parental nas primeiras fases da vida. Comparados a equinos, que são capazes de se locomover poucas horas após seu nascimento, os primatas são mais altriciais. Entretanto, dentre os primatas, os humanos são ainda mais altriciais, pois seus filhos nascem ainda mais imaturos e dependentes. Altricialidade é o extremo oposto da estratégia de espécie mais **precocce**.

Altruísmo – Tendência ao comportamento que envolve custo para o doador (autossacrifício) e benefício para quem recebe em termos de sucesso reprodutivo direto ou indireto (aptidão abrangente). Contrário de tendência para o **Egoísmo**.

Altruísmo de parentesco (kin altruism) – Tendência ao comportamento que envolve custo para o doador e benefício para seus parentes, diminuindo sucesso reprodutivo direto, porém aumentando sucesso reprodutivo indireto.

Altruísmo recíproco – Troca de sacrifícios entre indivíduos em que ambos têm melhor razão custo-benefício. Popularmente conhecido como “uma mão lava a outra”.

Ambiente – Fatores externos influenciando a probabilidade de sobrevivência e reprodução do indivíduo. Constitui fatores abióticos (e.g., luminosidade, salinidade, temperatura) e bióticos (e.g., seres vivos). Dentro de fatores bióticos podemos ter fatores interespecíficos (e.g., parasitas, predadores, presas) e intraespecíficos sociais (e.g., parentes, competidores, razão entre sexos, cultura).

Ambiente de Adaptabilidade Evolutiva (AAE) – O conjunto das pressões seletivas ancestrais recorrentes, incluindo pressões ecológicas

e sociais, presentes nos ambientes/contextos nos quais uma espécie evoluiu e aprimorou suas adaptações mais características e recentes (aproximadamente nas últimas mil a dez mil gerações). Cada adaptação possui seu ambiente de adaptabilidade, porém a natureza humana evoluiu como um todo para atuar de forma mais ou menos otimizada durante o **Pleistoceno** em grupos de caçador-coletores contendo por volta 150-200 pessoas, em sua maior parte parentes de segundo, terceiro ou quarto grau.

Ambiente de desenvolvimento – Conjunto de fatores externos ao indivíduo abióticos e bióticos (intra e interespecíficos) recorrentes ou não influenciando o processo de desenvolvimento ontogenético do indivíduo e determinando a maturação e calibração das adaptações corporais e psicológicas.

Ambiente imediato – Conjunto de fatores externos ao indivíduo abióticos e bióticos (intra e interespecíficos) influenciando a probabilidade de exibição imediata de um determinado comportamento localmente.

Amor romântico – Produto de mecanismos psicológicos evoluídos que evocam sentimentos e de desejo, apego/cuidado e intimidade emocional e sexual para com um/a parceiro/a (raramente mais de um/a). Esses sentimentos diminuem a atenção para parceiros/as alternativos/as e motivam para manter e em algumas vezes criar, relacionamentos de longo prazo, tanto hétero tanto homossexuais. Não confundir com paixão, que é característico mais para as fases iniciais de relacionamentos e geralmente não tem duração longa.

Amusia – Incapacidade cognitiva de processar informação musical, incluindo sua percepção e/ou produção. Ver **Afasia**.

Analista do comportamento – Pessoa que utiliza como abordagem teórica a Análise Experimental do Comportamento, também conhecida como Behaviorismo.

Analogia (ou homoplasia) – Características semelhantes que possuem a função semelhante em espécies distantes, mas não foram adaptadas a partir dos mesmos precursores presentes no ancestral comum. São o resultado de convergência adaptativa por pressões seletivas semelhantes, ou seja, surgiram independentemente como solução similar aos mesmos problemas adaptativos. Por exemplo, a asa de um morcego, de uma ave ou de insetos foram modificadas, ao longo da evolução, desempenham a mesma função (convergência evolutiva), mas não possuem a mesma origem embriológica, nem filogenética. É o oposto de **Homologia**.

Ancestral comum – Espécie ou população, geralmente extinta, que deu origem a uma, duas ou mais espécies novas. Popularmente referido como “elo perdido”.

Androgênios – Os hormônios sexuais da classe dos esteroides, como a testosterona, que estimulam e/ou regulam o desenvolvimento e a manutenção das características fenotípicas e comportamentais masculinas em vertebrados ao ligar-se a receptores específicos presentes em diferentes órgãos. Em ambos os sexos androgênios são produzidos nas glândulas adrenais, e nos machos esse nível é suplementado pela produção dos testículos.

Antropocentrismo – Atitude, perspectiva ou intuição ilusória de superioridade humana, de que os humanos são o centro, o ápice, o foco, o objetivo, ou o ponto mais importante e de maior complexidade

da existência, de modo que tudo o mais mereceria ter um status secundário.

Antropomorfismo – Atribuição indevida de características humanas corporais ou psicológicas (exclusivas ou não) a outros organismos, objetos, paisagens ou processos.

Apego – O laço ou vínculo afetivo entre dois indivíduos, produzido por mecanismos psicológicos que motivam e evocam sentimentos de cuidar, dependência e ansiedade de separação em relação ao outro indivíduo, o qual é a figura de apego. É um produto relacional de um sistema motivacional primário e inerente às várias espécies, incluindo mamíferos e aves. Geralmente é utilizado no contexto da relação entre infante e cuidador, mas pode surgir entre um par romântico. Ver *Estampagem*.

Aprendizagem – Uma mudança mais ou menos permanente na estrutura do comportamento ou da cognição de um indivíduo fruto de experiência de vida, associativa ou operante, em contexto ecológico ou social.

Aprendizagem interativa – Processo pelo qual o comportamento de um indivíduo é produto da observação do comportamento similar exibido por outro indivíduo que adquiriu este comportamento pela mesma maneira. Entretanto, não engloba os comportamentos aprendidos através de ensino explícito, embora seja culturalmente transmitido.

Aptidão – É uma medida do sucesso reprodutivo de um indivíduo em comparação aos outros indivíduos da mesma população e do mesmo ambiente, atual e/ou ancestral. Os ganhos em aptidão significam a maior contribuição em termos de representação em frequência

de alelos nas gerações seguintes. Pode ser medida pelo número de filhos que sobrevivem pelo menos até a idade reprodutiva. Ver ***sucesso reprodutivo***. Não confundir com o uso para se referir a talento.

Aptidão abrangente – O resultado da soma da aptidão direta e indireta do indivíduo, ou seja, medida global da representação dos alelos de um indivíduo na geração seguinte através da própria reprodução deste indivíduo e da reprodução de indivíduos aparentados aos quais o indivíduo prestou auxílio. Para a aptidão abrangente do indivíduo aumentar não basta que os parentes tenham filhos, mas sim que este indivíduo contribua ativa e significativamente na criação e na sobrevivência dos filhos dos parentes.

Aptidão direta – Medida da representação dos alelos de um indivíduo na geração seguinte através da reprodução deste indivíduo, ou seja, produção dos próprios filhos biológicos.

Aptidão indireta – Medida da representação dos alelos de um indivíduo na geração seguinte, passados indiretamente através da sua contribuição no aumento ou diminuição na taxa de sobrevivência e reprodução da prole de parentes não descendentes, aqueles que compartilham maior similaridade de alelos (genótipo) com o indivíduo por descendência comum. Por exemplo, ajuda significativa na criação de sobrinhos não adotivos. Dessa forma, o indivíduo contribui para o surgimento de parentes que não existiriam sem o auxílio crucial dado pelo indivíduo. Ver ***seleção de parentesco e aptidão abrangente***.

Arqueologia – O estudo da história e pré-história, geralmente da espécie humana e animais domésticos, através da escavação de sítios contendo vestígios e objetos remanescentes, como ossos, artefatos, dejetos, e alterações ambientais, como marcações. Não confundir com

paleontologia que, por meio de métodos e técnicas similares, se refere ao estudo da filogênese de antiguidade mais profunda, geralmente de outros animais e vegetais não domesticados.

Artisticalidade – Conjunto das predisposições artísticas, dos mecanismos cognitivos que participam da percepção, motivação, criação e produção artística, e permitem o engajamento e a participação em atividades artísticas de modo geral. Ver *Propensões artísticas*.

Árvore filogenética – Genealogia das espécies, padrões ramificados de parentesco e ancestralidade comum que descrevem o trajeto evolutivo de cada uma e todas as espécies de seres vivos da Terra.

Atratividade – Aspecto na comunicação animal geralmente relacionado à beleza em contexto de *acasalamento*, mas podendo ocorrer na esfera parental e social em geral. No emissor, diz respeito a possuir características físicas, mentais e comportamentais geralmente conspícuas, simétricas, exageradas ou médias, saudáveis e multimodais (e.g., forma, cor, textura, cheiro) que chamam e prendem a atenção alheia. No receptor, diz respeito a avaliação positiva e priorização de tais características, gerando prazer e motivando comportamentos afiliativos, de aproximação, desejo, ou de posse, inveja e rivalidade.

Benefício – Um ganho ou melhora na capacidade de sobreviver e reproduzir como resultado de algum mecanismo anatômico, fisiológico ou comportamental próprio ou de outro indivíduo.

Biparental – Referente a ambos os membros de um par que cuida de um infante, que pode ser descendente de um, ambos ou nenhum dos indivíduos.

Bipedia – Forma de locomoção especializada relacionada à terestrialidade, andar ereto apoiado sobre os dois membros posteriores. Sinônimo de bipedalia ou bipedalismo.

Bricolagem evolutiva – Interligação, reciclagem, coevolução e modificação filogenética gradual de mecanismos precursores na origem de novas adaptações ou conjuntos adaptados.

Brincadeira – Produto de mecanismos psicológicos, os quais por motivação intrínseca geram comportamentos não literais de busca de prazer no entretenimento próprio em ambiente seguro envolvendo interação social ou não; ela é típica e prioritária de indivíduos juvenis de mamíferos e aves. Os comportamentos recreacionais e lúdicos durante a brincadeira geralmente se assemelham ou simulam comportamentos que o indivíduo quando adulto deverá realizar para sobreviver e reproduzir, como busca por alimento, competição social ou por recursos, e situações de corte e cuidado parental.

Brincadeira arriscada – Tipo de atividade lúdica em que indivíduos interagem em situações ou com objetos perigosos buscando uma experiência emocionante.

Brincadeira fantasiosa ou de faz de conta – Neste tipo de brincadeira a criança trata os objetos como se fossem outros, podendo atribuir propriedades diferentes das que eles realmente possuem, ou atribuir a si e aos outros, papéis diferentes dos habituais, criando cenas imaginárias e representando-as.

Caçador-coletor – Estilo de vida de um pequeno grupo de humanos ou proto-humanos sem cultivo de alimentos ou criação de animais,

conseguindo alimento por meio da coleta de vegetais, grãos, mel e água, e caça de animais de pequeno ou grande porte, pesca.

Características sexuais primárias – Traços fenotípicos originários dos mesmos tecidos embrionários envolvidos diretamente na fertilização, como gônadas (ovário, e testículo), gametas (óvulo, e espermatozoide) e órgãos genitais (clitóris, vagina e útero, e pênis, escroto), bem como estruturas anexas (tubas uterinas, vesícula seminal, etc.). Relacionadas com a *fertilidade*.

Características sexuais secundárias – Traços fenotípicos desenvolvidos durante a puberdade e início da vida adulta que favorecem a atração e competição por parceiros sexuais. Essas características surgem sob a ação de hormônios sexuais e podem ser indicadores de *fertilidade*, e também estão relacionadas com a *fecundidade*.

Causas distais – Conjunto de fatores e mecanismos (estruturas e processos) populacionais ocorrendo e atuando em escala espaço-temporalmente mais distante do indivíduo. Ocorrem através das gerações, ou seja, são transgeracionais. Elas influenciaram historicamente a origem filogenética e a manutenção adaptativa de aspectos do funcionamento imediato e do desenvolvimento ontogenético, bem como seu longo trajeto evolutivo. As causas distais podem ser divididas entre filogênese e valor adaptativo (função evoluída). A filogênese engloba os fatores e mecanismos das causas distais mais ligados à macroevolução, ao longo trajeto evolutivo das espécies e das adaptações, e às relações de parentesco entre as espécies. Já o valor adaptativo refere-se mais ao aperfeiçoamento microevolutivo, levando a um maior acoplamento entre a característica, seu desenvolvimento e um problema adaptativo, ou entre uma população e um *nicho ecológico*. Ambos são complementares às *causas proximais e mediais*. O uso do termo

“distal” é preferível ao “último” ou “final” por não dar a impressão de ser a “última palavra” a respeito de algo ou de sempre remeter a uma finalidade ou meta final.

Causas mediais (sócio-históricas) – Conjunto de fatores e mecanismos (estruturas e processos) populacionais sócio-históricos ocorrendo e atuando em escala espaço-temporalmente nem tão próxima, mas nem tão distante do indivíduo. Têm caráter transgeracional, mas engloba poucas gerações comparada às causas distais. Por exemplo, para entender o porquê dos brasileiros falarem Português não basta apenas se referir à evolução da capacidade de linguagem dos humanos (*causa distal*) e ao desenvolvimento e funcionamento das áreas neurocognitivas e relações sociais responsáveis pela linguagem (*causas proximais*). Fatores sócio-históricos integram o entendimento de como o Português virou língua majoritária e não o Tupi-Guarani, Espanhol ou o Holandês. É complementar e não redutivo às causas distais e proximais.

Causas proximais – Conjunto de fatores e mecanismos (estruturas e processos) internos ou externos ocorrendo e atuando em escala espaço-temporalmente mais próxima do indivíduo. Causas proximais podem ser divididas entre fatores e mecanismos que influenciam o funcionamento imediato do indivíduo, ou que influenciam seu desenvolvimento ontogenético. Ambos são complementares às *causas distais e mediais*.

Ciclo de vida – Conceito que refere-se a etapas da vida de um organismo em relação à sua reprodução, incluindo grau de desenvolvimento neonatal, tempo de vida, idade da primeira reprodução, número e tamanho da prole.

Ciências cognitivas – Ciências multidisciplinares que têm como objetivo compreender a estrutura informacional e o funcionamento interconectado dos módulos da mente humana. Envolvem desde filosofia da mente até a criação de modelos computacionais, passando por estudos experimentais e longitudinais como no caso da aquisição de características como a linguagem. Um tema recorrente nesse campo é a **modularidade da mente**, a ideia de que a mente não é um todo sem emendas, mas é, ao contrário, uma coleção de mecanismos psicológicos, “softwares/aplicativos”, componentes de processamento de informação mais ou menos especializados, entre os quais há fortes conexões e níveis hierárquicos.

Ciúme romântico – Produto de mecanismos psicológicos, os quais geram fortes sentimentos de ansiedade, angústia e possessividade que são iniciados pela ameaça real ou potencial de traição, ou seja, de que o/a parceiro/a pode ser atraído/a sexualmente ou romanticamente por outra pessoa.

Clado – Espécies membros de um grupo taxonômico que compartilham um ancestral comum recente e que contém todos os descendentes. Trecho de uma árvore filogenética entre dois pontos de ramificação ou entre um ponto de ramificação e o final do ramo.

Coefficiente de parentesco – A medida de proximidade genealógica que varia de zero (não aparentados), 0,25 (primos, sobrinhos), 0,5 (pais e filhos biológicos, irmãos biológicos) a 1 (**gêmeos monozigóticos**) representando a probabilidade de um alelo ou proporção genotípica total a ser idêntico em dois indivíduos devido à descendência de um ancestral comum recente.

Coevolução gene-cultura – Mudança conjunta, paralela e interativa/correspondente entre processos genéticos populacionais e processos culturais em que as predisposições genéticas influenciam comportamento cultural e comportamentos culturais modificam as pressões seletivas atuando no pool genético na mesma população.

Coevolução – Mudança conjunta, paralela e interativa/correspondente de estratégias, sejam genéticas entre si ou culturais entre si, em que diferentes pools populacionais interagem filogeneticamente um influenciando a evolução do outro e vice-versa. Pode ocorrer intra ou interespecificamente. Coevolução intraespecífica pode ocorrer, por exemplo, entre homens e mulheres, ou entre indivíduos do mesmo sexo. Coevolução interespecífica ocorre, por exemplo, entre presa e predador, ou entre parasita e hospedeiro.

Cognição – No sentido mais geral, *lato sensu*, cognição refere-se à coleta, processamento, organização, integração e uso de informações sensoriais, motivacionais, emocionais e motoras realizado pelo funcionamento cerebral. No sentido mais específico, *stricto sensu*, refere-se às capacidades mentais que permitem aprender, entender, analisar e reter informações sobre o mundo, como a percepção, a linguagem, a atenção, a memória, a tomada de decisão e a solução de problemas. Mas também ao uso dessas capacidades na forma de pensamento, conhecimento, intencionalidade, expectativas, consciência, imaginação, crença, preconceito, uso de símbolos, julgamentos e *insights*. O processo de cognição, em ambos os sentidos, não é exclusivo dos seres humanos, sendo também estudado nos demais animais.

Cognições parentais – Conjunto de crenças implícitas na atividade cotidiana, nos julgamentos e decisões dos cuidadores. Tais cognições são culturalmente compartilhadas por cuidadores de um

determinado grupo cultural, podendo variar em função do contexto e guiar as práticas parentais (Keller, 2007).

Competição – Interação social entre indivíduos de mesma ou diferente espécie que é o resultado da limitação de recursos biológicos finitos necessários para sobrevivência e reprodução e do alto número de indivíduos necessitados por tais recursos. Pode ser direta, envolvendo interação agonística e disputa, ou indireta, sem disputa física, em que **benefício** de um indivíduo significa perda em **aptidão** de outro.

Competição espermiática – Interação entre espermatozoides de dois ou mais machos diferentes dentro do trato reprodutivo feminino para fertilização do óvulo. A competição pode ocorrer através da variação do formato, número e performance dos espermatozoides de modo a superar os espermatozoides alheios no trajeto até o óvulo.

Complementaridade (heterogamia ou pareamento discordante) – Estratégia de acasalamento caracterizada por diferenças entre pares em termos de atributos físicos, psicológicos e sociocontextuais que se completam.

Comportamento – Produto de mecanismos psicológicos, os quais motivam qualquer ação imediata exteriorizada (explícita) ou interiorizada (implícita) de um organismo.

Comportamentos de segurança – Série de ações produzidas pela interação entre mecanismos psicológicos e ambientes imediatos ligadas a precauções e cuidados, que são adotadas contra perigos e ameaças reais ou imaginadas os quais poderiam prejudicar o funcionamento e o sucesso reprodutivo do indivíduo. Em alguns extremos,

tais comportamentos por serem muito intensos e frequentes passam a assumir caráter **patológico**.

Comunicação – Interação comportamental que ocorre quando ação ou pista deixada por um indivíduo apresenta um sinal ou exibição especificamente evoluída que é percebido e altera o comportamento em outro organismo de modo em que um, ou outro, ou ambos recebem **benefícios** adaptativos.

Comunicação multimodal – Eventos de interação comportamental sinalizadora a qual utiliza mais do que um canal sensório-perceptual, combinando visão, audição, olfação, gustação, tato, sísmica ou eletromagnetismo.

Conflito pais-prole – Competição direta ou indireta entre indivíduos e seus descendentes por atividades e recursos biologicamente necessários para sua sobrevivência e reprodução.

Conservatismo evolutivo – Espécies próximas apresentam maior semelhança do que a esperada sob movimento browniano. Pode resultar de seleção estabilizadora, pleiotropia, altos níveis de fluxo gênico entre espécies, variação genética limitada, baixas taxas de evolução ou interações bióticas que restrinjam a variação fenotípica.

Construção de nicho cultural – A modificação significativa das condições ambientais como resultado das atividades e processos culturais de um indivíduo ou grupo as quais alteram as pressões seletivas atuando na população.

Construção de nicho ecológico – A modificação significativa das condições ambientais como resultado das atividades de um organismo

ou um grupo as quais alteram as pressões seletivas atuando na população.

Convergência adaptativa – O aparecimento independente ao longo da filogênese em espécies distantes (com menor grau de parentesco) de características similares (análogas), as quais executam funções similares por conta de pressões seletivas iguais ou parecidas, sem a característica estar presente no ancestral comum de ambas ou mais espécies. Exemplo: evolução de olhos em formato de câmera em vertebrados e cefalópodes (e.g. polvos e lulas). Ver **Analogia**.

Cooperação – Produto de mecanismos psicológicos, os quais motivam a interação entre dois ou mais organismos que tendem a gerar **benefícios** mútuos maiores do que podem ser alcançados por esforços individuais.

Cópula – Comportamento sexual que compreende junção dos órgãos sexuais necessária à reprodução sexual natural.

Corte – Um conjunto de ações, sinalizações ou comportamentos específicos cuja finalidade é a atração de, e sincronização comportamental com possíveis parceiros sexuais. Nos diferentes grupos de animais, a corte pode incluir, entre outros, movimentos corporais como danças, vocalizações como cantos, alimentação conjunta, estímulos químicos como feromônios e perfumes, estímulos táteis como toques e catação, e estímulos visuais como exibição de cores e formas. Nem toda corte acaba em **acasalamento** ou cópula.

Crenças sobre práticas de cuidado – São cognições parentais que se referem a quais práticas de cuidado são mais ou menos valorizadas pelos pais a fim de alcançar as metas de socialização (Keller, 2007).

Cuidado alop parental – Conjunto de comportamentos voltados para promover o desenvolvimento físico, emocional e social de um infante por indivíduos que não são seus pais biológicos.

Cuidado parental – Conjunto de comportamentos voltados para promover o desenvolvimento físico, emocional e social de um descendente biológico direto.

Cultura – Refere-se a informação que é adquirida de outros indivíduos via mecanismos de transmissão social como imitação, ensino ou linguagem. Definições como esta, de caráter mais epidemiológico, podem ser aplicadas a outros animais. Nesse sentido, cultura já foi identificada desde no canto da baleia jubarte até no uso de ferramentas feito por outros primatas como chimpanzés ou macacos-prego. Em geral, o conceito de cultura possui diversas definições, poucas não incluem a palavra “humano” e a maioria foca em aspectos tidos como exclusivamente humanos.

Cultura material – Refere-se a quaisquer manifestações ou modificações físicas em objetos fruto do comportamento geralmente humano mas não apenas, desde que este comportamento seja aprendido e compartilhado socialmente.

Currency – Valor de cada uma das opções disponíveis. Por exemplo, fruto A com 100 mg de açúcar e fruto B com 50mg do mesmo açúcar. Nos modelos dinâmicos, o valor (currency) é a taxa líquida de energia adquirida com o forrageamento.

Custo – Em oposição ao **benefício**, é o efeito negativo de alguma característica ou ação realizada pelo indivíduo que reduz a possibilidade de sobrevivência e/ou reprodução.

Darwinismo – Conceitos e teorias propostas originalmente por Darwin em que populações biológicas evoluem gradualmente de populações ancestrais por meio da **seleção natural** e da **seleção sexual** e de isolamento reprodutivo, de modo que todos os seres vivos são aparentados e têm níveis de ancestralidade comum. O Darwinismo foi atualizado na década de 1930-40 quando da inclusão dos mecanismos de herança, recombinação e mutação genética em populações, deriva genética casual e da conexão entre processos microevolutivos e macroevolutivos; denominado Neodarwinismo ou Síntese Moderna. O Neodarwinismo, por sua vez, foi atualizado na década de 1960-70 originando a Nova Síntese Evolucionista quando da inclusão da aptidão abrangente/seleção de parentesco para explicar comportamentos sociais até então paradoxais, como por exemplo a evolução do **altruísmo**. O ponto de vista evolutivo do **gene** tomou precedência no estudo das **adaptações**, as quais evoluíram por beneficiar seus replicadores subjacentes. O estudo das adaptações passou a ser mais rigoroso considerando seus custos e restrições de desenvolvimento ao lado dos benefícios em termos de replicação diferencial ou representatividade populacional dos genes relacionados à adaptação ao longo das gerações. A Nova Síntese foi atualizada na década de 2005-15 originando a Síntese Evolutiva Estendida, a qual, além do gene, valoriza mecanismos de herança epigenética e cultural/memética, e ao enfatizar a construção de nicho, explora como os seres vivos alteram as pressões seletivas incidindo sobre eles, coevoluindo com seus ambientes.

Darwinismo social – Tentativa política de se aplicar diretamente o errôneo lema da “sobrevivência dos mais fortes” às sociedades humanas, o que daria desculpa para não ajudar os mais necessitados e serviria como justificativa para exclusão social e acúmulo e retenção de riqueza e poder na mão de alguns indivíduos. Nesta visão ligada a Herbert Spencer, características biológicas e sociais determinariam

se uma pessoa, grupo de pessoas ou sociedade é superior à outra e que as pessoas que se enquadram nesses critérios seriam as mais “aptas” enquanto as outras teriam que ser abandonadas à sua própria sorte para serem eliminadas naturalmente. Padrões convenientemente escolhidos como indícios de superioridade em um ser humano seriam o maior poder aquisitivo e habilidades intelectuais específicas. Deste modo, indivíduos ou grupos que apresentassem características consideradas inferiores poderiam ser marginalizados, abandonados ou até mesmo eliminados. Tal movimento pretensiosamente científico foi desacreditado como sendo um capitalismo selvagem socialmente danoso, motivado por racismo, xenofobia e luta de classes. A ampla rejeição ao darwinismo social enquanto veia política fez com que muitos erroneamente rejeitassem junto todo Darwinismo biológico científico e sua utilização para entender o comportamento humano.

Decisão – Diante de pelo menos duas opções, a adoção de uma delas de modo consciente ou não é considerada como decisão para o modelo teórico.

Deriva genética – Um dos mecanismos básicos de evolução que descreve o fato de alguns indivíduos deixarem mais descendentes do que outros, devido ao acaso. Em função dessa casualidade, alguns dos genes passados para a próxima geração serão de indivíduos que tiveram mais sorte e não necessariamente aqueles mais saudáveis ou mais aptos.

Descompasso adaptativo – Dessincronia ou desacoplamento entre os traços ou adaptações do organismo e o seu ambiente atual, geralmente por causa de mudança no ambiente atual em comparação ao **ambiente de adaptação evolutiva**. A dessincronia pode ser tão

grande que o resultado do mecanismo psicológico pode ser neutro ou até mal-adaptativo no ambiente atual.

Descontinuidade filogenética – A noção que aponta para algo que não se mantém igual ou semelhante em relação à forma ancestral ao longo da evolução; envolve uma mudança abrupta ou o aparecimento de algo que não existia anteriormente nos antepassados.

Desconto do futuro – Tendência comum a diversas espécies em valorizar as recompensas do presente em detrimento de recompensas posteriores, porque o valor subjetivo de alguma recompensa diminui com prorrogação da recompensa.

Desenvolvimento ontogenético – Processo evoluído contendo as etapas consecutivas no ciclo de vida de um organismo multicelular desde sua concepção no zigoto até o final da sua vida, passando pela nidação, gastrulação, nascimento, infância, adolescência, vida adulta reprodutiva e senescência. Ver *Ontogênese*.

Determinismo ou determinismo causal – É o conceito de que os eventos dentro de um paradigma teórico estão vinculados à causalidade de tal forma que todo o estado (de um objeto ou evento, incluindo comportamento humano) é completamente causado pelos estados anteriores seguindo leis naturais independentes de personificação ou arbítrio. Este significado deve ser distinguido de outras variedades de determinismo na filosofia. O uso pejorativo do determinismo se refere ao foco em um único fator causal como explanatório para aspectos de um sistema complexo sem a consideração de outros fatores ou do acaso. O bom uso do determinismo reconhece que a natureza é inteligível e que via experimentação é possível identificar fatores causais primários e secundários que influem na origem, desenvolvimento

e funcionamento de sistemas, e além disso reconhece que aleatoriedade tem seu papel. Determinismo não garante que algo será previsível ou constante e imutável. Sistemas caóticos como o clima são determinísticos, mas não são facilmente previsíveis. Um míssil teleguiado é determinístico, mas pode alterar sua rota para se ajustar às mudanças no alvo e até pode mudar de alvo ou abortar a missão. Dizer que tudo é causado ou explicável pela cultura é tão determinista no mal sentido quanto dizer que tudo é causado pela biologia.

Dilema do prisioneiro – Situação-problema na teoria de jogos em que dois indivíduos têm que escolher entre cooperar ou delatar sem saber a escolha um do outro. É usado para estudar variação individual na propensão para a cooperação social.

Dimorfismo sexual – Refere-se a algum grau de diferença média entre machos e fêmeas da mesma espécie em algum traço, seja da dimensão estrutural como na anatomia, ou da do funcionamento, função, desenvolvimento ou comportamento. Nos humanos, o tamanho da diferença (medido geralmente em desvios padrão ou tamanho de efeito) é em geral pequeno para aspectos comportamentais, pois existe muita sobreposição entre a curva populacional masculina e feminina. Diferença não se traduz em desigualdade, pois não justifica superioridade ou inferioridade de um ou outro sexo perante o outro com base em distinções médias de grupo.

Disfunção psicológica danosa (harmful dysfunction) – Usado para se referir tanto ao malfuncionamento de uma *adaptação psicológica*, quanto para se referir ao efeito danoso e indesejado de uma disfunção psicológica.

DNA – do inglês, ácido desoxirribonucleico (ADN); molécula orgânica polinucleotídica contendo um grupo fosfato, desoxirribose como seu açúcar, adenina, guanina, timina, ou citosina como bases nitrogenadas, sendo autorreplicadora que contém as informações genéticas, as quais são as instruções para produção proteica, conhecidas como **genes**. O DNA tem forma de dupla fita espiralada que são as sequências de nucleotídeos complementares unidas por pontes de hidrogênio.

Domínio específico – Refere-se aos mecanismos cognitivos contendo uma estrutura operacional especializada em processar um conjunto de informações circunscritas; eles foram moldados pela seleção por terem resolvido problemas adaptativos persistentes ao longo da evolução. Os domínios podem ser especializados em processamentos circunscritos de informações relacionadas, como por exemplo processamento visual ou processamento olfativo, ambos dentro do domínio sensorial/perceptual; como por exemplo expressão facial ou coordenação motora fina, ambos dentro do domínio executivo. Ver **Modularidade**.

Dualismo corpo-mente – Concepção filosófica que percebe a mente/alma e o corpo como possuindo características distintas e, em grande parte, independentes. É importante distinguir o dualismo de substância do dualismo de propriedade. O dualismo de substância define, para humanos e alguns poucos animais, a existência dissociada entre duas substâncias, uma material e outra imaterial, o corpo e a alma, não existindo intersecção entre estes dois componentes, apenas um elo que os mantém conectados. No dualismo de propriedade, ambos, cérebro e mente de humanos e outros animais são materiais, mas têm propriedades diferentes: no cérebro estão os *hardwares* do processamento de informação e na mente estão os *softwares*

rodando seu processamento. O fato de dualismo de propriedade se basear na mesma substância faz dele um tipo de monismo.

Ecologia comportamental humana (ou antropologia evolucionista) – Perspectiva evolucionista de estudo do comportamento humano que sugere que nos ajustamos constantemente às variações ambientais devido a nossa flexibilidade fenotípica, estando constantemente adaptados às condições ambientais de forma a maximizar nosso sucesso reprodutivo diferencial. Dessa forma, a Ecologia Comportamental Humana foca mais no adaptativo (o que promove o sucesso reprodutivo atualmente) do que nas adaptações (que não necessariamente promovem o sucesso reprodutivo atualmente) e relaciona as variações comportamentais encontradas em diferentes populações e culturas com o número de filhos obtidos. Essa abordagem frequentemente se baseia em modelos matemáticos para a determinação de padrões de estratégia comportamental ótima.

Efeito cinderela – Refere-se ao fenômeno que os pais tendem, em média, a investir, cuidar e proteger menos os filhos não biológicos (e.g., adotivos) do que nos filhos biológicos, e existe maior probabilidade de abusarem de ou maltratarem filhos não biológicos do que filhos biológicos. Denominação inspirada no conto de fadas sobre a Cinderela.

Egoísmo – Produto de mecanismos cognitivos ou psicológicos que gera comportamentos que promovem a sobrevivência e reprodução do próprio organismo às custas dos outros indivíduos. Não precisa necessariamente ser realizado conscientemente.

Emoção – Experiência subjetiva de um conjunto de estados fisiológicos e cognitivos que reage a uma determinada situação real ou

imaginada e prepara o organismo para algumas respostas comportamentais geralmente adaptativas.

Endocruzamento – Refere-se a acasalamento entre indivíduos geneticamente próximos, parentes, o que aumenta a chance dos descendentes serem homozigotos para genes deletérios diminuindo sua aptidão relativa. Não confundir com Endogamia, que nas Ciências Sociais se refere ao sistema de acasalamento marcado por casamentos dentro de um mesmo grupo sociocultural, podendo ou não ocorrer entre parentes.

Ensino – Comportamento que funciona para aumentar a probabilidade da transmissão de informações eficaz, tipicamente conduzido por uma pessoa experiente ou tutor na presença de um indivíduo ingênuo ou pupilo.

Epigenética – Processo pelo qual ocorrem modificações potencialmente herdáveis no funcionamento gênico (forma como os genes se expressam) como consequência da influência do contexto interno e externo ao organismo, mas que não são devidas a mudanças nas sequências de bases do DNA no genótipo, e mesmo assim contribuem na alteração do fenótipo do organismo. Permite ao organismo responder ao ambiente por meio de mudanças na expressão gênica, ou seja, desligando ou ligando a possibilidade de “leitura” de alguns genes. É importante notar que o padrão acumulado ao longo da vida do indivíduo de metilação do DNA, o qual desliga a expressão gênica, é apagado na formação dos gametas para o padrão de metilação típico de cada sexo, portanto, apenas com um erro nesse processo é que mudanças epigenéticas fruto da interação com o ambiente serão herdadas. Ver **Regulação epigenética**.

Escolha de parceiros – Comportamentos de localização de parceiro/a sexual e/ou amoroso potencial, *corte* e decisão sobre o *acasalamento* potencial. Nem toda escolha de parceiro/a acaba em *acasalamento*. A escolha é produto da interação entre *preferências de parceiros* e *ambiente* imediato social e/ou biológico.

Espécie – Um grupo de organismos capazes (e dispostos) de inter-cruzar-se, e ter descendentes férteis e viáveis. É unidade básica de classificação biológica. Ver *Grupo taxonômico*.

Essencialismo – Noção pré-darwinista focada na naturalização de categorias perceptuais, que entendia cada espécie de forma platônica, como tendo uma essência interna, específica e imutável, e achava que a variação individual podia ser reduzida a um número limitado de classes básicas e tratando a maior parte da variação individual como mero ruído sem importância. É oposto de *pensamento populacional*. O essencialismo em biologia impede vermos que as espécies são heterogêneas, e que elas mudam e se originam de outras espécies e que a variação individual é importante para entender como isso ocorre.

Estampagem (*Imprinting*) – É uma associação espontânea de um comportamento específico com um estímulo específico, sem necessidade de reforço ou condicionamento. Este processo de aprendizagem geneticamente canalizado é caracterizado por aprendizagem de algumas características ou comportamentos que ocorre apenas em *período sensível* durante o desenvolvimento juvenil. A estampagem tem um efeito de longa duração, e até certo ponto se mostra irreversível. A estampagem sexual refere-se ao mecanismo de aprendizagem de padrões durante o período sensível que o indivíduo mais tarde na vida aplica ao contexto de acasalamento e busca por parceiros. A estampagem sexual pode ser positiva, ou seja,

a busca por características nos parceiros sexuais semelhantes com características do objeto de estampagem, ou negativa, ou seja, a busca por características nos parceiros diferentes do objeto de estampagem. Um dos “pais” da **Etologia**, o austríaco Konrad Lorenz descobriu e descreveu o fenômeno da estampagem em gansos quando observou filhotes recém-nascidos de ganso o seguindo e, posteriormente, os observou tentando copular com humanos. Em humanos, o período sensível não está definido empiricamente, porém existem evidências para *um efeito semelhante ao da estampagem*, em que os indivíduos preferem e escolhem parceiros que se assemelham aos seus pais do sexo oposto. Ver **Apego**.

Estampagem genômica – Processo epigenético que leva ao silenciamento de um alelo materno ou paterno influenciando possíveis expressões fenotípicas desse alelo. Isso faz com que exista a expressão diferenciada de genes em descendentes. O alelo estampado é aquele silenciado, ou seja, sua sequência gênica não é expressada, deixando assim a possibilidade de expressão para a versão herdada do outro indivíduo parental. Em humanos, já foram identificados mais de 75 genes que participam de processo de estampagem genômica. Ver **Epigenética**.

Estilo parental distal – Cuidadores que possuem um *modelo cultural de self autônomo* socializam seus filhos através de um estilo parental distal. Neste estilo, predominam a interação face a face e a estimulação *via* objeto, o distanciamento interpessoal e contingência distal do cuidador (ex. olhar e sorriso) voltada aos sinais infantis positivos (ex. sorriso) (Defelipe, 2013).

Estilo parental proximal – Cuidadores que possuem um *modelo cultural de self relacional* socializam seus filhos através de um estilo

parental proximal. Neste estilo, predominam o contato e a estimulação corporal, a proximidade interpessoal e a contingência proximal do cuidador (ex. toque) voltada aos sinais infantis negativos (ex. choro) (Defelipe, 2013).

Estratégia – Um conjunto distinto de regras neurocognitivas de decisão evoluídas do tipo “se X então Y” que geram comportamentos específicos (táticas) voltados para um objetivo e foram geneticamente herdadas e desenvolvidas no indivíduo. Os termos “estratégia” e “decisão” não contêm o sentido de voluntário ou consciente. Ver *Adaptação e Domínio específico*.

Estratégias reprodutivas/sexuais – São conjuntos integrados de adaptações selecionadas durante o processo evolutivo da espécie que organizam e orientam a melhor alocação dos investimentos e esforços reprodutivos e sexuais de um indivíduo. As estratégias visam o maior retorno em termos de sucesso reprodutivo diferencial dadas as condições fenotípicas, sociais, e ecológicas de cada indivíduo. Elas guiam o organismo quanto a quão cedo e quantas vezes se acasalar e reproduzir, com quantos parceiros diferentes, quanto investir na prole, bem como quanto a melhor distinguir e atrair parceiros de alta qualidade e/ou competir por parceiros e defender a parceria. As táticas sexuais são os comportamentos específicos gerados por essas estratégias e sua interação com o *ambiente* e com os fatores individuais.

Estratégias reprodutivas/sexuais alternativas – Diferentes tipos de estratégias que são caracterizadas por um polimorfismo genético e geram número limitado de táticas. O ambiente influencia o desenvolvimento ontogenético das estratégias na cognição mas pouco na execução das táticas. As estratégias alternativas são muito raras,

e a maioria dos fenótipos ou comportamentos alternativos são gerados por táticas alternativas dentro de **estratégias condicionais**.

Estratégias reprodutivas/sexuais condicionais – Uma mesma estratégia contendo um leque de táticas; são caracterizadas por avaliação de custos e benefícios no **ambiente** ou nos fatores individuais tendo como consequência a expressão de uma ou outras táticas que aumentam relativamente a oportunidade individual de acasalamento e reprodução. Ao contrário das **estratégias alternativas**, não há marcado polimorfismo genético, ou seja, a estratégia é suscetível à influência ambiental ou individual, tanto durante o desenvolvimento quanto na expressão das táticas.

Estrogênios – Os hormônios sexuais da classe dos esteroides, como o estradiol, que estimulam e/ou regulam o desenvolvimento e a manutenção das características fenotípicas e comportamentais femininas, bem como o ciclo menstrual, em vertebrados, ao ligar-se a receptores específicos presentes em diferentes órgãos. Em ambos os sexos estrogênios são produzidos nas glândulas adrenais, nas fêmeas esse nível é suplementado pela produção dos ovários e nos machos suplementado pela produção testicular.

Etologia – Abordagem que tem origem com Lorenz, Tinbergen e von Frisch que estuda os padrões e processos do comportamento animal, humano e não humano, ocorrendo naturalmente em contexto ecológico integrando o referencial teórico proximal clássico, tanto o fisiológico e biomecânico, quanto o ontogenético, com o referencial teórico evolutivo, tanto adaptativo quanto filogenético e comparativo.

Eugenia – Teoria que tem origem com Francis Galton (1883), sendo definida como uma ciência aplicada, inspirada na domesticação

animal, ou o movimento biossocial que defendia o uso de práticas seletivas governamentais que visam “melhorar” a composição genética de uma população, qualidades inatas de uma “raça”, geralmente uma população humana. Tal ponto de vista teve grande suporte no início do século XX, iniciando como eugenia positiva (promoção de casamento e procriação entre pessoas bonitas, inteligentes de mesmo status econômico e étnico), mas com a eugenia negativa (impedimento de procriação de pessoas ditas inferiores) culminou em grandes genocídios, como os observados no holocausto Nazista durante a Segunda Guerra Mundial, e campanhas de esterilização em massa como as praticadas contra minorias em vários estados dos EUA e outros países. Atualmente, tal posição política está desacreditada por ser racista, xenofóbica e socialmente danosa.

Eussocialidade – Termo que descreve a organização social de insetos sociais (abelhas, vespas, formigas e cupins), alguns crustáceos (camarões), e raros mamíferos (como o rato-toupeira-pelado). A estrutura eussocial apresenta: 1) sobreposição de gerações, ou seja, as colônias possuem uma sociedade composta de indivíduos com idades diferentes, podendo ser da primeira, segunda e terceira geração; 2) divisão de trabalho, caracterizada pelo comportamento de um grupo de indivíduos podendo essa divisão ser pelo polimorfismo dos indivíduos, sendo divididos em rainha, operárias, e soldados, por exemplo e 3) cooperação no cuidado com a prole. O cuidado da prole pode ser entendido como direto, no caso das operárias, e indireto, em relação aos soldados e à rainha. A rainha é responsável pela reprodução da colônia.

Evolução – Mudança na composição de uma população heterogênea de replicadores possuindo diferentes estados de uma ou mais características ao longo das gerações, ou seja, a mudança na proporção

relativa das estratégias de promoção da autorreplicação presentes na população ao longo das gerações.

Evolução biológica – Mudança na composição de uma população biológica heterogênea possuindo diferentes estados de uma ou mais características ao longo das gerações, ou seja, a mudança na proporção relativa dos genes/alelos ou estratégias de promoção da reprodução presentes na população ao longo das gerações. Pode também se referir à história da Vida na Terra desde sua origem primeva e diversificação ancestral até os dias atuais. Os principais mecanismos da mudança evolutiva são os aleatórios (deriva genética, mutação, migração) e os seletivos (*seleção natural, sexual, artificial, de parentesco*).

Evolução cultural – Mudança na representatividade relativa de unidades culturais em uma população ao longo do tempo por meio da aprendizagem social diferencial.

Exaptação – Processo pelo qual uma adaptação ou um subproduto passa a ter outra função devido a novas pressões seletivas, e o resultado deste processo (estruturas anatômicas, estratégias comportamentais e etc.). É importante distinguir o processo de exaptação ontogenética ou recente, do de exaptação filogenética ou de tempo profundo. No primeiro caso, uma adaptação ancestral ou um subproduto é cooptado para outra função adaptativa sem que haja tempo suficiente para a seleção atuar modificando a estrutura para esse novo uso. Esse processo dá origem a uma exaptação primária ou ontoexaptação, um processo ou mecanismo adaptativo, porém ainda não adaptado, por exemplo, à capacidade de escrever ou digitar. Já no segundo caso, a cooptação de adaptação ou subproduto anterior para uma nova função adaptativa é antiga e persistente o suficiente para a seleção ter modificado os mecanismos subjacentes para aperfeiçoar

a então nova função adaptativa. Esse processo dá origem a uma nova adaptação ou adaptação secundária, ou seja, a filoexaptação é a reciclagem, a combinação ou diversificação de uso de características anteriores, a bricolagem evolutiva formando novos mosaicos, por exemplo, a capacidade preênsil da cauda de alguns primatas, como no macaco-aranha, é uma nova função adaptada e seletivamente adicionada à estrutura da cauda pré-existente. Ela tem as características da cauda comuns aos mamíferos, porém é mais fortalecida, alongada e tem uma superfície palmar na extremidade o que possibilita preensão e melhor aderência aos galhos.

