

ULYSSES PAULINO DE ALBUQUERQUE
WASHINGTON SOARES FERREIRA JÚNIOR
[EDITORES]

FUNDAMENTOS DE
ETNOBIOLOGIA
EVOLUTIVA

VOLUME 2

 **NUPEEA**

ULYSSES PAULINO DE ALBUQUERQUE
WASHINGTON SOARES FERREIRA JÚNIOR
[EDITORES]

FUNDAMENTOS DE
ETNOBIOLOGIA
EVOLUTIVA
VOLUME 2

1ª Edição • 2022
Recife/PE



canal6 editora

Primeira edição publicada em 2022 por NUPEEA
www.nupee.com

Copyright© Autores
Publicado no Brasil

Revisão
Verônica Seidel

O capítulo 1 é uma versão traduzida e revisada do capítulo intitulado *Evolutionary Psychology and Environmental Sciences*, publicado no livro *The Sage Handbook of Evolutionary Psychology* (Todd K. Shackelford, Ed). Reproduzido com permissão da editora (Sage Publications Ltd - número da licença: 1190512-1)

O capítulo 2 é uma versão traduzida e revisada do artigo: Moura, J.M.B., da Silva, R.H., Ferreira Júnior, W.S. et al. *Theoretical Insights of Evolutionary Psychology: New Opportunities for Studies in Evolutionary Ethnobiology. Evol Biol* 47, 6–17 (2020). Reproduzido com permissão da editora (número da licença: 5239470250552 - Springer Nature).

O capítulo 3 é uma versão traduzida e revisada do artigo: Silva, R.H., Ferreira Júnior, W.S., Moura, J.M.B. et al. *The Link Between Adaptive Memory and Cultural Attraction: New Insights for Evolutionary Ethnobiology. Evol Biol* 47, 273–284 (2020). Reproduzido com permissão da editora (número da licença: 5239470401225 - Springer Nature).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(BENITEZ Catalogação Ass. Editorial, MS, Brasil)

F977 Fundamentos de etnobiologia evolutiva – Volume 2 [recurso
1.ed. eletrônico] / [editores] Ulysses Paulino de Albuquerque, Washington
Soares Ferreira Júnior. – 1.ed. – Recife, PE : Nupeea : Canal 6, 2022.
PDF.

Bibliografia.

ISBN 978-65-88020-12-8 Nupeea
ISBN 978-65-86030-91-4 Canal 6 Editora

1. Etnobiologia evolutiva – Estudo e ensino. I. Albuquerque, Ulysses
Paulino de. II. Ferreira Júnior, Washington Soares.

02-2022/62

CDD 304.2

Índice para catálogo sistemático:

1. Etnobiologia : Estudo e ensino 304.2

Bibliotecária responsável: Aline Grazielle Benitez CRB-1/3129

Este é um e-book distribuído sob os termos da Creative Commons Attribution License (CC BY).

O uso, distribuição ou reprodução em outros fóruns é permitido, desde que o(s) autor(es) original(is) e o(s) proprietário(s) dos direitos autorais sejam creditados e que a publicação original seja citada, de acordo com a prática acadêmica aceita. Não é permitido nenhum uso, distribuição ou reprodução que não esteja em conformidade com estes termos.

NUPEEA
Recife – Pernambuco – Brasil

Sumário

APRESENTAÇÃO7

CAPÍTULO 1

PSICOLOGIA EVOLUCIONISTA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS9

*Ulysses Paulino de Albuquerque, Joelson Moreno Brito de Moura,
Risoneide Henriques da Silva, Washington Soares Ferreira Júnior,
Taline Cristina da Silva*

CAPÍTULO 2

PSICOLOGIA EVOLUCIONISTA: NOVAS OPORTUNIDADES PARA
ESTUDOS EM ETNOBIOLOGIA EVOLUTIVA37

*Joelson Moreno Brito de Moura, Risoneide Henriques da Silva,
Washington Soares Ferreira Júnior, Taline Cristina da Silva,
Ulysses Paulino de Albuquerque*