Exocruzamento – Refere-se a acasalamento entre indivíduos geneticamente distantes, não parentes, o que diminui a chance dos descendentes serem homozigotos para genes deletérios. Não confundir com Exogamia, que nas Ciências Sociais se refere ao sistema de acasalamento marcado por casamentos fora de um mesmo grupo sociocultural.

Expressões faciais – Conjunto de posições e movimentos dos conjuntos de músculos (unidade de ação) da face que seguem padrões universais definidos evolutivamente e suscitados por estados emocionais ou ação voluntária.

Falácia lógica – Erro, armadilha, cilada de raciocínio em que intuitivamente assumimos, entendemos ou concluímos algo não correspondente com o verdadeiro ou honesto. Por exemplo, apontar a existência de diferença sexual não quer dizer automaticamente que todos os membros de um sexo serão diferentes de todos os membros do sexo oposto. Na filosofia é possível encontrar compilações descrevendo as mais variadas falácias. Ver **Falácia moralista** e **Falácia naturalista**.

Falácia moralista – Refere-se ao salto errôneo do “deve ser” para o “é”, a alegação de que o modo idealizado de como as coisas deveriam ser é o modo como são. É a tendência de acreditar que o que é bom é natural. Por exemplo, ao partir da posição moral de que homens e mulheres devem ter direitos iguais, erroneamente se conclui que não pode existir diferença biológica entre eles. Matt Ridley a chama de falácia naturalista reversa. Oposto de **Falácia naturalista**.

Falácia naturalista – É o salto errôneo do “é” para o “deve ser”, ou seja, a tendência a acreditar que o que é natural é bom e desejável; uma confusão entre explicações descritivas e recomendações/justificativas morais. Por exemplo, o fato de existir tendências naturais para o assassinato ou infanticídio em indivíduos de várias espécies indicaria que tais tendências deveriam ser aceitáveis em nossas sociedades. O erro da falácia naturalista também ocorre ao dizer que como homens e mulheres são diferentes biologicamente, eles não podem ter direitos iguais. Oposto de **Falácia moralista**.

Fecundidade – Tem seu foco no número de filhos por pessoa, casal ou população. *Fecundidade potencial* refere-se ao número de filhos máximo que um indivíduo pode ter na vida, ou seja, homens têm potencial maior do que as mulheres. *Fecundidade realizada* refere-se ao número de filhos que o indivíduo já teve na sua vida, ou seja, quanto mais filhos maior a fecundidade realizada. *Fecundidade residual* refere-se à estimativa do número de filhos que um indivíduo ainda pode ter até o fim de seu período reprodutivo, ou seja, quanto mais velho, menor a fecundidade residual do indivíduo.

Fenótipo – Características e propriedades estruturais (morfológicas e bioquímicas), e processuais de funcionamento (fisiológicas, psicológicas, e de desenvolvimento) de um organismo, sendo o resultado da

interação entre efeitos diretos e indiretos do **genótipo**, sua expressão gênica, condições internas e das condições do **ambiente** externas ao organismo ao longo da **ontogênese**. Possui padrão preestabelecido de **desenvolvimento** ao longo das fases da vida, vocação para funcionar em determinadas situações e responsividade ambiental embutida.

Fenótipo estendido – Características comportamentais de um organismo e o produto de seu comportamento, sendo o longo alcance externo das características fenotípicas. Enquanto fenótipo, também é resultado da interação entre efeitos diretos e indiretos do **genótipo**, sua expressão gênica, condições internas e das condições do **ambiente** externas ao organismo ao longo da **ontogênese**.

Fertilidade – Tem o foco no ter filhos, realizar a sequência reprodutiva: ovulação, cópula, ejaculação, fusão dos gametas, nidação, gestação e parto. *Fertilidade potencial* é a capacidade ou possibilidade de ter filhos. Em humanos, a fertilidade potencial é baixa antes do início da puberdade, aumenta na juventude e chega à nulidade com a menopausa. A fertilidade se refere ao fato de ser e estar fértil num dado momento; ela muda durante o ciclo menstrual nas mulheres, com o pico nos dias próximos da ovulação.

Fertilização interna – Tipo de fertilização, “união de gametas”, que ocorre dentro do organismo da fêmea via inserção peniana, de espermatóforo, ou beijo-cloacal.

Filogênese – Percurso evolutivo de modificações e diversificações em uma característica ou espécie ao longo das gerações desde as características ou espécies ancestrais, recentes ou profundos, nos ambientes ancestrais.

Filogenética – É um ramo da Biologia que estuda a relação evolutiva de ancestralidade e ramificação entre grupos de organismos, seu grau de parentesco. Permite a identificação de ancestrais comuns entre diferentes grupos e possibilita estudos comparativos entre diferentes espécies, assim como a identificação de **convergências adaptativas** e pontos de origem de radiações adaptativas. Fornece uma árvore filogenética que é o “mapa” do trajeto evolutivo e das relações de ancestralidade entre todos os seres vivos. Ver **Filogenia**.

Filogenia – As relações de parentesco ancestrais entre as populações, espécies ou outro nível taxonômico superior. É ilustrada principalmente por um diagrama ramificado conhecido como árvore filogenética para se referir à árvore da Vida.

Funções adaptativas – Funcionamentos e funcionalidades adaptadas que resolvem relativamente bem um determinado problema ou situação obstáculo à sobrevivência e reprodução do **ambiente de adaptabilidade evolutiva**. Ver **Valor adaptativo** e **Adaptação**.

Gameta – Célula reprodutiva que se funde com o gameta do sexo oposto contendo um genoma, ou seja, um conjunto cromossômico cada. Em espécies de reprodução sexual e anisogamética (gametas diferentes), o gameta maior e imóvel é o feminino (óvulo) e o gameta menor e móvel é o masculino (espermatozoide).

Gêmeos dizigóticos – Também conhecidos como gêmeos não idênticos ou bivitelinos; compartilham 50% dos genes que variam entre pessoas no **genótipo**, são irmãos resultantes de diferentes óvulos, fertilizados por diferentes espermatozoides que foram gestados juntos, normalmente apresentando anexos embrionários como placentas independentes. Podem possuir sexos diferentes. São duas

vezes mais diferentes entre si no genótipo do que os gêmeos mono-
zigóticos mas ainda assim cerca de 0 a 10% da variação individual
pode ser explicada pelo ambiente compartilhado por eles (na famí-
lia), e 50% da variação individual pode ser explicada pelo ambiente
individual único e pelo acaso.

Gêmeos monozigóticos – Também conhecidos como gêmeos idên-
ticos ou univitelinos, são como clones naturais, 100% idênticos nos
genes que variam entre pessoas do **genótipo**, irmãos resultantes de
um único óvulo fertilizado por um só espermatozoide, o qual sofreu
fissão, dando origem a dois ou mais grupos de células-tronco embrio-
nárias, gestadas ao mesmo tempo, com a mesma placenta ou em
placentas independentes. Sempre possuem o mesmo sexo. Gêmeos
idênticos são tão parecidos criados juntos ou quando separados, mas
não são completamente idênticos no **fenótipo**, pois cerca de 0 a 10% da
variação individual pode ser explicada pelo ambiente compartilhado
por eles (na família), e 50% da variação individual pode ser explicada
pelo ambiente individual único e pelo acaso.

Gene – São as sequências de nucleotídeos contendo a informação gené-
tica, as instruções para produção proteica. São as unidades particu-
ladas básicas da herança genética, as “receitas” e “programas” para
construir e gerir as partes de novos organismos. Podem ter diferentes
versões chamadas **alelos**.

Gene BDNF – Trecho do DNA contendo sequência de nucleotídeos espe-
cífica que codifica a proteína conhecida como *brain derived neurotrophic
factor*, importante para manutenção e crescimento de neurônios.

Gene egoísta – Termo cunhado por Richard Dawkins, em 1976, que
sintetizava avanços teóricos sobre o processo da evolução biológica

da perspectiva dos genes enquanto replicadores e protagonistas da evolução por seleção natural, provendo um novo foco, que antes estava restrito apenas aos organismos e ao grupo. Essa perspectiva permitiu um avanço na explicação da evolução de comportamentos altruístas, pois do ponto de vista do gene, quando dois ou mais indivíduos são geneticamente aparentados, o mais lógico evolutivamente seria que eles se comportassem de maneira altruísta entre si. Tal estratégia permitiria um provável aumento nas taxas de sobrevivência e reprodução desses organismos, aumentando a frequência de seus genes na população ao longo das gerações. Ironicamente o termo tem mais a ver com altruísmo do que egoísmo individual. Ver **Darwinismo**.

Gênero – Fenômeno psicológico que se refere a comportamentos e atitudes socialmente aprendidos ligados a sexo masculino e feminino.” por “De forma ampla, pode se referir ao sexo biológico (fêmea, macho, intersexo), à masculinização/feminilização psicológica e comportamental, e à autoidentificação enquanto um pertencendo a um dos papéis sociais disponíveis em cada cultura (mulher, homem, ou outros). De forma específica está mais centrado na autoidentificação, involuntária ou voluntária, com um dos papéis sociais disponíveis em cada cultura. Muitas culturas dispõem de opções não binárias de terceiro gênero, intermediário entre “homens” e “mulheres”, como os Hijras na Índia, os Fa’afafine na Polinésia, os Māhū no Havaí. O fato de que as especificidades culturais de cada papel de gênero são construídas socialmente não exclui a possibilidade de fatores biológicos influenciarem a chance de cada um se descobrir e se sentir com parte de um dos possíveis gêneros. Não confundir com gênero enquanto nível taxonômico.

Genética comportamental – Área que investiga as causas da variação individual focando em como os **genes** e fatores do **ambiente**

influenciam as diferenças em tendências comportamentais (como personalidade e inteligência). Utiliza tanto métodos que comparam pais e filhos biológicos e não biológicos (e.g., adotivos) ou **gêmeos monozigóticos** e **gêmeos dizigóticos**, quanto métodos de genética molecular de escaneamento genômico completo.

Genômica - Ciência que estuda genes e sua função, buscando entender a estrutura do genoma, seu funcionamento integrado, e o sequenciamento de DNA.

Genótipo - Constituição genética total de um organismo ou célula, ou alélica de um gene. No caso de um humano normal, se refere aos 23 pares de cromossomos contidos em suas células somáticas com todos os seus 20-25 mil genes. Não confundir com carga genética, que se refere apenas aos genes deletérios/defeituosos que todos possuem, nem com genoma que se refere a um conjunto de cromossomos despareados existentes nos gametas.

Glicocorticoides - Classe de hormônios esteroides essenciais para manutenção de funções vitais, também relacionados a reações de resposta ao estresse, como o cortisol.

Gramática universal - O conjunto de regras neurocognitivas voltadas para o processamento gramatical, especificadas geneticamente e construídas ontogeneticamente, e no qual estão engendradas e são processadas todas as línguas humanas.

Grupo taxonômico - Grupos mais ou menos gerais de classificação dos seres vivos. Do mais geral para o mais específico são: Domínio, Reino, Filo ou Divisão, Classe, Ordem, Família, Gênero e Espécie. Ver **Filogenia** e **Filogênese**.

Habituação – Técnica que não depende da verbalização utilizada, entre outros, em estudos com bebês na qual um estímulo é apresentado e as respostas (duração do olhar, batimentos cardíacos, velocidade ou intensidade de sucção, por exemplo) são registradas durante um período de tempo até diminuírem, quando os bebês se acostumam e se desinteressam pelo estímulo. Pode ajudar a medir interesse, atenção, percepção de mudança ou reconhecimento.

Haploide/diploide – A diferença entre células haploides e diploides refere-se ao número de cromossomos do mesmo tipo que essas células contêm. As células diploides contêm dois conjuntos completos de cromossomos ($2n$) e as haploides têm metade do número de cromossomos (n) que a célula diploide tem.

Herdabilidade – Refere-se à proporção da variação total entre indivíduos em um traço fenotípico de uma população decorrente da diferença individual genotípica herdável. Termo chave da **Genética Comportamental**. A herdabilidade não descreve os efeitos genéticos em um indivíduo, nem em uma característica de um indivíduo, apenas na variação individual de uma característica em uma população. Por exemplo, a herdabilidade para o número de dedos na mão humana é perto de zero, o que significa que a maioria da variação entre indivíduos nessa característica é devido a fatores ambientais, como mutilações e acidentes. Ver **Genótipo** e **Fenótipo**.

Hereditariedade – Transmissão para a prole de informações que influenciam características fenotípicas. Na maioria das vezes informações genéticas.

Heterogamia (pareamento discordante) – Tendência a preferir, procurar e/ou escolher parceiros românticos ou outros com

características diferentes das próprias (e.g., cor de cabelo, idade, características interpessoais). Uma forma de heterogamia é *complementaridade*, que se refere à tendência a preferir, procurar e/ou escolher parceiros românticos ou outros com características compensatórias às próprias, como por exemplo dominância e submissão, extroversão e introversão, entre outros. Oposto de *Homogamia*.

Heterozigoto – Um indivíduo contendo um par de cada cromossomo dois *alelos* diferentes (duas versões do mesmo *gene*) no mesmo locus (posição específica do cromossomo).

Hipótese – Uma sugestão/tentativa de explicação de qualquer aspecto de um fenômeno ou processo natural ou relacionamento entre duas ou mais variáveis. A fim de ser considerada científica, uma hipótese deve ser testável por observações e/ou experimentos, e falseável, o que significa que ela pode ser provada incorreta.

Hipótese da rainha de copas ou rainha vermelha – Coevolução entre hospedeiros e parasitas ou patógenos em que uma melhora na capacidade de evitar infestação do hospedeiro gera uma pressão seletiva que favorece uma variante que consiga contornar tal defesa, e o ciclo se reinicia.

Hipótese de handicap (desvantagem) – A teoria de que os machos desenvolvem um impedimento, como uma estrutura ou comportamento custoso (ex. penas elaboradas da cauda, danças de corte), a fim de demonstrar de forma honesta às parceiras em potencial sua capacidade de sobreviver apesar de ter tanta dificuldade e obstáculo. Por primeira vez proposta por Amotz Zahavi em 1975, e passou a ser aceita apenas na década de 90 após modelagem matemática demonstrar sua funcionalidade.

Hominídeos – O grupo constituído por todos os grandes símios modernos e extintos, isto é, os seres humanos, chimpanzés, gorilas e orangotangos modernos além de todos os seus ancestrais comuns.

Hominínios – O grupo constituído por seres humanos modernos, extintos e todos os nossos ancestrais comuns após a separação do ramo que deu origem aos chimpanzés e bonobos (incluindo membros do gênero *Ardipithecus*, *Australopithecus*, *Paranthropus* e *Homo*).

Homo – Nível taxonômico imediatamente acima do nível da espécie (Gênero) que agrupa a espécie humana moderna e as extintas dos Neandertais, dos Erectus, Florisiensis, Ergaster, Naledi, Denisova entre outras.

Homogamia (pareamento concordante) – Tendência a preferir, procurar e/ou escolher parceiros românticos ou outros com características semelhantes às próprias (e.g., mesma altura, personalidade, doenças, religião, status socioeconômico, idade). Oposto de **Heterogamia**.

Homologia – Características de indivíduos de espécies diferentes que têm a mesma origem embriológica e filogenética, ou seja, que vieram de um ancestral comum, com ou sem modificações posteriores. Um exemplo clássico é o braço humano comparado à asa do morcego ou à nadadeira da baleia. São estruturas com características diferentes, mas são descendentes de um ancestral comum que possuía uma estrutura óssea semelhante: um osso no “braço”, dois no “antebraço”, vários ossinhos no “pulso”, carpos na “mão” e metacarpos nos “dedos”. Compare com **Analogia**.

Homoplasia – Refere-se ao ganho ou perda de características similares em espécies distantemente relacionadas devido a múltiplas origens independentes. Ver *Analogia* e *Convergência adaptativa*.

Homossexualidade – Refere-se à sexualidade de um indivíduo orientada em diferentes graus para outros indivíduos do mesmo sexo biológico. Refere-se mais a atração ou desejo sexual do que comportamento sexual, identidade pessoal ou socialmente assumida.

Homozigoto – Um indivíduo contendo em um par de cada cromossomo dois **alelos** idênticos (a mesma versão de um **gene**) no mesmo **locus** (posição específica do cromossomo).

Hormônio – Biomolécula secretada no sistema circulatório por uma glândula endócrina que age como sinalizadora de longo alcance ativando receptores em diferentes células/tecidos alvo, e iniciando novos padrões de expressão genética e/ou crescimento. Ao ativarem receptores no sistema nervoso, os hormônios podem influenciar na expressão comportamental.

Indústria lítica – Na arqueologia, refere-se a uma ampla gama de métodos e estilos para produzir tanto instrumentos ou utensílios quanto os resíduos da sua manufatura a partir de vários tipos de pedra. Na maior parte das vezes refere-se a produtos do comportamento humano, podendo também ser proveniente de outras espécies de primatas que usam ferramentas.

Inseminação – Deposição de esperma do macho no trato reprodutivo da fêmea durante a **Cópula**.

Insetos eussociais – São artrópodes com três pares de pernas que apresentam organização eussocial, como abelhas, vespas, formigas e cupins. Ver *Eussocialidade*.

Instinto – Predisposições biológicas para realizar ou aprender a realizar certos comportamentos evolutivamente relevantes para a espécie. Podem se desenvolver em diferentes períodos da ontogênese, por exemplo na vida adulta, e não são necessariamente inflexíveis, pois podem ser modificados pela experiência. As predisposições são universais, ou seja, estão presentes em maior ou menor grau em diferentes culturas humanas, mas os comportamentos realizados serão mais localmente influenciados. Os instintos apresentam variação individual normal como qualquer característica biológica; não se apresentam de modo idêntico em todos os indivíduos da espécie mesmo da mesma população. Possuem sensibilidade para determinados contextos ou estímulos ambientais, mas não necessariamente ocorrem de modo automático e sempre da mesma forma e intensidade e no contexto ambiental de origem.

Inteligência – De forma geral, refere-se à proficiência mental para resolver de forma bem sucedida uma vasta gama de situações problema, como aprender com facilidade, ter compreensão e previsão aguçadas, derivar e recuperar informação relevante, e raciocinar logicamente. Pode se referir ainda a capacidades cognitivas mais específicas e circunscritas a domínios particulares, como inteligência social, emocional, ou espacial.

Intencionalidade – Produto de mecanismos mentais que geram estados de crença reflexiva e hierarquicamente escalonadas, definidos pelas palavras como acreditar, supor, imaginar, assumir, querer, etc. Intencionalidade de primeira ordem é a capacidade de ter uma crença

sobre os conteúdos da própria mente; já a intencionalidade da segunda ordem é a capacidade de ter uma crença sobre estados mentais de outra pessoa, que é equivalente à *teoria da mente*.

Investimento parental – Qualquer gasto de tempo, energia e/ou recurso material, social ou emocional por parte dos pais que beneficia uma prole, com o custo para a capacidade dos pais para investir em outros componentes da sua própria *aptidão*, como sua sobrevivência e reprodução, o benefício de uma prole já existente, produção de nova prole e *aptidão abrangente* através da ajuda de parentes não descendentes. Ver *Seleção de parentesco*.

Linguagem lato sensu (LLS) – LLS inclui um sistema computacional interno (a LSS) combinado, no mínimo, a dois outros sistemas internos, denominados de sistema sensório-motor e conceitual-intencional. Estes sistemas podem ser encontrados em outros animais ou adaptados para as exigências da linguagem humana.

Linguagem stricto sensu (LSS) – É o sistema computacional linguístico abstrato, independente de outros sistemas da LLS com os quais interage e faz interface.

Luto – Processo psicológico temporário que se segue a uma perda, objetiva ou não, e que possui etapas (negação, raiva, barganha, depressão e aceitação) e comportamentos previsíveis.

Macroevolução – Alterações evolutivas populacionais que ocorrem em longos períodos de tempo geológico, englobando muitas gerações e grandes mudanças fenotípicas deslocando descendentes para um gênero distinto ou táxons superiores.

Mal-entendidos – Pressuposições, posições, entendimentos, opiniões, implicações ou conclusões errôneas, simplistas, distorcidas, ou não condizentes com o estado de conhecimento sobre algo.

Mamíferos – Classe de animais vertebrados que descendem de ancestral comum reptiliano (aproximadamente 225 de milhões anos atrás), e possuem características como glândulas mamárias, pelos e três ossos na orelha média (martelo, bigorna, estribo). Por exemplo, humanos, morcegos e golfinhos são mamíferos.

Marsupiais – Constituem uma infraclasse de mamíferos em que as fêmeas possuem uma bolsa abdominal (marsúpio) contendo glândulas mamárias, onde se processa grande parte do desenvolvimento dos filhotes, como canguru, coala, ou gambá, diferente das demais fêmeas de mamíferos que são placentárias.

Meme – Uma unidade autorreplicadora de cultura, como uma ideia, tradição ou história, transmitida entre pessoas através de imitação ou outra forma de aprendizagem. Os memes podem se reproduzir, sofrer mutação, recombinar-se, e evoluir populacionalmente assim como genes.

Metas de socialização – São cognições parentais que dizem respeito ao que os pais desejam para o desenvolvimento de seus filhos (Keller, 2007).

Metarrepresentação – Se refere à capacidade de compreender que enquanto finge algo, o indivíduo é capaz de entender que uma coisa que está representando algo do mundo pode, na realidade, ser outra.

Método comparativo – Um procedimento para os testes de teorias evolucionistas baseado na comparação sistemática de semelhanças

e diferenças entre espécies com graus de parentesco conhecidos. Parte do princípio de que, se uma característica está presente de forma semelhante em diferentes espécies proximamente relacionadas, já estava presente no ancestral comum desse grupo, então maior é a chance de ser uma **homologia**. Se características semelhantes são presentes em poucas espécies de grupos distantemente relacionadas e ausente na maioria das outras espécies, então maior é a chance de ter ocorrido evolução independente (ver **Convergência**).

Microevolução – Alterações evolutivas populacionais que ocorrem em curtos períodos de tempo geológico, englobando poucas gerações e mudanças fenotípicas pequenas em populações dentro da mesma espécie, podendo originar subespécie ou outra espécie.

Mioceno – Período entre 23 e 5 milhões de anos atrás, com clima global mais quente, o que reflete no aparecimento de florestas de algas e sistemas de vegetação mais aberta (tundras e savanas).

Modelo cultural de self relacional – Define o indivíduo como um membro coagente de seu sistema social que deve valorizar relações harmoniosas, aceitar hierarquias, cooperar e obedecer a regras e normas sociais. Tal modelo é adaptativo em ambientes agrários e escassos em educação formal cujas famílias sobrevivem, predominantemente, da agricultura de subsistência (Defelipe, 2013).

Modelos de otimização – É uma ferramenta teórica que calcula as propriedades esperadas de um traço, assumindo que essas propriedades que maximizam a aptidão tenham sido favorecidas pela seleção passada.

Modularidade – Refere-se à arquitetura funcional da mente como contendo diferenciação interna em forma de sistemas especializados e integrados em diferentes níveis. Por exemplo, o reconhecimento facial é um sistema cognitivo heterogêneo especializado em processar informação relacionada à fisionomia facial. Ele possui subsistemas perceptuais como o visual, e subsistemas de criação e recuperação de memória. Por outro lado, o reconhecimento facial como um todo, por sua vez, é um subsistema de módulos maiores, como do cuidado parental que contém outros subsistemas na sua organização.

Modularidade maciça – Parte do princípio de que a mente como um todo é composta (ou funciona) por muitos módulos, tanto em sistemas mais específicos como também em sistemas mais centrais de integração.

Módulo – Um todo integrado e especializado, seja estruturalmente (ex. uma célula ou um órgão) ou funcionalmente (ex. processo fisiológico ou cognitivo). O fato de um módulo possuir o modo de funcionamento interno até certo ponto independente de fatores externos não significa que ele aja sempre de forma isolada de outros módulos. Seu funcionamento pode ser autônomo, mas a sua função ou papel em sistemas superiores pode ser dependente e integrado a uma rede de outros módulos.

Módulos ou mecanismos cognitivos – Mecanismos mentais capazes de processamento e aquisição de certo tipo de informação advinda do ambiente externo e interno. São evoluídos, mas não necessariamente precisam ter um valor adaptativo próprio, pois podem ter sido selecionados em bloco com outros mecanismos que em conjunto processam melhor informações mais relevantes para o aumento de **aptidão** ancestral.

Monismo científico – Perspectiva filosófica em que se aborda os animais como sendo compostos por uma unidade material e funcional físico-química biopsicossocial entre corpo e mente. A mente seria um conjunto dinâmico de processamentos de informação resultante do funcionamento cerebral, havendo uma ampla intersecção e influência mútua entre os dois componentes. Ver **Dualismo**.

Monogamia – Um relacionamento no qual dois indivíduos formam uma união sexual e afetiva exclusiva e estável por vez ou para toda a vida de modo a promover a criação da prole. Monogamia social, por sua vez, compreende um sistema de exclusividade social, mas não sexual, em que a prole pode ser de diferentes indivíduos parentais. Já a monogamia serial se refere a um sistema onde há certa rotatividade entre os parceiros estáveis e exclusivos, pois seguindo cada episódio de separação há uma formação de nova parceria. Também pode ser usado para se referir ao sistema populacional do acasalamento caracterizado por uma alta proporção de relacionamentos monogâmicos. Contrário de **Poligamia**.

Monotremados – Constituem uma ordem de mamíferos que põem ovos, como o ornitorrinco e a équidna.

Motivação – Qualquer estado do organismo que inicia, direciona e/ou mantém as atividades físicas ou psicológicas; inclui mecanismos envolvidos em preferências por uma atividade do que outra, e o vigor e persistência das respostas.

Mutação – Nas áreas da biologia molecular e da genética, as mutações são definidas como mudanças aleatórias e acidentais ocorridas na sequência genômica do DNA ou RNA. As mutações podem ter diversas causas, como: radiação, vírus, produtos químicos mutagênicos, erros

que ocorrem durante a divisão celular ou no processo de replicação do DNA e etc. Nem toda mutação é deletéria, a maioria é neutra, e uma minoria pode conferir com algum benefício ao indivíduo portador. Para ser herdável tal mutação deve estar presente no material genético dos gametas.

Natureza humana – Conjunto integrado dos traços cognitivos/psicológicos (percepção, emoção, motivação, memória, intuição e razão), instintos e predisposições comportamentais e seu roteiro de maturação e desenvolvimento típicos de humanos, evoluídos durante os ambientes ancestrais. Existe variação individual e populacional nos traços da natureza humana assim como existe nos traços corporais. Vários desses traços são compartilhados com outras espécies assim como os traços corporais.

Natureza versus criação (ou inato versus adquirido) – Debate acerca da importância relativa das características biológicas (propensões) inatas de um indivíduo *versus* suas experiências pessoais (ambiente e cultura) na determinação de seu **fenótipo** (características físicas), **fenótipo estendido** (comportamentos), e **desenvolvimento**.

Neocórtex – A porção maior, mais superficial e mais evolutivamente recente da camada que recobre o cérebro e cerebelo. É uma fina zona composta por matéria cinzenta onde estão contidos os corpos celulares dos neurônios sendo responsável por funções sensoriais, motoras, e integradoras, como linguagem.

Neodarwinismo – Ver *Síntese Moderna* e *Darwinismo*.

Neotenia – A persistência de traços juvenis em indivíduos sexualmente maduros, incluindo aparência (e.g., queixo pequeno, cabeça grande em relação ao corpo) e comportamento (e.g., brincadeira, curiosidade).

Neurônio – Célula especializada em receber, processar e conduzir sinais elétricos de/para outras células no sistema nervoso ou do/para resto do corpo. Os neurônios estão organizados em colunas e funcionam em redes no tecido nervoso.

Neurônio-espelho – Rede de neurônios localizados em regiões específicas do *Neocórtex* que se ativa tanto ao realizar alguma atividade quanto ao perceber a atividade sendo realizada por outro indivíduo. Então, os neurônios “espelham” a sua ativação motora com a percepção da realização alheia. Em sentido estrito diz respeito ao disparo de neurônios específicos enquanto o indivíduo observa uma ação exata àquela que tais neurônios promovem. Em seu sentido amplo, diz respeito ao disparo de neurônios específicos durante a observação de uma ação dirigida a objetivos ou relacionada à ação que tais neurônios promovem. A maioria dos neurônios são ou motores ou sensorio-perceptuais, quase nunca os dois, exceto os neurônios-espelho.

Nicho ecológico – O papel de uma espécie no ecossistema, incluindo conjunto de recursos que ela é capaz de consumir, conjunto de condições ambientais e habitat que ela é capaz de tolerar, e suas relações com presas, predadores e parasitas.

Níveis de explicação – Tipos de atribuições causais para conjunto de mecanismos (estruturas e processos) internos ou externos abrangendo escala espaço-temporalmente mais próxima do indivíduo, mais populacional e transgeracional intermediária (socio-histórica) ou mais populacional e transgeracional distal ao indivíduo. Não há

hierarquia de importância entre os níveis proximais, intermediários e distais pois são diferentes e complementares.

Nível distal – Nível de análise de atribuições causais para mecanismos corporais ou psicológicos que inclui a origem e percurso filogenético e valor adaptativo que ajudam a expressar um comportamento ou fenótipo específicos de um indivíduo. Ver *Filogênese* e *Causas distais*.

Nível proximal – Nível de análise de atribuições causais para mecanismos corporais ou psicológicos que inclui as causas imediatas (fisiológicas, por exemplo) e ontogenéticas que ajudam a expressar um comportamento ou fenótipo específico de um indivíduo. Ver *Causas imediatas*.

Normas de reação – Resposta fenotípica de um genótipo ao longo de um gradiente contextual.

Ontogênese – É processo pelo qual o fenótipo se origina e se transforma desde o *zigoto*, passando pelos sucessivos estágios até a senescência, sob influência do *genótipo* e do *ambiente de desenvolvimento*. Inclui a história das mudanças estruturais sucessivas de uma determinada unidade no indivíduo, que pode ser uma célula, órgão, sistema ou organismo. Ver *Desenvolvimento ontogenético*.

Ontogenia – Desenvolvimento ontogenético.

Origem filogenética – Ver *Filogênese*.

Origem ontogenética – Ver *Ontogênese*.

Ornamento – Na biologia, um traço (estrutura ou propensão comportamental) que evoluiu pela **escolha de parceiros** tendo função comunicativa por seu aspecto estético. Aspectos da face e da voz são exemplos de ornamentos humanos.

Otimização – Neologismo para o termo inglês *optimization*, que é a procura do melhor benefício possível numa determinada situação que o animal é confrontado. Uma situação ótima em termos de alimentação seria ingerir o melhor alimento, na quantidade máxima que o aparelho digestivo permita com custo mínimo.

Ovulação – Liberação do óvulo pelo ovário no trato reprodutivo feminino.

Panglossismo – Termo cunhado por Stephen Jay Gould e Richard Lewontin que expressava a opinião de que tudo era o que deveria ser e feito para seu melhor uso. Este termo está associado ao personagem Dr. Pangloss na obra *Cândido*, de Voltaire.

Paradigma – Sistema de crenças, valores, prioridades e generalizações consensuais em que o raciocínio explicativo e preditivo da ciência ou um ramo da ciência se baseia em certa época ou por alguma comunidade científica.

Parceiro – Qualquer indivíduo com o qual se engaja em alguma relação interpessoal.

Parceiro romântico – Qualquer indivíduo com o qual se engaja em alguma relação romântica, com envolvimento emocional mais intenso, podendo ou não incluir relação sexual.

Parceiro sexual – Qualquer indivíduo com o qual se engaja em alguma relação sexual, podendo ou não incluir envolvimento emocional.

Parcimônia – Princípio da filosofia da ciência que recomenda priorizar a maior simplicidade/economia explicativa, ou seja, escolher explicações mais simples do que as mais complexas. É tido como mais provável que os fenômenos ocorram por poucos fatores e processos simples do que por muitos e muito rebuscados. Testes empíricos podem apoiar as explicações parcimônias.

Payoff – Montante recebido na interação entre jogadores.

Pensamento populacional – Compreensão de que cada indivíduo é único em populações biológicas de organismos que se reproduzem sexuadamente. A variação individual é o padrão; as populações são heterogêneas.

Período sensível ou crítico – Uma fase no ciclo de vida em que o organismo está mais propenso e aberto a certas experiências (ex. **estampagem**, ou aprendizagem da linguagem) as quais promovem mais facilmente aprendizado do que em outras fases e isso tem um efeito duradouro no desenvolvimento futuro. Ver o **Ambiente de desenvolvimento**.

Perspectiva evolutiva – Busca considerar e adicionar explicações darwinistas de níveis mais populacionais e distais espaço-temporalmente sobre seres vivos, suas partes e processos às explicações mais tradicionais de níveis imediato, ontogenético e sociocultural.

Placentação invasiva – Tipo de placenta anormal firmemente aderida ao útero na qual o sangue do feto entra em contato com o sangue materno. A placenta é um dos anexos embrionários do feto a qual promove trocas gasosas, nutricionais, hormonais e imunológicas entre o conteúdo do sangue do feto e da gestante, normalmente sem que haja mistura de sangue.

Plasticidade cerebral – Refere-se à reformulação estrutural e/ou funcional do sistema nervoso, incluindo formação de novas sinapses, fruto do ajuste aos estímulos ambientais que promove adaptabilidade do organismo.

Plasticidade fenotípica – É a capacidade adaptada dos organismos de alterarem a sua fisiologia, comportamento, ou morfologia ao longo do desenvolvimento como ajuste às modificações das condições ecológicas promovendo adaptabilidade local do organismo. Ver *Estratégias condicionais*.

Pleistoceno – Compreende o período geológico iniciado 2,58 milhões de anos atrás e terminado 11,70 mil anos atrás com o início das domesticações de animais e plantas. É uma época do período Quaternário incluso na era Cenozoica. A maior parte da evolução humana ocorreu durante o Pleistoceno, período com grandes mudanças climáticas e muitas glaciações.

Pleotropia – Descreve uma condição na qual um único gene influencia mais do que um traço ou tem mais do que um efeito fenotípico. Por exemplo, o gene que causa a anemia falciforme afeta o formato das células vermelhas do sangue, o fluxo sanguíneo, a resistência à malária, entre outros.

Plioceno – Período entre 5 e 2 milhões de anos atrás, com expansão de savanas em todos os continentes e clima temperado quente, especialmente no início, mas com gradual esfriamento em relação ao anterior mioceno. Período de grandes eventos tectônicos, como terremotos.

Poligamia – Um relacionamento no qual um macho forma uma união sexual e/ou afetiva com várias fêmeas (poliginia), ou uma fêmea forma uma união sexual e/ou afetiva com vários machos (poliandria), ou vários machos formam uma união sexual e/ou afetiva com várias fêmeas (poliginandria). Também pode ser usado para se referir ao sistema populacional do acasalamento caracterizado por uma alta proporção de relacionamentos poligâmicos. Contrário de **Monogamia**.

Polimorfismo – A ocorrência simultânea em uma população e localidade de duas ou mais formas alélicas (polimorfismo genético) ou fenotípicas descontínuas associadas a alelos de um ou mais genes, onde até mesmo a versão mais rara tem frequência populacional mais alta do que aquela que poderia ser mantida por meio de mutações recorrentes. As variações são bem definidas e sofrem pouca ou nenhuma influência ambiental, tal como a distinção entre os grupos sanguíneos A, B, AB e O.

Pool genético – Acervo “fluido” ou Conjunto total dos genes e alelos em uma população ou espécie intercruzante.

População – Grupo com algum grau de heterogeneidade de indivíduos coespecíficos que tendem a se reproduzir e ocupar a região geográfica mais ou menos definida. As populações com reprodução sexuada possuem maior grau de heterogeneidade do que aquelas que se reproduzem assexuadamente.

Pós-craniano – Refere-se a todas as partes do esqueleto, exceto o crânio.

Precoce – Estratégia de algumas espécies para gerar filhotes de maior grau de maturação ao nascer e que apresentam o desenvolvimento inicial mais rápido em relação a outras espécies. Oposto a **Altricialidade**.

Precursores – Mecanismos adaptados anteriores a uma nova adaptação que foram modificados filogeneticamente para essa nova função, sendo não necessariamente excludentes com a função ancestral. Por exemplo, como as glândulas mamárias se originaram de um grupo de glândulas sudoríparas apócrinas ancestrais, estas são suas precursoras. Os precursores ancestrais dos ossículos da orelha média são ossos da parte posterior da mandíbula.

Preferência – Propensão para dar prioridade a algo, alguém ou situação com certas características específicas.

Preferência de parceiros – Propensão para priorizar determinados indivíduos reais ou ideais e/ou características individuais em situações reais ou fictícias de **escolha de parceiros** sexuais e/ou amorosos.

Pressões seletivas – Qualquer característica limitante de ambiente físico, biológico, social, ecológico ou sexual (e.g., disponibilidade de recursos alimentares ou parceiros sexuais, doenças, predadores, adversidades climáticas, etc.) que influenciam na taxa de sobrevivência ou reprodução diferencial dos indivíduos.

Primata – Grupo taxonômico do nível de ordem contendo prossímios, macacos e símios (incluindo humanos). São caracterizados por

visão estereoscópica, polegares opositores, hábito arbóreo ou terrestre secundário, cérebro grande, desenvolvimento altricial, dimorfismo sexual, entre outros.

Problemas adaptativos – São restrições e desafios específicos impostos pelo ambiente físico e/ou social que têm implicação direta na aptidão. As soluções aos problemas adaptativos podem aumentar as chances de sobrevivência e de sucesso reprodutivo do indivíduo. Ver *Pressão seletiva*.

Prognata – Maxila e/ou mandíbula protuberantes em relação a uma linha traçada no plano coronal (aquele vertical frontal que separa a parte anterior da frente da parte posterior de trás) do crânio.

Programa adaptacionista – Investigação teórica e/ou empírica dos possíveis valores adaptativos ancestrais e atuais de uma estrutura ou processo. Ver *Adaptacionismo*.

Programa genético – Informações codificadas ou preordenadas evolutivamente contidas no genótipo do indivíduo as quais guiam o processo de desenvolvimento na construção dos mecanismos do fenótipo incluindo corpo e mente.

Programa somático – Mecanismos corporais ou psicológicos evoluídos que resolvem um ou mais problemas adaptativos, ver *Adaptação*.

Promiscuidade – *Acasalamento* com muitos indivíduos diferentes, variedade sexual.

Propensão – Maior probabilidade evoluída para desenvolver capacidade e/ou de executar uma ação em determinado contexto

socioecológico. Por exemplo, os humanos têm a propensão para desenvolver o andar bípede; têm propensão para cooperar quando os parentes precisarem de ajuda, etc.

Propensões artísticas – Tendências individuais para desenvolver faculdades psicológicas subjacentes a toda atividade multimodal de aprimoramentos estéticos extraordinários, incluindo produção, performance e apreciação que perpassa culturas, períodos históricos e espécies.

Proscéfaló – Junto com mesencéfaló e rombencéfaló, forma as três principais partes do cérebro durante o período inicial do desenvolvimento do sistema nervoso central nos vertebrados. O proscéfaló é responsável por funções básicas de sobrevivência, como o controle da temperatura corporal, funções reprodutivas, alimentação, sono e emoções.

Protolinguagem – A noção de que os primórdios da evolução da linguagem envolveram um sistema não estruturado (parcial ou totalmente) caracterizado por emissão de padrões sonoros idiossincráticos, que embora pudesse indicar uma intenção qualquer, não podem ser reconhecidas como palavras.

Psicologia evolucionista – Perspectiva científica que tem como objetivo investigar a natureza evoluída dos mecanismos psicológicos (adaptações mentais) humanos, incluindo suas origens evolutivas, universalidade e diferenças individuais, funções adaptativas, padrões de desenvolvimento e dimorfismo, e desdobramentos ecológicos e socioculturais. É o resultado da junção de conhecimentos atuais da biologia evolutiva, etologia humana, sociobiologia, e das ciências cognitivas, além de alicerçar sua investigação, desenvolvimento de

hipóteses e argumentação em informações atualizadas de diversas áreas, como paleoantropologia, arqueologia, genética comportamental, ecologia comportamental, primatologia etc. Surgida no início de década de 90, a área progrediu e se diversificou em abordagens ligeiramente diferentes em cada região.

Psicopatologia – Malfuncionamento ou más consequências (em termos de sofrimento pessoal, isolamento social, incapacidade de atingir metas importantes ou sobrevivência) advindas do funcionamento de mecanismos mentais em contextos específicos que reduzem uma habilidade ou capacidade funcional colocando-as abaixo do nível de variação típico da espécie. Tais disfunções e prejuízos podem ter caráter crônico sendo persistentes ou agudo sendo mais pontuais. A perspectiva evolucionista foca na variação natural interindividual nas tendências psicológicas, sugerindo que mesmo prejudicando a vida pessoal e social da pessoa, as variações não necessariamente prejudicam completamente aptidão individual, e assim podem se manter na população.

Raça – O conceito de raça não é mais aceito pela biologia (Futuyma, 1992) e a possibilidade de uma política eugenista bem-sucedida foi descartada, com argumentos científicos, já em 1917, por Punnet (Rose, 1998). Além disso, pesquisas sobre genética de populações mostraram que a variação gênica entre populações é muito pequena comparada com a variação intrapopulacional. Portanto, qualquer resquício de opiniões racistas na psicologia ou em outras áreas do conhecimento não tem suporte científico. Mesmo sendo pequenas, as variações genéticas e fenotípicas de diferentes populações humanas podem ser organizadas em etnias correspondentes, sem a conotação essencialista ou pejorativa da noção de raça.

Razão sexual – Proporção entre o número total de indivíduos de um sexo em relação ao número total de indivíduos de outro sexo numa população.

Razão sexual operacional – Proporção entre o número de indivíduos de um sexo na idade reprodutiva (férteis, disponíveis, receptivos, competindo intrassexualmente, etc.) em relação ao número de indivíduos de outro sexo na idade reprodutiva numa população em um dado momento.

Reações interpessoais afiliativas – Respostas a uma estimulação de forma positiva, elogiosa, altruística, apaziguadora com aproximação, interesse, disponibilidade, intimidade e consideração.

Recombinação gênica – É um conjunto de mecanismos de redistribuição cromossômico e também de quebra e rearranjo dos genes entre cromossomos homólogos que ocorre durante o processo meiótico de divisão celular, tendo como resultado final uma grande diversidade de gametas que geram um novo genótipo no zigoto após a fecundação a cada geração. É o responsável pela heterogeneidade genotípica da população que se reproduz sexualmente.

Recursividade – Propriedade fractal daquilo que pode ser repetido durante a fala e aplicado indefinidamente para gerar outras estruturas. Por exemplo, “Tinbergen, o qual leu Lorenz” pode gerar uma nova estrutura adicionando “o qual leu Darwin”, que pode ainda ser incrementado com “o qual leu Lamarck”.

Recurso – Qualquer matéria no ambiente requerida por um indivíduo para sua manutenção, crescimento, reprodução que é consumida no processo de sua utilização.

Reduccionismo – Tendência explicativa proveniente da análise de um problema ou sistema considerando suas partes que busca compreensão de fenômenos complexos invocando explicações de seus subcomponentes ou mecanismos menores e mais simples. O reduccionismo pode ser mais ou menos ganancioso dependendo de quanta subordinação explicativa um nível passa a ter em relação a suas partes. É importante também considerar as interações entre seus componentes, os padrões e propriedades emergentes, níveis intermediários e influências mútuas do todo com a parte.

Regulação epigenética – Mecanismos moleculares que mediam os fenômenos epigenéticos os quais incluem metilação do DNA e modificação nas histonas alterando o padrão de expressão gênica e, consequentemente, a atividade da célula. Ver *Estampagem genômica*.

Reprodução diferencial – Frequências reprodutivas desiguais entre membros de uma população devido ao acaso ou à seleção. É parte importante do funcionamento dos mecanismos seletivos, a modificação do padrão de descendência na população ao longo das gerações.

Reprodução sexuada – A geração de prole ou descendência por combinação genética quando a fusão do núcleo do espermatozoide do pai com o núcleo do óvulo da mãe produzindo um **zigoto**. É o contrário de reprodução assexual via divisão, fragmentação ou brotamento, os quais envolvem clonagem genotípica na produção da prole.

Reputação – Opinião pública favorável, ou não, a respeito de alguém. Status ou mérito socialmente reconhecido.

Retenção do parceiro – Táticas que mostram ao parceiro/a os benefícios de manter o relacionamento romântico e os custos/perdas que uma separação poderá gerar para ele/a. Pode ser motivada por *ciúme*.

Ritualização – O processo evolutivo em que as modificações em estruturas ou padrões de comportamento inicialmente sem função sinalizadora (e.g., posturas de ameaça, respostas autônomas, ou reações de proteção) assumem caráter comunicativo ou pelo menos aumenta a sua eficácia comunicativa. Pode ocorrer por repetição, ampliação, padronização.

Ruminação mental – Processamento mental frequente e/ou duradouro relacionado a eventos e experiências passadas negativas ou outras imagens e pensamentos negativos relacionados a tais eventos ou experiências.

Saúde reprodutiva – Conjunto de condições internas corporais minimamente necessárias para o funcionamento normal e satisfatório das células, tecidos, órgãos, sistemas, e comportamentos sexuais que contribuem para a realização do processo reprodutivo como um todo; por exemplo, maturação sexual corporal e mental, mínimo de gordura corporal nas mulheres, ereção e ejaculação nos homens, fertilidade, entre outros.

Seleção artificial – Processo através do qual humanos escolhem ou priorizam determinados indivíduos de outras espécies para a procriação por possuírem características específicas desejáveis, e assim, passam diferencialmente seus genes para as gerações seguintes da população. Responsável pela domesticação dos animais e das plantas.

Seleção cultural – O processo no qual alguma característica cultural, sujeita a imitação e aprendizagem social, é expressada em maior ou menor proporção do que outras características culturais do mesmo grupo ao longo do tempo.

Seleção de grupo – Processo populacional não aleatório em que reprodução diferencial ocorre entre grupos ao invés de entre indivíduos. O processo evolutivo através do qual um grupo como um todo possuindo variações de características herdáveis que influem nas próprias chances de sobrevivência e reprodução no dado ambiente, tendem a contribuir diferencialmente para a proporção dos genes subjacentes a tais características nas próximas gerações do que outros grupos. Assim, a seleção produz atributos benéficiais aos grupos na competição com outros grupos mesmo sendo custosos ao indivíduo ao invés de atributos benéficiais aos indivíduos na competição com outros indivíduos. Caso ocorra entre grupos de outras espécies, pode ser conhecida como seleção de espécie. A maioria dos autores considera que ela não é excludente com outras formas de seleção de outros níveis, porém que ela tem uma força inferior de promover a mudança evolutiva do que seleção no nível do gene ou indivíduo. Ver **Seleção multinível**.

Seleção de grupo cultural – O processo no qual alguns grupos expressam alguma característica cultural, sujeita a imitação e aprendizagem social, em maior ou menor proporção do que em outros grupos ao longo do tempo.

Seleção dependente da frequência – É o processo populacional não aleatório dependente da frequência de outras características fenotípicas na mesma população, através do qual indivíduos com variações de características fenotípicas herdáveis que influem nas próprias chances de sobrevivência e reprodução no dado ambiente tendem

a contribuir diferencialmente para a proporção dos genes subjacentes a tais características nas próximas gerações. Se a frequência de determinadas características fenotípicas na população muda, o valor adaptativo das características em questão mudará. Ex. em uma população repleta de altruístas variantes trapaceiros têm maior sucesso reprodutivo, já em uma população repleta de trapaceiros os mesmos variantes de trapaceiros têm menor sucesso reprodutivo.

Seleção multinível – Um conjunto concomitante de processos seletivos ocorrendo em diferentes níveis espaciais, desde seleção alélica passando por seleção individual, de parentesco, de grupo, e até de espécies a clados mais abrangentes. Considera então as pressões seletivas ocorrendo tanto interindivíduos quanto intergrupos.

Seleção natural – É um dos mecanismos de evolução biológica. É o processo populacional não aleatório através do qual indivíduos com variações de características fenotípicas herdáveis que influem nas próprias chances de sobrevivência e reprodução no dado ambiente (por conta de diferenças em eficiência e ajuste ecológico) tendem a contribuir diferencialmente (em maior ou menor proporção em relação a seus coespecíficos) para a proporção dos genes subjacentes a tais características nas próximas gerações. Para que a receita espontânea e automática da seleção natural ocorra são necessárias três condições: 1) a existência de variação individual na população autorreprodutiva; 2) que essa variação seja em parte hereditária; 3) que as manifestações das variações tenham impacto diferencial sobre o sucesso reprodutivo de seus portadores, de forma que uma ou algumas variações permitam que seu portador tenha uma vantagem ou desvantagem reprodutiva relativa. A seleção natural procede em duas etapas, a primeira é o surgimento da variação individual parcialmente herdável, via recombinação genética, mutações, e/ou

epigenética. O surgimento da variação individual é independente de uma possível funcionalidade ou vantagem que uma variante possa ter em um ambiente sendo, portanto, um processo aleatório ou pelo menos não instruído pela pressão seletiva. A segunda etapa, da seleção propriamente dita, é a reprodução diferencial promovida pelas variações que têm uma performance socioecológica diferencial frente aos fatores ambientais e sociais limitantes e locais de modo que, nas gerações seguintes, as proporções relativas das diferenças individuais estarão aumentadas ou diminuídas. Seja qual for o tipo de seleção, ela sempre tem um padrão, tem uma direção não guiada na promoção/eliminação de variantes, ela não é aleatória. É um processo cíclico e cego, porém direcional que por tentativa e erro acumula acertos de forma gradual especializando (complexificando ou simplificando) os traços dos organismos.

Seleção por parentesco – Processo evolutivo não aleatório onde há mudança na representação dos alelos de um indivíduo na geração seguinte devido a sua contribuição no aumento ou diminuição na sobrevivência e reprodução da prole de parentes descendentes (filhos, netos, etc.) e não descendentes (irmãos, sobrinhos, primos), proporcional ao grau de parentesco (similaridade de alelos no genótipo). Alguns autores aplicam o termo apenas à contribuição na aptidão de parentes não descendentes, abrindo a possibilidade da existência de uma seleção parental voltada apenas aos parentes descendentes. Ver *Aptidão indireta*, *Aptidão direta* e *Investimento parental*.

Seleção sexual – É o processo populacional não aleatório através do qual indivíduos contribuem para sua reprodução diferencial por possuírem variações de características fenotípicas herdáveis que no dado ambiente influem nas próprias chances de (1) competir entre membros do mesmo sexo por parceiros sexuais, através de lutas,

ameaças, exibições, trapaças (seleção intrasexual), e/ou de (2) atrair, conquistar e reter parceiros sexuais (seleção intersexual). Mais recentemente, inclui também variações nas (3) capacidades de investir a longo prazo em parceiros e nos filhos resultantes, e nas (4) capacidades de competir com membros de sexo oposto (conflito sexual). As características promovidas pela seleção sexual, como **ornamentos** e armamentos (ex. chifres, garras, e dentes conspícuos, posturas ameaçadoras, maior tamanho), têm um papel socioecológico mais diretamente relacionado à reprodução do que as características promovidas pela **seleção natural** que inclui aspectos mais relativos à sobrevivência e desenvolvimento.

Semântica – Parte das regras gramaticais que especificam o significado de uma palavra (ou parte dela) ou de uma frase.

Senescência – Período tardio da vida adulta caracterizado por diminuição nas capacidades físicas e mentais, perda da fertilidade nas fêmeas, e sua diminuição nos machos.

Senso estético-artístico – Capacidade, facilidade e disposição para apreciar ornamentações fenotípicas, comportamentais e produtos do comportamento de indivíduos e grupos.

Sexismo – Conjunto de ações e ideias errôneas que privilegiam entes de determinado sexo ou gênero em detrimento dos entes de outro sexo.

Sexo – (1) Tipo de reprodução que envolve assimilação ou troca de material genético entre indivíduos. (2) Pode se referir ainda ao grupo de indivíduos possuindo um tipo de gameta: maiores e imóveis (fêmeas), menores e móveis (machos), numa população de reprodução sexual. Não confundir com **Acasalamento** ou **Cópula**.

Sexo feminino – Indivíduo que produz poucos gametas grandes e imóveis.

Sexo masculino – Indivíduo que produz muitos gametas pequenos e móveis.

Símios – Grupo formado por grandes *primatas* sem rabo; são gibões, chimpanzés, bonobos, gorilas, orangotangos e humanos. Quando usados para fins de comparação com hominínios fósseis, geralmente humanos são excluídos da categoria. Ver *Hominídeos* e *Hominínios*.

Sinal filogenético – Tendência para que espécies aparentadas se assemelhem mais entre si do que com espécies selecionadas aleatoriamente numa árvore filogenética.

Sintaxe – Componente da palavra que organiza os elementos de uma sentença.

Síntese moderna ou neodarwinismo – A atualização do Darwinismo ocorrida na década de 1930-40 quando da inclusão ao paradigma darwinista original dos mecanismos de herança, recombinação e mutação genética em populações, deriva genética aleatória e da conexão entre processos microevolutivos e macroevolutivos.

Sistema de acasalamento – Padrão populacional do tipo predominante de união de curto ou longo prazo entre dois ou mais indivíduos para fins copulatórios e/ou cuidado da prole biológica ou não biológica. Os tipos de sistema de acasalamento podem ser: *monogamia* e *poligamia* (poliginia, poliandria, poliginandria). Ver *Acasalamento*.

Sistema límbico – Conjunto de estruturas cerebrais subcorticais (principalmente amígdalas, hipotálamo, hipocampo, tálamo e giro cingulado, entre outras regiões associadas) envolvidas principalmente no processamento emocional, reforçador do prazer, comportamento social, memória, atenção e regular funções básicas de sobrevivência.

Sociedade coletivista – Tipo de sociedade onde os indivíduos tendem a se considerar parte de um grupo, com comportamentos mais voltados à convivência em grupo, tendo, conseqüentemente, mais laços emocionais com os membros dos grupos ao qual pertence. Ver ***Seleção de grupo*** e ***Seleção de parentesco***.

Sociedade individualista – Tipo de sociedade onde os indivíduos são mais independentes dos outros membros de um grupo social, possuindo um pensamento mais voltado para o “eu”, com pouco laços emocionais ao grupo ao qual pertence.

Sociobiologia – O ramo da biologia que estuda de forma sistemática a base biológica do comportamento social em diversas espécies, em especial sua evolução e valores adaptativos. Usa a ***teoria de gene egoísta***, ***seleção de parentesco***, etc. Ver ***Etologia*** e ***Psicologia evolucionista***.

Sociossexualidade ou orientação sociossexual – É o grau no qual o indivíduo está mais ou menos propenso a fazer sexo sem envolvimento emocional ou compromisso. Indivíduos sexualmente mais irrestritos são mais voltados à prática do sexo sem envolvimento emocional/compromisso. Indivíduos sexualmente mais restritos, ao contrário, apresentam restrição ou são menos voltados à prática do sexo sem envolvimento emocional/compromisso.

Speed dating – Reuniões em bares, baladas ou restaurantes nas quais um número (e.g., 15) de pessoas de cada sexo se conhecem através de conversas em torno de alguns poucos minutos por casal. Tais interações se repetem até que todos os potenciais parceiros tenham interagido. Ao final, aqueles que mostraram interesse mútuo trocam contatos para futuros encontros. Pode ser utilizado como um método de pesquisa em atratividade e escolha de parceiros.

Sucesso reprodutivo – Quantidade de filhos biológicos férteis produzidos por um indivíduo que pelo menos sobrevive até a idade reprodutiva. Ver **Aptidão**.

Tabula rasa – Perspectiva filosófica que se baseia na ideia de que a mente humana seria como uma lousa ou livro em branco ao nascer. Deste modo, não nasceríamos com qualquer tipo de propensão, tendência ou predisposição inata, seríamos todos iguais ao nascer. As diferenças individuais seriam resultado exclusivamente das condições do ambiente, do processo de aprendizagem e de nossa cultura. Estudos de genética comportamental, psicologia do desenvolvimento, neurociências, psicologia comparativa e psicologia evolucionista demonstraram que a perspectiva da tabula rasa não tem suporte empírico, porque nascemos com diversas predisposições herdadas.

Teoria – Nas ciências se refere a uma explicação ampla confirmada para ocorrência de algum aspecto ou conjunto de fenômenos do mundo natural que incorpora muitas observações empíricas, fatos, leis que descrevem acontecimentos, e testes bem sucedidos de hipóteses e predições. As teorias tendem a ser concisas, coerentes, sistemáticas, preditivas e de grande aplicabilidade. Não confundir com uso comum do termo para se referir a um palpite, suposição ou hipótese não verificados.

Teoria da evolução – A evolução é mudança transgeracional na população sob o efeito de forças ambientais, sociais e do acaso. Esse processo automático é impulsionado sempre por forças locais aleatórias ou direcionais agindo num dado momento com resultados nas gerações futuras, e sendo cego para planejamentos futuros. Os mecanismos de mudança evolutiva são divididos entre aleatórios (*mutação*, migração, e deriva genética) e seletivos (*seleção natural*, *seleção de parentesco*, *seleção sexual*, *seleção artificial*). Não confundir com o uso comum do termo evolução para se referir a progresso, pois não há uma meta final nem uma tendência a perfeição na mudança evolutiva, apenas ramificação, continuidade e extinção.

Teoria da herança dupla – Busca explicar evolução relativamente recente do ser humano, incluindo a variação intra e interpopulacional. Ela combina epidemiologia e genética de populações e usa simulações e modelagens matemáticas para testar coevolução entre herança genética e herança cultural. Ela assume que as capacidades psicológicas para aprendizagem social são adaptações que promovem a evolução cultural cumulativa. Por exemplo, evolução da tolerância à lactose em populações que realizam pastoreio há muitas gerações.

Teoria da mente – A capacidade de compreender e atribuir estados mentais (i.e. sentimentos, desejos, crenças e intenções) caracterizando intuitivamente os parâmetros mentais mais prováveis dos outros e de si mesmo. Também pode ser definido de maneira mais simples na capacidade de se colocar no lugar do outro, sendo possível compreender seu estado mental. A Teoria da mente não é teoria científica propriamente dita, mas sim uma capacidade intuitiva de teorizar sobre os estados mentais alheios.

Teoria de aprendizagem preparada – Busca explicar a facilidade para ocorrência de associações entre alguns estímulos e algumas respostas, ou seja a ocorrência de aprendizagem instintivamente preparada que é fruto de mecanismos mentais evoluídos. Usado por exemplo para explicar maior ocorrência de certas fobias. Ver *Instinto e Estampagem*.

Teoria de história de vida – Busca explicar que aspectos da anatomia e comportamento dos indivíduos são adaptações ontogenéticas que evoluíram por resolver dilemas de alocação de tempo e recursos finitos entre atividades distintas (sobrevivência, manutenção, reprodução, cuidado parental, etc.) durante a vida individual. Cada espécie teria um ciclo de vida ontogenético evolutivamente adaptado ao seu próprio *nicho* socioecológico. Portanto, a duração das fases da vida, a maturação sexual, a fecundidade, o nível de investimento parental, a senescência e a morte seriam modificados ao longo do *ambiente de adaptabilidade evolutiva*. Ver *Altricialidade, Características sexuais secundárias, Ontogênese, Adaptação*.

Teoria do gene egoísta – Busca explicar a evolução adaptativa como ocorrendo através da replicação diferencial de genes e alelos competidores que apresentam efeitos fenotípicos que melhor promovem sua própria propagação. Adota do ponto de vista do gene como principal beneficiário evolutivo das adaptações. A teoria não implica que genes tenham motivações egoístas nem que todos os indivíduos sejam egoístas. Aqueles genes que não influenciaram sua autorreplicação relativamente mais do que os outros não deixaram descendentes, foram substituídos por outras versões, e não estão representados hoje. A aplicação do atributo “egoísta” a essa substituição deve ser entendida metaforicamente e não literalmente. Ver *Seleção de parentesco*.

Teoria do investimento parental – Busca explicar relações entre obrigatoriedades em *Investimento parental e estratégias sexuais*. A teoria conecta a *teoria de história de vida, seleção sexual e seleção de parentesco*, pois usa a lógica de alocação otimizada de recursos finitos para resolver o dilema entre *acasalamento e cuidado parental*. O indivíduo do sexo que investe mais na prole tende a investir menos na busca e competição intrasexual por parceiros sexuais, e vice-versa. Por conta da gestação interna e lactação, em maioria de mamíferos, as fêmeas investem mais na prole e se tornam o fator limitante para os machos. Existem espécies em que o macho investe mais na prole, como no caso do cavalo marino entre outros peixes, e aves. Essas diferenças são médias de grupo e variações individuais estão sempre presentes.

Teoria dos jogos – Abordagem matemática que busca explicar a resolução de conflitos de interesse por meio de modelagens dos custos e benefícios das consequências de decisões lógicas realizadas no contexto de decisões de outros indivíduos. Modela tomadas interdependentes de decisões em situações nas quais a recompensa para um jogador depende de como suas estratégias interagem com as estratégias de outros jogadores.

Teoria dos prospectos – Busca explicar a tomada de decisão humana entre alternativas probabilísticas que incluem risco em que as consequências são conhecidas. A teoria diz que as pessoas não tomam decisões baseadas nos resultados decorrentes mas que estas são mais influenciadas por suas reações perante ganhos e perdas que são influenciados por efeitos de certeza, de reflexão e de configuração.

Teste de hipóteses – É um método de inferência estatística usando dados de um estudo empírico científico para avaliar as hipóteses

alternativas comparando suas predições contra as evidências e contra o acaso. É um procedimento estatístico baseado na análise de uma amostra através da teoria de probabilidades, usado para avaliar qual a chance de um efeito observado experimentalmente se dever ao acaso. Se a probabilidade for muito baixa de um resultado se dever ao acaso, a hipótese alternativa prévia de tal resultado recebe algum suporte empírico. Quanto mais testes de hipóteses uma teoria sobreviver, maior sua força explicativa.

Trapaceiro ou aproveitador (*freerider*) – Indivíduo que não coopera e usufrui dos benefícios obtidos do altruísmo alheio e da cooperação do grupo.

Umami – O umami é um gosto proveniente de glutamato e 5 ribonucleotídeos, incluindo inosinato e guanilato, os quais aparecem naturalmente em muitos alimentos, como a carne, o peixe, vegetais e laticínios (Nasser, 2001).

Universal – Nível alto de compartilhamento de alguma característica (corporal, psicológica, comportamental ou cultural) entre seres humanos normais de diferentes culturas, grupos étnicos, e períodos históricos. Pode ser indicador de ancestralidade comum da característica, mas pode ter surgido independentemente, especialmente no caso das características comportamentais e culturais.

Valor adaptativo – Medida da utilidade, importância, funcionalidade de uma característica ao indivíduo por contribuir e promover a reprodução diferencial de maneira direta ou indiretamente. Qualquer característica fenotípica ou comportamental que contribua ou tenha contribuído positivamente para representação alélica subjacente nas gerações seguintes tem ou teve um valor alto adaptativo,

pois aumenta ou aumentou a **aptidão abrangente** e o **sucesso reprodutivo** atual ou ancestral, respectivamente.

Valor no mercado de acasalamento (*mate value*) – Um conceito importado da Economia que descreve a contribuição global de um conjunto de características de um indivíduo, as quais são acessadas quando ele(a) é avaliado(a) enquanto parceiro(a) social e/ou reprodutivo (ex. atratividade física, inteligência, humor, status socioeconômico, reputação social, honestidade). O valor individual no mercado é relativo, ou seja, depende da comparação com os valores de outros membros do seu ambiente social. Quanto maior for o valor individual maior é a probabilidade do indivíduo em obter parceiros/amigos mais próximos do seu ideal. O valor individual no mercado pode contribuir para o **sucesso reprodutivo** direta ou indiretamente.

Valor heurístico – Indicação de quão promissora e fértil é uma teoria científica, no sentido de ter alta capacidade de gerar novas ideias e perguntas para pesquisa, novas explicações, novas descobertas.

Variação individual – Grau de diferenças no **genótipo**, **fenótipo** ou **fenótipo estendido** entre genitores e sua prole ou outros indivíduos em uma população ou espécie, que pode influenciar a **reprodução diferencial**. Ver **mutação**, **herdabilidade**, e **plasticidade fenotípica**.

Zigoto – Uma única célula produzida imediatamente após a união do núcleo do gameta feminino (óvulo) com o núcleo do gameta masculino (espermatozoide).



REFERÊNCIAS

Abed, R., Mehta, S., Figueredo, A. J., Aldridge, S., Balson, H., Meyer, C., & Palmer, R. (2012). Eating disorders and intrasexual competition: Testing an Evolutionary Hypothesis among young women. *The Scientific World Journal*, 2012, 1-8. doi:10.1100/2012/290813

Ackermann, H., Hage, S. R., & Ziegler, W. (2014). Brain mechanisms of acoustic communication in humans and nonhuman primates: An evolutionary perspective. *Behavioral and Brain Sciences*, 37(06), 529-546.

Adam, L. (1963). *Primitive art* (3rd ed). Cassell, London.

Ades, C. (1986). Uma perspectiva psicoetológica para o estudo do comportamento animal. *Boletim de Psicologia*, 36, 20-30.

Ades, C. (2007). Desde Darwin: Um olhar evolucionista para a Psicologia. In A. V. B. Bastos, & N. M. D. Rocha (Ed.), *Psicologia: Novas direções no diálogo com outros campos de saber* (pp. 131-183). SP: Casa do Psicólogo.

Ades, C. (2009). A expressão da modularidade. *Scientiae Studia*, 7(2) 283-308.

Ades, C. (2009). Um olhar evolucionista para a psicologia. In E. Otta & M. E. Yamamoto (Eds.), *Psicologia evolucionista* (pp. 10-20). São Paulo, SP: Guanabara Koogan.

Adolphs, R., Gosselin, F., Buchanan, T. W., Tranel, D., Schyns, P., & Damasio, A. R. (2005). A mechanism for impaired fear recognition after amygdala damage. *Nature*, 433(7021), 68-72. doi:10.1038/nature03086

Aiello, L. C., & Key, C. (2002). The energetic consequences of being a *Homo erectus* female. *American Journal of Human Biology*, 14, 551-565. doi: 10.1002/ajhb.10069

Aiello, L., & Wheeler, P. (1995). The Expensive-Tissue Hypothesis: the brain and the digestive system in human and primate evolution. *Current Anthropology*, 36 (2), 199-211.

Ainsworth, M. (1979). Infant—Mother Attachment. *American Psychologist*, Vol. 34, No. 10, 932-937

Ainsworth, M. S., & Bowlby, J. (1991). An ethological approach to personality development. *American Psychologist*, 46(4), 333-341. doi: 10.1037/0003-066X.46.4.333

Alberini, C. M. (2005). Mechanisms of memory stabilization: are consolidation and reconsolidation similar or distinct processes? *Trends in Neuroscience*, 28(1): 51-6.

Alcock, J. (1997). *Animal behavior: an evolutionary approach*. Sunderland, Mass., Sinauer Associates.

Alcock, J. (2001). *Animal behavior: an evolutionary approach 7a ed.* Sinauer Associates, Sunderland, MS.

Alcock, J. (2005). *Animal behavior: An evolutionary approach*. Sunderland, MA: Sinauer Associates.

Alcock, J. (2011). *Comportamento animal: uma abordagem evolutiva*. Porto Alegre, Artmed.

Alencar, A. I. (2008). *Cooperação entre crianças da rede pública de ensino*. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.

Alencar, A., & Yamamoto, M. E. (2008). A teoria dos jogos como metodologia de investigação científica para a cooperação na perspectiva da psicologia evolucionista. *Psico*, 39(4), 522-529.

Alencar, A. I., Siqueira, J. O., & Yamamoto, M. E. (2008). Does group size matter? Cheating and cooperation in Brazilian school children. *Evolution and Human Behavior*, 29, 42-48. doi: 10.1016/j.evolhumbehav.2007.09.001

Alexander, R. D. (1979). *Darwinism and human affairs*. Seattle, University of Washington Press.

Alexander R. D. (1987). *The biology of moral systems*. New York: Aldine de Gruyter.

- Alexandre, G. C., Nadanovsky, P., Moraes, C. L., & Reichenheim, M. (2010). The presence of a stepfather and child physical abuse, as reported by a sample of Brazilian mothers in Rio de Janeiro. *Child Abuse & Neglect*, 34(12), 959-966. doi: 10.1016/j.chiabu.2010.06.005
- Alford, B. A., & Beck, A. T. (1997). *The integrative power of cognitive therapy*. New York, NY, US: Guilford Press.
- Anderson, K. G., Kaplan, H., & Lancaster, J. (1999a). Paternal care by genetic fathers and stepfathers I: Reports from Albuquerque men. *Evolution and Human Behavior*, 20, 405-431.
- Anderson, K. G.; Kaplan, H., Lam, D., & Lancaster, J. (1999b). Paternal care by genetic fathers and stepfathers II: Reports by Xhosa high school students. *Evolution and Human Behavior*, 20, 433-431.
- Andersson, M. (1994). *Sexual selection*. Princeton, N.J. Princeton University Press.
- Andrews, P. W., & Thomson, J. A., Jr. (2009). The bright side of being blue: depression as an adaptation for analyzing complex problems. *Psychological Review*, 116(3), 620-654. doi: 10.1037/a0016242
- Andrews, P. W., Gangestad, S. W., & Matthews, D. (2002). Adaptationism—how to carry out an exaptationist program. *Behavioral and Brain Sciences*, 25(04), 489-504.
- Antón, S. (2003). Natural History of *Homo erectus*. *Yearbook of Physical Anthropology*, 46, 126-170. doi:10.1002/ajpa.10399

Apicella, C. L., & Marlowe, F. W. (2004). Perceived mate fidelity and paternal resemblance predict men's investment in children. *Evolution and Human Behavior*, 25(6), 371-378.

Apostolou, M. (2009). Parental in-law and individual mate choice co-evolution: Do parents and offspring prefer in-laws and spouses who are acceptable by each other? *Journal of Social, Evolutionary, and Cultural Psychology*, 3(3), 201-215. doi:10.1037/h0099322

Apostolou, M. (2012). Parent-offspring conflict over the age of procreation: A life-history perspective. *Personality and Individual Differences*, 52(6), 733-737.

Apostolou, M., Kasapi, K., & Arakliti, A. (2014). Will they do as we wish? An investigation of the effectiveness of parental manipulation on mating behavior. *Evolutionary Psychological Science*. doi:10.1007/s40806-014-0005-1

Arden, R., Trzaskowski, M., Garfield, V., & Plomin, R. (2014). Genes influence young children's human figure drawings and their association with intelligence a decade later. *Psychological Science*, 25(10), 1843-1850.

Armesto, F. F. (2007). *Então você pensa que é humano?: Uma breve história da humanidade*. São Paulo: Companhia das Letras.

Arnold, A. P. (1996). Mechanisms of sexual differentiation. *Hormones and Behavior*, 30, 495-504. doi.org/10.1006/hbeh.1996.0053

Arnold, A. P. (2009). The organizational-activational hypothesis as the foundation for a unified theory of sexual differentiation

of all mammalian tissues. *Hormones and Behavior*, 55, 570-578. doi. org/10.1016/j.yhbeh.2009.03.011

Arsuaga, J. L., Martínez, I., Gracia, A., Carretero, J. M., Lorenzo, C., García, N., & Ortega, A. I. (1997). Sima de los Huesos (Sierra de Atapuerca, Spain). The site. *Journal of Human Evolution*, 33(2), 109-127. doi:10.1006/jhev.1997.0132.

Atran, S., & Henrich, J. (2010). The evolution of religion: How cognitive by-products, adaptive learning heuristics, ritual displays, and group competition generate deep commitments to prosocial religions. *Biological Theory*, 5:18–30.

Aubert, M., Brumm, A., Ramli, M., Sutikna, T., Saptomo, E. W., Hakim, B., ... & Dosseto, A. (2014). Pleistocene cave art from Sulawesi, Indonesia. *Nature*, 514(7521), 223-227. doi:10.1038/nature13422

Axelrod, R., & Hamilton, W. D. (1981). The evolution of cooperation. *Science*, 21 (4489), 1390-1396.

Axelrod, R. (1984) – *The Evolution of Cooperation*, New York: Basic Books.

Ayal, S., & Gino, F. (2011). Honest rationales for dishonest behavior. In M. Mikulincer & P. R. Shaver (Eds.), *The social psychology of morality: Exploring the causes of good and evil* (pp. 149–166). Washington, DC: American Psychological Association. doi: 10.1037/13091-008

Baddeley, A., Anderson, M. C., & Eysenck, M. W. (2010). *Memória*. Porto Alegre: Artmed.

Badinter, E. (1985). *Um amor construído. O mito do amor materno*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira.

Bailey, J. M., & Zucker, K. J. (1995). Childhood sex-typed behavior and sexual orientation: A conceptual analysis and quantitative review. *Developmental Psychology*, 31, 43-55.

Bailey, J.M., Dunne, M.P., & Martin, N.G. (2000). Genetic and environmental influences on sexual orientation and its correlates in an Australian twin sample. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78, 524-536.

Baillargeon, R., & DeVos, J. (1991) Object Permanence in Young Infants: Further Evidence. *Child Development*, 62, 1227-1246.

Bale, C., & Archer, J. (2013). Self-Perceived Attractiveness, Romantic Desirability and Self-Esteem: A Mating Sociometer Perspective. *Evolutionary Psychology*, 11, 68-84.

Ball, P. (2010). *The music instinct: how music works and why we can't do without it*. New York: Oxford University Press.

Bandeira, T. T. A., Seidl-de-Moura, M. L., & Vieira, M. L. (2009). Metas de socialização de pais e mães para seus filhos. *Revista brasileira de crescimento e desenvolvimento humano*, 19(3), 445-456.

- Banks, W. E., d'Errico, F., Peterson, A. T., Kageyama, M. Sima, A., & Sánchez-Goñi, M.-F. (2008). Neanderthal Extinction by Competitive Exclusion. *PLoS ONE*, 3(12), e3972. doi:10.1371/journal.pone.0003972.
- Bannan, N. (Ed.). (2012). *Music, language, and human evolution*. Oxford: Oxford University Press.
- Barash, D. P., & Barash, I. A. (1999). *The mammal in the mirror - understanding our place in the natural world*. Houndmills: Freeman.
- Barber, N. (2003). Paternal investment prospects and cross-national differences in single parenthood. *Cross-cultural Research*, 37, 163-177. doi.org/10.1177/1069397103037002001
- Barham, L. S. (2000). *The Middle Stone of Zambia, southcentral Africa*. Bristol: Western Academic and Specialist Press.
- Barkan, R., Ayal, S., Gino, F., & Ariely, D. (2012). The pot calling the kettle black: Distancing response to ethical dissonance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141, 757-773. doi: 10.1037/a0027588.
- Barker, L. (2006). Teaching Evolutionary Psychology: An interview with David M. Buss. *Teaching of Psychology*, 33(1), 69-76.
- Barkow, J., Tooby, J., & Cosmides, L. (1992). *Adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture*. New York, NY: Oxford University Press.
- Baron-Cohen, S. (1989). Perceptual role taking and protodeclarative pointing in autism. *British Journal of Developmental Psychology* 7, 113-127.

- Baron-Cohen, S. (1995). *Mind blindness*. Cambridge: MIT Press.
- Baron-Cohen, S. (1997). *Mindblindness: an essay on autism and theory of mind*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Baron-Cohen, S. (2004) *A diferença essencial: A verdade sobre cérebros de homens e de mulheres*. Rio de Janeiro: Objetiva.
- Baron-Cohen, S., & Bolton, R. (1993). *Autism: The facts*. Oxford: Oxford University Press.
- Barraza, J. A., McCullough, M. E., Ahmadi, S., & Zak, P. (2011). Oxytocin infusion increases charitable donations regardless of monetary resources. *Hormones and Behavior*, 60, 148-151.
- Barrett, H. C. (2015). Modularity. In Virgil Zeigler-Hill, Lisa L. M. Welling, & Todd K. Shackelford (Eds.), *Evolutionary Perspectives on Social Psychology*. (pp. 39-49). Michigan, Springer.
- Barrett, H. C., & Kurzban, R. (2006). Modularity in cognition: framing the debate. *Psychological review*, 113(3), 628.
- Barrett, L. F. (2006). Are emotions natural kinds? *Perspectives on Psychological Science*, 1(1), 28-58.
- Barrett, L. F., & Bliss-Moreau, E. (2009). Affect as a psychological primitive. *Advances in Experimental Social Psychology*, 41, 167-218.
- Barrett, L., Pollet, T. V. and Stulp, G. (2014). From computers to cultivation: reconceptualizing evolutionary psychology. *Frontiers in Psychology* 5, 867.

- Bartsch, K., & Wellman, H. (1995). *Children talk about the mind*. New York: Oxford University Press.
- Bateman, A. J. (1948). Intra-sexual selection in *Drosophila*. *Heredity*, 2(3), 349-368.
- Batki, A., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Connellan, J., & Ahluwalia, J. (2000). Is there an innate gaze module? Evidence from human neonates. *Infant Behavior*, 23, 223-229.
- Batty, M., & Taylor, M. J. (2006). The development of emotional face processing during childhood. *Developmental science*, 9(2), 207-220. doi:10.1111/j.1467-7687.2006.00480.x
- Bear, M., Connors, B., & Paradiso, M. (2007). *Neuroscience*. Sunderland (MA): Sinauer Associates (pp. 210, 373). doi:978-0878937257
- Bedford, R., Pickles, A., Sharp, H., Wright, N., & Hill, J. (2014). Reduced Face Preference in Infancy: A Developmental Precursor to Callous-Unemotional Traits?. *Biological psychiatry*. doi:10.1016/j.biopsych.2014.09.022
- Bednarik, R. G. (2003). The Earliest Evidence of Palaeoart. *Rock Art Research*, 20(2), pp. 3-28.
- Begossi, A., Salivon, S. V., Hanazaki, N., Martins, I. M., Bueloni, F. (2012). Fishers (Paraty, RJ) and fish manipulation time: A variable associated to the choice for consumption and sale. *Brazilian Journal of Biology*, 27(4), 973-975. doi.org/10.1590/S1519-69842012000500030

Bekoff, M., Allen, C., & Burghardt, G. M. (Eds.). (2002). *The cognitive animal: Empirical and theoretical perspectives on animal cognition*. Cambridge, MA: Mit Press.

Bell, A. P., & Weinberg, M. S. (1978). *Homosexualities: A study of diversity among men and women*. New York, Simon and Schuster.

Belsky, J., & Rovine, M. (1987). Temperament and attachment security in the Strange Situation: An empirical reapprochement. *Child Development*, 58, 787-795.

Belsky, J., Steinberg, L., & Draper, P. (1991). Childhood experience, interpersonal development, and reproductive strategy: An evolutionary theory of socialization. *Child development*, 62(4), 647-670. doi: 10.1111/j.1467-8624.1991.tb01558.x

Belsky, J. (2010). Childhood experience and the development of reproductive strategies. *Psicothema*, 22(1), 28-34.

Belsky, J., Schlomer, G. L., & Ellis, B. J. (2012). Beyond cumulative risk: distinguishing harshness and unpredictability as determinants of parenting and early life history strategy. *Developmental psychology*, 48(3), 662-673. doi: 10.1037/a0024454.

Beltz, A. M., Swanson, J. L., & Berenbaum, S. A. (2011). Gendered occupational interests: prenatal androgen effects on psychological orientation to Things versus People. *Hormones and Behavior*, 60, 313-317. doi.org/10.1016/j.yhbeh.2011.06.002

Benenson, J. F., Pascoe, J., Radmore, N. (2007). Children's altruistic behavior in the dictator game. *Evolution and Human Behavior*, 28(3),168-75.

Berenbaum, S. A., & Beltz, A. M. (2011). Sexual differentiation of human behavior: Effects of prenatal and pubertal organizational hormones. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 32, 183-200.
doi.org/10.1016/j.yfrne.2011.03.001

Berg, N. (2005). Decision-making environments in which unboundedly rational decision makers choose to ignore relevant information. *Global Business and Economics Review*, 7(1), 59-73.

Bergner, R. M. (2011). What is behavior? And so what?. *New ideas in psychology*, 29(2), 147-155. doi:10.1016/j.newideapsych.2010.08.001

Berni, D.A. (2004). *Jogos de estratégias, estratégias decisórias, teoria da decisão*. Rio de Janeiro: Editora Reichmann & Affonso.

Bernstein, M. J., Young, S. G., Brown, C. M., Sacco, D. F., & Claypool, H. M. (2008) Adaptive Responses to Social Exclusion : Social Rejection Improves Detection of Real and Fake Smiles. *Psychological Science*, 19(10), 981-983. doi:10.1111/j.1467-9280.2008.02187.x.

Berscheid, E., Dion, K., Walster, E., & Walster, G. W. (1971). Physical attractiveness and dating choice: A test of the matching hypothesis. *Journal of Experimental Social Psychology*, 7(2), 173-189.
doi:10.1016/0022-1031(71)90065-5

Bhasin, V. (2004). Ecology and status of women among tribals of India. *Journal of Human Ecology*, 15, 237-249.

Bickerton, D. (2007). Language evolution: A brief guide for linguists. *Lingua*, 117(3), 510-526.

Bickerton, D. (2010). *Adam's Tongue: How Humans Made Language, How Language Made Humans*. New York: Hill and Wang.

Birch, L. L. (1999). Development of food preferences. *Annual Review of Nutrition*, 19, 41-62.

Birch, L. L., Gunder, L., & Grimm-Thomas, K. (1998). Infant's consumption of a new food enhances acceptance of similar foods. *Appetite*, 30, 283-295.

Bjorklund, D. F., & Pellegrini, A. D. (2002). *The origins of human nature: Evolutionary developmental psychology*. Washington, DC: American Psychological Association

Bjorklund, D. F., Younger, J. L., & Pellegrini, A. D. (2002). The evolution of parenting and evolutionary approaches to childrearing. In M. H. Bornstein (Ed.): *Handbook of parenting*, 2 (pp. 3-30). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Blair, R. J. R. (2008) The Cognitive Neuroscience of Psychopathy and Implications for Judgment of Responsibility. *Neuroethics*, 1(3), 149-157. doi: 10.1007/s12152-008-9016-6.

Blair, R. J. R., Leibenluft, E., & Pine, D. S. (2014). Conduct Disorder and Callous-Unemotional Traits in Youth. *New England Journal of Medicine*, 371(23), 2207-2216. doi:10.1056/NEJMra1315612

Bliss, T. V., & Lomo, T. (1970). Plasticity in a monosynaptic cortical pathway. *Journal of Physiology*, 207(2): 61P.

Bliss, T. V.; Lomo, T. (1973). Long-lasting potentiation of synaptic transmission in the dentate area of the anaesthetized rabbit following stimulation of the perforant path. *Journal of Physiology*, 232(2): 331-56.

Boakes, R. (1984). *From Darwin to Behaviourism: Psychology and the Minds of Animals*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Bocklandt, S., & Vilain, E. (2011). Sex differences in brain and behavior: Hormones versus genes. In D. Yamamoto (Ed.), *Genetics of sexual differentiation and sexually dimorphic behaviors* (pp. 245-266). New York, Academic Press.

Bogin, B. (1998). From caveman cuisine to fast food: the evolution of human nutrition. *Growth Hormone & IGF Research*, 8, 79-86.

Bogin, B. (2006). Modern Life History: The evolution of human childhood and fertility. In Kristen Hawkes, & Richard R. Paine (Eds.). *The Evolution of Human Life History*. School of American Research Advanced Seminar Series (SAR Press) e James Currey Ltd.

Bolhuis, J. J., Brown, G. R., Richardson, R. C., & Laland, K. N. (2011). Darwin in Mind: New Opportunities for Evolutionary Psychology. *PLoS Biology*, 9(7), e1001109. doi:10.1371/journal.pbio.1001109

Bolhuis, J. J., Tattersall, I., Chomsky, N., & Berwick, R. C. (2014). How could language have evolved?. *PLoS Biology*, 12(8), e1001934.

Bonduriansky, R. (2007). The genetic architecture of sexual dimorphism: the potential roles of genomic imprinting and condition-dependence. In D. J. Fairbairn, W. U. Blanckenhorn, & T. Szekeçy (Eds.), *Sex. Size and gender roles: Evolutionary studies of sexual size dimorphism* (pp. 176-184). Oxford: Oxford University Press. doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199208784.003.0020

Borgerhoff-Mulder, M. (1990). Kipsigis women's preferences for wealthy men: evidence for female choice in mammals? *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 27, 255-264.

Borgerhoff Mulder, M. (2004). Are men and women really so different? *Trends in Ecology and Evolution*, 19(1), 3-6.

Borgerhoff Mulder, M., & Schacht, R. (2003). Human Behavioural Ecology. *Encyclopedia of Life Sciences*. Nature Publishing Group. Recuperado de http://anthropology.ucdavis.edu/people/fzborger/profile_and_papers/2012%20Pub%20Borgerhoff%20Mulder-%20Schacht-eLS.pdf

Bornstein, MA (1980). *Comparative Methods in Psychology*. – Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Borrione, R. T. M., & Lordelo, E. R. (2005). Escolha de parceiros e investimento parental: Uma perspectiva desenvolvimental. *Interação em Psicologia*, 9(1), 35 - 43.

Boucher, J. (1996). What could possibly explain autism? Carruthers, P. & Smith, P.K. (Eds.), *Theories of theories of mind* (pp. 223-241). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Bowlby, J. (1969). *Attachment and Loss: Volume 1 Attachment*. London: Hogarth Press.

Bowlby, John (1997). *Formação e Rompimento dos Laços Afetivos*. São Paulo: Martins Fontes. (Original publicado em 1979)

Bowlby, John (2002). *Apego e Perda: Apego*. vol. 1. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes. (Original publicado em 1973)

Boyd, B. (2005). Evolutionary theories of art. In Jonathan Gottschall and David Sloan Wilson (Eds.), *Literature and the human animal: Evolution and the nature of narrative* (pp. 147-76). Evanston, IL: Northwestern University Press.

Boyd, B. (2009). *On the origin of stories. Evolution, cognition, and fiction*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Boyd, R. and Richerson, P. J. (1985). *Culture and the Evolutionary Process*. Chicago University Press; Chicago.

Boyd, R., Gintis, H., Bowles, S. and Richerson, P. J. (2003). The evolution of altruistic punishment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100: 3531-3535.

Boyd, R., & Richerson, P. (2005); Solving the puzzle of human cooperation. In S. Levinson and P. Jaisson (Eds.), *Evolution and Culture* (pp. 105-132). MIT Press, Cambridge MA.

Boysen, S. (1997). Representation of quantities by apes. *Advances in the Study of Behavior*, 26, 435-462.

Brase, G. L., & Guy, E. C. (2004). The Demographics of Mate Value and Self-Esteem. *Personality and Individual Differences*, 36, 471-484. doi:10.1016/S0191-8869(03)00117-X

Brasil (1998). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC ANVISA/MS nº 29, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento técnico referente a Alimentos para Fins Especiais.