CAPÍTULO 3

O ELO ENTRE A MEMÓRIA ADAPTATIVA E A ATRAÇÃO CULTURAL67

*Risoneide Henriques da Silva, Washington Soares Ferreira Júnior,
Joelson Moreno Brito de Moura, Ulysses Paulino de Albuquerque*

SOBRE OS AUTORES95

Apresentação

Entender a evolução da nossa espécie, a partir das interações com diversos ambientes ao longo do tempo evolutivo, tem sido um desafio para diversas áreas. A Etnobiologia Evolutiva (EE), recente ramo da etnobiologia que estuda os padrões de conhecimento e comportamento humanos em suas interações com a biota, a partir de cenário ecológicos e evolutivos, é uma abordagem promissora por favorecer o entendimento dos aspectos evolutivos envolvidos nas complexas relações pessoas-ambientes. Para investigar essas relações, a EE representa um campo interdisciplinar, integrando conceitos e teorias de diferentes disciplinas. Para explicar os fundamentos da Etnobiologia Evolutiva, o Volume 1 deste livro, publicado em 2018, apresentou o programa de investigação, evidenciando os conceitos básicos, os cenários teóricos de diferentes disciplinas e algumas reflexões e estudos que pontuam pontes entre a EE e o cenário teórico da evolução cultural.

A partir dos avanços das investigações em nosso grupo de pesquisa, particularmente com estudos que dialogam com a Psicologia Evolucionista (PE), vislumbramos a organização de um segundo volume do “Fundamentos de Etnobiologia Evolutiva”. Este livro contém três capítulos que abordam a interface entre a Etnobiologia Evolutiva e a Psicologia Evolucionista. No primeiro capítulo, apresentamos perspectivas para as ciências ambientais a partir de reflexões sobre a Psicologia Evolucionista e as interações entre grupos humanos e seus ambientes ao longo do tempo evolutivo, com implicações para o entendimento da evolução da mente humana. No segundo capítulo, destacamos novos caminhos de investigação para a Etnobiologia Evolutiva a partir do diálogo com a Psicologia Evolucionista, apresentando as bases da PE e seus conceitos básicos, além de como essas bases podem nortear futuras integrações e investigações. Finalmente, o terceiro capítulo trata do

diálogo entre a PE, particularmente na ideia da memória adaptativa, e a abordagem da Atração Cultural para destacar o papel da interação de fatores cognitivos e ambientais no compartilhamento diferencial de informações bioculturais.

Desejamos, caro/a leitor/a, que este livro permita que você vislumbre o quão fascinante e complexa é a diversidade de interações de nossa espécie com vários ambientes e como essas interações têm deixado marcas em nossa mente ao longo do tempo evolutivo.

Psicologia Evolucionista e ciências ambientais

Ulysses Paulino de Albuquerque, Joelson Moreno Brito de Moura,
Risoneide Henriques da Silva, Washington Soares Ferreira Júnior,
Taline Cristina da Silva

Obtivemos sucesso como espécie por meio de especializações mentais, também entendidas como *mecanismos psicológicos evoluídos*. Essas especializações foram selecionadas porque resolveram problemas em paleoambientes, sendo herdadas por gerações subsequentes de hominídeos. Ao explorar novas paisagens, por exemplo, os primeiros hominídeos precisavam identificar rapidamente situações potencialmente perigosas, quais árvores eram escaláveis e onde poderiam se abrigar. Essas decisões, que deviam ser rápidas, só foram possíveis porque mecanismos mentais previamente selecionados permitiram a avaliação da paisagem, mesmo que inconscientemente (ver Zajonc 1980; Townsend & Barton 2018).

Se assumirmos que a savana foi o “principal paleoambiente” de nossa evolução e que herdamos adaptações físicas e mentais de nossos ancestrais, o argumento supracitado é coerente. No entanto, a literatura indica que evoluímos a partir de diferentes linhagens e de inúmeros grupos de hominídeos coexistindo em uma ampla gama de ambientes e que mais de um ponto de origem do *Homo sapiens* pode ter existido (Foley *et al.* 2016; Stringer 2016). Isso significa que a evolução pode ter ocorrido de forma independente em diferentes áreas, com os hominídeos desenvolvendo subestruturas morfológicas que resultaram em um

conjunto completo de características de *H. sapiens*. Stringer (2016) chama essa evolução independente de “multirregionalismo africano”, caracterizada por subdivisões interférteis de *H. sapiens* em sua história evolutiva em toda a África.