Brasil (2014). Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. *Vigitel Brasil 2013: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*.

Brazelton, T. B. (1988). *O desenvolvimento do apego*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Bredow, C. A., Huston, T. L., & Glenn, N. D. (2010). Market value, quality of the pool of potential mates, and singles' confidence about marrying. *Personal Relationships*, 18(1), 39-57. doi:10.1111/j.1475-6811.2010.01302.x

Breland, K., & Breland, M. (1961). The misbehavior of animals. *American Psychologist*, 16, 681-684.

Breslin, P., & Spector, A. (2008). Mammalian taste perception. *Current Biology*, 18(4), 148-155. doi: 10.1016/j.cub.2007.12.017

Brewer, M. B. (1999). The Psychology of prejudice: Ingroup love and outgroup hate? *Journal of Social Studies*, 55(3), 429-444.

- Brockman, J. (Ed.) (2012). *This will make you smarter: New Scientific Concepts to Improve Your Thinking*. New York: Harper Perennial.
- Brosnan, S. F., & de Wall, F.H.B. (2002). A proximate perspective on reciprocal altruism. *Human Nature*, 13(1), 129-152.
- Brown, D. E. (1991). *Human universals*. New York: McGraw-Hill.
- Brown, G. R., Laland, K. N. & Borgerhoff Mulder, M. (2009). Bateman's principles and human sex roles. *Trends in Ecology and Evolution* 24, 297-304.
- Brown, G. R., Dickins, T., Sear, R. & Laland, K. N. (2011). Evolutionary accounts of human behavioural diversity. *Philosophical Transactions of the Royal Society* 366, 313-324.
- Brown, S. (2000). Evolutionary models of music: From sexual selection to group selection. In T. Tonneau, & N. S. Thompson (Eds.) *Perspectives in Ethology. 13: Behavior, Evolution and Culture* (pp. 231-281). New York: Plenum Publishers.
- Brown, S., & Dissanayake, E. (2009). The arts are more than aesthetics: neuroaesthetics as narrow aesthetics. In M. Skov and O. Vartanian (Eds.), *Neuroaesthetics* (pp. 43-57). Baywood, Amityville, NY.
- Brownell, C. A., Ramani, G. B., & Zrewas, S. (2006). Becoming a social partner with peers: Cooperation and social understanding in one- and two-year-olds. *Child Development*, 77, 803-821.

Brumbach, B.H., Figueredo, A.J., & Ellis, B.J. (2009). Effects of Harsh and Unpredictable Environments in Adolescence on Development of Life History Strategies. *Human Nature, 20*, 25-51.

Buckland-Nicks, J., & Scheltema, A. (1995). Was internal fertilization an innovation of early Bilateria? Evidence from sperm structure of a mollusc. *Proceedings of the Royal Society of London, 261*, 11-18. doi. org/10.1098/rspb.1995.0110

Buller, D. J. (2005). *Adapting Minds: Evolutionary Psychology and the Persistent Quest for Human Nature*. Cambridge, MA: MIT Press.

Bungay, H., & Vella-Burrows, T. (2013). The effects of participating in creative activities on the health and well-being of children and young people: a rapid review of the literature. *Perspectives in public health, 133*(1), 44-52.

Burch, R. L., & Gallup, G. G. (2000). Perceptions of paternal resemblance predict family violence. *Evolution and Human Behavior, 21*(6), 429-435.

Burke, D. (2014). Why isn't everyone an evolutionary psychologist? *Frontiers in Psychology, 5*, 910. doi 10.3389/fpsyg.2014.00910

Bushmel, I. W. R., & Mullin, J. T. (1989). Neonatal recognition of mother's face. *British Journal of Developmental Psychology, 7*, 3-15.

Buss, D. (2000). The evolution of happiness. *American Psychologist, 55*, 15-23.

- Buss, D. M. (1988). From vigilance to violence: Tactics of mate retention in American undergraduates. *Ethology and Sociobiology*, 9, 291-317.
- Buss, D. M. (1988). The evolution of human intrasexual competition: Tactics of mate attraction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(4), 616-628.
- Buss, D. M. (1989). Sex differences in human mate preferences: Evolutionary hypotheses tested in 37 cultures. *Behavioral and Brain Sciences*, 12(01), 1-14. doi.org/10.1017/S0140525X00023992
- Buss, D. M. (1995). Psychological sex differences: Origins through sexual selection. *American Psychologist*, 50(3), 164-168.
- Buss, D. M. (1999). *Evolutionary Psychology*. Austin: Allin & Bacon.
- Buss, D. M. (2003). *The evolution of desire: Strategies of human mating* (revised ed.). New York: Basic Books.
- Buss, D. M. (2005) (Ed.). *The handbook of evolutionary psychology*. New York, NY: Wiley.
- Buss, D. M. (2006). Strategies of human mating. *Psychological Topics*, 15, 239-260.
- Buss, D. M., & Dedden, L. A. (1990). Derogation of competitors. *Journal of Social and Personal Relationships*, 7(3), 395-422. doi.org/10.1177/0265407590073006

- Buss, D. M., & Schmitt, D. P. (1993). Sexual strategies theory: An evolutionary perspective on human mating. *Psychological Review*, 100 (2), 204-232. doi:10.1037/0033-295X.100.2.204
- Buss, D. M., & Shackelford, T. K. (1997). From Vigilance to Violence: Mate Retention Tactics in Married Couples. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72(2), 346-361. doi: 10.1037/0022-3514.72.2.346
- Buss, D. M., Haselton, M. G., Shackelford, T. K., Bleske, A. L., & Wakefield, J. C. (1998). Adaptations, exaptations, and spandrels. *American psychologist*, 53(5), 533.
- Buss, D. M., Shackelford, T. K., Kirkpatrick, L. A., & Larsen, R. J. (2001). A half century of mate preferences: The cultural evolution of values. *Journal of Marriage and Family*, 63(2), 491-503. doi:10.1111/j.1741-3737.2001.00491.x
- Buss, D. M., & Shakelford, T. K. (2008). Attractive women want it all: Good genes, economic investment, parenting proclivities, and emotional commitment. *Evolutionary Psychology*, 6, 134-146.
- Bussab, V. S. H., & Ribeiro, F. J. L. (1998). Biologicamente cultural. In M. M. P. Rodrigues, L. Souza, & M. F. Q. Freitas (Eds.), *Psicologia: reflexões (im)pertinentes* (pp. 195-224). São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Buston, P., & Emlen, S. (2003). Cognitive Processes Underlying Human Mate Choice: The Relationship between Self-Perception and Mate Preference in Western Society. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100, 8805-8810. doi:10.1073/pnas.1533220100

- Buunk, A. P., & Solano, A. C. (2010). Conflicting preferences of parents and offspring over criteria for a mate: A study in Argentina. *Journal of Family Psychology*, *24*, 391-399. doi:10.1037/a0020252
- Buunk, A. P., Pollet, T. V., & Dubbs, S. L. (2012). Parental control over mate choice to prevent marriages with out-groups members. *Human Nature*, *23*, 360-374. doi:10.1007/s2110-012-9149-5
- Byrne, R. W. (1995). *The Thinking Ape: Evolutionary Origins of Intelligence*. Oxford: Oxford University Press.
- Byrne, R. W., & Whiten, A. (1988). *Machiavellian Intelligence: Social Expertise and the evolution of intellect in monkey, Apes and Humans*. Oxford: Clarendon Press.
- Cain, M. S., Vul, E., Clark, K., & Mitroff, S. R. (2012). A bayesian optimal foraging model of human visual search. *Psychological Science*, *23*(9), 1042-1054. doi: 10.1177/0956797612440460
- Calder, A.J., Lawrence, A.D., Keane, J., Scott, S.K., Owen, A.M., Christoffels, I., & Young, A.W. (2002). Reading the mind from eye gaze. *Neuropsychologia* *40*, 1129-1138.
- Camerer, C. F., Loewenstein, G., & Rabin, M. (2011). *Advances in behavioral economics*. Princeton: Princeton University Press.
- Cameron, E. Z., & Dalerum, F. (2009). A Trivers-Willard effect in contemporary humans: male-biased sex ratios among billionaires. *PLoS One*, *4*(1), e4195-e4195.

Cameron, L., Erkal, N., Gangadharan, L., & Meng, X. (2013). Little emperors: Behavioral impacts of China's one-child policy. *Science*, 339(6122), 953-957.

Cammarota, M., Bevilaqua, L., Barros, D. M., Vianna, M. R., Izquierdo, L. A., Medina, J. H., & Izquierdo, I. (2005). Retrieval and the extinction of memory. *Cellular and Molecular Neurobiology*, 25(3-4): 465-74.

Campbell, B. (1983). *Ecologia Humana* (Tradução L. Guterres). Lisboa: Edições 70.

Campbell, L., Simpson, J. A., Kashy, D. A., & Fletcher, G. J. (2001). Ideal standards, the self, and flexibility of ideals in close relationships. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 27, 447-462. doi:10.1177/0146167201274006

Candiotta, K. B. B. (2010). "Nova Síntese": um diálogo inacabado entre Pinker e Fodor. *Revista Filosófica Aurora*, 22(30), 153-177.

Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA: MIT Press

Carneiro, H. (2003). *Comida e sociedade - uma história da alimentação*. Rio de Janeiro: Editora Campus.

Caron, F., d'Errico, F., Moral, P. D., Santos, F., & Zilhão, J. (2011). The reality of Neandertal symbolic behavior at the Grotte du Renne, Arcy-sur-Cure, France. *PLoS One*, 6, (6), e21545. doi: 10.1371/journal.pone.0021545

Carranza, J. (2009). Defining sexual selection as sex-dependent selection. *Animal Behaviour*, 77(3), 749-751. doi.org/10.1016/j.anbehav.2008.11.001

Carranza, J. (2010). Sexual selection and the evolution of evolutionary theories. *Animal Behaviour*, 79(3), e5-e6. doi.org/10.1016/j.anbehav.2009.08.010

Carroll, J. (1995). *Evolution and literary theory*. Columbia: University of Missouri Press.

Carruthers, P. (2006). *The Architecture of the Mind: massive modularity and the flexibility of thought*. Oxford: Oxford University Press.

Carstensen, L. L., & Löckenhoff, C. E. (2003). Aging, emotion, and evolution: the bigger picture. In P. Ekman, J. J. Campos, R. J. Davidson, & F. B. M. De Waal (Eds.) *Emotions Inside Out: 130 Years after Darwin's the Expression of the Emotions in Man and Animals* (pp. 152-179). New York: Annals of the New York Academy of Sciences.

Castro, F. N., & Lopes, F. A. (2011). Romantic preference in Brazilian undergraduate students: From the short term to the long term. *Journal of Sex Research*, 47, 1-7. doi:10.1080/00224499.2010.506680

Castro, F. N., Hattori, W. T., & Lopes, F. A. (2012). Relationship maintenance or preference satisfaction? Male and female strategies in romantic partner choice. *Journal of Social, Evolutionary, and Cultural Psychology*, 6(2), 217-226. doi:10.1037/h0099213

Castro, F. N., Hattori, W. T., Yamamoto, M. E., & Lopes, F. A. (2013). Romantic Partners in a Market Perspective: Expectations about What Ensures a Highly Desirable Partner. *Psychological Reports*, 113(2), 605-618. doi:10.2466/21.19.PR0.113x23z6

Castro, F. N., Hattori, W. T., Yamamoto, M. E., & de Araújo, L. F. (2014). Social Comparisons on Self-Perception and Mate Preferences: The Self and the Others. *Psychology*, 5, 688-699. doi.org/10.4236/psych.2014.57080

Cavalli-Sforza, L. L. and Feldman, M. (1981). *Cultural Transmission and Evolution*. Princeton: Princeton University Press

Chagnon, N. A. (1988). Male Yanomamö manipulations of kinship classifications of female kin for reproductive advantage. In L. Betzig, M. Borgerhoff Mulder, & P. Turke (Eds.), *Human reproductive behavior: A Darwinian perspective* (pp. 23-48). Cambridge: Cambridge University Press.

Champagne, F. A. (2010). Epigenetic influence of social experiences across the lifespan. *Developmental Psychology*, 52(4), 299-311. doi:10.1002/dev.20436

Chance, M.R.A., & Mead, A.P. (1953). Social behaviour and primate evolution. *Symposia of the Society for Experimental Biology VII*, 395-349.

Chatterjee, A. (2013). *The aesthetic brain: How we evolved to desire beauty and enjoy art*. Oxford: Oxford University Press.

Cheney, D.L., & Seyfarth, R.M. (1990). *How Monkeys See the World*. Chicago: University of Chicago Press.

- Childs, G., Goldstein, M. C., Jiao, B., & Beall, C. M. (2005). Tibetan fertility transitions in China and South Asia. *Population and Development Review*, 31, 337-349. doi.org/10.1111/j.1728-4457.2005.00068.x
- Chisholm, J.S., Ellison, P.T., Evans, J., Lee, P.C., Lieberman, L.S., Pavlik, Z., Ryan, A.S., Salter, E.M., Stini, W.A., & Worthman, C.M. (1993). Death, Hope and Sex: Life-history theory and the development of reproductive strategies. *Current Anthropology*, 34(1), 1-24.
- Chomsky, N. (1968). *Language and mind*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Chomsky, N. (1998). *Linguagem e mente: pensamentos atuais sobre antigos problemas*. EBrasília, DF: Editora da Universidade de Brasília.
- Christiansen, M. H., & Kirby, S. (2003). Language evolution: Consensus and controversies. *Trends in cognitive sciences*, 7(7), 300-307.
- Chu, S. (2012). I like who you like, but only if I like you: Female character affects mate-choice copying. *Personality and Individual Differences*, 52(6), 691-695. doi:10.1016/j.paid.2011.12.029
- Chudek, M. and Henrich, J. (2011). Culture-gene coevolution, norm-psychology and the emergence of human prosociality. *Trends in Cognitive Sciences* 15: 218-226.
- Clark, A. G. (2014). Genetics: The vital Y-chromosome. *Nature*, 508, 463-465. doi.org/10.1038/508463a

Clendenen, V. I., Herman, C. P., & Polivy, J. (1994). Social facilitation of eating among friends and strangers. *Appetite*, 23, 1-13.

Clune, J. Mouret, J.B., & Lipson, H. (2013). The evolutionary origins of modularity. *Proceedings of the Royal Society B. Biological Sciences* 280: 20122863.

Clutton-Brock, T. (1991). *The evolution of parental care*. New Jersey: Princeton University Press.

Clutton-Brock, T. (2007). Sexual selection in males and females. *Science*, 318(5858), 1882-1885. doi.org/10.1126/science.1133311

Clutton-Brock, T. (2009). Sexual selection in females. *Animal Behaviour*, 77(1), 3-11. doi.org/10.1016/j.anbehav.2008.08.026

Clutton-Brock, T. (2010). We do not need a Sexual Selection 2.0—nor a theory of Genial Selection. *Animal Behaviour*, 79(3), e7-e10. doi.org/10.1016/j.anbehav.2009.10.018

Coe, K. (2003). *The ancestress hypothesis: Visual art as adaptation*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.

Cole, M., & Cole, S. (2003). *O desenvolvimento da criança e do adolescente*. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed.

Coleman, S. W., Patricelli, G. L., Coyle, B., Siani, J., & Borgia, G. (2007). Female preferences drive the evolution of mimetic accuracy in male sexual displays. *Biology Letters*, 3, 463-466.

Colin, C., & George, L. (2004). *Behavioral economics: Past, present, future*. Princeton: Princeton University Press.

Collins, W. A. (2003). More than Myth: The Developmental Significance of Romantic Relationships during Adolescence. *Journal of Research on Adolescence*, 13, 1-24. doi.org/10.1111/1532-7795.1301001

Conard, N. J. (2009). A female figurine from the basal Aurignacian of Hohle Fels cave in southwestern Germany. *Nature*, 459(7244), 248-252.

Conard, N. J., Malina, M., & Münzel, S. C. (2009). New flutes document the earliest musical tradition in southwestern Germany. *Nature*, 460(7256), 737-740.

Confer, J. C., Easton, J. A., Fleischman, D. S., Goetz, C. D., Lewis, D. M. G., Perilloux, C., & Buss, D. M. (2010). Evolutionary Psychology: Controversies, questions, prospects, and limitations. *American Psychologist*, 65(2), 110-126.

Conrads, J., Irlenbusch, B., Rilke, R. M., & Walkowitz, G. (2013). Lying and team incentives. *Journal of Economic Psychology*, 34, 1-7. doi: 10.1016/j.copsyc.2015.04.004.

Conroy-Beam, D., Buss, D. M., Pham, M. N., Shackelford, T. K. (2015). How sexually dimorphic are human mate preferences? *Personality and Social Psychology Bulletin*, 41(8), 1082-1093.

Conroy-Beam, D., Goetz, C. D., & Buss, D. M. (2016). What predicts romantic relationship satisfaction and mate retention intensity:

mate preference fulfillment or mate value discrepancies? *Evolution and Human Behavior*, 37(6), 440-448.

Constanzo, J. (2001). L'alimentation préhistorique: alimentation de demain? *Nutrition Clinique et Métabolique*, 15, 124-130.

Coon, H., & Carey, G. (1989). Genetic and environmental determinants of musical ability in twins. *Behavior Genetics*, 19(2), 183-193.

Coqueugniot, H., Hublin, J.-J., Veillon, F., Houët, F., & Jacob, T. (2004). Early brain growth in *Homo erectus* and implications for cognitive ability. *Nature*, 431(7006), 299-302. doi:10.1038/nature02852

Corballis, M. C. (2003). From mouth to hand: gesture, speech, and the evolution of right-handedness. *Behavioral and Brain Sciences*, 26(02), 199-208.

Cordain, L., Eaton, S. B., Brand Miller, J., Mann, N., & Hill, K. (2002b). The paradoxical nature of hunter-gatherer diets: meat-based, yet non-atherogenic. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56(Suppl. 1), S42-S52.

Cordain, L., Watkins, B. A., Florant, G. L., Kelher, M., Rogers, L., & Li, Y. (2002a). Fatty acid analysis of wild ruminant tissues: evolutionary implications for reducing diet-related chronic disease. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56, 181-191.

Corsica, J. A., & Spring, B. J. (2008). Carbohydrate craving: A double-blind, placebo-controlled test of the self-medication

hypothesis. *Eating Behaviors*, 9, 447-454. doi: 10.1016/j.eatbeh.2008.07.004

Cosmides, L. (1989). The logic of social exchange: Has natural selection shaped how humans reason? Studies with the Wason selection task. *Cognition*, 31, 187-276. <http://www.cep.ucsb.edu/papers/socexcog89.pdf>

Cosmides, L., & Tooby, J. (1987). From evolution to behavior: Evolutionary psychology as the missing link. In J. Dupre (Ed.), *The Latest on the Best: Essays on Evolution and Optimality* (pp. 277-306). Cambridge, MA: MIT Press.

Cosmides, L., & Tooby, J. (1992). Cognitive adaptations for social exchange. In Barkow, J.H., Cosmides, L. & Tooby, J. (Eds.), *The adapted mind: evolutionary psychology and the generation of culture* (pp. 163-228). New York: Oxford University Press.

Cosmides, L., & Tooby, J. (1994). Origins of domain-specificity: The evolution of functional organization. In L. A. Hirschfeld & S. A. Gelman (Eds.), *Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture* (pp. 85-116). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Cosmides, L., & Tooby, J. (1999). Toward an evolutionary taxonomy of treatable conditions. *Journal of Abnormal Psychology*, 108(3), 453-464. doi: 10.1037/0021-843X.108.3.453

Cosmides, L., Tooby, J., & Kurzban, R. (2003). Perceptions of race. *Trends in Cognitive Sciences*, 7: 173-179. doi: 10.1016/S1364-6613(03)00057-3.

- Cosmides, L., & Tooby, J. (2005). Neurocognitive adaptations designed for social exchange. In D. M. Buss (Ed.), *The handbook of evolutionary psychology* (pp. 584–627). Hoboken, NJ: Wiley.
- Cox, D. N., Hendrie, G. A., & Carty, D. (2015). Sensitivity, hedonics and preferences for basic tastes and fat amongst adults and children of differing weight status: A comprehensive review. *Food Quality and Preference*, *41*, 112-120. doi:10.1016/j.foodqual.2015.01.006
- Crittenden, A. N., & Marlowe, F. W. (2008). Allomaternal care among the Hadza of Tanzania. *Human Nature*, *19*(3), 249-262.
- Cromwell, H. C., & Schultz, W. (2003). Influence of the expectation for different reward magnitudes on behavior-related activity in primate striatum. *Journal of Neurophysiology*, *89*, 2823–2838.
- Cronin, H. (1995). *A formiga e o pavão: altruísmo e seleção sexual de Darwin até hoje*. Campinas: Papirus.
- Cronk, L. (1991). Human behavioral ecology. *Annual Review of Anthropology*, *20*, 25-53.
- Cross, I. (2006). Música, mente e evolução. *Cognição e Artes Musicais*, *1*(1), 22-29.
- Csibra, G., & Gergely, C. (2011) Natural pedagogy as evolutionary adaptation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *366*, 1149-1157.
- Cummins, D. D. (1996). Evidence of deontic reasoning in 3 and 4 year old children. *Memory & Cognition*, *24*, 823-829.

- Cummins, D. D. (2000). How the social environment shaped the evolution of mind. *Synthese*, 122, 3-28.
- Curtis, V., & Biran, A. (2001). Dirt, disgust, and disease: Is hygiene in our genes? *Perspectives in Biology and Medicine*, 44, 17-31. doi:10.1353/pbm.2001.0001
- Dadds, M. R., Perry, Y., Hawes, D. J., Merz, S., Riddell, A. C., Haines, D. J., ... & Abeygunawardane, A. I. (2006). Attention to the eyes and fear-recognition deficits in child psychopathy. *The British Journal of Psychiatry*, 189(3), 280-281. doi:10.1192/bjp.bp.105.018150
- Dalgarrondo P. (2011). *Evolução do cérebro: Sistema nervoso, Psicologia e psicopatologia sob a perspectiva evolucionista*. Porto Alegre: Artmed.
- Daly, M., & Wilson, M. (1980). Discriminative parental solicitude: A biological perspective. *Journal of Marriage and the Family*, 42(2), 277-288.
- Daly, M., & Wilson, M. (1982). Whom are newborn babies said to resemble?. *Ethology and Sociobiology*, 3(2), 69-78.
- Daly, M., & Wilson, M. (1985). Child abuse and other risks of not living with both parents. *Ethology and Sociobiology*, 6(4), 197-210. doi: 10.1016/0162-3095(85)90012-3.
- Daly, M., & Wilson, M. (1988). Evolutionary social psychology and family homicide. *Science*, 242, 519-524.

- Daly, M., & Wilson, M. (1994). Some differential attributes of lethal assaults on small children by stepfathers versus genetic fathers. *Ethology and Sociobiology*, 15(4), 207-217.
- Daly, M., & Wilson, M. (1996). The Evolutionary Psychology of Homicide. Homicidal Tendencies. *Demos*, Dec.8, 39-45.
- Daly, M., & Wilson, M. (1998). *The truth about Cinderella: A Darwinian view of parental love*. New Haven: Yale University Press.
- Daly, M., Wilson, M., & Vasdev, S. (2001). Income inequality and homicide rates in Canada and the United States. *Canadian Journal of Criminology*, 43, 219-236.
- Daly, M., & Wilson, M. (2005). Carpe diem: adaptation and devaluing the future. *The Quarterly Review of Biology*, 80(1), 55-81.
- Damásio, A. R. (2000). *O Mistério da Consciência*. São Paulo: Cia. Das Letras.
- Danchin, É, Giraldeau, L.-A. & Cézilly, F. (Eds.) (2008). *Behavioural Ecology*. Oxford: Oxford University Press.
- Darwin, C. (1859). *The Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. London: John Murray (1st edn repr. Penguin Books, London; 1968).
- Darwin, C. (1859/2009). *A origem das espécies*. São Paulo: Editora Escala.

Darwin, C. (1871/1981). *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*. London: John Murray (1st edn repr. Princeton University Press, Princeton NJ; 1981).

Darwin, C. (1871/2004). *A Origem do Homem e a Seleção Sexual*. São Paulo: Hemus

Darwin, C. (1872/1998). *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. London: John Murray (3rd edn repr. Harper-Collins, London; 1998).

Darwin, C. (1879/2008), Letter to A. S. Wilson, March 5, 1879. In F. Darwin, & A. C. Seward (Eds.), *More letters of Charles Darwin*, vol. 2. Charleston, SC: BiblioBazaar.

Darwin, C. (1887). *The autobiography of Charles Darwin*. London: Barnes & Noble Publishing.

Darwin, C. (1887/2000). *Autobiografia 1809-1882*. São Paulo: Contraponto.

Darwin, C., & Wallace, A. R. (1858). On the Tendency of Species to form Varieties; and on the Perpetuation of Varieties and Species by Natural Means of Selection. *Journal of the Proceedings of the Linnean Society of London. Zoology*, 3, 46-50. doi.org/10.1111/j.1096-3642.1858.tb02500.x

Dasser, V. (1988). A social concept in Java monkeys. *Animal Behaviour* 36, 225-230.

- Davies, N. B., Krebs, J. R. and West, S. A. (2012). *An Introduction to Behavioural Ecology* (4th Ed.). Chichester, UK: Wiley-Blackwell.
- Davies, S. (2012). *The artful species: Aesthetics, art, and evolution*. Oxford: Oxford University Press.
- Davis, J., & Werre, D. (2008). A longitudinal study of the effects of uncertainty on reproductive behaviors. *Human Nature*, 19(4), 426-452. doi: 10.1007/s12110-008-9052-2.
- Dawkins, R. (1976). *The Selfish Gene*. Oxford: Oxford University Press.
- Dawkins, R.(1976/2007). *O gene egoísta*. (R. Rubino, trad.) São Paulo: Companhia das Letras.
- Dawkins, R. (1982). *The extended phenotype*. San Francisco: Freeman.
- Dawkins, R. (1986). *The blind watchmaker*. New York: Norton.
- De Backer, C. J. S., Nelissen, M., & Fisher, M. L. (2007). Let's Talk About Sex: A Study on the Recall of Gossip About Potential Mates and Sexual Rivals. *Sex Roles*, 56, 781-791. doi:10.1007/s11199-007-9237-x
- De Dreu, C. L. W., Greer, L. L., Handgraaf, M. J. J., Shalvi, S., Van Kleef, G. A., Baas, M., Ten Velden, F. S., Van Dijk, E., & Feith, S. W. W. (2010). The neuropeptide oxytocin regulates parochial altruism in intergroup conflict among humans. *Science*, 328, 1408-14.

- De Dreu, C. K. W., Greer, L. L., Van Kleef, G. A., Shalvi, S., & Handgraaf, M. J. J. (2011). Oxytocin promotes human ethnocentrism. *PNAS*, *108*, 1262-1268.
- de Mendonça, J., Bussab, V., Lucci, T., & Kärtner, J. (2015). Father-child interactional synchrony in Brazilian families with postpartum depression. *Human Ethology Bulletin*, *30* (1), 121-138.
- de Waal, F.B.M. (1982). *Chimpanzee politics*. Johns Hopkins, Baltimore, MR.
- de Waal, F.B.M. (1989). *Peacemaking among primates*. Harvard Univ. Press, Cambridge, MA.
- Deacon, T. W. (1997). *The symbolic species: The co-evolution of the brain and language*. New York: WW Norton&Co, USA.
- Dean, L. G., Kendal, R. L., Schapiro, S. J., Thierry, B. & Laland, K. N. (2012). Identification of the social and cognitive processes underlying human cumulative culture. *Science*, *335*, 1114-1118.
- Debiec, J., Ledoux, J. E., & Nader, K. (2002). Cellular and systems reconsolidation in the hippocampus. *Neuron*, *36*(3): 527-38.
- DeCasper, A. J., & Fifer, W. P. (1980). Of human bonding: newborns prefer their mother's voices. *Science*, *208*, 1174-1176.
- Decety, J., & Jackson, P. L. (2004). The functional architecture of human empathy. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, *3*(2), 71-100.

- Declerck, C. H., Boone, C., & Kiyonari, T. (2010). Oxytocin and cooperation under conditions of uncertainty: the modulating role of incentives and social information. *Hormones and Behavior*, *57*, 368-374.
- Defelipe, R. P. (2013). *Caracterização das relações entre depressão pós-parto, modelos culturais de self, etnoteorias e práticas maternas em uma amostra paulistana atendida pelo sistema público de saúde* (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo.
- Del Giudice, M. (2009). Sex, attachment, and the development of reproductive strategies. *Behavioral and Brain Sciences*, *32*, 1-67.
- Del Giudice, M. (2014). An Evolutionary Life History Framework for Psychopathology. *Psychological Inquiry*, *25*(3-4), 261-300. doi: 10.1080/1047840X.2014.884918
- Del Giudice, M., & Belsky, J. (2010). The Development of Life History Strategies: toward a multi-stage theory. In D.M. Buss & P.H. Hawley (Eds.), *The evolution of personality and individual differences*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- DeLecce, T. L., Polheber, J. P., & Matchock, R. L. (2014). Sociosexual orientation and 2D:4D ratios in women: Relationship to men's desirability ratings as a long-term pair bond. *Archives of Sexual Behavior*, *43*, 319-327. doi: 10.1007/s10508-013-0201-2
- DeLoache, J. & Gottlieb, A. (2010). *A world of babies: imagined childcare guides for seven societies*. Cambridge: Cambridge University Press. 280p.

Dennett, D.C. (1988). The intentional stance in theory and practice. In Byrne, R., & Whiten, A. (Eds.), *Machiavellian intelligence: social expertise and evolution of intellect in monkeys, apes, and humans* (pp. 180-202). New York: Oxford University Press.

Dennett, D. C. (2014). *Intuition pumps and other tools for thinking*. New York: WW Norton & Company.

d'Errico, F., & April, N. (2000). A new look at the Berekhat Ram figurine: implications for the origins of symbolism. *Cambridge Archaeological Journal*, 10 (1), 123-167. doi.org/10.1017/S0959774300000056

d'Errico, F. (2003). The invisible frontier. A multiple species model for the origin of behavioral modernity. *Evolutionary Anthropology*, 12 (4), 188-202. DOI: 10.1002/evan.10113

d'Errico, F., Vanhaeren, M., Barton, N., Bouzouggar, A., Mienis, H., Richter, D., ... & Lozouet, P. (2009). Additional evidence on the use of personal ornaments in the Middle Paleolithic of North Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(38), 16051-16056.

Descartes, R. (1637/2009). *O discurso do método*. São Paulo, SP, Brasil: Martins Fontes. (publicado originalmente em 1637).

Desmond, A. and Moore, J. (2009). *Darwin's Sacred Cause: Race, Slavery and the Quest for Human Origins*. London: Penguin.

Detert, J. R., Treviño, L. K., & Sweitzer, V. L. (2008). Moral disengagement in ethical decision making: a study of antecedents and outcomes. *Journal of Applied Psychology*, 93(2), 374.

DeWitt, T. J., Sih, A., & Wilson, D. S. (1998). Costs and limits of phenotypic plasticity. *Trends in Ecology and Evolution*, 13, 77-81. doi:10.1016/S0169-5347(97)01274-3.

Dickins, T. E., Johns, S. E., & Chipman, A. (2012). Teenage pregnancy in the United Kingdom: A behavioral ecological perspective. *Journal of Social, Evolutionary, and Cultural Psychology*, 6(3), 344.

Dingemanse, N. J., Kazem, A. J. N., Réale, D., & Wright, J. (2010). Behavioural reaction norms: animal personality meets individual plasticity. *Trends in Ecology and Evolution*, 25, 81-89.

Dissanayake, E. (1988). *What is art for?* Seattle: University of Washington Press.

Dissanayake, E. (1992). *Homo aestheticus: Where art comes from and why*. Seattle: University of Washington Press.

Dissanayake, E. (2000). *Art and intimacy: How the arts began*. Seattle: University of Washington Press.

Dissanayake, E. (2008). The arts after Darwin: does art have an origin and adaptive function? In K. Zijlman and W. van Dam (Eds.), *World art studies: exploring concepts and approaches* (pp. 241-263). Amsterdam: Valiz.

Dondi, M., Simion, F., & Caltran, G. (1999). Can newborns discriminate between their own cry and the cry of another newborn infant? *Developmental Psychology*, 35, 418-426.

Dongen, M. V., Berg, M. C., Vink, N., Kok, F. J., & Graaf, C. (2012). Taste-nutrient relationships in commonly consumed foods. *British Journal of Nutrition*, 108, 140-147. doi:10.1017/S0007114511005277

Dorris, L., Espie, C.A.E, Knott, F., & Salt, J. (2004). Mind-reading difficulties in the siblings of people with Asperger's syndrome: evidence for a genetic influence in the abnormal development of a specific cognitive domain. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(2) 412-418.

Drake, M. (2007). Sensory Analysis of Dairy Foods. *Journal of Dairy Science*, 90, 4925-37. doi: 10.3168/jds.2007-0332

Draper, P., & Harpending, H. (1988). A sociobiological perspective on the development of human reproductive strategies. In K. B. MacDonald (Ed.), *Sociobiological Perspectives on Human Development* (pp. 340-372). New York, Springer-Verlag.
doi.org/10.1007/978-1-4612-3760-0_12

Drayna, D., Manichaikul, A., Lange, M., Snieder, H., & Spector, T. (2001). Genetic Correlates of Musical Pitch Recognition in Humans. *Science*, 291(5510), 1969 - 1972.

Drewnowski, A., & Bellisle, F. (2007). Is sweetness addictive? *Nutrition Bulletin*, 32(suppl 1), 52-60. doi: 10.1111/j.1467-3010.2007.00604.x

Duarte, C. M. (2014). Red ochre and shells: clues to human evolution. *Trends in ecology & evolution*, 29(10), 560-565.

- Dudai, Y. (2004). The neurobiology of consolidations, or, how stable is the engram? *Annual Review of Psychology*, 55, 51-86.
- Dulac, C., O'Connell, L. A., & Wu, Z. (2014). Neural control of maternal and paternal behaviors. *Science*, 345(6198), 765-770.
- Dunbar R. I. M. (1992). Neocortex size as a constraint on group size in primates. *Journal of Human Evolution*, 20,469-493. doi:10.1016/0047-2484(92)90081-J.
- Dunbar, R. I. (2003). The social brain: mind, language, and society in evolutionary perspective. *Annual Review of Anthropology*, 163-181.
- Dunbar, R. I. M. (1988). *Primate Social Systems*. London: Croom Helm.
- Dunbar, R.I.M. (1993). Coevolution of neocortical size, group size and language in humans. *Behavioral and Brain Sciences*, 16, 681-735.
- Dunbar, R. I. M. (2012). On the evolutionary function of song and dance. In N. Bannan (Ed.), *Music, language and human evolution* (pp. 201-214). Oxford: Oxford University Press.
- Dunbar R. I. M., & Shultz S. (2007). Evolution in the social brain. *Science*, 317, 1344-1347. doi:10.1126/science.1145463.
- Dunbar, R. I. M. (1998). *Grooming, gossip, and the evolution of language*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Durham, W. H. (1991). *Coevolution: Genes, Culture and Human Diversity*. Stanford, CA: Stanford University Press.

Dutra, N. B. (2012). *Cooperação em crianças do ensino fundamental usando o modelo da teoria dos jogos*. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.

Dutra, N. B., Boccardi, N. A. C., Silva, P. R. R., Siqueira, J. O., Hattori, W. T., Yamamoto, M. E., & Alencar, A. I. (2018). Adult criticism and vigilance diminish free riding by children in a social dilemma. *Journal of Experimental Child Psychology*, *167*, 1-9.
doi: 10.1016/j.jecp.2017.10.007

Dutton, D. (2009). *The art instinct*. Oxford: Oxford University Press.

Duvarci, S., & Nader, K. (2004). Characterization of fear memory reconsolidation. *Journal of Neuroscience*, *24*(42): 9269-75.

Eaton, S. B., & Eaton III, S. B. (2000). Paleolithic vs. Modern diets – selected pathophysiological implications. *European Journal of Nutrition*, *39*, 67-70.

Eaton, S. B., Eaton III, S. B., & Cordain, L. (2002) Evolution, diet and health. In P. S. Ungar & M. F. Teaford (Eds.), *Human Diet: Its Origin, and Evolution* (pp. 7-17). Westport: Bergin & Garvey.

Edwards, W. (1954). The theory of decision making. *Psychological Bulletin*, *51*(4), 380.

Ehrlich, P., Dobkin, D., & Wheye, D. (1988). *The birder's handbook: A field guide to the natural history of North American birds*. NY: Simon & Schuster Inc.

Ein-Dor, T., Mikulincer, M., Doron, G., & Shaver, P. R. (2010). The attachment paradox: how can so many of us (the insecure ones) have no adaptive advantages? *Perspectives on Psychological Science*, 5, 123-141. doi: 10.1177/1745691610362349

Eisenberg, J. F. (1990). The behavioral/ecological significance of body size in the Mammalia. In Damuth, J., & MacFadden, B. J. (Eds.), *Body size in mammalian paleobiology: estimation and biological implications* (25-37). Cambridge: Cambridge University Press.

Ekman, P., & Friesen, W. V. (1978). *Facial Action Coding System*. San Francisco: Human Interaction Laboratory, Dept. of Psychiatry, University of California.

Ekman, P. (1992). Are there basic emotions? *Psychological Review*, 99(3), 550-3.

Ekman, P. (1994). Strong evidence for universals in facial expressions: A reply to Russell's mistaken critique. *Psychological Bulletin*, 115(2), 268-287.

Ekman, P. (2001). *Telling Lies: Clues to deceit the market place, politics and marriage*. Norton: W. W. & Company.

Ekman, P. (2003). *Emotions revealed: Recognizing faces and feelings to improve communication and emotional life*. New York: Times Book.

Ekman, P. (2009). Lie Catching and Microexpressions. In C. Martin (Ed.), *The Philosophy of Deception* (pp. 118-133). New York, USA: Oxford University Press.

Ekman, P. (2009). *Telling Lies: Clues to Deceit in the Marketplace, Politics, and Marriage (Revised Edition)*. New York: WW Norton & Company.

Ekman, P. (2011). *A linguagem das emoções*. São Paulo: Leya.

Ekman, P., & Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of personality and social psychology*, *17*(2), 124-129. doi.org/10.1037/h0030377

Ekman, P., Levenson, R.W., & Friesen, W. (1983). Autonomic nervous system activity distinguishes among emotions. *Science*, *221*, 1208-1210.

Ekman, P., & Friesen, W. V. (1986). A new pan-cultural facial expression of emotion. *Motivation and emotion*, *10*(2), 159-168. doi:10.1007/BF00992253

Ekman, P., & O'Sullivan, M. (1991). Who can catch a liar? *The American Psychologist*, *46*(9), 913-920. doi:10.1111/1467-9280.00147

Ellis, B. J., Figueiredo, A. J., Brumbach, B. H., & Schlomer, G. L. (2009). Fundamental Dimensions of Environmental Risk: The Impact of Harsh Versus Unpredictable Environments on the Evolution and Development of Life History Strategies. *Human Nature*, *20*, 204-268.

Ellis, B. J., & Del Giudice, M. (2014). Beyond allostatic load: Rethinking the role of stress in regulating human development. *Development and Psychopathology*, *(26)* 1-20.

- Ellis, L. (1993). *Social Stratification and Socioeconomic Inequality: A Comparative Biosocial Analysis*. Westport, CT: Praeger.
- Emlen, S. T., & Oring, L.W. (1977). Ecology, sexual selection, and the evolution of mating systems. *Science*, 197, 215-223. doi.org/10.1126/science.327542
- Enard, W., Przeworski, M., Fisher, S. E., Lai, C. S., Wiebe, V., Kitano, T., ... & Pääbo, S. (2002). Molecular evolution of FOXP2, a gene involved in speech and language. *Nature*, 418(6900), 869-872.
- Endler, J. A. (2012). Bowerbirds, art and aesthetics: Are bowerbirds artists and do they have an aesthetic sense?. *Communicative & integrative biology*, 5(3), 281-283.
- Ettedgui, E., Bridges, M. (1985). Posttraumatic stress disorder. *Psychiatric Clinics of North America*, 8(1): 89-103.
- Farroni, T., Johnson, M. H., & Csibra, G. (2004). Mechanisms of eye gaze perception during infancy. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(8), 1320-1326.
- Feeney, J.A. (1999). Adult Romantic Attachment and Couple Relationships. In Cassidy, J. & Shaver, P. (Eds.). *Handbook of Attachment: theory, research and clinical applications* (pp. 355-377). New York: The Guildford Press.
- Fehr, E. and Fischbacher, U. (2003). The nature of human altruism. *Nature*, 425, 785-791.

- Fehr, E. & Rockenbach, B. (2004). Human altruism: economic, neural, and evolutionary perspectives. *Current Opinion in Neurobiology*, 14, 784-790.
- Fehr, E., & Camerer, C. F. (2007). Social Neuroeconomics: The neural circuitry of social preferences. *Trends in Cognitive Science*, 11, 419-427.
- Fehr, E., Bernhard, H., & Rockenbach, B. (2008). Egalitarianism in young children. *Nature*, 454, 1079-1083.
- Feingold, A. (1990). Gender differences in effects of physical attractiveness on romantic attraction: A comparison across five research paradigms. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59(5), 981-993. doi:10.1037/0022-3514.59.5.981
- Feldman, M. W. & Laland, K. N. (1996). Gene-culture coevolutionary theory. *Trends in Ecology and Evolution*, 11, 453-457.
- Felton, A. M., Felton, A., Lindenmayer, D. B., Foley, W. J. (2009). Nutritional goals of wild primates. *Functional Ecology*, 23(1), 70-78. doi: 10.1111/j.1365-2435.2008.01526.x
- Ferronato, P., Resende, B., & Manoel, E. (2012). Imitação e atividade manual neonatal sob a perspectiva da percepção-ação. *Anais do VI Congresso Brasileiro de Comportamento Motor*.
- Fessler, D. (2010). Madmen: An Evolutionary Perspective on Anger and Men's Violent Responses to Transgression. In M. Potegal, G. Stemmler, & C. Spielberger (Eds.), *Handbook of anger* (p.361-381). New York: Springer. doi: 10.1007/978-0-387-89676-2_21.

- Fiaes, C. S., Marques, R. L., Cotrim, G. S., & Bichara, I. D. (2010). Gênero e brincadeira em parquinhos públicos de Salvador (BA). *Interação em Psicologia, 14*(1), 31-41. doi.org/10.5380/psi.v14i1.13465
- Figueredo, A. J., Vásquez, G., Brumbach, B. H., Schneider, S. M. R., Sefcek, J. A., Tal, I. R., Hill, D. Wenner, C. J., & Jacobs, W. J. (2006). Consilience and life history theory: From genes to brain to reproductive strategy. *Developmental Review, 26*, 243–275.
- Figueredo, A. J., Garcia, R. A., Cabeza de Baca, T., Gable, J. C., & Weise, D. (2013). Revisiting Mediation in the Social and Behavioral Sciences. *Journal of Methods and Measurement in the Social Sciences, 4*(1), 1-19.
- Fink, B., Neave, N., Manning, J. T., & Grammer, K. (2006). Facial symmetry and judgments of attractiveness, health and personality. *Personality and Individual Differences, 41*, 491-499. doi.org/10.1016/j.paid.2006.01.017
- Fink, B., & Trivers, R. (2014). Cognitive simplicity and self-deception are crucial in martyr demand suicide terrorism [Open peercommentary]. *Behavioral and Brain Science, 37*: 366-367. doi: 10.1017/S0140525X13003385.
- Finlayson, C. (2009). *The humans who went extinct: why Neanderthals died out and we survived*. Oxford: Oxford University Press.
- Fisher, A. H., & Evers, C. (2010). Anger in the context of gender. In M. Potegal, G. Stemmler e C. Spielberger (Eds.), *Handbook of anger* (p.361-381). New York: Springer. doi: 10.1007/978-0-387-89676-2_21.