Essa discussão é central para um programa que tenta investigar a evolução da mente humana e do comportamento humano. Discutir a origem dos seres humanos mostra-se, assim, essencial para a Psicologia Evolucionista e para entender como nossa mente funciona em relação ao meio ambiente e a todos os seus componentes.

A origem e a evolução do ser humano

A transição de florestas densas e fechadas para a savana pode ter ocorrido lentamente. Isso sugere que os primeiros hominídeos deixaram o dossel das árvores da floresta gradualmente, aventurando-se na savana da África Oriental para explorar os recursos disponíveis e identificar perigos e locais seguros para dormir. Assim, comportamentos arbóreos podem ter coexistido com a locomoção bípede (ver Townsend & Barton 2018). Lucy, por exemplo, o mais famoso *Australopithecus afarensis*, tinha hábitos bípedes e arborícolas (Larson 2012).

Até recentemente, dados paleontológicos sugeriam que os primeiros hominídeos apareceram na África Central há 7 milhões de anos (Ma) (ver Böhme *et al.* 2017). No entanto, evidências recentes sugerem que o hominídeo mais antigo, *Graecopithecus freybergi*, viveu em um ambiente de savana na região da Grécia, entre 7,37 e 7,11 Ma, o que remete a 200 mil anos antes do período de vida do hominídeo mais antigo conhecido, *Sahelanthropus tchadensis*, encontrado na África (Böhme *et al.* 2017). Da mesma forma, acreditava-se que o *H. sapiens* se originou há cerca de 200 mil anos na África do Sul, mas evidências fósseis recentes sugerem que o *H. sapiens* apareceu cerca de 315 mil anos atrás no Marrocos, 100 mil anos antes do que se pensava anteriormente (Hublin *et al.* 2017; Richter *et al.* 2017). Esses fósseis têm uma mistura de características de *H. sapiens* fósseis presentes em outras partes da África, indicando uma

gênese multicêntrica para nossa espécie (ver Hublin *et al.* 2017; Richter *et al.* 2017). Tal descoberta é consistente com a evidência genética de que a primeira divergência das populações humanas modernas ocorreu entre 350 mil e 260 mil anos atrás (Schlebusch *et al.* 2017). Além disso, um crânio de homínídeo, com cerca de 436 mil a 390 mil anos, foi descoberto recentemente na Gruta da Aroeira em Portugal, reforçando a ideia de que as origens humanas não ocorreram necessariamente em África (López-García *et al.* 2018). Embora a savana ainda seja considerada o principal cenário de nossa evolução, esses achados indicam que a origem e as grandes divisões na família dos homínídeos podem ter acontecido fora da África.

No entanto, se entendemos que o estabelecimento na savana foi importante para a sobrevivência dos homínídeos, é razoável inferir que, ao longo do tempo, a seleção natural favoreceu indivíduos mais adaptados às condições da savana. Esses indivíduos herdaram o aparato anatômico e cognitivo evoluído nesse ambiente e eram mais propensos a sobreviver e deixar descendentes. Trata-se, portanto, de um momento crucial na história evolutiva humana, já que muitos aspectos de nossa anatomia e comportamentos atuais resultaram de soluções para desafios enfrentados pelos primeiros homínídeos (Townsend & Barton 2018).