Fisher, M., Cox, A., Bennett, S., & Gavric, D. (2008). Components of self-perceived mate value. special issue: Proceedings of the 2nd Annual Meeting of the North-Eastern Evolutionary Psychology Society. *Journal of Social, Evolutionary, and Cultural Psychology*, 2, 156-168. doi:10.1037/h0099347

Fisher, M., Shaw, S., Worth, K., Smith, L., & Reeve, C. (2010). How we view who derogate: Perceptions of female competitor derogators. *Journal of Social, Evolutionary, and Cultural Psychology*, 4(4), 265-276. doi:10.1037/h0099284

Fisher, R. A. (1958). *The genetical theory of natural selection*. 2. ed. New York: Dover.

Fisher, S. E., & Marcus, G. F. (2005). The eloquent ape: genes, brains and the evolution of language. *Nature Reviews Genetics*, 7(1), 9-20.

Fisher, S. E., & Scharff, C. (2009). FOXP2 as a molecular window into speech and language. *Trends in Genetics*, 25(4), 166-177.

Fitch, T. W. (2012). An instinc to learn. In J. Brockman (Ed.) *This will make you smarter: New Scientific Concepts to Improve Your Thinking* (pp. 154-156). New York: Harper Perennial.

Fitch, W. T. (2005). The Evolution of Music in Comparative. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060, 29-49.

Fitch, W. T. (2010). *The Evolution of Language*. Cambridge: Cambridge University Press.

Flanagan-Cato, L. M. (2011). Sex differences in the neural circuit that mediates female sexual receptivity. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 32, 124-136. doi.org/10.1016/j.yfrne.2011.02.008

Flavell, J.H. (1999). Cognitive development: children's knowledge about the mind. *Annual Review of Psychology*, 50, 21-45.

Fletcher, G. J., & Simpson, J. A. (2000). Ideal standards in close relationships: Their structure and functions. *Current Directions in Psychological Science*, 9, 102-105. doi:10.1111/1467-8721.00070

Fletcher, G. J., Tither, J. M., O'Loughlin, C., Friesen, M., & Overall, N. (2004). Warm and homely or cold and beautiful? Sex differences in trading off traits in mate selection. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 30, 659-672. doi:10.1177/0146167203262847

Flinn, M. V., Leone, D. V., & Quinlan, R. J. (1999). Growth and fluctuating asymmetry of stepchildren. *Evolution and Human Behavior*, 20, 465-479.

Flinn, M. V., & Low, B. S. (2014). Resource Distribution, Social Competition, and Mating Patterns in Human Societies. In D. I. Rubenstein, & R. W. Wrangham (Eds.), *Ecological aspects of social evolution: Birds and mammals* (pp. 217-243). Princeton, NJ: Princeton University Press.

Floros, J. D., Newsome, R., Fisher, W., Barbosa-Canovas, G. V., Chen, H., ..., & Ziegler, G.R. (2010). Feeding the world today and tomorrow: the importance of food science and technology. An IFT Scientific Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 9, 572-99. doi: 10.1111/j.1541-4337.2010.00127.x

- Flynn, E. G., Laland, K. N., Kendal, R. L., & Kendal, J. R. (2013). Developmental niche construction. *Developmental Science*, 16, 296-313.
- Fodor, J. (1983). *Modularity of Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Fodor, J. A. (2000). *The mind doesn't work that way: The scope and limits of computational psychology*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Fogarty, L., Strimling, P., & Laland, K. N. (2011). The evolution of teaching. *Evolution*, 65, 2760-2770.
- Foley, R (1998). The context of human genetic evolution. *Genome Research*, 8, 339-347. doi:10.1101/gr.8.4.339
- Foley, R. (1993). *Apenas mais uma espécie única*. São Paulo: Edusp.
- Foley, R. (1995). The adaptive legacy of human evolution: a search for the environment of evolutionary adaptedness. *Evolutionary Anthropology*, 6, 194-203.
- Foster, S. A. (2013). Evolution of behavioural phenotypes: influences of ancestry and expression. *Animal Behavior*, 85, 1061-1075. doi: 10.1016/j.anbehav.2013.02.008
- Frederick, D. A., Pillsworth, E. G., Galperin, A., Gildersleeve, K. A., Filsofos, Y. R., Fales, M. R., Lopez, C. R., Luyere, F. S., Phuphanich. M. E., & Snider, J. B. (2009). Analyzing evolutionary social science and its popularization. *Evolution and Human Behavior*, 30, 301-304.

- Fredrickson, B. L. (2013). Positive emotions broaden and build. In E. Ashby Plant & P.G. Devine (Eds.), *Advances on Experimental Social Psychology* (pp. 1-53). Burlington: Academic Press.
- Freire, F. H. M. A., Aguirre, M. A. C., Montenegro, A. A. F., & Araújo, K. L. S. (2006). Dinâmica da nupcialidade: Casamento, Divórcio, Viuvez e Re-casamento no Nordeste. In *Anais do XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais*, ABEP.
- Freitas-Magalhães, A. (2013). *A Psicologia das Emoções - O Fascínio do Rosto Humano*. Lisboa: Leya.
- Freud, S. (1964). New introductory lectures on psycho-analysis. In J. Strachey (Ed.), *The standard edition* (vol. 22, pp. 3-182). London: Hogarth Press and The Institute of Psycho-Analysis.
- Friederici, A. D. (2009). Pathways to language: Fiber tracts in human brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 13, 175-181.
- Friedman, S. H., Cavney, J., & Resnick, P. J. (2012). Child murder by parents and evolutionary psychology. *Psychiatric Clinics of North America*, 35(4), 781-795. doi: 10.1016/j.psc.2012.08.002
- Frith, C.D., & Frith, U. (1999). Interacting minds – a biological basis. *Science*, 256, 1692-1695.
- Frith, U. (1997). Autism. *Scientific American*, 7 (1): 42-45.
- Fujita, M., Roth, E., Lo, Y. J., Hurst, C., Vollner, J., & Kendell, A. (2012). In poor families, mothers' milk is richer for daughters than sons: a test of Trivers-Willard hypothesis in agropastoral settlements

in Northern Kenya. *American Journal of Physical Anthropology*, 149(1), 52-59.

Futuyama, D. J. (1986). *Biologia Evolutiva*. 1a Edição. Ribeirão Preto, SP: FUNPEC.

Fuxjager, M.J., Oyegbile T.O., & Marler, C.A. (2011). Independent and additive contributions of postvictory testosterone and social experience to the development of the winner effect. *Endocrinology*, 152, 3422- 3429. doi:10.1210/en.2011-1099.

Gallagher, H.L., & Frith, C.D. (2003). Functional imaging of 'Theory of Mind'. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(2), 77-83.

Gallese, V. (2003). The manifold nature of interpersonal relations: the quest for a common mechanism. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 358(1431), 517-528. doi:10.1098/rstb.2002.1234

Galloway, A., Morbeck, M. E., & Zihlman, A. L. (1997). *The evolving female: a life-history perspective*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Gamble, C. (1997). Handaxes and palaeolithic individuals. In Ashton, N., Healey, F., & Pettitt, P. (Eds.), *Stone Age archaeology* (pp. 105-109). Oxford: Oxbow Books.

Gangestad, S. W., & Simpson, J. A. (1990). Toward an Evolutionary History of Female Sociosexual Variation. *Journal of Personality*, 58, 69-97.

- Gangestad, S. W., Simpson, J. A., DiGeronimo, K., & Biek, M. (1992). Differential accuracy in person perception across traits: examination of a functional hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 62(4), 688-698.
- Gangestad, S. W., & Thornhill, R. (1998). Menstrual cycle variation in women's preferences for the scent of symmetrical men. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 265(1399), 927-933.
- Gangestad, S. W., & Simpson, J. A. (2000). The evolution of human mating: Trade-offs and strategic pluralism. *Behavioral and Brain Sciences*, 23, 573-644. doi:10.1017/S0140525X0000337X
- Garcia, J., & Koelling, R.A. (1966). Relation of cue to consequence in avoidance learning. *Psychonomic Science*, 4(1), 123-124.
- Garcia-Gonzalez, F., & Gomendio, M. (2004). Adjustment of copula duration and ejaculate size according to the risk of sperm competition in the golden egg bug (*Phyllomorpha laciniata*). *Behavioral Ecology*, 15, 23-30. doi:10.1093/beheco/ arg095
- Gardner, R.A., Gardner, B.T., & van Cantfort, T.E. (Eds.) (1989). *Teaching sign language to chimpanzees*. New York: State Univ. of New York Press.
- Garland, T. (2014). Trade-offs. *Current Biology*, 24(2), R60-R61.
- Gates, G. J. (2013). Demographics and LGBT health. *Journal of health and social behavior*, 54(1), 72-74.

- Gaulin, S. J., & McBurney, D. H. (2001). *Psychology: An Evolutionary Approach*. New Jersey: Prentice Hall.
- Gaulin, S. J. C., & McBurney, D. H. (2004). *Evolutionary Psychology*. New Jersey: Pearson Education.
- Gazzaniga, M. S., & Heatherton, T. F. (2005). *Ciência Psicológica: Mente, Cérebro e Comportamento*. Porto Alegre: Artmed.
- Geary, D. C. (2000). Evolution and proximate expression of human paternal investment. *Psychological Bulletin*, 126(1), 55-77.
- Geary, D. C. (2002). Sexual Selection and Human Life History. In R. Kail (Ed.). *Advances in child development and behavior* (pp. 41-101). San Diego, CA: Academic Press.
- Geary, D.C. (2006). Evolutionary developmental psychology: Current status and future directions. *Developmental Review*, 26(2), 113-119.
- Geary, D. C. (2010). *Male, Female: The Evolution of Human Sex Differences* (2a. ed.). Washington, DC: American Psychological Association. doi.org/10.1037/12072-000
- Geary, D. C., & Flinn, M. V. (2001). Evolution of human parental behavior and the human family. *Parenting: Science and Practice*, 1(2), 5-61.
- Geary, D. C., Vigil, J., & Byrd-Craven, J. (2004). Evolution of mate choice. *The Journal of Sex Research*, 41, 27-42. doi.org/10.1080/00224490409552211

Geary, D.C., Winegard, B., & Winegard, B. (2014). Reflections on the Evolution of Human Sex Differences: Social Selection and the Evolution of Competition Among Women In V. A. Weekes-Shackelford & T. K. Shackelford (Eds.), *Evolutionary Perspectives on Human Sexual Psychology and Behavior* (pp. 393-412). United States of America, USA: Springer. doi:10.1007/978-1-4939-0314-6

Geary, D. C., & Berch, D. B. (2016). *Evolutionary Perspectives on Child Development and Education*. Basel: Springer International Publishing Switzerland.

Geher, G. (2006). Evolutionary Psychology is not evil! (...and here's why...). *Psychological Topics*, 15(2), 181-202.

Gelman, S. A., & Rhodes, M. (2012). 'Two-thousand years of stasis. How psychological essentialism impedes evolutionary understanding. In K.S. Rosengren, S. Brem, E.M. Evans, & G. Sinatra (Eds.), *Evolution challenges: Integrating research and practice in teaching and learning about evolution* (pp. 3-21). New York: Oxford University Press.

Gendall, K. A., Joyce, P. R., Sullivan, P. F., & Bulik, C. M. (1998). Food cravers: Characteristics of those who binge. *International Journal of Eating Disorder*, 23, 353-360. doi: 10.1002/(SICI)1098-108X(199805)23:43.0.CO;2-H

Gentle, B. B., & Goetz, A. T. (2010). Functionality, parsimony, discovery, avoiding hamartia: How evolutionary perspectives are changing Psychology. *EvoS Journal: The Journal of the Evolutionary Studies Consortium*, 2(1), 24-31.

Gerbault, P., Liebert, A., Itan, Y., Powell, A., Currat, M., Burger, J., Swallow, D. M., & Thomas, M. G. (2011). Evolution of lactase persistence: an example of human niche construction. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 366, 863-877.

Gerrig, Richard J., & Philip G. Zimbardo.(2002). *Psychology And Life*, 16/e. Boston, MA: Allyn and Bacon

Gibson, M. A., & Mace, R. (2005). Helpful grandmothers in rural Ethiopia: A study of the effect of kin on child survival and growth. *Evolution and Human Behavior*, 26(6), 469-482.

Gibson, M. and Lawson, D. W. Eds. (2014). *Applied Evolutionary Anthropology: Darwinian Approaches to Contemporary World Issues*. New York: Springer.

Gilbert, P. (1998). Evolutionary psychopathology: Why isn't the mind designed better than it is? *British Journal of Medical Psychology*, 71(4), 353-373. doi: 10.1111/j.2044-8341.1998.tb00998.x

Gilbert, P. (1992). *Depression: The evolution of powerlessness*. New York, NY, US: Guilford Press.

Gilbert, P. (Ed.). (2004). *Evolutionary theory and cognitive therapy*. New York, NY, US: Springer Publishing Co.

Gilbert, P. (2014). The origins and nature of compassion focused therapy. *British Journal of Clinical Psychology*, 53(1), 6-41. doi: 10.1111/bjc.12043

- Gino, F. (2015). Understanding ordinary unethical behavior: why people who value morality act immorally. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 3, 107–111. doi:10.1016/j.cobeha.2015.03.001.
- Gluckman, P. D., Hanson, M. A. and Spencer, H. G. (2005). Predictive adaptive responses and human evolution. *Trends in Ecology and Evolution* 20, 527-533.
- Goetz, A. T. (2008). Violence and abuse in families: The consequences of paternal uncertainty. In Catherine A. Salmon & Todd K. Shackelford (Ed.). *Family Relationships: An Evolutionary Perspective*, (pp. 259-274). Oxford: Oxford University Press.
- Goetz, A. T., & Shackelford, T. K. (2006). Sexual coercion and forced in-pair copulation as sperm competition tactics in humans. *Human Nature*, 17(3), 265-282.
- Goldman, W., & Lewis, P. (1977). Beautiful is good: Evidence that the physically attractive are more socially skillful. *Journal of Experimental Social Psychology*, 13(2), 125-130. doi:10.1016/S0022-1031(77)80005-X
- Gomes, L. B., Bossardi, C. N., Cruz, R. M., Crepaldi, M. A., & Vieira, M. L. (2014). Propriedades psicométricas de instrumentos de avaliação do envolvimento paterno: revisão de literatura. *Avaliação Psicológica*, 13(1), 19-27.
- Goodwin, R., Marshall, T., Fülöp, M., Adonu, J., & Spiewak, S. (2012). Mate Value and Self-Esteem: Evidence from Eight Cultural Groups. *PLoS ONE*, 7, Article ID: e36106. doi:10.1371/journal.pone.0036106

Gopnik, M., & Crago, M. B. (1991). Familial aggregation of a developmental language disorder. *Cognition*, 39(1), 1-50.

Gordon, H.S. (1954). The economic theory of a common-property resource: the fishery. *Journal of Political Economy*, 62, 124-142.

Goren-Inbar, N., Alperson, N., Kislev, M. E., Simchoni, O., Melamed, Y., Ben-Nun, A., & Werker, E. (2004). Evidence of hominin control of fire at Gesher Benot Yaaqov, Israel. *Science*, 304 (5671), 725-727. doi: 10.1126/science.1095443.

Gottlieb, A. (2004). *The afterlife is where we come from*. Chicago: University of Chicago Press. 424 p.

Gottschall, J., & Wilson, D. S. (2005). *The literary animal: Evolution and the nature of narrative*. Chicago: Northwestern University Press.

Gottschall, J. (2012). *The storytelling animal: How stories make us human*. New York: Houghton Mifflin Harcourt.

Gould, S. J. (1977). *Reflections in Natural History*. New York: W. W. Norton.

Gould, S. J. (2001). *The book of life: An Illustrated History of the Evolution of Life on Earth*. New York: W. W. Norton.

Gould, S. J. (2002). *The Structure of evolutionary Theory*. Cambridge MA: Harvard Univ. Press.

Gould, S. J., & Lewontin, R. C. (1979). The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist

programme. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B. Biological Sciences*, 205 (1161), 581-598. doi: 10.1098/rspb.1979.0086.

Gould, S. J., & Vrba, E. S. (1982). Exaptation—a missing term in the science of form. *Paleobiology*, 4-15.

Gray R. D., & Jordan, F. M. (2000). Language trees support the express-train sequence of Austronesian expansion. *Nature*, 405: 1052-1055.

Green, L. Myerson & J. Ostaszewski, P. (1999) Discounting of delayed rewards across the life span, age differences in individual discounting functions. *Behavioral Processes*, 46(1) 89-96.

Green, R. E., Krause, J., Briggs, A. W., Maricic, T., Stenzel, U., Kircher, M., ... & Mullikin, J. C. (2010). A draft sequence of the Neandertal genome. *Science*, 328 (5979), 710-722. doi: 10.1126/science.1188021.

Greenfield, P. M., Keller, H., Fuligni, A., & Maynard, A. (2003). Cultural pathways through universal development. *Annual Review of Psychology*, 54(1), 461-490.

Gregory, T. R. (2009). Understanding natural selection: essential concepts and common misconceptions. *Evolution, Education & Outreach*, 2(2), 156-175.

Greiling, H., & Buss, D. M. (2000). Women's sexual strategies: the hidden dimension of extra-pair mating. *Personality and Individual Differences*, 28, 929-963.

Griesi-Oliveira, K., Acab, A., Gupta, A.R., Sunaga, D.Y., Chailangkarn, T., Nicol, X., Nunez, Y., Walker, M.F., Murdoch, J.D., Sanders, S.J., Fernandez, T.V., Ji, W., Lifton, R.P., Vadasz, E., Dietrich, A., Pradhan, D., Song, H., Ming, G., Gu, X., Haddad, G., Marchetto, M.C.N., Spitzer, N., Passos-Bueno, M.R., State, M.W., and Muotri, A.R. (2014). Modeling non-syndromic autism and the impact of TRPC6 disruption in human neurons. *Molecular Psychiatry*, Advance Online Publication. 11/11/2014. doi:10.1038/mp.2014.141

Griffin, D. R. (2001). *Animal minds: Beyond cognition to consciousness*. Chicago: University of Chicago Press.

Griskevicius, V., Tybur, J. M., Sundie, J. M., Cialdini, R. B., Miller, G. F., & Kenrick, D. T. (2007). Blatant Benevolence and Conspicuous Consumption: When Romantic Motives Elicit Strategic Costly Signals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 93(1), 85–102.

Griskevicius, V., Tybur, J. M., Delton, A. W., & Robertson, T. E. (2011a). The influence of mortality and socioeconomic status on risk and delayed rewards: a life history theory approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 100(6), 1015.

Griskevicius, V., Delton, A. W., Robertson, T. E., & Tybur, J. M. (2011b). Environmental Contingency in Life History Strategies: The Influence of Mortality and Socioeconomic Status on Reproductive Timing. *Interpersonal Relations and Group Processes*, 100(2), 241-254.

Griskevicius, V., Ackerman, J. M., Cantú, S. M., Delton, A. W., Robertson, T. E., Simpson, J. A., Thompson, M. E., & Tybur, J. M. (2013). When the Economy Falters, Do People Spend or

Save? Responses to Resource Scarcity Depend on Childhood Environments. *Psychological Science*, 24(2), 197–205.

Gross, M. R. (1996). Alternative reproductive strategies and tactics: diversity within sexes. *Trends in Ecology and Evolution*, 11(2), 92–98.

Guellai, B., & Streri, A. (2011). Cues for Early Social Skills: Direct Gaze Modulates Newborns' Recognition of Talking Faces. *PLoS ONE*, 6(4), e18610.

Gunnery, S.D., & Ruben, M.A. (2015). Perceptions of Duchenne and non-Duchenne smiles: A meta-analysis. *Cognition & Emotion*, 1–15. doi: 10.1080/02699931.2015.1018817.

Gutierrez, S. E., Kenrick, D. T., & Partch, J. J. (1999). Beauty, dominance, and the mating game: contrast effects in self-assessment reflect gender differences in mate selection. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 25(9), 1126–1134. doi:10.1177/01461672992512006

Haar S., Berman S., Behrmann M., and Dinstein I. (2014). Anatomical Abnormalities in Autism? *Cerebral Cortex*, Advance Access (published October 14, 2014). doi: 10.1093/cercor/bhu242

Hagen, E. (1999). The functions of postpartum depression. *Evolution and Human Behavior*, 20, 323–336. doi:10.1016/S1090-5138(99)00016-1.

Hagen, E. (2002). Depression as bargaining: the case postpartum. *Evolution and Human Behavior*, 23, 323–336. doi:10.1016/S1090-5138(01)00102-7.

Hagen, E. H. (2005). Controversial issues in Evolutionary Psychology. In M. D. Buss (Ed.), *The Handbook of Evolutionary Psychology* (pp. 145-173). Hoboken: John Wiley & Sons.

Haidt, J. (2001). The emotional dog and its rational tail: a social intuitionist approach to moral judgment. *Psychological Review*, 108, 813-834.

Haidt, J. (2002). The moral emotions. In R. J. Davidson (Ed.) *Handbook of affective sciences* (pp. 852-870). Nova York: Oxford University Press.

Hall, B. K. (2007). Homoplasy and homology: Dichotomy or continuum? *Journal of Human Evolution*, 52, 473-479. doi: 10.1016/j.jhevol.2006.11.010

Hamilton, H. (1964). The genetical evolution of social behavior. Parts I, II. *Journal of Theoretical Biology*, 7, 1-52.

Hamilton, W. D., & Zuk, M. (1982). Heritable true fitness and bright birds: A role for parasites? *Science*, 218, 384-387. doi.org/10.1126/science.7123238

Hamlin, J. K., & Wynn, K. (2011). Young infants prefer prosocial to antisocial others. *Cognitive Development*, 26(1), 30-39.

Hamlin, J. K., Wynn, K., & Bloom, P. (2007). Social evaluation by preverbal infants. *Nature*, 450, 557-559.

Hamlin, J. K., Wynn, K., & Bloom, P. (2010). 3-month-olds show a negativity bias in their social evaluations. *Developmental Science*, 162, 1243-1248.

- Hamlin, J.K., & Wynn, K. (2011). Five- and 9-month-old infants prefer prosocial to antisocial others. *Cognitive Development*, 26, 30–39.
- Happé, F., & Frith, U. (1994). Theory of Mind in autism. In E. Schopler, & G. B. Mesibov. *Learning and cognition in autism* (pp.177-197). New York: Plenum.
- Hardin, G. (1968). The Tragedy of Commons. *Science*, 162, 1243-1248.
- Harlow, H.F. (1959). The Nature of Love. *American Psychologist*, 13, 673-685.
- Harmand, S., Lewis, J.E., Feibel, C.S. Lepre, C.J., Prat, S., Lenoble, A., ... & Roche, H. (2015). 3.3-million-year-old stone tools from Lomekwi 3, West Turkana, Kenya. *Nature* 521, 310-315. doi:10.1038/nature14464
- Harris, G. T., Hilton, N. Z., Rice, M. E., & Eke, A. W. (2007). Children killed by genetic parents versus stepparents. *Evolution and Human Behavior*, 28(2), 85-95.
- Harris, P. L. (1992). From simulation to folk psychology: The case for development. *Mind and Language*, 7, 120-144.
- Hartfield, M., & Keightley, P. D. (2012). Current hypotheses for the evolution of sex and recombination. *Integrative Zoology*, 7, 192-209. doi.org/10.1111/j.1749-4877.2012.00284.x
- Hass, R. G., Chaudhary, N., Kleyman, E., Nussbaum, A., Pulizz, A., & Tison, J. (2000). The relationship between the theory of evolution

and the social sciences, particularly Psychology. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 207, 1-20.

Hattori, W. T., & Yamamoto, M. E. (2012). Evolução do comportamento humano: Psicologia evolucionista. *Estudos de Biologia: ambiente e diversidade*, 34(83), 101-112.

Hattori, W. T., Castro, F. N., & Lopes, F. A. (2013). Mate Choice in Adolescence: Idealizing Romantic Partners. *Psico (PUCRS)*, 44, 226-234.

Hauser, M. D., Chomsky, N., & Fitch, W. T. (2002). The faculty of language: what is it, who has it, and how did it evolve?. *Science*, 298(5598), 1569-1579.

Hawkes, K. (2003). Grandmothers and the evolution of human longevity. *American Journal of Human Biology*, 15, 380-400. doi: 10.1002/ajhb.10156.

Hazan, C., & Zeifman, D. (1999). Pair bonds as attachments: evaluating the evidence. In Cassidy, J. & Shaver, P. (Eds.). *Handbook of Attachment: theory, research and clinical applications* (pp. 336-354). New York: The Guildford Press.

Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior*. New York: Wiley.

Hendrix, L., & Pearson, W. (1995). Spousal interdependence, female power, and divorce: A cross-cultural examination. *Journal of Comparative Family Study*, 26, 217-232.

- Hendy, H. M., & Raudenbush, B. (2000). Effectiveness of teacher modeling to encourage food acceptance in preschool children. *Appetite*, 34, 61-76.
- Henrich, J., & Henrich, N. (2007). *Why Humans Cooperate: a Cultural and Evolutionary Explanation*. New York: Oxford University Press.
- Henrich, J., Boyd, R., Bowles, S., Camerer, C., Fehr, E., Gintis, H., & McElreath, R. (2001). In search of *Homo economicus*: behavioral experiments in 15 small-scale societies. *American Economic Review* 91, 73-77.
- Henshilwood, C. S., d'Errico, F., Yates, R., Jacobs, Z., Tribolo, C., Duller, G. A., ... & Wintle, A. G. (2002). Emergence of modern human behavior: Middle Stone Age engravings from South Africa. *Science*, 295(5558), 1278-1280.
- Henshilwood, C. S., d'Errico, F., van Niekerk, K. L., Coquinot, Y., Jacobs, Z., Lauritzen, S. E., ... & García-Moreno, R. (2011). A 100,000-year-old ochre-processing workshop at Blombos Cave, South Africa. *Science*, 334 (6053), 219-222. doi: 10.1126/science.1211535.
- Herrmann, E., Call, J., Hernández-Lloreda, M. V., Hare, B. and Tomasello, M. (2007). Humans have evolved specialized skills of social cognition: the cultural intelligence hypothesis. *Science* 317: 1360-1366.
- Higham, T., Douka, K., Wood, R., Ramsey, C. B., Brock, F., Basell, L., ... & Camps, M. (2014). The timing and spatiotemporal patterning of

Neanderthal disappearance. *Nature*, 512(7514), 306-309. doi:10.1038/nature13621.

Hill, M.E., Jenkins, J., & Farmer, L. (2008). Family unpredictability, future discounting, and risk taking. *The Journal of Socio-Economics*, 37, 1381-1936.

Hill, R. (1945). Campus values in mate selection. *Journal of Home Economics*, 37, 554-558.

Hill, S. E., Rodeheffer, C. D., Griskevicius, V., Durante, K., & White, A. E. (2012). Boosting Beauty in an Economic Decline: Mating, Spending, and the Lipstick Effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 103(2), 275-91.

Hillix, W., & Rumbaugh, D. (Eds.). (2004). *Animal bodies, human minds: Ape, dolphin, and parrot language skills*. New York: Springer Science & Business Media.

Hilton, N. Z., Harris, G. T., & Rice, M. E. (2015). The step-father effect in child abuse: Comparing discriminative parental solicitude and antisociality. *Psychology of Violence*, 5(1), 8-15. doi: 10.1037/a0035189.

Hinde, R. A. (1966). *Animal Behaviour: a Synthesis of Ethology and Comparative Psychology*. New York: McGraw-Hill.

Hinde, R. A. (1974). *Biological Bases of Human Social Behaviour*. New York: McGraw-Hill.

Hirschfeld, L.A., & Gelman, S.A. (1995). Toward a topography of mind: an introduction to domain specificity. In Hirschfeld, L.A. &

Gelman, S.A. (Eds.) *Mapping the mind: domain specificity in cognition and culture* (pp. 3-35). Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK.

Hirth, F. (2010). On the origin and evolution of the tripartite brain. *Brain, Behavior and Evolution*, 76: 3-10.

Hodgson, D. (2012). RAR debate: The parasitic nature of 'art': response to Varella et al. and associated commentaries. *Rock Art Research*, 29(2), 219-221.

Hogan, J. A. (2014). A framework for the study of behavior. *Behavioural Processes*. Publicação eletrônica antecipada. doi:10.1016/j.beproc.2014.05.003

Holcomb III, H. R. (2001). Evaluating Evolutionary Psychology: check your lens. In H. R. Holcomb III (Ed.), *Conceptual challenges in Evolutionary Psychology: Innovative research strategies* (pp. 375- 392). Dordrecht: Springer.

Holden, C. (1979). Paul MacLean and the triune brain, *Science*, 204 (4397), 1066-1068.

Holland, P. C., & Gallagher, M. (1999). Amygdala circuitry in attentional and representational processes. *Trends in Cognitive Sciences*, 3, 65-73.

Honing, H. (2011). *Musical cognition. A science of listening*. New Brunswick, NJ: Transaction Publishers.

- Honing, H., Cate, C., Peretz, I., & Trehub, S. E. (Eds.) (2015). Theme issue 'Biology, cognition and origins of musicality'. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370(1664).
- Hoppitt, W. J. E., Brown G. R., Kendal, R., Rendell, L. E., Thornton, A., Webster, M. M., & Laland, K. N. (2008). Lessons from animal teaching. *Trends in Ecology and Evolution*, 23, 486-493.
- Hoppitt, W. J. E., & Laland, K. N. (2013). *Social Learning: Mechanisms, Methods and Models*. Princeton University Press: Princeton.
- Horandl, E. (2009). A combinatorial theory for maintenance of sex. *Heredity*, 103, 445-457. doi.org/10.1038/hdy.2009.85
- Hormes, J. M., Orloff, N. C., & Timko, C. A. (2014). Chocolate craving and disordered eating. Beyond the gender divide? *Appetite*, 83C, 185-193. doi:10.1016/j.appet.2014.08.018
- Horner, V., & Whiten, A. (2005). Causal knowledge and imitation/emulation switching in chimpanzees (*Pan troglodytes*) and children (*Homo sapiens*). *Animal Cognition* 8: 164-181.
- Horvath, F. (1978). An experimental comparison of the psychological stress evaluator and the galvanic skin response in detection of deception. *Journal of Applied Psychology*, 63(3): 338-344. doi.org/10.1037/0021-9010.63.3.338.
- House, B. R., Silk, J. B., Henrich, J., Barret, H. C., Scelza, B. A., Boyette, A. D., Hewlett, B. R., McElreath, R., & Laurence, S. (2013). Ontogeny of prosocial behavior across diverse societies. *PNAS*, 110, 14586-14591.

- Hoyt, L. L., & Hudson, J. W. (1981). Personal characteristics important in mate preference among college students. *Social Behavior and Personality*, 1, 93-96. doi:10.2224/sbp.1981.9.1.93
- Hrdy, S. B. (1974). Male-male competition and infanticide among the langurs (*Presbytis entellus*) of Abu, Rajasthan. *Folia Primatologica*, 22(1), 19-58.
- Hrdy, S. B. (1992). Fitness tradeoffs in the history and evolution of delegated mothering with special reference to wet-nursing, abandonment, and infanticide. *Ethology and Sociobiology*, 13(5), 409-442. doi:10.1016/0162-3095(92)90011-R.
- Hrdy, S. B. (1999). *Mother nature: A history of mothers, infants and natural selection*. New York: Pantheon.
- Hrdy, S. B. (2000). The optimal number of fathers: Evolution, demography, and history in the shaping of female mate preferences. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 907, 75-96.
- Hrdy, S. B. (2001). *Mãe Natureza: uma visão feminina da evolução - maternidade filhos e seleção natural*. Rio de Janeiro: Campus.
- Hrdy, S. B. (2005). On why it takes a village. In R. Burgess e K. MacDonald (Eds.), *Evolutionary Perspectives on Human Development* (pp. 167-187). Thousands Oaks, California: SAGE Publications.
- Hrdy, S. B. (2008). Evolutionary context of human development: the cooperative breeding model. In C. A. Salmon & T. K. Shackelford, *Family relationships: an evolutionary perspective*. Oxford, UK: Oxford University Press.

Hrdy, S. B. (2009). *Mothers and others: The evolutionary origins of mutual understanding*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Hudders, L., De Backer, C., Fisher, M., & Vyncke, P. (2014). The Rival Wears Prada: Luxury Consumption as a Female Competition Strategy. *Evolutionary Psychology*, 12(3), 570-587.

Hudson, J. W., & Henze, L. F. (1969). Campus values in mate selection: A replication. *Journal of Marriage and the Family*, 31, 772-775. doi:10.2307/349321

Humphrey, N. (1976). The social function of intellect. P. P. G., & R. A. Hinde (Eds.), *Growing Points in Ethology* (pp. 303-317). Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press.

Hurford, J. R., Studdert-Kennedy, M., & Knight, C. (Eds.). (1998). *Approaches to the evolution of language: Social and cognitive bases*. New York: Cambridge University Press.

Huron, D. (2001). Is music an evolutionary adaptation? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930, 43-61.

Huron, D. (2015). Affect induction through musical sounds: an ethological perspective. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370(1664), 20140098.

Hursti, U.-K. K., & Sjöden, P.-O. (1997). Food and general neophobia and their relationship with self-reported food choice: familiar resemblance in Swedish families with children of ages 7-17 years. *Appetite*, 29, 89-103.

Hyde, J. S. (2005). The gender similarities hypothesis. *American Psychologist*, 60 (6), 581-592. doi: 10.1037/0003-066X.60.6.581

Ilari, B. (2006). Desenvolvimento cognitivo-musical no primeiro ano de vida. In B. S. Ilari (Ed.). *Em busca da mente musical - Ensaios sobre os processos cognitivos em música da percepção à produção* (pp. 271-302). Curitiba: Editora da UFPR.

Imamura, F., Micha, R., Khatibzadeh, S., Fahimi, S., Shi, P., ..., & Mozaffarian, D., (2015). Dietary quality among men and women in 187 countries in 1990 and 2010: A systematic assessment. *The Lancet*, 3, e132-e142.

Inda, M. C., Muravieva, E. V., & Alberini, C. M. (2011). Memory retrieval and the passage of time: from reconsolidation and strengthening to extinction. *Journal of Neuroscience*, 31(5), 1635-43.

Ingold, T. (2007). The trouble with 'evolutionary biology'. *Anthropology Today*, 23, 13-17.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2010). *Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2008-2009: Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE.

Iriki, A., & Taoka, M. (2012). Triadic (ecological, neural, cognitive) niche construction: a scenario of human brain evolution extrapolating tool use and language from the control of reaching actions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 367, 10-23.

Irons, W. (1979). Cultural and Biological Success. In N. A. Chagnon, & W. Irons (Eds.), *Evolutionary biology and human social behavior: an anthropological perspective* (pp. 257-272). North Scituate, MA: Duxbury Press.

Isler, K., & van Schaik, C. P. (2012). How humans evolved large brains: Comparative evidence. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 23(2), 65-75.

Izar, P., Verderane, M.P., Peternelli-dos-Santos, L., Mendonc, a-Furtado, O., Presotto, A., Tokuda, M., Visalberghi, E., Fragaszy, D. (2012). Flexible and conservative features of social systems in tufted capuchin monkeys: comparing the socioecology of *Sapajus libidinosus* and *Sapajus nigritus*. *American Journal of Primatology*, 74, 315-331.

Izard, C. E. (2011). Forms and functions of emotions: Matters of emotion-cognition interactions. *Emotion Review*, 3, 371-78.

Jablonka, E., & Lamb, M. J. (2005). *Evolution in four dimensions: genetic, epigenetic, behavioral, and symbolic variation in the history of life*. Cambridge, UK: MIT Press.

Jablonka, E., Ginsburg, S., & Dor, D. (2012). The co-evolution of language and emotions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 367(1599), 2152-2159.

James, W. (1890). *The principles of psychology*. Vol. II. New York: Henry Holt & CO.

Jankowski, K. S., Díaz-Morales, J. F., Vollmer, C., & Randler, C. (2014). Morningness-eveningness and sociosexuality: Evening females are less restricted than morning ones. *Personality and Individual Differences*, 68, 13-17. doi: doi.org/10.1016/j.paid.2014.04.006

Jansen, D. H., & Martin, P. S. (1982). Neotropical anachronisms: the fruits the gomphotheres ate. *Science*, 215 (4528), 19-27. doi: 10.1126/science.215.4528.19

Jeffery, A. J. (2015). Two behavioral hypotheses for the evolution of male homosexuality in humans. In T. K. Shackelford & R. D. Hansen (Eds.), *The Evolution of Sexuality* (pp. 207-219). Springer International Publishing.

Jenkins, D. J. A., Kendall, C. W. C., & Ranson, T. P. P. (1998). Dietary fiber, the evolution of the human diet and coronary heart disease. *Nutrition Research*, 18(4), 633-652.

Jenkins, S. H. (2015). *Tools for critical thinking in Biology*. Oxford: Oxford University Press.

Jennings, R., Finlayson, C., Fa, D., & Finlayson, G. (2011). Southern Iberia as a refuge for the last Neanderthal populations. *Journal of Biogeography*, 38(10), 1873-1885. doi: 10.1111/j.1365-2699.2011.02536.x

Jensen, K., Call, J., & Tomasello, M. (2007). Chimpanzees are rational maximizers in an ultimatum game. *Science*, 318, 107-109.

Jerardino, A., & Marean, C. W. (2010). Shellfish gathering, marine paleoecology and modern human behavior: perspectives from cave

PP13B, Pinnacle Point, South Africa. *Journal of Human Evolution*, 59 (3), 412-424. doi:10.1016/j.jhevol.2010.07.003

Johns, N., Edwards, J. S. A., & Hartwell, H. (2011). Food neophobia and the adoption of new food products. *Nutrition & Food Science*, 41(3), 201–209. doi: 10.1108/00346651111132475

Johns, S. E. (2004). Subjective life expectancy predicts offspring sex in a contemporary British population. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 271(Suppl 6), S474-S476.

Johnson, A. W., & Earle, T. (2000). *The evolution of human societies: from foraging group to agrarian state* (2a ed.). Stanford: Stanford University Press.

Johnson, A. W., & Earle, T. (2004). *The evolution of human societies*. Stanford: Stanford University Press.

Johnson, C.M. (2001). Distributed primate cognition: a review. *Animal Cognition*, 4, 167-183.

Johnson, E. (2000). Food-neophobia in semi-free ranging rhesus macaques: effect of food limitation and food source. *American Journal of Primatology*, 50, 25-35.

Johnson, M. (2010). *Archaeological Theory: An Introduction*. (2nd. Edition). Willey-Blackwell.

Johnson, M. H., Dziurawiec, S., Ellis, H., & Morton, J. (1991). Newborns' preferential tracking of

face-like stimuli and its subsequent decline. *Cognition*, 40(1), 1-19.
doi:10.1016/0010-0277(91)90045-6

Johow, J., & Volland, E. (2014) Family relations among cooperative breeders: challenges and offerings to attachment theory from evolutionary anthropology. In Hiltrud Otto & Heidi Keller (Eds.) *Different faces of attachment: cultural variations on a universal human need* (pp. 27-49). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Jolly, A. (1966). Lemur social behavior and primate intelligence. *Science*, 153, 501-506.

Jonason, P. K., & Schmitt, D. P. (2016). Quantifying common criticisms of Evolutionary Psychology. *Evolutionary Psychological Science*, 2(3)177-188.

Jones, R. E., & Lopez, K. H. (2014). *Human Reproductive Biology*. 4. ed. New York: Elsevier.

Joordens, J. C., d'Errico, F., Wesselingh, F. P., Munro, S., de Vos, J., Wallinga, J., ... & Roebroeks, W. (2014). *Homo erectus* at Trinil on Java used shells for tool production and engraving. *Nature*, letter, 13962, doi:10.1038/nature13962.

Jost, A. (1947). Recherches sur la différenciation sexuelle de l'embryon de lapin. III. Rôle des gonades foetales dans la différenciation sexuelle somatique. *Archives D'Anatomie Microscopique et de Morphologie Expérimentale*, 36, 271-315.

- Jost, A., Price, D., & Edwards, R. G. (1970). Hormonal factors in the sex differentiation of the mammalian foetus. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 259, 119-131. doi.org/10.1098/rstb.1970.0052
- Kable, J. W., & Glimcher, P. W. (2009). The neurobiology of decision: Consensus and Controversy. *Neuron*, 63: 733-745.
- Kahneman, D. (2003a). Maps of bounded rationality: Psychology for behavioral economics. *American Economic Review*, 1449-1475.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. New York: Macmillan.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 263-291.
- Kanazawa, S. (2001). Where do social structures come from? *Advances in Group Process*, 18, 161-183.
- Kandel, E.R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M., Siegelbaum, A.S., Hudspeth, A. J. (2014). *Princípios de neurociências*, Porto Alegre: Artmed.
- Kaplan, H. S., & Gangestad, S. W. (2005). Life history theory and evolutionary psychology. In David M. Buss (Ed.), *The handbook of evolutionary psychology* (pp. 68-95). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Karamihalev, S. (2013). Why Creativity is sexy: A review of the evidence of sexual selection for creative abilities in humans. *Journal of European Psychology Students*, 4(1), 78-86.

Karmiloff-Smith, A. (1995). *Beyond modularity: a developmental perspective on cognitive science*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Kassin, S. (1997). The psychology of confession evidence. *American Psychologist*, 52, 221-233.

Kaufman, S. B., Kozbelt, A., Silvia, P., Kaufman, J. C., Ramesh, S., & Feist, G. J. (2016). Who Finds Bill Gates Sexy? Creative Mate Preferences as a Function of Cognitive Ability, Personality, and Creative Achievement. *The Journal of Creative Behavior*, 50(4), 294-307.

Kawase, H., Okata, Y., & Ito, K. (2013). Role of huge geometric circular structures in the reproduction of a marine pufferfish. *Scientific reports*, 3, 1-5.

Keil, F.C. (1981). Constraints on knowledge and cognitive development. *Psychological Review*, 88, 197-227.

Keller, H. (2002). Development as the interface between biology and culture: a conceptualization of early ontogenetic experiences. In H. Keller, Y. H. Poortinga, & A. Schölmerich (Eds.), *Between culture and biology: perspectives on ontogenetic development* (pp. 215-235). Cambridge: Cambridge Press.

Keller, H. (2007). *Cultures of infancy*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates

Keller, H., & Kärtner, J. (2013). Development: The Cultural Solution of Universal Developmental Tasks. In M. Gelfand, C. Chiu, & Y. Hong (Eds.), *Advances in Culture and Psychology* (pp. 63-116). Oxford: Oxford University Press.

Keller, H. (2010). Linkages between the Whiting Model and contemporary evolutionary theory. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 41(4), 563-577. doi: 10.1177/0022022110362573

Keller, H. (2013). Attachment and Culture. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 44(2), 175-194.

Keller, H., Lamm, B., Abels, M., Yovsi, R., Borke, J., Jensen, H., ... & Chaudhary, N. (2006). Cultural Models, socialization goals, and parenting ethnotheories: a multicultural analysis. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 37(2), 155-172.

Keller, H., & Kärtner, J. (2013). Development: the cultural solution of universal developmental tasks. In M. J. Gelfand, C. Chiu, & Y. Hong (Eds.). *Advances in culture and psychology* (pp. 63-116). Oxford: Oxford University Press.

Keller, M. C., Nesse, R. M., & Hofferth, S. (2001). The Trivers-Willard hypothesis of parental investment: no effect in the contemporary United States. *Evolution and Human Behavior*, 22(5), 343-360.