Townsend & Barton (2018) argumentam que comportamentos e adaptações anatômicas dos primeiros homínídeos no Pleistoceno persistem ainda hoje. Como exemplo, pode-se citar o *reflexo de prensão palmar*, uma reação primitiva que consiste na capacidade de exercer uma forte pressão com as mãos em resposta à necessidade do primata de segurar a pele da mãe enquanto ela se movia pela copa das árvores. Durante a infância, por exemplo, há uma tendência de as crianças apresentarem comportamentos de escalada (como subir em árvores ou objetos escaláveis) que se enquadram na categoria de reflexo primitivo (Townsend & Barton 2018). Também a braquiação, usada ainda hoje por crianças e ginastas, foi essencial para os homínídeos nos paleoambientes da savana (Coss & Moore 2002). A braquiação refere-se a um método de mobilidade que depende da estrutura específica do ombro para se pendurar no galho da árvore e permitir que o braço balance em um círculo

completo (Townsend & Barton 2018). Esses autores também sugerem que o tamanho padrão da mão humana é proporcional ao tamanho dos galhos das árvores capazes de suportar o peso de um ser humano durante uma escalada. Além disso, os humanos geralmente preferem árvores ramificadas na horizontal àquelas ramificadas na vertical justamente porque facilitam a escalada.

Esses comportamentos podem ser entendidos como uma herança ancestral dos primeiros hominídeos, com nossa cognição e nossa anatomia tendo resultado de adaptações às pressões seletivas dos paleoambientes (Tooby & Cosmides 2015). Blome *et al.* (2012) demonstraram que o paleoclima africano de 150 mil a 30 mil anos atrás também apresentava variação regional, de modo que períodos de alta aridez ou umidade não ocorriam simultaneamente nas regiões norte, leste, tropical e sul da África. Segundo esses autores, tal heterogeneidade climática pode ter criado oportunidades para hominídeos migrarem para regiões adjacentes. Ademais, Coulthard *et al.* (2013) descobriram que, em climas úmidos há cerca de 100 mil anos, os principais sistemas fluviais africanos fluíram para o norte, através do Saara, e para o Mar Mediterrâneo. Esses autores acreditam que três rios agora enterrados podem ter sido ativos no período de migração humana através do Saara, com a abundância de recursos hídricos criando rotas migratórias viáveis para os seres humanos.

Evidências mostram que os hominídeos se adaptaram a vários ambientes em uma ampla faixa latitudinal, como o norte temperado e subtropical da China e regiões tropicais do Sudeste Asiático (Roberts *et al.* 2016; Kong *et al.* 2018). O uso do fogo, que é uma prática frequentemente descrita na literatura sobre ambientes áridos, também tem sido observado em florestas tropicais (Friesem *et al.* 2017). Além disso, vestígios de atividades de forrageamento e a descoberta de ferramentas usadas para caçar animais arbóreos desafiam fortemente a ideia da adaptação evolutiva dos primeiros humanos ao ambiente árido da savana (Barker *et al.* 2007; Friesem *et al.* 2017).

Se os mecanismos cognitivos resultam de respostas a pressões seletivas do ambiente, grande parte de nossa mente também pode estar

“presa” a ambientes evolutivos. Se isso for verdade, um desafio para os psicólogos evolucionistas seria ampliar o espectro dos ambientes em que evoluímos e a influência dos mecanismos psicológicos evoluídos na resolução de problemas diferentes daqueles encontrados na savana. Se a mente humana evoluiu em resposta às dificuldades impostas pelo ambiente e se o *H. sapiens* surgiu e evoluiu em diferentes ambientes, é possível que as respostas comportamentais humanas atuais, incluindo suas preferências, sejam reflexo dessa origem multicêntrica.

De fato, as evidências paleontológicas de que os hominídeos habitaram e exploraram vários ambientes no Pleistoceno sugerem que outros mecanismos psicológicos podem ter evoluído em períodos anteriores ou posteriores ao estabelecimento na savana. Exemplo disso pode ser visualizado em um estudo recente do nosso grupo de pesquisa, que mostrou que algumas pessoas, ao analisarem paisagens de savana, floresta tropical, tundra, deserto, floresta de coníferas, floresta decídua e paisagem urbana, preferem imagens de florestas tropicais verdes exuberantes (Moura *et al.* 2018). Ademais, as pessoas que vivem na Espanha tendem a preferir paisagens verdes densas e fechadas (Hartmann & Apaolaza-Ibáñez 2010). Como essa paisagem é típica da Espanha e no Brasil há grande apelo midiático para preservar a floresta amazônica, esses achados sugerem que estímulos recentes, ao invés de configurarem respostas inatas, podem exercer forte influência no comportamento humano.