Keller, M. C., & Miller, G. (2006). Resolving the paradox of common, harmful, heritable mental disorders: which evolutionary genetic models work best? *Behavioral and Brain Sciences*, 29(4), 385-404; discussion 405-352. doi: 10.1017/s0140525x06009095

Kelly, C. D., & Jennions, M. D. (2011). Sexual selection and sperm quantity: meta-analyses of strategic ejaculation. *Biological Reviews*, 86, 863-884. doi:10.1111/j.1469-185X.2011.00175.x

Kemp, A., & Manahan-Vaughan, D. (2007). Hippocampal long-term depression: master or minion in declarative memory processes? *Trends Neurosci.* 30(3): 111-8.

Kennair, L. E. O. (2003). Evolutionary Psychology and psychopathology. *Current Opinion in Psychiatry*, 16(6), 691-699. doi: 10.1097/00001504-200311000-00015

Kennair, L. E. O. (2007). Fear and fitness revisited. *Journal of Evolutionary Psychology*, 5(1), 105-117. doi: 10.1556/JEP.2007.1020

Kennair, L. E. O. (2011). The Problem of Defining Psychopathology and Challenges to Evolutionary Psychology Theory. In D. M. Buss & P. H. Hawley (Eds.), *The Evolution of Personality and Individual Differences* (pp. 451-479). New York: Oxford University Press.

Kennair, L. E. O. (2012). Evolutionary Clinical Psychology. In V. S. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of Human Behavior (Second Edition)* (pp. 94-102). San Diego: Academic Press.

Kennair, L. E. O. (2014). Evolutionary Psychopathology and Life History: A Clinician's Perspective. *Psychological Inquiry*, 25(3-4), 346-351. doi: 10.1080/1047840X.2014.915707

Kenrick, D. T., & Keefe, R. C. (1992). Age preferences in mates reflect sex differences in human reproductive strategies. *Behavioral and Brain Sciences*, 15(01), 75-91. doi:10.1017/S0140525X00067595

Kenrick, D. T., Groth, G. E., Trost, M. R., & Sadalla, E. K. (1993). Integrating evolutionary and social exchange perspectives on relationships: effects of gender, self-appraisal, and involvement

level on mate selection criteria. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64, 951-969. doi:10.1037/0022-3514.64.6.951

Kenrick, D. T., Keefe, R. C., Gabrielidis, C., & Cornelius, J. S. (1996). Adolescents' Age Preferences for Dating Partners: Support for an Evolutionary Model of Life-History Strategies. *Child Development*, 67(4), 1499-1511. doi:10.1111/j.1467-8624.1996.tb01810.x

Keverne, E. B. (2011). Genomic imprinting and the evolution of sex differences in mammalian reproductive strategies. In D. Yamamoto (Ed.), *Genetics of sexual differentiation and sexually dimorphic behaviors* (pp. 217-243). New York, Academic Press.

Killeen, M. T., & Sybingco, S.S. (2008). Netrin, Slit and Wnt receptors allow axons to choose the axis migration. *Developmental Biology*, 323, 143-152.

Kilner, R. M., & Hinde, C. A. (2012) Parent-offspring conflict. In N. J. Royle, P. T. Smiseth & M. Kolliker (Eds.), *The Evolution of Parental Care*. (pp. 119-132). Oxford, UK: Oxford University Press.

Kim, H., & Cabeza, R. (2007). Differential contributions of prefrontal, medial temporal, and sensory-perceptual regions to true and false memory formation. *Cerebral Cortex*, 17(9), 2143-50.

Kindler, A. M. (2004). Researching impossible? Models of artistic development reconsidered. In E. W. Eisner & M. D. Day (Eds.), *Handbook of research and policy in art education* (pp. 233-252). Mahwah, NJ: National Art Education Association, Lawrence Erlbaum Associates.

King-Casas, B., Tomlin, D., Anen, C., Camerer, C. F., Quartz, S. R., & Montague, P. R. (2005). Getting to know you: reputation and trust in a two-person economic exchange. *Science*, 308, 78 – 83.

Kingsolver, J. G., Hoekstra, H. E., Hoekstra, J. M., Berrigan, D., Vignieri, S. N., Hill, C. E., Hoang, A., Gilbert, P., & Beerli, P. (2001). The strength of phenotypic selection in natural populations. *American Naturalist*, 157, 245-261.

Kirby, K.N., & Marakovic, N. N. (1996). Delay-discounting probabilistic rewards: rates decrease as amounts increase. *Psychonomic Bulletin and Review*, 3(1), 100-104.

Kirby, K. N., & Santiesteban, M. (2003). Concave utility, transaction costs, and risk in measuring discounting of delayed rewards. *Journal of Experimental Psychology Learning, Memory and Cognition*, 29, 66–78.

Kirkpatrick, R. C. (2000). The Evolution of Human Homosexual Behavior. *Current Anthropology*, 41(3), 385–413.

Kishimoto, T., Ando, J., Tatara, S., Yamada, N., Konishi, K., Kimura, N., Fukumori, A., & Tomonaga, M. (2014). Alloparenting for chimpanzee twins. *Scientific Reports*, 4, 6306. doi:10.1038/srep06306

Klein, R. G. (2000). Archeology and the evolution of human behavior. *Evolutionary Anthropology*, 9 (1), 17-36. doi: 10.1002/(SICI)1520-6505

Knaapila, A., Silventoinen, K., Broms, U., Rose, R. J., Perola, M., ..., & Tuorila, H. M. (2011). Food neophobia in young adults: genetic

architecture and relation to personality, pleasantness and use frequency of foods, and body mass index—a twin study. *Behavioral Genetics*, 41, 512–521. doi:10.1007/s10519-010-9403-8

Knutson, B., & Cooper, J.C. (2005). Functional magnetic resonance imaging of reward prediction. *Current Opinion In Neurology*, 18, 411–417.

Koenigs, M., Young, L., Adolphs, R., Tranel, D., Cushman, F., Hauser, M., & Damasio, D. (2007). Damage to the prefrontal cortex increases utilitarian moral judgements. *Nature*, 446(7138), 908–911.

Kohn M., & Mithen, S. (1999). Handaxes: products of sexual selection?. *Antiquity*, 73, 518–526. doi.org/10.1017/S0003598X00065078

Kollock, P. (1998). Social dilemmas: the anatomy of cooperation. *Annual Review of Sociology*, 24, 183–214.

Komatsu, S. (2008). Rice and sushi cravings: A preliminary study of food craving among Japanese females. *Appetite*, 50, 353–358. doi: 10.1016/j.appet.2007.08.012

Konner, M., & Shostak, M. (1987). Timing and management of birth among the !Kung: Biocultural interaction in reproductive adaptation. *Cultural Anthropology*, 2, 11–28. doi:10.1525/can.1987.2.1.02a00030.

Kopp, G. H., Roos, C., Butynski, T. M., Wildman, D. E., Alagaili, A. N., Groeneveld, L. F., & Zinner, D. (2014). Out of Africa, but how and

when? The case of hamadryas baboons (*Papio hamadryas*), *Journal of Human Evolution*, 76, 154-164. doi: 10.1016/j.jhevol.2014.08.003

Koza, B. J., Cilmi, A., Dolese, M., & Zellner, D.A. (2005). Color enhances orthonasal olfactory intensity and reduces retronasal olfactory intensity. *Chemical Senses*, 30, 643-649. doi:10.1093/chemse/bji057

Krause, J., Lalueza-Fox, C., Orlando, L., Enard, W., Green, R. E., Burbano, H. A., ... & Pääbo, S. (2007). The Derived FOXP2 Variant of Modern Humans Was Shared with Neandertals. *Current Biology*, 17(21), 1908-1912. doi:10.1016/j.cub.2007.10.008.

Krebs, J. R., & Davies, N. B. (1997). *Behavioural ecology*, Oxford: Blackwell Scientific Oxford.

Kriegstein, A. (2005). Constructing circuits: Neurogenesis and migration in the developing neocortex. *Epilepsia*, 46(7), 15-21.

Krubitzer, L. A., & Seelke, A. M. (2012). Cortical evolution in mammals: the bane and beauty of phenotypic variability. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 26(109 Suppl 1), 10647-54. doi: 10.1073/pnas.1201891109.

Kruger, D. J. (2014). Social and environmental conditions intensifying male competition for resources, status, and mates lead to increased male mortality. In V. A. Weekes-Shackelford & T. K. Shackelford (Eds.), *Evolutionary Perspectives on Human Sexual Psychology and Behavior* (pp. 153-172): Springer New York. doi: 10.1007/978-1-4939-0314-6

Kruger, D. J., & Armenti, N. (2012). Special issue on applied evolutionary psychology. *Journal of Social, Evolutionary, and Cultural Psychology*, 6(3), 257. doi: 10.1037/h0099252.

Kuchinke, L., Trapp, S., Jacobs, A. M., & Leder, H. (2009). Pupillary responses in art appreciation: Effects of aesthetic emotions. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 3(3), 156-163.

Kuhl, P. K., & Damasio, A. R. (2013). Language. In E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessel, S. A. Siegelbaum, & A. J. Hudspeth (Eds.): *Principles of neural science* (pp. 1353-1371). 5th edition, McGraw- Hill, New York, USA.

Kuhle, B. X., & Radtke, S. (2013). Born both ways: The alloparenting hypothesis for sexual fluidity in women. *Evolutionary Psychology*, 11(2), 304-323.

Kuhn, S. L. (2014). *Mousterian lithic technology: An ecological perspective*. Princeton: Princeton University Press.

Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions*. Chicago, IL: Univ. of Chicago Press.

Kummer, H. (1967). Tripartite relations in hamadryas baboons. In Altmann, S.A. (Ed.), *Social communication in primates*. Chicago, IL: Univ. of Chicago Press.

Kurzban, R., Tooby, J., & Cosmides, L. (2001). Can race be rased? Coalitional computation and social categorization. *Proceedings of the*

National Academy of Science of the United States of American, 98, 15387-15392. doi: 10.1073/pnas.251541498.

Kuzawa, C. W., Chugani, H. T., Grossmanf, L. I., Lipoviche, L., Muzik, O., Hof, P. R., Wildman, D. E., Sherwood, C. C., Leonard, W. R., & Lange, N. (2014). Metabolic costs and evolutionary implications of human brain development. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(36), 13010-13015. doi: 10.1073/pnas.1323099111

La Frenière, P.J. (1988). The ontogeny of tactical deception in humans. In R. Byrne & A. Whiten (Eds.) *Machiavellian Intelligence* (pp. 238-252). Clarendon Press, Oxford, UK.

Lai, M., Lombardo, M.V., & Baron-Cohen, S. (2013) Autism. *The Lancet Seminars*, 383(9920): 896-910. doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61539-1.

Laland, K. N., Odling-Smee, F. J., & Feldman, M. W. (2001). Cultural niche construction and human evolution. *Journal of Evolutionary Biology*, 14, 22-33.

Laland, K. N., & Brown, G. R. (2006). Niche construction, human behaviour and the adaptive-lag hypothesis. *Evolutionary Anthropology*, 15, 95-104.

Laland, K. N., Odling-Smee, F. J., & Myles, S. (2010). How culture has shaped the human genome: bringing genetics and the human sciences together. *Nature Reviews: Genetics*, 11, 137-148.

Laland, K. N., & Brown, G. R. (2011). *Sense and Nonsense: Evolutionary Perspectives on Human Behaviour*. 2nd Ed. Oxford: Oxford University Press.

Laland, K. N., Sterelny, K., Odling-Smee, J., Hoppitt, W., & Uller, T. (2011). Cause and effect in biology revisited: is Mayr's proximate-ultimate dichotomy still useful?. *Science*, 334(6062), 1512-1516.

Landolt, M. A., Lalumière, M. L., & Quinsey, V. L. (1995). Sex differences in intra-sex variations in human mating tactics: An evolutionary approach. *Ethology and Sociobiology*, 16(1), 3-23. doi.org/10.1016/0162-3095(94)00012-V

Lane, M., Robker, R. L., & Robertson, S. A. (2014). Parenting from before conception. *Science*, 345(6198), 756-760.

Large, E. W., & Gray, P. M. (2015). Spontaneous tempo and rhythmic entrainment in a bonobo (*Pan paniscus*). *Journal of Comparative Psychology*, 129(4), 317.

Larsen, C. S. (2003). Animal source foods and human health during evolution. *The Journal of Nutrition*, 133, 3893S-3897S.

Laumman, E. O.; Gagnon, J. H.; Michael, R. T., & Michaels, S. (1994). *The social organization of sexuality*. Chicago, University of Chicago Press.

Leahey, R. (1997). *A Origem da Espécie Humana*. Rio de Janeiro: Rocco.

Leckey, J. (2011). The therapeutic effectiveness of creative activities on mental well-being: a systematic review of the literature. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing*, 18(6), 501-509.

LeDoux, J. (1997). *O cérebro emocional*. São Paulo: Objetiva.

Lee, J. L.; Everitt, B. J.; Thomas, K. L. (2004). Independent cellular processes for hippocampal memory consolidation and reconsolidation. *Science*, 304(5672), 839-43.

Lee, L., Loewenstein, G., Ariely, D., Hong, J., & Young, J. (2008). If I'm Not Hot, Are You Hot or Not?—Physical Attractiveness Evaluations and Dating Preferences as a Function of One's Own Attractiveness. *Psychological Science*, 19, 669-677. doi:10.1111/j.1467-9280.2008.02141.x

Lehrman, D. (1953). A critique of Konrad Lorenz's theory of instinctive behavior. *The Quarterly Review of Biology*, 28, 337-363.

Lehtonen, J., & Parker, G. A. (2014). Gamete competition, gameta limitation, and the evolution of the two sexes. *Molecular Human Reproduction*, 20, 1161-1168. doi.org/10.1093/molehr/gau068

Leimgruber, K. L., Shaw, A., Santos, L. R., & Olson, K. R. (2012) Young children are more generous when others are aware of their actions. *PLoS ONE*, 7(10), e48292.

Leivers, S., Rhodes, G., & Simmons, L. W. (2014). Sperm Competition in Humans: Mate Guarding Behavior Negatively Correlates with Ejaculate Quality. *PLoS ONE*, 9(9): e108099. doi:10.1371/journal.pone.0108099

- Leonard, T. C. (2009). Origins of the myth of social Darwinism: the ambiguous legacy of Richard Hofstadter's *Social Darwinism in American Thought*. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 71, 37-51.
- Leonard, W. L. (2003). Alimentos e evolução humana. *Scientific American* (Edição especial), 2, 80-89
- Levitis, D., Lidicker, W., & Freunda, G. (2009). Behavioural biologists do not agree on what constitutes behavior. *Animal Behaviour*, 78, 103-110. doi:10.1016/j.anbehav.2009.03.018
- Lewin, R. (1999). *Evolução Humana*. São Paulo: Atheneu.
- Lewin, R. (2005). *Human evolution: an illustrated introduction*. Oxford, UK: Blackwell Publishing.
- Lewis, H. M., & Laland, K. N. (2012). Transmission fidelity is the key to the build-up of complex culture. *Philosophical Transaction of the Royal Society B*, 367, 2171-2180.
- Lewis, M., & Slater, A. (2002). A brief history of infancy research. In A. Slater, & M. Lewis (Eds.), *Introduction to infant development* (pp. 3-15). Oxford: Oxford University Press.
- Lewontin, R. C. (1983/2001): Gene, Organism and Environment. In S. Oyama, P. E. Griffiths, & R. D. Gray (Eds.), *Cycles of contingency: Developmental systems and evolution* (pp. 1-12). Cambridge: MIT Press.

- Li, N. P., Bailey, J. M., Kenrick, D. T., & Linsenmeier, J. A. W. (2002). The necessities and luxuries of mate preferences: testing the tradeoffs. *Journal of Personality and Social Psychology*, *82*, 947-955. doi:10.1037/0022-3514.82.6.947
- Li, N. P., & Kenrick, D. T. (2006). Sex similarities and differences in preferences for short-term mates: what, whether, and why. *Journal of Personality and Social Psychology*, *90*(3), 468-489. doi.org/10.1037/0022-3514.90.3.468
- Li, N. P., Yong, J. C., Tov, W., Sng, O., Fletcher, G. J. O., Valentine, K. A., Jiang, Y. F., & Balliet, D. (2013). Mate preferences do predict attraction and choices in the early stages of mate selection. *Journal of Personality and Social Psychology*, *105*(5), 757-776. doi:10.1037/a0033777
- Li, N. P., Smith, A. R., Yong, J. C., & Brown, T. A. (2014). Intrasexual Competition and Other Theories of Eating Restriction. In V. A. Weekes-Shackelford & T. K. Shackelford (Eds.), *Evolutionary Perspectives on Human Sexual Psychology and Behavior* (pp. 323-346). United States of America, USA: Springer. doi:10.1007/978-1-4939-0314-6
- Lieberman, D., Tooby, J., & Cosmides, L. (2003). Does morality have a biological basis? An empirical test of the factors governing moral sentiments relating to incest. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, *270*, 819-826.
- Lieberman, P. (2007). The evolution of human speech. *Current Anthropology*, *48*(1), 39-66.

Lieberman, P. (2015). Language did not spring forth 100,000 years ago. *PLoS Biology*, *13*(2), e1002064.

Lindquist, K. A, Wager, T. O., Kober, H. Bliss-Moreau, E., Barrett, L. F. (2012). The brain basis of emotion: a meta-analytic review. *Behavioral and Brain Sciences*, *35*(3), 121-143.

Lippa, R. A. (2009). Sex Differences in Sex Drive, Sociosexuality, and Height across 53 Nations: Testing Evolutionary and Social Structural Theories. *Archives of Sexual Behavior*, *38*, 631-651. doi: 10.1007/s10508-007-9242-8

Lippa, R. A. (2013). Men and women with bisexual identities show bisexual patterns of sexual attraction to male and female swimsuit models. *Archives of Sexual Behavior*, *42*, 187-96.

Lipsitt, L. P. (1987). Cognition and behavior of the newborn. In L. Stern & P. Vert (Eds.), *Neonatal Medicine*. New York: Masson Publishing.

Liu, S., Anzures, G., Ge, L., Quinn, P. C., Pascalis, O., Slater, A. M., ... & Lee, K. (2013). Development of recognition of face parts from unfamiliar faces. *Infant and child development*, *22*(2), 165-179. doi: 10.1002/icd.1781

LoBue, V., & DeLoache, J. (2008). Detecting the snake in the grass: Attention to fear relevant stimuli by adults and young children. *Psychological Science*, *19*, 284-289.

Lombardo, M. V., Chakrabarti, Bullmore, E.T., & Baron-Cohen, S. (2011). Specialization of right temporoparietal junction for

mentalizing and its relation to social impairments in autism. *NeuroImage*, 56, 1832-1838. doi:10.1016/j.neuroimage.2011.02.067.

Long, J. A., Mark-Kurik, E., Johanson, Z., Lee, M. S. Y., Young, G. C., Min, Z., Ahlberg, P. E., Newman, M., Jones, R., den Blaauwen, J., Choo, B., & Trinajsti, K. (2015). Copulation in antiarch placoderms and the origin of gnathostome internal fertilization. *Nature*, 517, 196-199. doi.org/10.1038/nature13825

Lopez, J. K., & Fuxjager, M. J. (2012). Self-deception's adaptative value: Effects of positive thinking and the winner effect. *Consciousness and Cognition*, 21, 315-324. doi:10.1016/j.concog.2011.10.008.

Lordelo, E. R. (2010). A psicologia evolucionista e o conceito de cultura. *Estudos de Psicologia*, 15 (1), 55-62.

Lordelo, E. R., & Carvalho, A. M. A. (2006). Padrões de parceria social e brincadeira em ambientes de creches. *Psicologia em Estudo*, 11(1), 99-108. doi.org/10.1590/S1413-73722006000100012

Lordelo, E. d. R., Seidl-de-Moura, M. L., Vieira, M. L., Bussab, V. S. R., Oliva, A. D., Tokumaru, R. S., & Britto, R. C. S. (2011). Ambiente de desenvolvimento e início da vida reprodutiva em mulheres Brasileiras. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 24, 116-125. doi: 10.1590/S0102-79722011000100014.

Lorenz, K. (1935). Der Kumpan in der umwelt des vogels: der artgenosse als auslösendes moment sozialer verhaltensweisen. [The companion in the bird's world: fellow members of the species as releasers of social behaviour]. *Journal für Ornithologie*, 83, 137-213.

- Lorenz, K. (1966/2002). *On aggression*. London: Rutledge.
- Lorenz, K. (1971). *Studies in animal and human behaviours*. (Vol. II). London: Methuen.
- Lorenz, K. (1993). *Os Fundamentos da Etologia*. São Paulo: Editora UNESP.
- Lovejoy, C. O. (2009). Reexamining human origins in light of *Ardipithecus ramidus*. *Science*, 326 (5949), 74e1-8. doi: 10.1126/science.1175834
- Lupien, S. J.; McEwen, B. S. (1997). The acute effects of corticosteroids on cognition: integration of animal and human model studies. *Brain Research Review*, 24(1), 1-27.
- Lynch, G. S., Dunwiddie, T., & Gribkoff, V. (1977). Heterosynaptic depression: a postsynaptic correlate of long-term potentiation. *Nature*, 266(5604), 737-9.
- Lynch, M. A. (2004). Long-term potentiation and memory. *Physiol Rev*, 84(1): 87-136.
- Lyons, D.E., Young, A.G., & Keil, F.C. (2007). The hidden structure of overimitation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(50), 19751-6.
- Lyons, D.E., Damrosch, D.H., Lin, J.K., Macris, D.M., & Keil, F.C. (2011). The scope and limits of overimitation in the transmission of artefact culture. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B*, 366, 1158-67.

Macarini, S. M. (2009) *Autonomia e interdependência: sistema de crenças parentais de mães residentes em pequenas cidades e capitais do Brasil* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina.

Mace, R. (2000). Evolutionary ecology of human life history. *Animal Behavior*, 59, 1-10. doi:10.1006/anbe.1999.1287

MacFarlane, T., & Pliner, P. (1997). Increasing willingness to taste novel foods: Effects of nutrition and taste information. *Appetite*, 28, 227-238.

Machado, A., & Haertel, L. M. (2013). *Neuroanatomia funcional*. Rio de Janeiro: Editora Atheneu.

Machin, A. J. (2008). Why handaxes just aren't that sexy: a response to Kohn & Mithen (1999). *Antiquity*, 82 (317), 761-766. doi:10.1017/S0003598X00097362

MacLean, P. D. (1970). The triune brain, emotion, and scientific bias. In F. O. Schmitt (Ed.). *The neurosciences: Second Study Program* (pp. 336-349). New York: The Rockefeller University Press.

MacLean, P. D. (1990). *The triune brain in evolution: Role in paleocerebral functions*. New York: Springer.

Madden, J. R. (2008). Do bowerbirds exhibit cultures?. *Animal cognition*, 11(1), 1-12.

Maestriperieri, D., Mateo, J. M. (2009). *Maternal effects in mammals*. Chicago: The University of Chicago Press.

- Mafra, A. L., & Lopes, F. A. (2014). “Am I Good Enough for You?” Features Related to Self-Perception and Self-Esteem of Brazilians from Different Socioeconomic Status. *Psychology*, 5, 653-663. Recuperado de [.doi.org/10.4236/psych.2014.57077](https://doi.org/10.4236/psych.2014.57077)
- Manfroi, E. C., Macarini, S. M., & Vieira, M. L. (2011). Comportamento parental e o papel do pai no desenvolvimento infantil. *Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano*, 21(1), 59-69.
- Marcinkowska, U. M., Dixson, B. J., Kozlov, M. V., & Rantala, M. J. (2017). Men’s Preferences for Female Facial Femininity Decline With Age. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 72(1), 180-186.
- Marean, C. W., Bar-Matthews, M., Bernatchez, J., Fisher, E., Goldberg, P., Herries, A. I., ... & Williams, H. M. (2007). Early human use of marine resources and pigment in South Africa during the Middle Pleistocene. *Nature*, 449(7164), 905-908.
- Margulis, L., & Sagan, D. (2002). *O que é sexo?* Rio de Janeiro: Editora Zahar.
- Markram, H., Gerstner, W., & Sjöström, P.J. (2011). A history of spike-timing-dependent plasticity. *Frontiers in Synaptic Neuroscience*, 3(4). doi: 10.3389/fnsyn.2011.00004
- Marks, I. M. (1988). Blood-injury phobia: A review. *The American Journal of Psychiatry*, 145(10), 1207-1213.

Marks, I. M., & Nesse, R. M. (1994). Fear and fitness: An evolutionary analysis of anxiety disorders. *Ethology and Sociobiology*, 15(5-6), 247-261. doi.org/10.1016/0162-3095(94)90002-7

Marlowe, F. (1999). Showoffs or providers? The parenting effort of Hadza men. *Evolution and Human Behavior*, 20, 391-404.

Marlowe, F. M. (2003). The mating systems of foragers in the standard cross-cultural sample. *Cross-Cultural Research*, 37, 282-306. doi.org/10.1177/1069397103254008

Marlowe, F. W. (2004). Mate preferences among Hadza hunter-gatherers. *Human Nature*, 15, 365-373. doi:10.1007/s12110-004-1014-8

Marlowe, F. W. (2005). Hunter-gatherers and human evolution. *Evolutionary Anthropology*, 14, 54-67.

Marlowe, F. W., & Berbesque, J. C. (2012). The human operational sex ratio: effects of marriage, concealed ovulation, and menopause on mate competition. *Journal of Human Evolution*, 63(6), 834-842.

Marsch, A.A. Adams, R.B.Jr., & Kleck, R.E. (2005). Why do fear and anger look the way they do? Form and social function in facial expressions. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 31, 73-86.

Marsh, J. K., & Kulkofsky, S. (2015). The selective power of causality on memory errors. *Memory*, 23(2), 291-305.

Martin, G. B., & Clark, R. D. (1987). Distress crying in neonates: Species and peer specificity. *Developmental Psychology*, 18, 3-9.

Martins, G. D. F., Macarini, S. M., Vieira, M. L., Sachetti, V. A. R., Seidl-de-Moura, M. L., & Bussab, V. S. R. (2009). Cuidado parental e apoio social em mães residentes na capital e interior de Santa Catarina. *Interação*, 13(1), 25-35.

Mather, M., & Carstensen, L. L. (2005). Aging and motivated cognition: the positivity effect in attention and memory. *Trends in Cognitive Science*, 9, 496-502. doi: 10.1016/j.tics.2005.08.005.

Maynard-Smith J. (1978). *The evolution of sex*. Cambridge: Cambridge University Press.

Maynard-Smith, J. (1982) *Evolution and Theory of Games*. Cambridge: Cambridge University Press.

Mayr, E. (1961). Cause and effect in biology. *Science*, 134, 1501-1506.

Mayr, E. (1988). *Toward a new philosophy of Biology*. Cambridge (MA): The Belknap Press of Harvard University Press.

McBrearty, S., & Brooks, A. S. (2000). The revolution that wasn't: a new interpretation of the origin of modern human behavior. *Journal of Human Evolution*, 39, 453-563. doi:10.1006/jhev.2000.0435

McCabe, D. P., Castel, A. D., & Rhodes, M. G. (2011) The Influence of fMRI Lie Detection Evidence on Juror Decision-Making. *Behavioral Sciences and the Law*, 29 (4), 566-577. doi:10.1002/bsl.993.

McCarthy, M. M. (2008). Estradiol in the developing brain. *Physiological Reviews*, 88, 91-124. doi.org/10.1152/physrev.00010.2007

McCarthy, M. M., & Konkle, T. M. (2005). When is a sex difference not a sex difference? *Frontiers in Neuroendocrinology*, 26, 85-102. doi.org/10.1016/j.yfrne.2005.06.001

McCarthy, M. M., Christopher, L. W., & Schwarz, J. M. (2009). New tricks by an old dogma: Mechanisms of the organizational/activational hypothesis of steroid-mediated sexual differentiation of brain and behavior. *Hormones and Behavior*, 55, 655-665. doi.org/10.1016/j.yhbeh.2009.02.012

McCarthy, M. M. Arnold, M. P., Ball, G. F., Blaustein, J. D., & De Vries, G. J. (2012). Sex differences in the brain: the not so inconvenient truth. *The Journal of Neuroscience*, 32, 2241-2247. doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5372-11.2012

McDougall, I., Brown, F. H., & Fleagle, J. G. (2005). Stratigraphic placement and age of modern humans from Kibish, Ethiopia. *Nature*, 433 (7027), 733-736. doi:10.1038/nature03258.

McEwen, B. S. (2001). Genome and hormones: Gender differences in Physiology invited review: Estrogens effects on the brain: multiple sites and molecular mechanisms. *Journal of Applied Physiology*, 91, 2785-2801.

McFarlane, K. A., & Humphreys, M. S. (2012). Maintenance rehearsal: the key to the role attention plays in storage and forgetting. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 38(4), 1001-18.

McGinnis, R. (1958). Campus values in mate selection: A repeat study. *Social Forces*, 36, 368-373. doi:10.2307/2573978

McGowan, P. O., Sasaki, A., D'Alessio, A. C., Dymov, S., Labonté, B., Szyf, M., Turecki, G., & Meaney, M. J. (2009). Epigenetic regulation of the glucocorticoid receptor in human brain associates with childhood abuse. *Nature Neuroscience*, *12*(3), 342–348. doi:10.1038/nn.2270.

McGrew, W. C. (2004). *The cultured chimpanzee: reflections on cultural primatology*. Cambridge: Cambridge University Press.

McGrew, W. C., & Foley, R. A. (2009). Palaeoanthropology meets primatology. *Journal of Human Evolution* *57*, 335-336. doi: 10.1016/j.jhevol.2009.07.002

McIntyre, C. K.; McGaugh, J. L.; Williams, C. L. (2012). Interacting brain systems modulate memory consolidation. *Neuroscience and Biobehavioral Review*, *36*(7), 1750-62.

McKone, E., Kanwisher, N., & Duchaine, B. C. (2006). Can generic expertise explain special processing for faces? *Trends in Cognitive Sciences*, *11*, 8–15.

Mehler, J., & Dupoux, E. (1997). *What infants know: the new cognitive science of early development*. Malden, Mass.: Blackwell Publishers.

Meirmans, S., Meirmans, P. G., & Kirkendall, L. R. (2012). The costs of sex: facing real-world complexities. *Quarterly Review of Biology*, *87*, 19-40. doi.org/10.1086/663945

Meiselman, H. L., King, S. C., & Gillette, M. (2010). The demographics of neophobia in a large commercial US sample. *Food Quality and Preference*, *21*, 893–897. doi:10.1016/j.foodqual.2010.05.009

- Melin, A. D., Young, H. C., Mosdossy, K. N., & Fedigan, L. M. (2014). Seasonality, extractive foraging and the evolution of primate sensorimotor intelligence. *Journal of Human Evolution*, 71, 77-86. doi: 10.1016/j.jhevol.2014.02.009
- Mellars, P. A. (1992). Archaeology and the population-dispersal hypothesis of modern human origins in Europe. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B. Biological Sciences*, 337 (1280), 225-234. doi: 10.1098/rstb.1992.0100.
- Meltzoff, A. N., & Borton, R. W. (1979). Cross modal matching by human neonates. *Nature*, 282, 403-406
- Meltzoff, A. N., & Moore, M. K. (1983). Newborn infants imitate adult facial gestures. *Child development*, 54(3), 702-709.
- Meltzoff, A.N. (1999). Origins of Theory of Mind, cognition and communication. *Journal of Communication Disorders*, 32, 251-169.
- Mendes, F.D.C., & Cardoso, R.M. (2009). Evolução da linguagem simbólica. In E. Otta & M. E. Yamamoto (Eds.). *Psicologia Evolucionista* (pp. 65-76). Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, RJ.
- Mendonça-Furtado, O., Edaes, M., Palme, R., Rodrigues, A., Siqueira, J., & Izar, P. (2014). Does hierarchy stability influence testosterone and cortisol levels of bearded capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*) adult males? A comparison between two wild groups. *Behavioural Processes*. doi: 10.1016/j.beproc.2014.09.010
- Menezes, L. S. C. (2015). Expectativas Reprodutivas de pais e filhos: uma avaliação do conflito pais-prole. Dissertação. Programa de

Pós-Graduação em Psicobiologia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Mennella, J. A., & Beauchamp, G. K. (1997). Mother's milk enhances the acceptance of cereal during weaning. *Pediatric Research*, 41(2), 188-192.

Mesoudi A., & O'Brien, M. J. (2008). The cultural transmission of Great Basin projectile-point technology. I. An experimental simulation. *American Antiquity*, 73, 3-28.

Mesoudi, A. (2011). *Cultural Evolution: How Darwinian Theory Can Explain Human Culture and Synthesize the Social Sciences*. Chicago: Chicago University Press.

Meston, C. M., & Buss, D. M. (2009). *Why women have sex*. New York: Times Books.

Meyer, D., & El-Hani, C. N. (2005). *Evolução: o sentido da biologia*. São Paulo: UNESP.

Mikach, S.M., & Bailey, J.M. (1999). What distinguishes women with unusually high numbers of sex partners? *Evolution and Human Behavior*, 20(3),141-150.

Milekic, M. H., & Alberini, C. M. (2002). Temporally graded requirement for protein synthesis following memory reactivation. *Neuron*, 36(3), 521-5.

Milinski, M., Semman, D., & Krambeck, H.J. (2002). Reputation help solve the tragedy of commons. *Nature*, 415, 424-426.

- Miller, G. (2000). Mental traits as fitness indicators: Expanding evolutionary psychology's adaptationism. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 907(1), 62-74.
- Miller, G. F. (2000). Evolution of human music through sexual selection. In N. L. Wallin, B. Merker, & S. Brown (Eds.), *The origins of music* (pp. 329-360). Cambridge, MA: MIT Press.
- Miller, G. F. (2000). *The mating mind: How sexual choice shaped the evolution of human nature*. New York: Anchor.
- Miller, G. F. (2001). Aesthetic fitness: How sexual selection shaped artistic virtuosity as a fitness indicator and aesthetic preferences as mate choice criteria. *Bulletin of Psychology and the Arts*, 2(1), 20-25.
- Miller, G. F. (2007). Sexual selection for moral virtues. *The Quarterly Review of Biology*, 82, 97-125. doi:10.1086/517857
- Milton, K. (1993). Diet and primate evolution. *Scientific American* 269(2), 70-77.
- Miner, E. J., Starratt, V. G., Shackelford, T. K. (2009). It's not all about her: Men's mate value and mate retention. *Personality and individual differences*, 47, 214-218. doi:10.1016/j.paid.2009.03.002
- Mishra, S. Barclay, & P. Lalumière, ML. (2014) Competitive disadvantage facilitates risk taking. *Evolution and Human Behavior*, 35, 126-132.
- Mithen, S. J. (2005). *The singing Neanderthals: The origins of music, language, mind and body*. London: Weidenfeld & Nicolson.

Moinhos, M. V. de C., Lordelo, E. da R., & Seidl-de-Moura, M. L (2007). Metas de socialização de mães baianas de diferentes contextos socioeconômicos. *Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano*, 17(1), 114-125.

Monneuse, M., Rigal, N., Frelut, M., Hladik, C., Simmen, B., & Pasquet, P. (2008). Taste acuity of obese adolescents and changes in food neophobia and food preferences during a weight reduction session. *Appetite*, 50, 302-307. doi:10.1016/j.appet.2007.08.004

Monteiro, C. A., Mondini, L., Souza, A.L., Popkin, B.M. (1995). The nutrition transition in Brazil. *European Journal of Clinical Nutrition*, 49, 105-113.

Moran, E. F. (1994). *Adaptabilidade Humana*. (Tradução C. E. A. Coimbra Jr. & M. S. Brandão). São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

Morris, D. (1962). *The biology of art*. London: Methuen.

Morris, D. (1967). *The Naked Ape*. London: Vintage.

Morriss-Kay, G. M. (2010). The evolution of human artistic creativity. *Journal of Anatomy*, 216, 158-176.

Mosher, W. D., Chandra, A., & Jones, J. (2005). *Sexual behavior and selected health measures: men and women 15-44 years of age, United States, 2002*. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics.

Murdock, G. P. (1981). *Atlas of world cultures*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.

Murray, S.O. (2000). *Homosexualities*. Chicago: The University of Chicago Press.

N'Guessan, A. K., Ortmann, S., & Boesch, C. (2009). Daily energy balance and protein gain among *Pan troglodytes verus* in the Tai National Park, Côte d'Ivoire. *International Journal of Primatology*, 30, 481-496.

Nader, K. (2015). Reconsolidation and the dynamic nature of memory. *Cold Spring Harbour Perspectives in Biology*, 7(10).

Nader, K., Hardt, O., & Wang, S. H. (2005). Response to Alberini: right answer, wrong question. *Trends in Neuroscience*, 28(7), 346-7.

Nader, K., & Hardt, O. (2009). A single standard for memory: the case for reconsolidation. *Nature Review in Neuroscience*, 10(3), 224-34.

Nader, K., & Einarsson, E. O. (2010). Memory reconsolidation: an update. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1191, 27-41.

Nakahashi, W., & Horiuchi, S. (2012). Evolution of ape and human mating systems. *Journal of Theoretical Biology*, 296, 56-64.

Nasser, J. (2001). Taste, food intake and obesity. *Obesity Reviews*, 24, 213-218. doi: 10.1046/j.1467-789X.2001.00039.x

Navega, S. (2005). *Pensamento crítico e argumentação sólida*. São Paulo: Publicações Inteliwise.

- Neff, B. D., & Svensson, E. I. (2013). Polyandry and alternative mating tactics. *Philosophical Transactions of The Royal Society*, 368, 1-11. doi: doi.org/10.1098/rstb.2012.0045
- Nesse, R. M., & Williams, G. C. (1995). *Evolution and healing: The new science of Darwinian medicine*. London: Weidenfeld and Nicholson.
- Nesse, R. M., & Williams, G. C. (1997). *Por que adoecemos - a nova ciência da medicina darwinista*. (Tradução A. B. Rodrigues e P. M. Celeste). Rio de Janeiro: Campus.
- Nesse, R. M. (2000). Is depression an adaptation? *Archives of General Psychiatry*, 57(1), 14-20.
- Nesse, R. M. (2001). The Smoke Detector Principle. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 935(1), 75-85. doi: 10.1111/j.1749-6632.2001.tb03472.x
- Nesse, R. M. (2005). Evolutionary Psychology and Mental Health. In D. Buss (Ed.) *The handbook of evolutionary psychology* (pp. 903-927). Hoboken, NJ, US: John Wiley & Sons Inc.
- Nesse, R. M. (2013). Tinbergen's four questions, organized: a response to Bateson and Laland. *Trends in Ecology & Evolution*, 28(12), 681-682. doi:10.1016/j.tree.2013.10.008
- Nettle, D. (2007). Individual differences. In R. I. M. Dunbar, & L. Barrett (Eds.), *Oxford Handbook of Evolutionary Psychology* (pp. 479-490). Oxford: Oxford University Press.

Nettle, D. (2009). Ecological influences on human behavioural diversity: a review of recent findings. *Trends in Ecology and Evolution*, 24, 618-624.

Nettle, D., Gibson, M. A., Lawson, D. W., & Sear, R. (2013). Human behavioral ecology: current research and future prospects. *Behavioral Ecology*, 24, 1031-1040.

Ngun, T. C. Ghahramani, N., Sánchez F. J., Bocklandt, S., & Vilain, E. (2011). The genetics of sex differences in brain and behavior. *Frontiers of Neuroendocrinology*, 32, 277-246.

Nielsen, R., Hellmann, I., Hubisz, M., Bustamante, C., & Clark, A. G. (2007). Recent and ongoing selection in the human genome. *Nature Reviews: Genetics* 8: 857-868.

Niendenthal, P. M., & Brauer, M. (2012). Social Functionality of Human Emotion. *Annual Review of Psychology*, 63, 259-285. doi: 10.1146/annurev.psych.121208.131605

Noë, R., & Hammerstein, P. (1995). Biological markets. *Trends in Ecology & Evolution*, 10(VIII), 336-339. doi:10.1016/S0169-5347(00)89123-5

Norman-Haignere, S., Kanwisher, N. G., & McDermott, J. H. (2015). Distinct cortical pathways for music and speech revealed by hypothesis-free voxel decomposition. *Neuron*, 88(6), 1281-1296.

North A., & Hargreaves, D. (2008). *The Social and Applied Psychology of Music*. New York: Oxford University Press.

- North, A. C., & Hargreaves, D. J., & O'Neill, S. A. (2000). The importance of music to adolescents. *British journal of Educational Psychology*, 70(2), 255-272.
- Nowak, M.A., & Sigmund, K. (1998). Evolution of indirect reciprocity by image scoring. *Nature*, 393, 573-577.
- Nowak, M. A., Tarnita, C. E., & Wilson, E. O. (2010). The evolution of eusociality. *Nature*, 466, 1057-1062.
- Nowak, M. and Highfield, R. (2011). *Supercooperators: Evolution, Altruism and Human Behaviour or, Why We Need Each Other to Succeed*. New York: Free Books.
- Nowell, A., & Chang, M. L. (2009). The case against sexual selection as an explanation of handaxe morphology. *PaleoAnthropology*, 77-88.
- Nozaki, H., Yamada, T. K., Takahashi, F., Matsukaki, R., & Nakada, T. (2014). New “missing link” genus of the colonial volvocine green algae gives insights into the evolution of oogamy. *Evolutionary Biology*, 14, 37-47.
- Nugent, B. M., Schwartz, J. M., & McCarthy, M. M. (2011). Hormonally mediated epigenetic changes to steroid receptors in the developing brain: Implications for sexual differentiation. *Hormones and Behavior*, 59, 338-344. doi.org/10.1016/j.yhbeh.2010.08.009
- Nugent, B. M., Wright, C. L., Shetty, A. C., Hodges, G. E., Lenz, K. M., Mahurkar, A., Russo, S. J., Devine, S. E., & McCarthy, M. M. (2015). Brain feminization requires active repression of masculinization

via DNA methylation. *Nature Neuroscience*, 18, 690–697. doi.
org/10.1038/nn.3988

Oakley, K. (1949). *Man the Toolmaker*. London: Trustees of the British
Museum (6a ed. 1972).

Odling-Smee, F. J., Laland, K. N., & Feldman, M. W. (1996). Niche
construction. *American Naturalist*, 147, 641–648.

Odling-Smee, F. J., Laland, K. N., & Feldman, M. W. (2003). *Niche
Construction: The Neglected Process in Evolution*. Princeton, NJ:
Princeton University Press.

Öhman, A., & Mineka, S. (2001). Fear, phobias and preparedness:
Toward an evolved module of fear and fear learning. *Psychological
Review*, 108, 483–522.

Öhman, A., & Mineka, S. (2003). The malicious serpent: Snakes
as a prototypical stimulus for an evolved module of fear. *Current
Directions in Psychological Science*, 12(1), 5–9.
doi: 10.1111/1467-8721.01211

Olabi, A., Neuhaus, T., Bustos, R., Cook-Camacho, M., Corvi, T., &
Abdouni, L. (2015). An investigation of flavor complexity and food
neophobia. *Food Quality and Preference*. 42, 123–129. doi: 0.1016/j.
foodqual.2015.01.004

Oldroyd, D. R. (1983). *Darwinian Impacts: an Introduction
to the Darwinian Revolution* (2nd Ed.) Milton Keynes, UK:
Open University Press.

- Oliva, A. D. (2004). A noção de estado inicial e concepções de desenvolvimento: problemas e necessidade de definições empíricas dos termos. In M. L. Seidl-de-Moura (Ed.). *O bebê do século XXI e a psicologia em desenvolvimento* (pp. 61-110), São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Oliva, A. D., Dias, G. P., & Reis, R. A. M. (2009). Plasticidade sináptica: natureza e cultura moldando o Self. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 22(1), 128-135.
- Oliva, A. D., & Bussab, V. S. R. (2014). Psicologia evolucionista. In S. F. Araújo, F. Caropreso, G. A. Castañon, R. T. Simanke (Eds.), *Fundamentos filosóficos da psicologia contemporânea* (pp. 377-406). Juiz de Fora: Editora UFJF.
- Oliveira, R., Taborsky, M., & Brockmann, H. J. (Eds.). (2008). *Alternative reproductive tactics: An integrative approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Onishi, K.H., & Baillargeon, R. (2005). Do 15-month-old infants understand false beliefs? *Science*, 308(8), 255-258.
- Organ, C. Nunn, C. L., Machanda, Z., & Wrangham, R. W. (2011). Phylogenetic rate shifts in feeding time during the evolution of *Homo*. *PNAS*, 108(35), 14555-14559. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1107806108
- Ortony, A., & Turner, T. J. (1990). What's basic about basic emotions? *Psychological Review*, 97, 315-331
- Otta, E. (1994). *O sorriso e seus significados*. Petrópolis: Vozes.

- Otta, E., Ribeiro, F. J. L., & Bussab, V. S. R. (2003). Inato versus adquirido: Persistência de uma dicotomia. *Revista de Ciências Humanas*, 34, 283-311.
- Otoni, E.B., Rodriguez, C.F., & Barreto, J.C. (2006). Teoria da Mente e compreensão da representação gráfica de conteúdos mentais (“balões de pensamento”). *Interação em Psicologia*, 10, 225-234.
- Panksepp, J., & Biven, L. (2012). *The Archaeology of Mind: Neuroevolutionary Origins of Human Emotion*. New York: W. W. Norton & Company.
- Papini, M. R. (2002). Pattern and process in the evolution of learning. *Psychological Review*, 109(1), 186-201.
- Paquette, D. (2004). Theorizing the father-child relationship: mechanisms and developmental outcomes. *Human Development*, 47(4), 193-219.
- Parker, G. A. (1978). Selection on non-random fusion of gametes during evolution of anisogamy. *Journal of Theoretical Biology*, 73, 1-28. doi.org/10.1016/0022-5193(78)90177-7
- Parker G. A. (2011). The origin and maintenance of two sexes (anisogamy), and their gamete sizes by gamete competition. In T. Togashi, P. A. Cox (Eds.), *The Evolution of Anisogamy* (pp. 17-74). Cambridge: Cambridge University Press. doi.org/10.1017/CBO9780511975943.002

Parker, G., & Crawford, J. (2007). Chocolate craving when depressed: A personality marker. *British Journal of Psychiatry*, *191*, 351-352. doi: 10.1192/bjp.bp.106.033746

Pascual-Leone, A., Amedi, A., Fregni, F., & Merabet, L. B. (2005). The plastic human brain cortex. *Annual Review of Neuroscience*, *28*, 377-401.

Patel, A.D. (2010). Music, biological evolution, and the brain. In M. Bailar (Ed.). *Emerging Disciplines* (pp. 91-144). Houston, TX: Rice University Press.

Pathela, P., Hajat, A., Schillinger, J., Blank, S., Sell, R., & Mostashari, F. (2006). Discordance between sexual behavior and self-reported sexual identity: A population-based survey of New York City men. *Annals of Internal Medicine*, *145*(6), 416-425.

Pawlowski, B. (2000). The biological meaning of preferences on the human mate market. *Anthropological Review*, *63*, 39-72.

Pelchat, M. L., Johnson, A., Chan, R., Valdez, J., & Ragland, J. D. (2004). Images of desire: food-craving activation during fMRI. *Neuroimage*, *23*, 1486-1493. doi:10.1016/j.neuroimage.2004.08.023

Penke, L., & Asendorpf, J. B. (2008). Beyond global sociosexual orientations: a more differentiated look at sociosexuality and its effects on courtship and romantic relationships. *Journal of Personality and Social Psychology*, *95* (5), 1113-1135. doi: 10.1037/0022-3514.95.5.1113

Penke, L., & Denissen, J. (2008). Sex Differences and Lifestyle-Dependent Shifts in the Attunement of Self-Esteem to Self-Perceived Mate Value: Hints to an Adaptive Mechanism? *Journal of Research in Personality*, *42*, 1123-1129. doi:10.1016/j.jrp.2008.02.003

Penke, L., Denissen, J. J. A., & Miller, G. F. (2007). The evolutionary genetics of personality. *European Journal of Personality*, *21*, 549-587. doi:10.1002/per.629

Penke, L., Todd, P. M., Lenton, A. P., & Fasolo, B. (2007). How self-assessments can guide human mating decisions. In G. Geher & G. Miller (Eds.), *Mating intelligence: Sex, relationships, and the mind's reproductive system*, (pp. 37-75). Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum.

Penn, D.J., & Mysterud, I. (2007) – *Evolutionary Perspectives on Environmental Problems*. New Brunswick/London: Aldine Transaction.

Penton-Voak, I. S., Jacobson, A., & Trivers, R. (2004). Populational differences in attractiveness judgments of male and female faces: Comparing British and Jamaican samples. *Evolution and Human Behavior*, *25*, 355-370. doi:10.1016/j.evolhumbehav.2004.06.002

Peretz, I. (2006). The nature of music from a biological perspective. *Cognition*, *100*, 1-32.

Peretz, I., & Coltheart, M. (2003). Modularity of music processing. *Nature Neuroscience*, *6*(7): 688-691.

- Perlès, C. (1996). As estratégias alimentares nos tempos pré-históricos. In J.-L. Flandrin & M. Montanari (In), *História da alimentação* (pp. 36-53). (Traduzido por L. V. Machado & G. J. F. Teixeira). São Paulo: Estação da Liberdade.
- Perrett, D., Lee, K., & Penton-Voak, I. (1998). Effects of sexual dimorphism on facial attractiveness. *Nature*, 394, 884–887.
- Pfeiffer, T., Rutte, C., Killingback, T., Taborsky, M., & Bonhoeffer, S. (2005). Evolution of cooperation by generalized reciprocity. *Proceedings of the Royal Society B*, 115-1120, doi: 10.1098/rspb.2004.2988.
- Phillips, M. L., Drevets, W. C., Rauch, S. L., & Lane, R. (2003). Neurobiology of emotion perception I: The neural basis of normal emotion perception. *Biological psychiatry*, 54(5), 504-514. doi:10.1016/S0006-3223(03)00168-9
- Phillips, W., Baron-Cohen, S., & Rutter, M. (1998). Understanding intention in normal development and in autism. *British Journal of Developmental Psychology* 16, 337-348.
- Phoenix, C. H., Goy, R. W., Gerall, A. A., & Young, W. C. (1959). Organising action of prenatally administered testosterone propionate in tissues mediating mating behavior in the female guinea pig. *Endocrinology*, 65, 369-382. doi.org/10.1210/endo-65-3-369
- Piaget, J. (1926). *A representação do mundo na criança*. Rio de Janeiro: Record.

- Piaget, J. (1932/1970). *O nascimento da inteligência na criança*. Rio de Janeiro: Zahar.
- Pickford, M., Senut, B., Gommery, D., & Treil, J. (2002). Bipedalism in *Orrorin tugenensis* revealed by its femora. *Comptus Rendus Palevol*, 1, 191-203. doi:10.1016/S1631-0683(02)00028-3
- Pike, A. W., Hoffmann, D. L., García-Diez, M., Pettitt, P. B., Alcolea, J., De Balbin, R., ... & Zilhão, J. (2012). U-series dating of Paleolithic art in 11 caves in Spain. *Science*, 336(6087), 1409-1413.
- Pillsworth, E. G. (2008). Mate preferences among the Shuar of Ecuador: Trait rankings and peer evaluations. *Evolution and Human Behavior*, 29(4), 256-267. doi:10.1016/j.evolhumbehav.2008.01.005
- Pinheiro, C. E. G. (2011). A abordagem evolutiva no estudo do comportamento animal e humano. In S. Simon. (Ed.). *Um século de conhecimento: arte, filosofia, ciência e tecnologia no século XX* (pp 631 – 659). Brasília: Editora da Universidade de Brasília.
- Pinker, S. (1994). *The language instinct*. London: Allen Lane. doi.org/10.1037/e412952005-009
- Pinker, S. (1998). *Como a mente funciona*. 2ª. ed. (L. T. Motta, trad.) São Paulo: Companhia das Letras.
- Pinker, S. (2002). *Como a mente funciona*. São Paulo: Companhia das Letras. (Obra originalmente publicada em 1997).
- Pinker, S. (2004). *Tábula rasa*. (L. T. Motta, trad.). São Paulo: Companhia das Letras.

Pinker, S. (2010). The cognitive niche: Coevolution of intelligence, sociality, and language. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *107*, 8993-8999.

Pinker, S. (2013). *Os Anjos Bons da Nossa Natureza*, SP: Companhia das Letras.

Pinker, S., & Bloom, P. (1990). Natural language and natural selection. *Behavioral and brain sciences*, *13*(04), 707-727.

Platak, S. M., Burch, R. L., Panyavin, I. S., Wasserman, B. H., & Gallup, G. G. (2002). Reactions to children's faces: Resemblance affects males more than females. *Evolution and Human Behavior*, *23*(3), 159-166.

Pliner, P., & Pelchat, M. (1986). Similarities in food preferences between children and their siblings and parents. *Appetite*, *7*, 333-342.

Pliner, P., & Hobden, K. (1992). Development of a scale to measure the trait of food neophobia in humans. *Appetite*, *19*, 105-120.
doi:10.1016/0195-6663(92)90014-W

Pliner, P., Pelchat, M., & Grabski, M. (1993). Reduction of neophobia in humans by exposure to novel foods. *Appetite*, *20*, 111-123.

Pliner, P., & Mann, N. (2004). Influence of social norms and palatability on amount consumed and food choice. *Appetite*, *42*, 227-237.

Plummer, T. W. (2004). Flaked stones and old bones: biological and cultural evolution at the dawn of technology. *Yearbook of Physical Anthropology*, 47, 118–164. doi: 10.1002/ajpa.20157

Poepfel, D., & Hickok, G. (2004). Towards a new functional anatomy of language. *Cognition*, 92(1), 1-12.

Poiani, A. (2010). Animal homosexuality in evolutionary perspective. In A. Poiani (Ed.) *Animal homosexuality: A biosocial perspective* (pp. 1-32). Cambridge University Press.

Poulton, R., & Menzies, R. G. (2002). Non-associative fear acquisition: A review of the evidence from retrospective and longitudinal research. *Behaviour Research and Therapy*, 40(2), 127-149. doi: 10.1016/S0005-7967(01)00045-6

Power, C. (1999). ‘Beauty magic’: The origins of art. In R. Dunbar, C. Knight, & C. Power (Eds.), *The evolution of culture* (pp. 92–112). New Brunswick: Rutgers University Press.

Premack, D., & Woodruff, G. (1988). Does the chimpanzee have a theory of mind? Revisited. In R.W. Byrne & A. Whitten (Eds.). *Machiavellian Intelligence: Social Expertise and the evolution of intellect in monkey, Apes and Humans* (pp. 160-179). Oxford: Clarendon Press.

Premack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have ‘a Theory of Mind’? *Behavioral and Brain Sciences* 4, 515-526.

Preston, S. D., & de Waal, F. B. M. (2002). Empathy: Its ultimate and proximate bases. *Behavioural and Brain Sciences*, 25, 1-71.

Recuperado de http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FBBS%2FBBS25_01%2FS0140525X02000018a.pdf&code=3a9d4b3a6e447663ff41ae708a1ef5e1

Price, J. S., & Sloman, L. (1987). Depression as yielding behavior: An animal model based on Schjelderup-Ebb's pecking order. *Ethology and Sociobiology*, 8, 85-98.

Price, J., Sloman, L., Gradner, R., Gilbert, P., & Rohde, P (1994). The social competition hypothesis of depression. *British Journal of Psychiatry*, 164, 309-315. doi: 10.1192/bjp.164.3.309.

Price, M.E., Cosmides, L., & Tooby, J. (2002). Punitive sentiment as an anti-free rider psychological device. *Evolution and human behavior*, 23: 203-231. doi: 10.1016/S1090-5138(01)00093-9.

Quinlan, R. J. (2007). Human parental effort and environmental risk. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 274(1606), 121-125. doi: 10.1098/rspb.2006.3690.

Ramachandran, V. S., & Hirstein, W. (1999). The science of art: a neurological theory of aesthetic experience. *Journal of Consciousness Studies*, 6, 15-51.

Ramachandran, V.S. (2011). *The tell-tale brain: A neuroscientist's quest for what makes us human*. New York: Norton & Company

Ramírez, S. R., Eltz, T., Fritsch, F., Pemberton, R., Pringle, E. G., & Tsutsui, N. D. (2010). Intraspecific geographic variation of fragrances acquired by orchid bees in native and introduced populations. *Journal of chemical ecology*, 36(8), 873-884.

Rammsayer, T. H., & Troche, S. J. (2013). The relationship between sociosexuality and aspects of body image in men and women: A structural equation modeling approach. *Archives of Sexual Behavior, 42*, 1173-1179. doi: 10.1007/s10508-013-0114-0

Raudenbush, B., & Frank, R. A. (1999). Assessing Food Neophobia: The Role of Stimulus Familiarity. *Appetite, 32*, 261-271.

Reed, A. E., & Carstensen, L. L. (2012). The theory behind the age-related positivity effect. *Frontiers in Psychology, 3*:339. doi:10.3389/fpsyg.2012.00339.

Remington, A., Añez, E., Croker, H., Wardle, J., & Cooke, L. (2012). Increasing food acceptance in the home setting: A randomized controlled trial of parent-administered taste exposure with incentives. *American Journal of Clinical Nutrition, 95*, 72-77. doi: 10.3945/ajcn.111.024596

Rendall, D., & Di Fiore, A. (2007). Homoplasy, homology, and the perceived special status of behavior in evolution. *Journal of Human Evolution, 52*, 504-521. doi:10.1016/j.jhevol.2006.11.014

Renn, S. C. P., & Schumer, M. E. (2013). Genetic accommodation and behavioural evolution: insights from genomic studies. *Animal Behaviour, 85*(5), 1012-1022. doi:10.1016/j.anbehav.2013.02.012

Resende, B. D. (2011). Contribuições da perspectiva evolucionista para a Gerontologia. *Revista Kairós Gerontologia, 14*(1), 99-107.

Ribas, G. C. (2006). Considerações sobre a evolução filogenética do sistema nervoso, o comportamento e a emergência da consciência. *Revista brasileira de psiquiatria*, 28(4): 326-338.

Richerson, P. J., & Boyd, R. (2005). *Not by Genes Alone: How Culture Transformed Human Evolution*. Chicago: Chicago University Press.

Richerson, P. J., Boyd, R. T., & Henrich, J. (2003). Cultural Evolution of Human Cooperation. In P. Hammerstein (Ed.), *Genetic and Cultural Evolution of Cooperation* (pp 357-388). Cambridge, MA: The MIT Press.

Richerson, P. J., Boyd, R., & Henrich, J. (2010). Gene-culture coevolution in the age of genomics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107, 8985-8992.

Richmond, B. G., & Jungers, W. L. (2008). *Orrorin tugenensis* femoral morphology and the evolution of hominin bipedalism. *Science*, 319, 1662-1665. doi: 10.1126/science.1154197

Ridley, M. (2004). *A rainha de copas: Sexo e a evolução da natureza humana*. Lisboa: Grávida.

Ridley, M. (2004). *O que nos faz humanos*. (R. Vinagre, trad.). Rio de Janeiro: Record.

Ridley, M. (2006). *Evolução* (3ª ed.). Porto Alegre: Artmed.

Ridley, M. (2010). *The Rational Optimist: How Prosperity Evolves*. New York: Harper.

Rilling, J. K., Gutman, D. A., Zeh, T. R., Pagnoni, G., Berns, G. S., & Kilts, C. D. (2002). A neural basis for social cooperation. *Neuron*, *35*, 395 – 405.

Ripardo, R.C. (2011). *Eventos estressores na infância e apego adulto*. Dissertação de mestrado. Instituto de Psicologia, UFBA.

Rizzolatti, G., & Arbib, M. A. (1998). Language within our grasp. *Trends in neurosciences*, *21*(5), 188-194.

Roberts, M. B., Stringer, C. B., & Parfitt, S. A. (1994). A hominid tibia from Middle Pleistocene sediments at Boxgrove, UK. *Nature*, *369*(6478), 311-313. doi:10.1038/369311a0.

Roberts, S. C. (Ed.). (2012). *Applied evolutionary psychology*. Oxford: Oxford University Press.

Robson, S. L., & Wood, B. (2008). Hominin life history: reconstruction and evolution. *Journal of Anatomy*, *212*(4), 394-425. doi: 10.1111/j.1469-7580.2008.00867.x

Rochat, P. (2001). *The infant's world*. Cambridge, Mass., and London, England: Routledge and Keagan Press.

Rodríguez-Vidal, J., d'Errico, F., Pacheco, F. G., Blasco, R., Rosell, J., Jennings, R. P., ... & Finlayson, C. (2014). A rock engraving made by Neanderthals in Gibraltar. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *111*(37), 13301-13306. doi: 10.1073/pnas.1411529111.

Roebroeks, W., Sier, M. J., Nielsen, T. K., De Loecker, D., Parés, J. M., Arps, C. E., & Múcher, H. J. (2012). Use of red ochre by early

Neandertals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(6), 1889-1894.

Roediger, H. L., Dudai, Y., & Fitzpatrick, S. M. (2007). *Science of memory: Concepts*. New York: Oxford University Press.

Rogers, P. J., & Smit, H. J. (2000). Food craving and food “addiction”: A critical review of the evidence from a biopsychosocial perspective. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 66(1), 3-14.
doi: 10.1016/S0091-3057(00)00197-0

Romandini, M., Peresani, M., Laroulandie, V., Metz, L., Pastoors, A., Vaquero, M., & Slimak, L. (2014). Convergent evidence of eagle talons used by Late Neanderthals in Europe: A further assessment on symbolism. *PloS One*, 9(7), e101278.

Rose, S., Lewontin, R. C., and Kamin, L. J. (1984). *Not in Our Genes: Biology, Ideology, and Human Nature*. London: Penguin Books.

Rosenberg, K., & Trevathan, W. (2002). Birth, obstetrics and human evolution. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 109(11), 1199-1206.

Rossato, J. I., Bevilaqua, L. R., Izquierdo, I., Medina, J. H., & Cammarota, M. (2010). Retrieval induces reconsolidation of fear extinction memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(50), 21801-5.

Rossi, E. B. (2013). Posfácio. In Sigmund Freud (2013). *Sobre a concepção das afasias*. Autêntica Editora, Belo Horizonte, Brasil. (publicado originalmente em 1891).

Roth, A. E., Prasnikar, V., Okuno-Fujiwara, M., & Zamir, S. (1991). Bargaining and market behavior in Jerusalem, Ljubljana, Pittsburgh, and Tokyo: an experimental study. *American Economic Review*, *81*, 1068-1095.

Roth, G. (2013). Are Humans Unique? In G. Roth (Ed.) *The Long Evolution of Brains and Minds* (pp. 243-264). Holanda: Springer Netherlands.

Rothman, J. M., Chapman, C. A., & Soest, P. J. V. (2011). Methods in primate nutritional ecology: A user's guide. *International Journal of Primatology*, *33*(3), 542-566. doi: 10.1007/s10764-011-9568-x

Rousseau, J. J. (2006). *Ensayo sobre el origen de las lenguas*. México: Fondo de Cultura Económica. (publicado originalmente em 1781).

Royle, N. J., Russell, A. F., & Wilson, A. J. (2014). The evolution of flexible parenting. *Science*, *345*(6198), 776-781.

Rozin, P. (1996). Sociocultural influences on human food selection. In E. D. Capaldi (Ed.), *Why we eat what we eat* (pp. 233-262). Washington D. C.: American Psychological Association.

Rozin, P., Haidt, J., & Fincher, K. (2009). From oral to moral. *Science*, *323*, 1179-1180. doi:10.1126/science.1170492

Ruedy, N. E.; Moore, C.; Gino, F., & Schweitzer, M. E. (2013) The cheater's high: The unexpected affective benefits of unethical behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, *105*(4); 531-548. doi: doi.org/10.1037/a0034231

Ryan, M. J. (1990). Sexual selection sensory systems and sensory exploitation. *Oxford Surveys in Evolutionary Biology*, 7, 157-195.

Sachser, N., Hennessy, M. B., & Kaiser, S. (2011). Adaptive modulation of behavioural profiles by social stress during early phases. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 35, 1518-1533.
doi:10.1016/j.neubiorev.2010.09.002

Sagarin, B. J., Martin, A. L., Coutinho, S. A., Edlund, J. E., Patel, L., Skowronski, J. J., & Zengel, B. (2012). Sex differences in jealousy: A meta-analytic examination. *Evolution and Human Behavior*, 33(6), 595-614. doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2012.02.006

Salmon, C. A. (2008). Parent-offspring conflict. In C. A. Salmon & T. K. Shackelford (Eds.), *Family relationships: an evolutionary perspective*. Oxford: Oxford University Press.

Sanders, A. R., Martin, E. R., Beecham, G. W., Guo, S., Dawood, K., Rieger, G., ... & Bailey, J. M. (2014). Genome-wide scan demonstrates significant linkage for male sexual orientation. *Psychological Medicine*, 45(7) 1-10.

Santos, I. B. C., & Varella, M. A. C. A Era dos Mal-Entendidos. *Revista Psique: Ciência & Vida - Edição Especial*, 2007, ano II nº 6, p. 14 - 21. Disponível em: <http://scienceblogs.com.br/marcoevolutivo/2008/03/09/somos-dominados-por-genes-ou-por-mal-entendidos/>. Acessado em: 14/01/2015.

Santtilla, P., Sandnabba, N.K., Harlaar, N., Varjonen, M., Alanko, K., & von der Pahlen, B. (2008). Potential for homosexual response

is prevalent and genetic. *Biological Psychology*, 77, 102-105. doi: 10.1016/j.biopsycho.2007.08.006

Saraiva, P.E.S. (2014). *Evolução, Cérebro e Linguagem*. Brasília, DF Editora da Universidade de Brasília.

Sarnat, H. B., & Netsky, M. G. (1981). *Evolution of the nervous system*. Oxford, UK: Oxford University press.

Savage, P. E., Brown, S., Sakai, E., & Currie, T. E. (2015). Statistical universals reveal the structures and functions of human music. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(29), 8987-8992.

Savage-Rumbaugh, S., & Lewin, R. (1994) - *Kanzi - the ape at the brink of the human mind*. New York: John Wiley & Sons.

Saxe, R., Carey S., & Kanwisher, N. (2004). Understanding other minds: linking developmental psychology and functional neuroimaging. *Annual Review of Psychology*, 55, 87-124.

Saxton, T. K., Caryl, P. G., & Craig Roberts, S. (2006). Vocal and facial attractiveness judgments of children, adolescents and adults: the ontogeny of mate choice. *Ethology*, 112(12), 1179-1185. doi:10.1111/j.1439-0310.2006.01278.x

Scalise Sugiyama, M. (1996). On the origins of narrative: storyteller bias as a fitness-enhancing strategy. *Human Nature*, 7, 403-25.

Scarantino, A., & Griffiths, P. (2011). Don't give up on basic emotions. *Emotion Review*, 3, 444-454.

- Schacter, D. L. (2003). *Os sete pecados da memória*. Rio de Janeiro: Rocco
- Schaller, M., & Murray, D. R. (2008). Pathogens, personality, and culture: Disease prevalence predicts worldwide variability in sociosexuality, extraversion, and openness to experience. *Journal of Personality and Social Psychology*, *95*, 212-221. doi: 10.1037/0022-3514.95.1.212
- Schlomer, G. L., Del Giudice, M., & Ellis, B. J. (2011). Parent-Offspring Conflict Theory: An evolutionary framework for understanding conflict within human families. *Psychological Review*, *18*(3), 496-521. doi:10.1037/a0024043
- Schmitt, D. P. (2005). Sociosexuality from Argentina to Zimbabwe: A 48-nation study of sex, culture, and strategies of human mating. *Behavioral and Brain Sciences*, *28*(02), 247-275. doi:10.1017/S0140525X05000051
- Schmitt, D. P. (2005a). Fundamentals of human mating strategies. In D. M. Buss (Ed.), *The evolutionary psychology handbook* (pp. 258-291). New York: Wiley.
- Schmitt, D. P. (2006). Cultural influences on human mating strategies: Evolutionary theories, mechanisms, and explanations of change. *Psychological Inquiry*, *17*, 75-95.
- Schmitt, D. P. (2011). Psychological adaptation and human fertility patterns: Some evidence of human mating strategies as evoked sexual culture. In A. Booth, S. M. McHale, & N. S. Landale (Eds.),

Biosocial Foundations of Family Processes (pp. 161-170).

New York: Springer

Schmitt, D. P., & Pilcher, J. J. (2004). Evaluating evidence of psychological adaptation: How do we know one when we see one? *Psychological Science*, *15*(10), 643-649.

Schneider, H., & Sampaio, I. (2015). The systematics and evolution of New World primates—A review. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, *82*, 348-357. doi.org/10.1016/j.ympev.2013.10.017

Scholl, B.J., & Leslie, A.M. (1999). Modularity, development, and 'Theory of Mind'. *Mind & Language*, *14*, 131-153.

Schradin, C. (2013). Intraspecific variation in social organization by genetic variation, developmental plasticity, social flexibility or entirely extrinsic factors. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *368*(1618), 20120346. doi: 10.1098/rstb.2012.0346.

Scott-Phillips, T. C., & Kirby, S. (2010). Language evolution in the laboratory. *Trends in cognitive sciences*, *14*(9), 411-417.

Sear, R., & Coall, D. (2011). How much does family matter? Cooperative breeding and the demographic transition. *Population and Development Review*, *37*(s1), 81-112.

Searcy, W. A. and Nowicki, S. (2005). *The Evolution of Animal Communication*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

- Seed, A. and Byrne, R. (2010). Animal tool-use. *Current Biology* 20: R1032-R1039.
- Segestråle, U. (2000). *Defenders of the truth: The sociobiology debate*. Oxford: Oxford University Press.
- Sekido, R. (2014). The potential role of SRY in epigenetic gene regulation during brain sexual differentiation in mammals. *Advances in Genetics*, 86, 135-165. doi.org/10.1016/B978-0-12-800222-3.00007-3
- Sell, A., Cosmides, L., & Tooby, J. (2014). The human anger face evolved to enhance cues of strength. *Evolution and Human Behavior*, 35, 425-429. doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2014.05.008
- Sell, A., Hone, L. S. E., & Pound, N. (2012). The Importance of Physical Strength to Human Males. *Human Nature*, 23, 30-44. doi:10.1007/s12110-012-9131-2
- Semaw, S., Renne, P., Harris, J. W., Feibel, C. S., Bernor, R. L., Fesseha, N., & Mowbray, K. (1997). 2.5-million-year-old stone tools from Gona, Ethiopia. *Nature*, 385, 333-336. doi:10.1038/385333a0
- Shackelford, T. K., & Liddle, J. (2014). Understanding the mind from an evolutionary perspective: an overview of evolutionary psychology. *WIREs Cognition Science*, 5, 247-260. doi: 10.1002/wcs.1281.
- Shah, K., McCormack, C. E., & Bradbury, N. A. (2014). Do you know the sex of your cells? *American Journal of Physiology Cell Physiology*, 306, C3-C18. doi.org/10.1152/ajpcell.00281.2013

Shalvi, S., Gino, F., Barkan, R., & Ayal, S. (2015). Self-Serving Justifications: Doing Wrong and Feeling Moral. *Current Directions in Psychological Science*, 24(2): 125-130. doi: 10.1177/0963721414553264.

Shaw, P., Lawrence, E.J., Radbourne C., Bramham, J., Polkey, C.E., & David, A.S. (2004). The impact of early and late damage to the human amygdala on 'theory of mind' reasoning. *Brain*, 127, 1535-1548.

Shaywitz, S. E., Morris, R., & Shaywitz, B. A. (2008). The education of dyslexic children from childhood to young adulthood. *Annual Review of Psychology*, 59, 451-475.

Shen, X.B., Wu, Q., & Fu, X.L. (2012). Effects of the duration of expressions on the recognition of microexpressions. *Journal of Zhejiang University SCIENCE B*, 13(3),221-230. 10.1631/jzus. B1100063.

Sherman, P. W. (1977). Nepotism and the evolution of alarm calls. *Science*,197(4310), 1246-1253.

Sherry, D. F., & Schacter, D. L. (1987). The evolution of multiple memory systems. *Psychological Review*, 94(4), 439.

Shettleworth, S. (2010). *Cognition, Evolution, and Behavior*. 2nd Edition. New York: Oxford University Press.

Shettleworth, S.J. (1972). Constraints on learning. *Advances in the Study of Behavior*, 4, 1-68.

Silk, J. B., & House, B. R. (2011). Evolutionary foundations of human prosocial sentiments. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(2), 10910-10917. Recuperado de http://www.pnas.org/content/108/Supplement_2/10910.full.pdf+html

Silva, L. W., & Tokumaru, R. (2008). Cuidados parentais e alopais parentais recebidos por crianças de escolas públicas e particulares de Vitória - ES. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 21, 133-141. doi: 0.1590/S0102-79722008000100017

Silvia, P. J. (2005). Emotional responses to art: From collation and arousal to cognition and emotion. *Review of general psychology*, 9(4), 342.

Simões, D., Mota, P.G., & Loureiro, E. (2005/2006) .“Cinderela”: do conto de fadas à realidade: Perspectiva sobre os maus-tratos infantis. *Antropologia Portuguesa*, 22/23, 119-132.

Simon, H. A. (1986). Rationality in psychology and economics. *Journal of Business*, 59, S209-S224.

Simpson, B., & Eiller, R. (2008). Altruism and indirect reciprocity: The interaction of person and situation in prosocial behavior. *Social Psychology Quarterly*, 71 (1), 37-52.

Simpson, J.R. (2008). Functional MRI Lie Detection: Too Good to be True? *Journal of the American Academy of Psychiatry and Law*. (Review). 36(4), 491-498.

Singer, T., Seymour, B., O'Doherty, J., Kaube, H., Dolan, R. J., & Frith, C. D. (2004). Empathy for Pain Involves the Affective but

not Sensory Components of Pain. *Science*, 303(5661), 1157-1161.
doi:10.1126/science.1093535

Siqueland, E. R., & DeLucia, C. A. (1969). Visual reinforcement of nonnutritive sucking in human infants. *Science*, 165, 1144-1146.

Sloman, L., & Gilbert, P. (2000). *Subordination and defeat: An evolutionary approach to mood disorders and their therapy*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Smith, B. D. (2007). Niche construction and the behavioral context of plant and animal domestication. *Evolutionary Anthropology*, 16, 188-199.

Smith, C. M., & Sullivan, C. (2007). *The Top 10 Myths About Evolution*. Nova Iorque: Prometheus Books.

Smith, C., & Konik, J. (2011). Feminism and Evolutionary Psychology: Allies, adversaries, or both? An introduction to a special issue. *Sex Roles*, 64(9-10), 595-602. doi:10.1007/s11199-011-9985-5

Smith, D. S., Jones, B. C., & Allan, K. (2013). Socio-sexuality and episodic memory functioning in women: further evidence of an adaptative “mating mode”. *Memory & Cognition*, 41, 850-861.
doi: 10.3758/s13421-013-0301-1

Smith, D.L. (2004). *Por que mentimos: Raízes evolutivas do engodo e a Mente Inconsciente*. São Paulo: Elsevier.

- Smith, E. A. (2000). Three styles in the evolutionary analysis of human behaviour. In L. Cronk, N. Chagnon, W. Irons, (Eds.). *Adaptation and human behaviour, an anthropological perspective* (pp. 27-46). New York: Aldine de Gruyter Press.
- Smith, A. E. (2003). Human cooperation. In P. Hammerstein (Ed.). *Genetic and cultural evolution of cooperation* (pp. 401-428). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Smith, E. A., Bliege Bird, R., & Bird, D. W. (2003). The benefits of costly signaling: Meriam turtle hunters. *Behavioral Ecology*, 14, 116-126.
- Snowdon, C. T., Zimmermann, E., & Altenmüller, E. (2015). Music evolution and neuroscience. *Progress in Brain Research*, 217, 17-34.
- Sokol, M. D., Raichlen, D. A., & Pontzer, H. (2007). Chimpanzee locomotor energetics and the origin of human bipedalism. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104 (30), 12265-12269. doi: 10.1073/pnas.0703267104
- Souza, M. B., Hattori, W. T., & Mota, M. D. S. (2009). Seleção sexual e reprodução. In E. Otta & M. E. Yamamoto (Eds.). *Psicologia Evolucionista* (pp. 114-126). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Souza, R. (2004). Is art an adaptation? Prospects for an evolutionary perspective on aesthetic emotions. *Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 62, 109-118.

- Spelke, E. S. (2000). Nativism, empiricism, and the origins of knowledge. In D. Muir & A. Slater (Orgs.), *Infant development: the essential readings* (pp. 36-51). Oxford, England: Blackwell.
- Spencer, H. (1855, 1870). *Principles of Psychology*. 1st edn., 2nd edn. London: Longman.
- Sperber D & Hirschfeld LA (2004). The cognitive foundations of cultural stability and diversity. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 8(1):40-46.
- Sperber, D. (1994). The modularity of thought and the epidemiology of representations. In Lawrence A. Hirschfeld, & Susan A. Gelman (Eds.), *Mapping the Mind: Domain Specificity in Cognition and Culture* (pp. 39-67). New York: Cambridge University Press.
- Spinelli, L. H. (2009). *Quando as mulheres se tornam mães: a história reprodutiva feminina numa visão evolucionista*. Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Squire, L. R., & Kandel, E. R. (2011). *Memory: From the mind to molecules*. Porto Alegre: Artmed.
- Stallberg-White, C., & Pliner, P. (1999). The effect of flavor principles on willingness to taste novel foods. *Appetite*, 33, 209-221.
- Stanford, C. (2004). *Como nos tornamos humanos - um estudo da evolução da espécie humana* (Traduzido por R. Lyra). Rio de Janeiro: Editora Campus.

- Starratt, V. G., & Alesia, M. N. (2014). Male adaptation to retain a mate. In V. A. Weekes-Shackelford & T. K. Shackelford, (Eds.), *Evolutionary Perspectives on Human Sexual Psychology and Behavior* (pp. 197-207). United States of America, USA: Springer. doi:10.1007/978-1-4939-0314-6
- Stearns, S. C. (1989). Trade-offs in life-history evolution. *Functional Ecology*, 3(3), 259-268.
- Stearns, S. C., Nesse, R. M., Govindaraju, D. R., & Ellison, P. T. (2010). Evolutionary perspectives on health and medicine. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107, 1691-1695.
- Steels, L. (2011). Modeling the cultural evolution of language. *Physics of Life Reviews*, 8(4), 339-356.
- Stent, G. S. (1973). A physiological mechanism for Hebb's postulate of learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 70, 997-1001.
- Stephens, D. W., & Krebs, J. R. (1986). *Foraging theory*. Princeton: Princeton University Press.
- Stewart, J. E., Feinle-Bisset, C., Golding, M., Delahunty, C., Clifton, P. M., & Keast, R. S. (2010). Oral sensitivity to fatty acids, food consumption and BMI in human subjects. *British Journal of Nutrition*, 104(1), 145-152. doi:10.1017/s0007114510000267
- Stewart, S., Stinnett, H., & Rosenfelt, L. B. (2000). Sex differences in desired characteristics of short-term and long-term relationship partners. *Journal of Social and Personal Relationships*, 17(6), 843-853.

Stewart-Williams, S., & Thomas, A. G. (2013). The ape that thought it was a peacock: Does Evolutionary Psychology exaggerate human sex differences? *Psychological Inquiry*, 24, 137-168.
doi:10.1080/1047840X.2013.804899

Stone, E. A., Shackelford, T. K., & Buss, D. M. (2012). Is variability in mate choice similar for intelligence and personality traits? Testing a hypothesis about the evolutionary genetics of personality. *Intelligence*, 40(1), 33-37. doi:10.1016/j.intell.2011.10.003

Stone, V.E., Baron-Cohen, S., & Knight, R.T. (1998). Frontal Lobe Contributions to Theory of Mind. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10(5) 640-656.

Stone, V.E., Baron-Cohen, S., Calder, A., Keane, J., & Young A. (2003). Acquired theory of mind impairments in individuals with bilateral amygdala lesions. *Neuropsychologia*, 41, 209-220.

Strum, S.C., Forster, D., & Hutchins, E. (1997). Why Machiavellian intelligence may not be Machiavellian. Byrne, R.W., & Whiten, A. (Eds.) *Machiavellian intelligence II: extensions and evaluations* (pp. 50-85). Cambridge: Cambridge University Press.

Stuckey, H. L., & Nobel, J. (2010). The connection between art, healing, and public health: A review of current literature. *American journal of public health*, 100(2), 254.

Stuss, D.T., Gallup, G.G., & Alexander, M.P. (2001). The frontal lobes are necessary for "theory of mind". *Brain*, 124, 279-286.

Sütterlin, C., Schiefenhövel, W., Lehmann, C., Forster, J., & Apfelauer, G. (Eds.) (2014). *Art as behaviour - an ethological approach to visual and verbal art, music and architecture*. Vol. 10 Hanse Studies, BIS-Verlag der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg.

Susskind, J. M., Lee, D. H., Cusi, A., Feiman, R., Grabski, W., & Anderson, A. K. (2008). Expressing fear enhances sensory acquisition. *Nature neuroscience*, 11(7), 843-850.

Suzuki, T. (2007). Cellular mechanisms in taste buds. *The Bulletin of Tokyo Dental College*, 48, 151-161. doi.org/10.2209/tdcpublication.48.151

Swaffield, J., & Roberts, C. (2015). Exposure to cues of harsh or safe environmental conditions alter food preferences. *Evolutionary Psychological Sciences*, 1(2), 69-76. doi: 10.1007/s40806-014-0007-z

Symons, D. (1989). A critique of Darwinian anthropology. *Ethology and Sociobiology*, 10, 131-144.

Szalontai, A., & Csiszar, K. (2013). Genetic insights into the functional elements of language. *Human Genetics*, 132(9), 959-986.

Tager-Flusberg, H., & Sullivan, K. (2000). A componential view of theory of mind: evidence from Williams syndrome. *Cognition*, 76, 59-89.

Taylor, H. (2013). Connecting interdisciplinary dots: Songbirds, 'white rats' and human exceptionalism. *Social Science Information*, 52, 287-306.

Taylor, S. E., Klein, L. C., Lewis, B. P., Gruenewald, T. L., Gurung, R. A. R., & Updegraff, J. A. (2000). Biobehavioral Responses to Stress in Females: Tend-and-Befriend, Not Fight-or-Flight. *Psychology Review*, 107(3), 411-429. doi:10.1037//0033-296X.107.3.411

Taylor, S.E. (1989). *Positive illusions: Creative self-deception and the healthy mind*. New York: Basic Books.

Thaler, R. (1980). Toward a positive theory of consumer choice. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 1(1), 39-60.

Thieme, H. (1997). Lower Palaeolithic hunting spears from Germany. *Nature*, 385, 807–810. doi:10.1038/385807a0

Thompson, G. J., Hurd, P. L., & Crespi, B. J. (2013). Genes underlying altruism. *Biology Letters*, 9(6), 20130395. doi:10.1098/rsbl.2013.0395

Thornhill, R., & Gangestad, S. W. (2015). The Functional Design and Phylogeny of Women's Sexuality. In T. K. Shackelford & R. D. Hansen (Eds.) *The Evolution of Sexuality* (pp. 149-184). Cham, Switzerland: Springer International Publishing.

Tinbergen, N. (1951). *The Study of Instinct*. Oxford: Oxford University Press.

Tinbergen, N. (1963). On aims and methods of ethology. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 20(4), 410-433. doi:10.1111/j.1439-0310.1963.tb01161.x

Tinbergen, N., & Kruyt, W. (1932). Über die orientierung des bienenwolfes (*Philanthus Triangulum* Fabr.). [On the orientation of the bee wolf] *Zeitschrift für vergleichende Physiologie* 25: 292-344.

Tokumar, R. S., & Bergamin, M.P. (2005). Uma abordagem evolucionista das relações pais-filhos e padrastos-enteados. In A. Garcia. (Ed.), *Relacionamento interpessoal: Olhares diversos* (pp. 29-40). Vitória: GM Gráfica e Editora.

Tokumar, R. S. (2009). Investimento Parental e Maus Tratos de Crianças. In E. Otta & M. E. Yamamoto (Eds.), *Psicologia Evolucionista* (pp. 96-103). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Tokumar, R. S., Zortea, T. C., Howat-Rodrigues, A. B. C., & Andrade, A. L. D. (2011). Diferenças no investimento materno em função de variáveis socioambientais. *Estudos de Psicologia (Natal)*, 16(1), 49-55. doi 10.1590/S1413-294X2011000100007.

Tomasello, M. (1994). The question of chimpanzee culture. In R. Wrangham, W. McGrew, F. de Waal, & P. Heltne (Eds.), *Chimpanzee Cultures*. (pp. 301-3017). Cambridge, MA:Harvard University Press.

Tomasello, M. (1999). *The cultural origins of human cognitions*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Tomasello, M. (2011). Human culture in evolutionary perspective. In M. Gelfand (Ed.), *Advances in Culture and Psychology* (pp. 1-60). Oxford: Oxford University Press.

Tomasello, M. (2014). *A natural history of human thinking*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Tonetto, L. M., Kalil, L. L., Melo, W. V., Schneider, D. D. G., & Stein, L. M. (2006). O papel das heurísticas no julgamento e na tomada de decisão sob incerteza. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, 23, 181-189.

Tonetto, L. M., Brust, P. G., & Stein, L. M. (2010). Quando a forma importa: o efeito de configuração de mensagens na tomada de decisão. *Psicologia: Ciência e Profissão*, 30, 766-779.

Tooby, J., & Cosmides, L. (1990). The past explains the present: emotional adaptations and the structure of ancestral environments. *Ethology and Sociobiology*, 11, 375-424.

Tooby, J., & Cosmides, L. (1992). The psychological foundations of culture. In J. H. Barkow, Cosmides L. & Tooby J. (Eds.), *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture* (pp 137-59). NY: Oxford University Press

Tooby, J., & Cosmides, L. (2001). Does Beauty Build Adapted Minds? Toward an Evolutionary Theory of Aesthetics, Fiction and the Arts. *SubStance*, 30, 6-27.

Tooby, J. and Cosmides, L. (2005). Conceptual foundations of evolutionary psychology. In D. Buss (Ed.), *The Handbook of Evolutionary Psychology* (pp. 5-67). Hoboken, NJ: Wiley.

Tooley, G. A., Karakis, M., Stokes, M., & Ozanne-Smith, J. (2006). Generalising the Cinderella Effect to unintentional childhood fatalities. *Evolution and Human Behavior*, 27(3), 224-230.

Tracy, J. (2014). An Evolutionary Approach to Understanding Distinct Emotions. *Emotion Review*, 6, 308-312.

- Trainor, P. A., Melton K. R., Manzanares. (2003). Origins and plasticity of neural crest cells and their roles in jaw and craniofacial evolution. *International Journal of Developmental Biology*, 47: 541-553.
- Trivers, R. (1971). The evolution of reciprocal altruism. *Quarterly Review of Biology*, 46, 35-57.
- Trivers, R. (1972). Parental investment and sexual selection. In B. Campbell (Ed.), *Sexual Selection and the descendance of man 1871-1971* (pp.136-207). Chicago: Campbell.
- Trivers, R. (1974). Parent offspring conflict. *American Zoologist*, 24, 249-264.
- Trivers, R. (1976). Foreward. In R. Dawkins (Ed.). *The selfish Gene* (pp.vii-ix). New York: Oxford Press.
- Trivers, R. (1985). *Social Evolution*. Reading, Mass.: Benjamin/Cummings.
- Trivers, R. (2000). The elements of a scientific theory of self-deception. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 907(1), 114-131. doi: 10.1111/j.1749-6632.2000.tb06619.x.
- Trivers, R. (2011) *The folly of fools: the logic of deceit and self-deception on human life*. Philadelphia, PA: Basic Books.
- Trivers, R. L., & Willard, D. E. (1973). Natural selection of parental ability to vary the sex ratio of offspring. *Science*, 179(4068), 90-92.