Segundo Barrett (2012), as adaptações podem fornecer plasticidade para a mente humana e podem, também, integrar mecanismos – sejam mais gerais ou mais específicos – moldados pela história evolutiva com aqueles moldados pelo desenvolvimento ontogenético do indivíduo. Portanto, nossos mecanismos mentais podem ser de origem heterogênea, com novas estruturas evoluindo de estruturas mais antigas e características ancestrais sendo combinadas com características relativamente recentes (Barrett 2012). Assim, as adaptações cognitivas não são necessariamente o resultado de respostas às dificuldades impostas por um ambiente específico: elas podem refletir a seleção de estratégias gerais da mente humana para enfrentar desafios em diferentes ambientes.

O Ambiente de Adaptação Evolutiva (EEA) e a estruturação da mente humana

Compreender o ambiente evolutivo dos hominídeos é crucial para a Psicologia Evolucionista e outras disciplinas interessadas na evolução da mente humana. Ao encontro disso, Bowlby (1982) cunhou a expressão ambiente de adaptação evolutiva (AAE) para se referir ao ambiente que selecionou os genótipos atuais de um organismo. De acordo com essa perspectiva, é razoável supor que esses ambientes também tenham influenciado a seleção de traços mentais dos seres humanos. Nesse sentido, Frost (2011) propôs que, para os humanos, o AAE seria representado pela savana africana do Pleistoceno, ambiente provavelmente ocupado pelos primeiros *H. sapiens* antes de estes começarem a migrar para outros continentes, há cerca de 50 mil anos. Muitos autores argumentam que os mecanismos psicológicos humanos evoluíram em resposta às características estáveis dos ambientes de savana (Tooby & Cosmides 1992; 2005), de modo que a reconstrução desses ambientes seletivos poderia indicar a razão pela qual os humanos têm propensão a certos tipos de pensamentos, motivações e comportamentos (Foley 1996).

No entanto, as evidências mencionadas anteriormente da evolução dos hominídeos em diferentes áreas do continente africano parecem desafiar a hipótese da savana (ver Bolhuis *et al.* 2011). Assim, o AAE humano pode compreender uma infinidade de ambientes geográficos e temporais, já que se tornou menos específico, englobando não só a savana africana (ver Tooby & Cosmides 2015), mas também os outros ambientes seletivos em que os humanos viveram ao longo da sua evolução. Como consequência, além da savana africana, os humanos podem ter desenvolvido mecanismos psicológicos em outros ambientes (ver Hartmann & Apaolaza-Ibáñez 2010; 2013; Moura *et al.* 2018) (ver Figura 1).