Troisi, A., & McGuire, M. (2002). Darwinian psychiatry and the concept of mental disorder. *Neuro Endocrinology Letters*, *23 Suppl 4*, 31-38.

Tsebelis, G. (1998). *Jogos Ocultos*. SP: Edusp.

Tuniz, C., Bernardini, F., Turk, I., Dimkaroski, L., Mancini, L., & Dreossi, D. (2012). Did neanderthals play music? X-ray computed micro-tomography of the divje babe 'flute'. *Archaeometry*, *54*(3), 581-590.

Turati, C., Simion, F., Milani, I., & Umiltà, C. (2002). Newborns' preference for faces: What is crucial? *Developmental Psychology*, *38*, 875-882.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment Under Uncertainty - Heuristics And Biases. *Science*, *185*(4157), 1124-1131. doi: 10.1126/science.185.4157.1124

Tybur, J., Lieberman, D., Kurzban, R., & DeScioli, P. (2013). Disgust: Evolved function and structure. *Psychological Review*, *120*, 65-84.

Vaillancourt, T. (2013). Do human females use indirect aggression as an intrasexual competition strategy? *Philosophical Transaction of the Royal Society B*, *368*, 20130080. doi:10.1098/rstb.2013.0080

Vaish, A., Missana, M., & Tomaselo, M. (2011). Three-year-old children intervene in third-party moral transgressions. *British Journal of Developmental Psychology*, *29*, 124-130.

- Valladas, H., Joron, J. L., Valladas, G., Arensburg, B., Bar-Yosef, O., Belfer-Cohen, A., ... & Vandermeersch, B. (1987). Thermoluminescence dates for the Neanderthal burial site at Kebara in Israel. *Nature*, 330, 159-160. doi:10.1038/330159a0.
- Van Den Berghe, P.L. (1983). *Sistemas De La Familia Humana - Uma vision Evolucionista*. México, D.F: Fondo de Cultura Económica.
- Van der Horst, F. C. P., LeRoy, H. A., & Van der Veer, R. (2008). "When strangers meet": John Bowlby and Harry Harlow on attachment behavior. *Integrative Psychological & Behavioral Science*, 42 (4), 370-388.
- van Schaik, C.P., & Pradhan, G.R. (2003). A model for tool-use traditions in primates: implications for the coevolution of culture and cognition. *Journal of Human Evolution* 44, 645-664.
- van Valen, L. (1973). A new evolutionary law. *Evolutionary Theory*, 1, 1-30.
- Vanderlaan, D. P., Ren, Z., & Vasey, P. L. (2013). Male androphilia in the ancestral environment. *Human Nature*, 24, 375-401. doi: 10.1007/s12110-013-9182-z
- Vanhaeren, M. (2014). The beauty of beads: From prehistory to present day. In Sütterlin, C., Schiefenhövel, W., Lehmann, C., Forster, J., & Apfelauer, G. (Eds.). *Art as behaviour - an ethological approach to visual and verbal art, music and architecture* (pp. 273-289). Vol. 10 Hanse Studies, BIS-Verlag der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg.

Varella, M. A. C. (2007). *Variação individual nas estratégias sexuais: Alocação de investimentos parentais e pluralismo estratégico*. Dissertação de mestrado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo.

Varella, M. A. C. (2011). *Evolução da musicalidade humana: Seleção sexual e coesão de grupo*. Tese de doutorado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo.

Varella, M. A. C., Souza, A. A. L., & Ferreira, J. H. B. P. (2011a). Evolutionary aesthetics and sexual selection in the evolution of rock art aesthetics. *Rock Art Research*, 28(2): 153–163.

Varella, M. A. C., J. H. B. P. Ferreira, L. A. M. Cosentino, E. Ottoni, & V. S. R. Bussab (2010). Sex differences in aspects of musicality in a Brazilian sample: Adaptive hypotheses. *Cognição & Artes Musicais/ Cognition & Musical Arts*, 4(1–2): 10–16.

Varella, M. A. C., Ferreira, J. H. B. P., & Souza, A. A. L. (2011b). Approaches, concepts, universalities and sexual selection on the evolution of palaeoart appreciation. *Rock Art Research*, 28(2): 179–182.

Varella, M. A. C., Souza, A. A. L., & Ferreira, J. H. B. P. (2012). Considering both proximal and distal explanations for (rock) art production and appreciation as fruitful. *Rock Art Research*, 29(2): 227–229.

Varella, M. A. C., Santos, I. B. C., Ferreira, J. H. B. P., & Bussab, V. S. R. (2013). Misunderstandings in applying evolution to human mind and behavior and its causes: A systematic review. *EvoS Journal: The Journal of the Evolutionary Studies Consortium*, 5, 81–107.

Varella, M. A. C., Valentova, J. V., Pereira, K. J., & Bussab, V. S. R. (2014). Promiscuity is related to masculine and feminine body traits in both men and women: Evidence from Brazilian and Czech samples. *Behavioural Processes*, *109*, 34-39.

Varella, M. A. C., Valentova, J. V., & Fernández, A. M. (2017). Evolution of artistic and aesthetic propensities through female competitive ornamentation. In M. L. Fisher (Ed.), *The Oxford Handbook of Female Competition* (pp. 757-783). New York: Oxford University Press.

Vasey, P.L., & Bartlett, N.H. (2007). What can the Samoan *fa'afafine* teach us about the Western concept of “Gender Identity Disorder in Childhood”? *Perspectives in Biology and Medicine*, *50*, 481-490.

Vasey, P. L., & VanderLaan, D. P. (2014). Evolutionary perspectives on male androphilia in humans. In V.A. Weekes-Shackelford, & T. K. Shackelford (Eds.) *Evolutionary perspectives on human sexual psychology and behavior* (pp. 369-391). New York, NY: Springer.

Verderane, M., Izar, P., Visalberghi, E., & Fragaszy, D.M. (2013). Socioecology of wildbearded capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*): an analysis of social relationships among female primates that use tools in feeding. *Behaviour*, *150*, 659-689.

Vicedo, M. (2010). The evolution of Harry Harlow: From the nature to the nurture of love. *History of Psychiatry*, *21*(2) 1-16.

Vieira, M. L., Seidl-de-Moura, M. L., Macarini, S. M., Martins, G. D. F., Lordelo, E. D. R., Tokumaru, R. S., & Oliva, Â. D. (2010). Autonomy and interdependence: Beliefs of Brazilian mothers from state

capitals and small towns. *The Spanish Journal of Psychology*, 13(02), 818-826.

Vincent, L. C., Emich, K.J., & Gonçalo, J. A. (2013). Stretching the moral gray zone: Positive affect, moral disengagement and dishonesty. *Psychological Science*, 24(4), 595-9. doi: 10.1177/0956797612458806.

Vinden, P.G. (1999). Children's understanding of mind and emotion: A multi-culture study. *Cognition & Emotion* 13, 19-48.

Voight, B. F., Kudaravalli, S., Wen, X., & Pritchard, J. K. (2006). A map of recent positive selection in the human genome. *PLoS Biology*, 4, e72.

Voland, E. (1998). Evolutionary ecology and human reproduction. *Annual Review of Anthropology*, 27, 347-374.

Voland, E., & Grammer, K. (Eds.). (2003). *Evolutionary aesthetics*. Berlin: Springer-Verlag.

Von Hippel, W., & Trivers, R. (2011). The evolution and psychology of self-deception. *Behavioral and Brain Sciences*, 34, 1-16. doi:10.1017/S0140525X10001354.

Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (2004). *Theory of games and economic behavior*. Princeton: Princeton University Press.

Vrangalova, Z., & Ong, A.D. (2014). Who benefits from casual sex? The moderating role of sociosexuality. *Social Psychological and Personality Science*, 5(8), 883-891. doi: 10.1177/1948550614537308

Vygotsky, L. S., & Luria, A. (1930/1996). *Estudos sobre a história do comportamento: O macaco, o primitivo e a criança*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Vygotsky, L.S. (1962). *Thought and language*. Cambridge, MA: MIT Press.

Wade, T. J. (2000). Evolutionary theory and self-perception: Sex differences in body esteem predictors of self-perceived physical and sexual attractiveness and self-esteem. *International Journal of Psychology*, 35, 36-45. doi:10.1080/002075900399501

Wakefield, J. C. (1999). Evolutionary versus prototype analyses of the concept of disorder. *Journal of Abnormal Psychology*, 108(3), 374-399. doi: 10.1037/0021-843X.108.3.374

Walker, A., & Leakey, R. E. (1993). *The Nariokotome Homo erectus skeleton*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Walker, R. S., & Hamilton, M. J. (2008). Life-history consequences of density dependence and the evolution of human body size. *Current Anthropology*, 49,115-122.

Wallace, B. (2010). *Getting Darwin wrong: Why Evolutionary Psychology won't work*. Exeter, UK: Imprint Academic.

Wallin, N. L., Merker, B., & Brown, S. (2000). *The origins of music*. Cambridge, MA: MIT Press.

Wallis C. (2004). What makes teens tick? TIME Magazine. Publicado em 10 de Maio de 2004, pgs:56-65.

- Walster, E., Aronson, V., Abrahams, D., & Rottman, L. (1966). Importance of physical attractiveness in dating behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 4(5), 508. doi:10.1037/h0021188
- Wang, E. T., Kodama, G., Baldi, P., & Moyzis, R. K. (2006). Global landscape of recent inferred Darwinian selection for *Homo sapiens*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103: 135–140.
- Ward, C. (2012). Evolutionary Psychology and the problem of neural plasticity. In Kathryn S. Plaisance, & Thomas A. C. Reydon (Eds.) *Philosophy of Behavioral Biology* (pp. 235–254). Dordrecht: Springer.
- Ward, T., & Durrant, R. 2011. Evolutionary psychology and the rehabilitation of offenders: Constraints and consequences. *Aggression and Violent Behavior*, 16, 444–452.
- Warneken, F., & Tomasello, M. (2006). Altruistic helping in human infants and young chimpanzees. *Science*, 311(5765), 1301-1303.
- Warneken, F., & Tomasello, M. (2014). Extrinsic rewards undermine altruistic tendencies in 20-month-olds. *Motivation science*, 1, 43-48.
- Washburn, S. L. (1967). Behaviour and origin of man. *Proceedings of the Royal Anthropological Institute*, 3, 21-27. DOI: 10.2307/3031724
- Washburn, S. L. (1960). Tools and human evolution. *Scientific American*, 203, 62-75.
- Wason, P. C. (1966). Reasoning. In B. M. Foss (Ed.), *New horizons in psychology* (Vol 1, pp. 135-151). Harmondsworth: Penguin.

Watanabe, S. (2013). The science of the mind. Emotions of animals and humans: Comparative perspectives. In S. Watanabe & S. Kuczaj (Eds.) *Emotions of Animals and Humans* (pp. 129-162). New York, NY: Springer Science + Business Media.

Watson, J. B. (1913). Psychology as the behaviorist views it. *Psychological Review*, 20, 158-177.

Watson, J.B. (1930). *Behaviorismo*. Londres: Kegan Paul, Trench, Trubner & Co., Ltd.

Watson, P. J., & Andrews, P. W. (2002). Toward a revised evolutionary adaptationist analysis of depression: The social navigation hypothesis. *Journal of affective disorders*, 72(1), 1-14.

Weaver, C.M., Dwyer, J., Fulgoni, V.L., King, J.C., Leveille, G.A., ..., & Schnakenberg, D. (2014). Processed foods: Contributions to nutrition. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99, 1525-1542. doi:10.3945/ajcn.114.089284

Weekes-Shackelford, V. A., & Shackelford, T. K. (2004). Methods of filicide: Stepparents and genetic parents kill differently. *Violence and victims*, 19(1), 75-81.

Weierich, M. R., Wright, C. I., Negreira, A., Dickerson, B. C., & Barrett, L. F. (2010). Novelty as a dimension in the affective brain. *NeuroImage*, 49, 2871-78.

Weingarten, H. P., & Elston, D. (1990). The phenomenology of food cravings. *Appetite*, 17, 167-175. doi:10.1016/0195-6663(90)90023-2

Weisel, O., & Shalvi, S. (2015). The collaborative roots of corruption. *PNAS*, *112*, 10651-10656.

Weisfeld, G. E. (1999). *Evolutionary principles of human adolescence*. New York: Basic Books.

Wellman, H.M., Hollander, M., & Schult, C.A. (1996). Young children's understanding of thought bubbles and of thoughts. *Child Development*, *67*, 768-788.

Wells, A. (2009). *Metacognitive therapy for anxiety and depression*. New York, NY: Guilford Press.

Wells, J. C., DeSilva, J. M., & Stock, J. T. (2012). The obstetric dilemma: An ancient game of Russian roulette, or a variable dilemma sensitive to ecology? *American Journal of Physical Anthropology*, *149*(S55), 40-71.

Werner, D. (1997). *O pensamento de animais e intelectuais: Evolução e epistemologia*. Florianópolis: Editora da UFSC.

Werner, D. (1999). *Sexo, símbolo e solidariedade: Ensaio de psicologia evolucionista*. Programa de Pós-graduação em Antropologia Social. Florianópolis: EDEME.

West, S.A., Griffin, A.S., & Gardner, A. (2007). Social semantics: Altruism, cooperation, mutualism, strong reciprocity and group selection. *Journal of Evolutionary Biology*, *20*(2), 415-32.

West-Eberhard, M. J. (1979). Sexual selection, social competition, and evolution. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 123(4), 222-234.

Westen, D., Gabbard, G. O., & Ortigo, K. M. (2008). Psychoanalytic approaches to personality. In O. P. John, R. W. Robins & L. A. Pervin (Eds.), *Handbook of personality: Theory and research (3rd ed.)* (pp. 61-113). New York, NY: Guilford Press.

Wheeler, P. E. (1984). The Evolution of bipedality and loss of functional body hair in hominoids. *Journal of Human Evolution*, 13, 91-98. doi:10.1016/S0047-2484(84)80079-2

White, T. D., Asfaw, B., DeGusta, D., Gilbert, H., Richards, G. D., Suwa, G., & Howell, F. C. (2003). Pleistocene *Homo sapiens* from Middle Awash, Ethiopia. *Nature*, 423(6941), 742-747. doi:10.1038/nature01669

White, T. D., Asfaw, B., Beyene, Y., Haile-Selassie, Y., Lovejoy, C. O., Suwa, G., & WoldeGabriel, G. (2009). *Ardipithecus ramidus* and the paleobiology of early hominids. *Science*, 326 (5949), 64-86. doi: 10.1126/science.1175802.

Whiten, A., & Byrne, R. (1988). The manipulation of attention in primate tactical deception. In R. Byrne, & A. Whiten (Eds.), Byrne, R., & Whiten, A., (Eds.) *Machiavellian Intelligence* (pp. 211-223). Oxford: Clarendon Press.

Whiten, A., & Byrne, R. (Eds.) (1997). *Machiavellian Intelligence II: Extensions and Evaluations*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.

Whiten, A., Goodall, J., McGrew, W. C., Nishida, T., Reynolds, V., Sugiyama, Y., Tutin, C. E. G., Wrangham, R. W., & Boesch, C. (1999). Culture in chimpanzees. *Nature*, 399, 682-685.

Whiten, A., & van Schaik, C. (2007). The evolution of animal 'cultures' and social intelligence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 362, 603-620. doi: 10.1098/rstb.2006.1998.

Williams, G. C. (1957). Pleiotropy, natural selection, and the evolution of senescence. *Evolution*, 11(4), 398-411. doi: 10.2307/2406060

Williams, G. C. (1966). *Adaptation and natural selection: A critique of some current evolutionary thought*. Princeton, N.J: Princeton University Press.

Williams, G. C., & Nesse, R. M. (1991). The dawn of Darwinian medicine. *Quarterly Review of Biology*, 66(1), 1-22.

Williams, M. A., & Mattingley, J. B. (2006). Do angry men get noticed? *Current Biology*, 16, 402-404.

Wilson, D. S., Dietrich, E., & Clark, A. B. (2003). On the inappropriate use of the naturalistic fallacy in Evolutionary Psychology. *Biology and Philosophy*, 18(5), 669-681.

Wilson, D. S., & Gowdy, J. M. (2013). Evolution as a general theoretical framework for economics and public policy. *Journal of Economic Behavior and Organization* 90S: S3-S10.

Wilson, E. O. (1975). *Sociobiology: the New Synthesis*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wilson, J. D. (1989). Sexual differentiation of the gonads and of the reproductive tract. *Biology of the Neonate*, 55, 322-30. doi.org/10.1159/000242936

Wilson, M., & Daly, M. (1985). Competitiveness, risk taking, and violence: The young male syndrome. *Ethology and Sociology*, 6, 59-73.

Wilson, M., & Daly, M. (1994). The psychology of parenting in evolutionary perspective and the case of human filicide. In Stefano Parmigiani & Frederick S. vom Saal (Eds.), *Infanticide and parental care* (pp. 73-104). Chur: Harwood Academic Publishers

Wilson, M., & Daly, M. (2003). Do pretty women inspire men to discount the future? *Biology Letters*, 271, 177- 179.

Wilson, M., & Daly, M. (2006). Are juvenile extremes future discounters? *Psychological Science*, 17(11), 989-994.

Wilson, M. I., Daly, M., & Weghorst, S. J. (1980). Household composition and the risk of child abuse and neglect. *Journal of Biosocial Science*, 12(3), 333-340. doi 10.1017/S0021932000012876.

Wimmer, H., & Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, 13, 103-128.

Winterhalder, B., & Smith, E. A. (2000). Analyzing adaptive strategies: Human behavioral ecology at twenty-five. *Evolutionary Anthropology*, 9(2), 51-72.

Wlodarski, R., Manning, J., & Dunbar, R. I. M. (2015). Stay or stray? Evidence for alternative mating strategy phenotypes in both men and women. *Biology Letters*, 11, 1-5. doi: doi.org/10.1098/rsbl.2014.0977

Wood, B., & Collard, M. (1999). The human genus. *Science*, 284(5411), 65-71. doi: 10.1126/science.284.5411.65

Woodward, K., & Richards, M. H. (2005). The parental investment model and minimum mate choice criteria in humans. *Behavioral Ecology*, 16, 57-61. doi.org/10.1093/beheco/arh121

Workman, L., & Reader, W. (2004). *Evolutionary Psychology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Wrangham, R. (2009). *Catching fire: how cooking made us human*. New York: Basic Books.

Wright, R. (1996). *O Animal Moral*. São Paulo: Editora Campus.

Wright, R. (2000). *Não Zero*. Rio de Janeiro: Editora Campus.

Wright, R. (2009). *The evolution of God: the origins of ours beliefs*. New York: Little, Brown and Company.

Wundt, W. (1904). *Principles of Physiological Psychology*. London: Swan Sonnenschein

Wynn, K. (1992). Addition and subtraction by human infants. *Nature*, 358, 749-750.

Wynn, T. (1988). Tools and the evolution of human intelligence. In R. Byrne, & A. Whiten (Eds.) *Machiavellian Intelligence* (pp. 271-284). Oxford, UK: Clarendon Press.

Yamamoto, M. E., & Lopes, F. A. (2007). Comer ou não comer: Uma abordagem evolutiva no estudo do comportamento alimentar. In J. Landeira-Fernandez & M. T. A. Mota (Orgs.), *Intersecções entre neurociência e psicologia* (pp. 175-188). São Paulo: Editora Louvise.

Yamamoto, M. E., & Seild-de-Moura, M. L. (2010). A Psicologia Evolucionista no Brasil. *Estudos de Psicologia (Natal)*, 15(1), 53-54.

Yamamoto, M. E., Araujo, A., Arruda, M. F., Lima, A. K. M., Siqueira, J. O., & Hattori, W. T. (2014). Male and female breeding strategies in a cooperative primate. *Behavioural Processes*, 109, 27-33. doi. org/10.1016/j.beproc.2014.06.009

Young, J., & Persell, R. (2000). On the evolution of misunderstandings about Evolutionary psychology. *Annals of the New York Academy of Science*, 907, 218-223.

Yun, A. J., Lee, P. Y., & Doux, J. D., (2006). Are we eating more than we think? Illegitimate signaling and xenohormesis as participants in the pathogenesis of obesity. *Medical Hypotheses*, 67(1), 36-40. doi: 10.1016/j.mehy.2005.11.022

Zahavi, A. (1995). Mate selection – A selection for a handicap. *Journal of Theoretical Biology*, 53, 205-215. doi.org/10.1016/0022-5193(75)90111-3

Zaidel, D. W. (2005). *Neuropsychology of art. Neurological, cognitive and evolutionary perspectives*. Hove: Psychology Press.

Zak, P. J. (2014). The neuroscience of trust. *People & Strategy*, 37(1), 14-17.

Zak, P. J., Kurzban, R., & Matzner, W. (2005). Oxytocin is associated with human trustworthiness. *Hormones and Behavior*, 48, 522-527.

Zak, P. J., Stanton, A. A., Ahmadi, S. (2007). Oxytocin increases generosity in humans. *PLoS ONE* 2(11), e1128. doi:10.1371/journal.pone.0001128.

Zak, P. J., Kurzban, R., Ahmadi, S., Swerdloff, R. S., Park, J., Efremidze, L., Redwine, K., Morgan, K., & Matzner, W. (2009). Testosterone administration decreases generosity in the ultimatum game. *PLoS ONE* 4(12), e8330. doi:10.1371/journal.pone.0008330.

Zeder, M. A. (2012). The Broad Spectrum Revolution at 40: Resource diversity, intensification, and an alternative to optimal foraging explanations. *Journal of Anthropological Archaeology*, 31, 241-264.

Zeigler-Hill V., Welling L., & Shackelford T. (2015) How can an understanding of Evolutionary Psychology contribute to Social Psychology?. In V. Seigler-Hill. L. Welling, & T. Shackelford (Eds.)

Evolutionary Perspectives on Social Psychology (pp. 3-12). Evolutionary Psychology book series. Springer, Cham.

Zeleznick, W. S., & Bennett, I. M. (1991). Assumption validity in human optimal foraging: The Barí hunters of Venezuela as a test case. *Human ecology*, 19(4), 499-508.

Zheng, L., & Zheng, Y. (2015). Correlated preferences for male facial masculinity and partner traits in gay and bisexual men in China. *Archives of sexual behavior*, 44(5), 1423-1430.

Zheng, W. J., Zhou, X. D., Wang, X. L., & Hesketh, T. (2014). Sociosexuality in mainland China. *Archives of Sexual Behavior*, 43, 621-629. doi: 10.1007/s10508-013-0097x

Zhong, C. B., & Liljenquist, K. (2006). Washing away your sins: Threatened morality and physical cleansing. *Science*, 313, 1451-1452. doi: 10.1126/science.1130726.

Zhu Y, Guan X, & Li Y (2015) The effects of intergroup competition on prosocial behaviors in young children: A comparison of 2.5-3.5 year-olds with 5.5-6.5 year-olds. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 9(16), doi: 10.3389/fnbeh.2015.00016.

Zietsch, B., Morley, K., Shekar, S., Verweij, K., Keller, M., & Macgregor, S. et al. (2008). Genetic factors predisposing to homosexuality may increase mating success in heterosexuals. *Evolution and Human Behavior*, 29, 424-433.

Zilhão, J., Angelucci, D. E., Badal-García, E., d'Errico, F., Daniel, F., Dayet, L., ... & Zapata, J. (2010). Symbolic use of marine shells and

mineral pigments by Iberian Neandertals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(3), 1023-1028. doi: 10.1073/pnas.0914088107.

Zortéa, T. C., & Tokumaru, R. S. (2010). Family relationship and socio-economic context. *Interpersona*, 4(1), 106-126.



ORGANIZADORAS

Maria Emília Yamamoto: psicóloga pela PUC-SP, mestre e doutora em Psicobiologia pela UNIFESP. Possui pós-doutorado pela University of Reading, UK. É professora emérita da UFRN. Tem experiência nas áreas de Comportamento Animal, estudo de primatas e peixes, e Psicologia Evolucionista. Foi coordenadora do Projeto do Instituto do Milênio em Psicologia Evolucionista. E-mail: emiliayamamoto@gmail.com

Jaroslava Varella Valentova: antropóloga, mestre e doutora em Etologia Humana pela Charles University, Praga, Rep. Tcheca. Cientista do Comportamento pela UnB. Possui pós-doutorado no Centro de Estudos Teóricos, Praga. É docente do Dep. de Psicologia Experimental do IP-USP. Suas áreas de interesse são: evolucionismo aplicado à atratividade e sexualidade humana, aos relacionamentos amorosos, à orientação sexual e aos ciúmes. E-mail: jarkavalentova@gmail.com



AUTORES

Adriane Arteche: psicóloga pela PUCRS, realizou mestrado e doutorado na UFRGS e pós-doutorado pelo Goldsmiths College/ Londres. Atualmente, é professora do Programa de Pós-graduação da PUCRS, na área de concentração de Cognição Humana. É pesquisadora associada da University of Oxford e da University of Reading. Sua área de atuação versa sobre as alterações cognitivas presentes nos transtornos de humor.

E-mail: adriane.arteche@pucrs.br

Altay Alves Lino de Souza: psicólogo com mestrado e doutorado pela USP e pós-doutorados no CMCC da Universidade Federal do ABC, na Universidade de Toronto e no Departamento de Psicobiologia da UNIFESP. Atualmente, é pesquisador associado da UNIFESP, do Núcleo de Estudos sobre Violência da USP e do Centro de Comunicação e Ciências Cognitivas da ECA/USP.

E-mail: altayals@gmail.com

Ana Maria Fernandez: licenciada em psicologia pela University of Texas, possui mestrado pela California State University e doutorado pela Universidad de Chile. É professora associada e diretora do Laboratorio de Evolución e Relaciones Interpersonales (www.leri.cl) da Universidade de Santiago. Sua

área de atuação é a Psicologia Evolucionista, mais especificamente, ciúmes e apego romântico e outras emoções interpessoais.
E-mail: ana.fernandez@usach.cl

André Ribeiro Lacerda: bacharel, mestre e doutor em sociologia pela Universidade de Brasília. Bacharel em psicologia pela Faculdade de Cuiabá (FAUC). Pós-doutorado pela UFRN na área de psicologia evolucionista. É professor titular na Universidade Federal de Mato Grosso. Seus temas de pesquisa são: psicossociologia das crenças, impactos da modernização sobre a estrutura familiar, organizações e ocupações.
E-mail: ribeirolacerda66@gmail.com

Angela Donato Oliva: psicóloga pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, possui mestrado pela Fundação Getúlio Vargas - RJ e doutorado pela USP. É Professora Adjunta da UERJ e da UFRJ. Seus temas de pesquisa dentro de uma abordagem evolucionista são: desenvolvimento humano, cuidados parentais, sentido de propriedade, comportamento moral, empatia, terapia cognitivo comportamental e psicopatologia evolucionista.
E-mail: angeladonatuliva@gmail.com

Anthonieta Looman Mafra: bióloga e doutora em Psicobiologia pela UFRN, com período sanduíche na Saint Mary's University, no Canadá. Atualmente, é professora do Mestrado Profissional em Psicologia Organizacional e do Trabalho da Universidade Potiguar, Brasil, e desenvolve pesquisas com foco em seleção sexual, influência do ambiente no comportamento humano e comportamento do consumidor.
E-mail: looman.anthonieta@gmail.com

Anuska Irene Alencar: psicóloga, mestre e doutora pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Atualmente, trabalha na UFRN. Seus temas e áreas de interesse são: Psicologia Evolucionista, comportamento cooperativo, Neuropsicologia, Psicopatologia e saúde mental no trabalho, especialmente, os riscos biopsicossociais no trabalho.

E-mail: anuskaalencar@gmail.com

Arrilton Araújo: doutorado em Biologia dos Organismos pela Universidade Paris XIII, França. Professor Titular em Comportamento Animal e orientador no PPG em Psicobiologia da UFRN. Temas de investigação: estratégias de forrageamento e acasalamento, e organização social.

E-mail: arrilton@gmail.com

Briseida Dogo Resende: atualmente, é professora doutora do Instituto de Psicologia da USP. Tem experiência na área de Comportamento Animal e Psicologia Evolucionista, atuando principalmente nos seguintes temas: aprendizagem, desenvolvimento e influência social na aprendizagem. Tem mestrado e doutorado em Psicologia Experimental pelo Instituto de Psicologia da USP. E-mail: briseida@usp.br

Celina Maria Colino Magalhães: professora titular da Universidade Federal do Pará. Concluiu o doutorado em Psicologia Experimental pela USP. Atua na área de Psicologia, com ênfase em Psicologia do Desenvolvimento Humano.

E-mail: celinaufpa@gmail.com

Christian Haag Kristensen: psicólogo pela PUCRS, possui mestrado e doutorado pela UFRGS, com estágio na University

of Arizona (USA). Atualmente, é Professor Titular do Programa de Pós-graduação em Psicologia e diretor de pós-graduação na Pró-Reitoria de Pesquisa e na PUCRS. Temas de investigação: Transtorno de Estresse Pós-Traumático, Psicoterapia Cognitivo-Comportamental e Neuropsicologia.

E-mail: christian.kristensen@puccrs.br

Dandara de Oliveira Ramos: psicóloga, mestre em Psicologia e doutora em Saúde Coletiva pela UERJ, com período sanduíche na McMaster University, Canadá. Atualmente, realiza estágio de Pós-doutorado no Centro de Integração de Dados de Conhecimentos para Saúde (CIDACS-Fiocruz). Suas áreas de investigação são epidemiologia social e psicologia do desenvolvimento sociocultural e evolucionista.

E-mail: dandararamos2@gmail.com

Diana Quitéria Cabral Ferreira: nutricionista pela UFRN. Especialista em Nutrição Clínica pela UGF e mestre em Ciências Farmacêuticas pela UFRN. Doutora em Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia da UFRN, investigando o comportamento alimentar de obesos, com ênfase na neofobia alimentar. Possui experiência nas áreas de Nutrição Clínica e Experimental. E-mail: dianaqcferreira@gmail.com

Eduardo B. Ottoni: etólogo, com graduação em Ciências Biológicas, mestrado, doutorado e Livre-Docência em Psicologia pela USP. Professor visitante da Universidade de Kyoto. Atualmente, é Professor Titular do Instituto de Psicologia da USP. Desenvolve estudos nas áreas da Psicologia Evolucionista e do Comportamento e da Cognição Animal.

E-mail: eduardo.ottoni@gmail.com

Eulina da Rocha Lordelo: psicóloga pela Universidade Federal da Bahia, com mestrado e doutorado em Psicologia Experimental pela USP e pós-doutorado na Universidade de Stavanger (Noruega). Atualmente, é Professora Associada (aposentada) da Universidade Federal da Bahia. Realiza pesquisas nos seguintes temas: creche, responsividade, ambiente e contextos de desenvolvimento e investimento parental.

E-mail: eulinalordelo@gmail.com

Felipe Nalon Castro: biólogo pela Universidade Federal de Viçosa, é bacharel em administração pela UnP, doutor e mestre em Psicobiologia pela UFRN. Atualmente, é professor adjunto da UFRN. Tem experiência na área de Psicologia Evolucionista e Análise Quantitativa de dados. Atua investigando a função adaptativa dos fatores que motivam o consumo de produtos culturais.

E-mail: castrofn@gmail.com

Fívia de Araújo Lopes: psicóloga, mestre e doutora pela UFRN e pós-doutora pela Universidade Paris-13 (Villetaneuse-França). É professora Associada IV da UFRN. Coordena o Programa de Pós-graduação em Psicobiologia e é editora da Revista *Estudos de Psicologia (Natal)*. Atua nas áreas de Psicologia Evolucionista e Comportamento Animal. E-mail: fivialopes@gmail.com

Francisco Dyonísio Cardoso Mendes: graduação em Antropologia Física pela San Diego State University. Mestrado e doutorado em Psicologia pela USP. Atualmente, é Professor Adjunto da UnB. Investiga temas sobre Comportamento e Cognição Animal, com ênfase em Estudos Naturalísticos do Comportamento, e Psicologia Evolucionista.

E-mail: didamendes01@gmail.com

Gillian R. Brown: pesquisadora da University of Saint Andrews, Escócia. Investiga diferenças sexuais da perspectiva neuroendócrina, evolutiva e do desenvolvimento. Temas de interesse: papel dos hormônios no desenvolvimento das diferenças sexuais, evolução de estratégias de acasalamento e perspectivas evolucionistas no comportamento humano.

E-mail: grb4@st-andrews.ac.uk

Ilka Dias Bichara: psicóloga pela Universidade Federal da Bahia, possui mestrado e doutorado pela USP. Atualmente, é Professora Associada da Universidade Federal da Bahia. Os principais temas de investigação são: crianças e brincadeira, brincadeira e contextos culturais, e brincadeiras em espaços urbanos.

E-mail: ilkadb@ufba.br

Jeferson de Souza Cavalcante: bacharel em Biologia pela UFRN, possui mestrado e doutorado pela USP. Atualmente, é Professor Associado da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e docente do Programa de Pós-graduação em Psicobiologia. Temas de investigação: Bases Biológicas da Ritmicidade Circadiana em Vertebrados e Análise Neuroquímica dos Centros Visuais Subcorticais no Saguí (*Callithrix jacchus*).

E-mail: jsc@cb.ufrn.br

José Henrique Benedetti Piccoli Ferreira: bacharel em Biologia pela UNESP, é mestre e doutor em Psicologia Experimental pela Universidade de São Paulo. Suas linhas de pesquisa têm como enfoque o estudo das estratégias de ciclo de vida e consequentes tomadas de decisão através da perspectiva evolucionista. Atualmente, é consultor em estatística na área acadêmica.

E-mail: jotaga_be@yahoo.com.br

Julia Scarano de Mendonça: doutorado em Psicologia pela Université du Québec à Montréal, com Pós-doutorado pela USP e pela Westfälische Wilhelms-Universität na Alemanha. Atualmente, é docente no Programa de Pós-graduação em Psicologia Educacional do Centro Universitário FIEO. Atua nos seguintes temas: relação mãe-criança, relação pai-criança, família, apego e desenvolvimento socioemocional.

E-mail: juliascamendonca@gmail.com

Kevin Laland: professor na University of Saint Andrews, Escócia. O principal interesse está na área de comportamento e evolução, com foco em aprendizagem social, evolução cultural, coevolução gene-cultura e construção de nicho. Investiga o comportamento de peixes, pássaros, primatas humanos e não humanos. E-mail: kn11@st-andrews.ac.uk

Leif Edward Ottensen Kennair: professor da Norwegian University of Science and Technology, Noruega. As áreas de pesquisa são: Psicologia Clínica e do Desenvolvimento, personalidade, saúde e Psicologia Evolucionista. Os temas de interesse são: ciúmes, remorso e assédio sexuais.

E-mail: leif.edward.kennair@ntnu.no

Marcelo Montagner Rigoli: psicólogo e mestre pela PUCRS, onde atualmente cursa doutorado. Supervisor e professor do Instituto de Terapias Cognitivo-Comportamentais e Supervisor e colaborador no Núcleo de Estudos e Pesquisa em Trauma e Estresse. Atua nos seguintes temas: transtorno de estresse pós-traumático, transtorno de personalidade borderline, terapia cognitivo-comportamental e psicopatologia cognitiva.

E-mail: marcelo.m.rigoli@gmail.com

Marco Antônio Corrêa Varella: biólogo licenciado e bacharel pela UNESP, é mestre e doutor em Psicologia Experimental pela USP, com sanduíche na McMaster University, Canadá. Foi professor substituto no Dep. de Processos Psicológicos Básicos do IP, na UnB. É pós-doutorando em Genética Comportamental no IP-USP. Temas de interesse: evolução, mal-entendidos, seleção sexual, evolução da artísticalidade e gemelaridade.

E-mail: macvarella@gmail.com

Marco Montarroyos Callegaro: psicólogo, é mestre em Neurociências pela UFSC. Diretor do Instituto Catarinense de Terapia Cognitiva (ICTC). Presidente da Federação Brasileira de Terapia Cognitiva (FBTC) na gestão de 2009-2011. Presidente da Associação de Psicologia Positiva da América Latina (APPAL) na gestão de 2015-2017. É autor do livro que recebeu o Prêmio Jabuti em 2012: *O Novo Inconsciente* (Artmed, 2011).

E-mail: marco.ictc@gmail.com

Maria Bernardete Cordeiro de Sousa: médica pela UFRN, é mestre e doutora pela USP. Possui pós-doutorado na University of Wisconsin, EUA. Coordena o Grupo de Pesquisa Laboratório de Endocrinologia Comportamental. É, atualmente, Professora Titular do Instituto do Cérebro/UFRN. Investiga os seguintes temas: comportamento reprodutivo, estratégias sexuais e neuroendocrinologia aplicada, com ênfase na resposta ao estresse. E-mail: mbsousa@gmail.com

Mauro Luís Vieira: mestre e doutor em Psicologia Experimental pela USP. Pós-doutorado pela Dalhousie University (Canadá) e UFRGS. É Professor Titular do Departamento de Psicologia da UFSC e bolsista de produtividade do CNPq. Desenvolve projetos

de pesquisa e extensão em temas relacionados com parentalidade e desenvolvimento infantil.

E-mail: maurolvieira@gmail.com

Mercedes Okumura: formada em Ciências Biológicas pelo IB-USP, onde também concluiu mestrado e doutorado. Fez pós-doutorado pelo MAE-USP e trabalhou na Universidade de Cambridge e no Museu Nacional-UFRJ. Atualmente, é docente do IB-USP e atua nos seguintes temas: evolução humana, transmissão cultural em caçadores-coletores pré-históricos e arqueologia evolutiva. E-mail: okumura@ib.usp.br

Patrícia Izar: graduação em Ciências Biológicas, mestrado e doutorado em Psicologia Experimental pela USP. Docente da USP, atua principalmente nos seguintes temas: socioecologia de primatas neotropicais, desenvolvimento, análise de redes sociais, psicologia evolucionista e cognição de primatas.

E-mail: patrizar@usp.br

Rachel C. Ripardo: psicóloga formada pela Universidade Salvador, com mestrado na UFBA e doutorado na USP. Realizou doutorado sanduíche na Universität Giessen (Alemanha). Atualmente, é docente do Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento (UFPA). Áreas de interesse: Teoria do Apego, Psicologia Evolucionista, Desenvolvimento, e Teoria de História de Vida. E-mail: rachelripardo@gmail.com

Ramón Hypolito Lima: graduado em Ciências Biológicas e doutor pela PUCRS. Possui experiência em neuroquímica, comportamento animal e neurofarmacologia dos mecanismos

básicos da memória. Atualmente, é bolsista de pós-doutorado no programa de Pós-graduação em Psicobiologia, UFRN.

E-mail: hypolito.ramon@gmail.com

Raphael Moura Cardoso: psicólogo e mestre em Psicologia pela PUC-Goiás. Doutor em Psicologia Experimental pela USP. Professor do quadro permanente do Programa de Pós Graduação *Stricto Sensu* em Psicologia - PUC-Goiás (PNPD/CAPES). Seu interesse está relacionado aos seguintes temas: Comunicação Não Verbal e Linguagem; Efeito de Mídias; Tecnologias e Cognição; e Inovação, Inteligência e Criatividade.

E-mail: cardosorph@gmail.com

Renata Pereira Defelipe: bióloga pela UNESP, mestre e doutora em Ciências pela USP. Realizou pós-doutorado em Saúde e Desenvolvimento Psicológico na UFSC. Atualmente, realiza um segundo pós-doutorado no Centro de Bem-estar e Comportamento Humano na USP. Temas de interesse: Psicopatologias e potencialidades humanas; relação mãe-criança; crenças e práticas de cuidado maternas; e desenvolvimento infantil. E-mail: redefelipe@gmail.com

Roberta Salvador-Silva: mestre e doutora em Psicologia pela PUCRS, com sanduíche na Brown University (USA). Atualmente, é professora do curso de Psicologia da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Investiga mediadores cognitivos e emocionais na trajetória desenvolvimental de transtorno de conduta e traços *callous-unemotional* em crianças.

E-mail: robertasalvador.s@gmail.com

Rodrigo Sartorio: biólogo pela UFSM, M.Sc. em Neurociências pela UFSC e doutor em Psicobiologia pela UFRN. É coordenador pedagógico do LABTATIL UFSC e diretor da Mentalize Educação e Treinamentos. Professor nas áreas de terapia cognitiva, neuropsicologia e neuropsicopedagogia, atua em projetos de pesquisa e formação em Neurociências e Educação e Desenvolvimento cognitivo. E-mail: www.rodrigossartorio.com.br.

Rosana Suemi Tokumaru: bióloga pela Universidade Mackenzie, possui mestrado e doutorado pela USP. Atualmente, é Professora Associada da Universidade Federal do Espírito Santo. Tem experiência na área de Etologia e Psicologia Evolucionista, atuando principalmente nos seguintes temas: cuidado parental e aloparental e bioacústica. E-mail: suemitokumaru@gmail.com

Rovena Clara Galvão Januário Engelberth: bióloga, mestre e doutora pela UFRN. Atualmente, é Professora Adjunta da UFRN e realiza pesquisas nos seguintes temas: ontogênese das bases neurais da ritmicidade circadiana em vertebrados; senescência do sistema de temporização; e ritmos biológicos nas doenças neurodegenerativas e desordens afetivas. E-mail: rovenaclara@gmail.com

Tânia Abreu da Silva Victor: psicóloga e doutora pela UERJ, com período sanduíche na McMaster University. Seus temas de interesse são de Psicologia Evolucionista. Aborda a temática de desconto do futuro e comportamento de risco de jovens de contextos distintos, investigando estratégias adaptativas. E-mail: taniavictor09@gmail.com

Vera Silvia Raad Bussab: graduada em Psicologia, é mestre e doutora pela USP. Atualmente, é professora titular da USP, atuando nos seguintes temas: abordagem etológica, desenvolvimento, apego, creche, comportamento animal, estratégias sexuais e reprodutivas, atratividade e desconto do futuro, evolução das propensões artísticas e psicopatologia.

E-mail: vsbussab@gmail.com

Victor Kenji M. Shiramizu: doutorado em Psicobiologia pela UFRN, com período sanduíche na University of New Mexico, USA. Atualmente, realiza estágio de pós-doutorado no Instituto do Cérebro (UFRN) e é pesquisador colaborador na University of Oxford e UNM. Utiliza as ferramentas da neuroendocrinologia para a compreensão da evolução dos comportamentos reprodutivo e pró-social em humanos.

E-mail: victorshiramizu@gmail.com

Vivianni Veloso: psicóloga, doutora e mestre pela UFPA, onde desenvolve atualmente trabalho de pós-doutorado. Temas de interesse: seleção de parceiros amorosos; influência da testosterona nas relações amorosas e sexuais; e comportamento amoroso e sexual em diferentes orientações sexuais.

E-mail: hellenvivianni@yahoo.com.br

Wallisen Tadashi Hattori: biólogo pela PUCPR, é mestre e doutor em Psicobiologia pela UFRN. Atualmente, é Professor Adjunto da Universidade Federal de Uberlândia. Tem experiência em Estatística Aplicada às Ciências Biológicas e da Saúde e Estudos sobre Comportamento Humano e Evolução.

E-mail: wallhattori@gmail.com



Este livro foi produzido pela
equipe editorial da Universidade
Federal do Rio Grande do Norte.