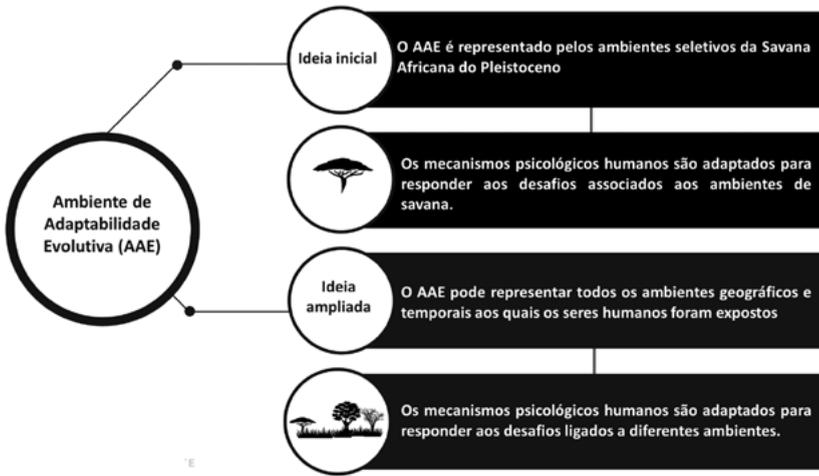


Figura 1: Ambiente de Adaptação Evolutiva (AAE), versão original e versão estendida.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Estudos sobre a preferência humana por paisagens, por exemplo, fornecem evidências de que esses mecanismos psicológicos podem ter sofrido interferência da interação entre humanos e diferentes ambientes ancestrais. Orians (1980) argumenta que a savana, por ser um ambiente aberto, possibilitou aos primeiros hominídeos uma percepção mais acurada da aproximação de predadores. Isso sugere a evolução de um mecanismo psicológico em humanos para preferir paisagens de savana – *a hipótese da savana*. No entanto, vários estudos relataram em humanos preferência a ambientes distintos dos das savanas africanas (ver Han 2007; Hartmann & Apaolaza-Ibáñez 2010, 2013; Moura *et al.* 2018).

Alguns estudos tentaram entender como nossa espécie lembra informações relevantes para a sobrevivência, fornecendo evidências de como a mente humana pode ter mecanismos psicológicos evoluídos que lidam com situações de risco em diferentes ambientes. Yang *et al.* (2014) observaram que as pessoas, em ambos os cenários de sobrevivência ancestrais e não ancestrais ou modernos, lembraram palavras importantes em uma situação de sobrevivência. Em outro estudo, Young *et al.* (2012) descobriram que ameaças em ambientes modernos – como armas de

fogo e carros – capturam e mantêm a atenção da mesma forma que seria esperado para ameaças em ambientes ancestrais – como cobras e aranhas. Esses achados levam a acreditar que a seleção natural favoreceu mecanismos psicológicos que lidam com desafios independentemente do tipo de ambiente. Assim, invenções humanas (por exemplo, armas de fogo e carros) imersas na cultura e no ambiente podem estar atuando como uma força seletiva que ativa mecanismos psicológicos modernos. Esse fato parece indicar que a construção de nicho humana¹ interfere nos próprios mecanismos psicológicos e nos mecanismos de outras espécies. Tal interpretação encontra respaldo em relatos de que mecanismos psicológicos que favorecem a recordação de informações relevantes para a sobrevivência podem ser observados em pessoas que ocupam diferentes contextos ambientais e culturais contemporâneos (ver Barrett & Broesch 2012; Barrett *et al.* 2016). Por exemplo, Barrett e Broesch (2012) descobriram que crianças que vivem na cidade de Los Angeles, na Califórnia, e crianças de uma vila em Shuar, na Amazônia equatoriana, tiveram altos níveis de recordação quando imagens e informações sobre o nome e a dieta de animais perigosos foram apresentadas.

A evolução dotou nossa espécie de uma mente naturalista?

Acreditamos que muitas das decisões e dos comportamentos humanos de hoje são influenciados pelos mesmos mecanismos psicológicos presentes em nossos ancestrais. Um exemplo disso seria a capacidade de recordar informações relevantes para a sobrevivência (ver Nairne *et al.* 2007), como informações acerca de cobras e aranhas (ver Young *et al.* 2012). No entanto, também acreditamos que alguns desses mecanismos psicológicos ancestrais se ajustaram às adversidades dos novos ambientes

1 O processo em que os organismos, por meio de suas atividades e decisões, modificam seus próprios ambientes e os dos outros. As modificações ambientais geradas pelos construtores de nicho influenciam as pressões seletivas de seu ambiente e podem levar a alterações em suas atividades metabólicas, fisiológicas e comportamentais. (Odling-Smee *et al.* 2003; Laland & O'Brien 2012; Flynn *et al.* 2013; Matthews *et al.* 2014).

que os humanos ocuparam ao longo de sua evolução. Consequentemente, mecanismos psicológicos derivados evoluíram de mecanismos psicológicos ancestrais – a capacidade de recordar informações que remetem a uma situação de risco em um ambiente moderno, como armas de fogo e carros, é evidência de um mecanismo psicológico ajustado à realidade dos ambientes contemporâneos (ver Young *et al.* 2012).

Barrett (2012) relativiza a influência dos ambientes ancestrais no presente – no que concerne a mecanismos psicológicos evoluídos moldados nesses ambientes –, considerando os módulos cognitivos inatos como mecanismos especializados para resolver um problema adaptativo específico. No entanto, se as adaptações no cérebro são análogas às adaptações no corpo, é provável que sejam heterogêneas e hierárquicas (Barrett 2012). Uma organização hierárquica é uma característica de sistemas que evoluem e desenvolvem novas estruturas a partir de estruturas mais antigas. Essas adaptações são, portanto, uma combinação de traços ancestrais e recentes (Barrett 2012). Assim, as adaptações mentais podem ser construídas durante o desenvolvimento ontogenético (ver Barrett 2012), e, à medida que ocorrem mudanças no ambiente social do indivíduo, pode haver uma seleção de preferências ou comportamentos “adormecidos” que nunca ou raramente seriam gerados pelo cérebro se o ambiente permanecesse estático (ver Barrett 2012).

Um estudo de Sandry *et al.* (2013) forneceu evidências da organização hierárquica da mente humana: esses autores demonstraram que as pessoas não se lembram de informações adaptativas de maneira semelhante. Ao estudar a memorização de palavras em diferentes cenários – sobrevivência, medo e fobia, seleção de parceiros, evitação de incesto, detecção de trapaceiros, ciúmes, infidelidade e aquisição e manutenção de *status* –, eles descobriram que o cenário de sobrevivência superou o número de palavras lembradas pelas pessoas quando comparado aos demais cenários (que também foram considerados adaptativos). Se a memória humana fosse um sistema não hierárquico, todos esses mecanismos psicológicos deveriam promover a recordação igualmente.

Essas evidências sugerem que os mecanismos psicológicos evoluíram por meio de processos de descendência com modificação,

indicando a formação da cognição humana mediante uma combinação de mecanismos psicológicos ancestrais e derivados (Barret 2012). Isso deve ter tornado os processos cerebrais altamente heterogêneos e possivelmente organizados hierarquicamente, com informações organizadas na memória humana de acordo com sua relevância para lidar com as adversidades ambientais impostas. Assim, diante de tais adversidades, algum *mecanismo psicológico ancestral ou derivado* – ou ambos ao mesmo tempo – seria ativado (ver figura 2).

Albuquerque & Ferreira Júnior (2017) argumentam que a evolução nos proporcionou uma mente naturalista que evoluiu para responder às inúmeras e complexas relações e desafios que o meio ambiente impõe à nossa espécie. Os desafios incluem o que comer (por exemplo, plantas e animais), onde procurar comida, como tratar doenças ou lidar com acidentes com os recursos fornecidos pela natureza, onde se refugiar e como evitar predadores e animais venenosos. A mente naturalista, como um dos componentes da mente humana, resultaria também das inúmeras pressões seletivas do ambiente ancestral ou moderno ao qual nossa espécie está submetida. Um dos primeiros estudos utilizando o conceito de mente naturalista constatou que a mente humana favorece a recuperação e o armazenamento de informações sobre doenças e plantas associadas ao seu tratamento quando essas doenças são frequentes (doenças comuns) ou relacionadas a experiências anteriores do indivíduo (Silva *et al.* 2019). Os autores esperavam descobrir que doenças graves, normalmente debilitantes ou fatais, seriam favorecidas na memória. No entanto, esse não foi o caso. A modulação da frequência da doença a partir de experiências anteriores sugere que existe, de fato, uma hierarquia na mente. Curiosamente, um padrão semelhante é observado em relação a outros fenômenos, como quando as pessoas lidam com riscos ambientais ou catástrofes (ver Ruin *et al.* 2007; Miceli *et al.* 2008; Gibbons & Groarke 2016). Isso levou Ferreira Júnior *et al.* (2019) a formularem o *princípio da regularidade*. De acordo com esse princípio, a mente humana é tendenciosa por se organizar com base nos eventos regulares de nossa experiência. O Quadro 1, a seguir, resume o que assumimos sobre a mente naturalista.

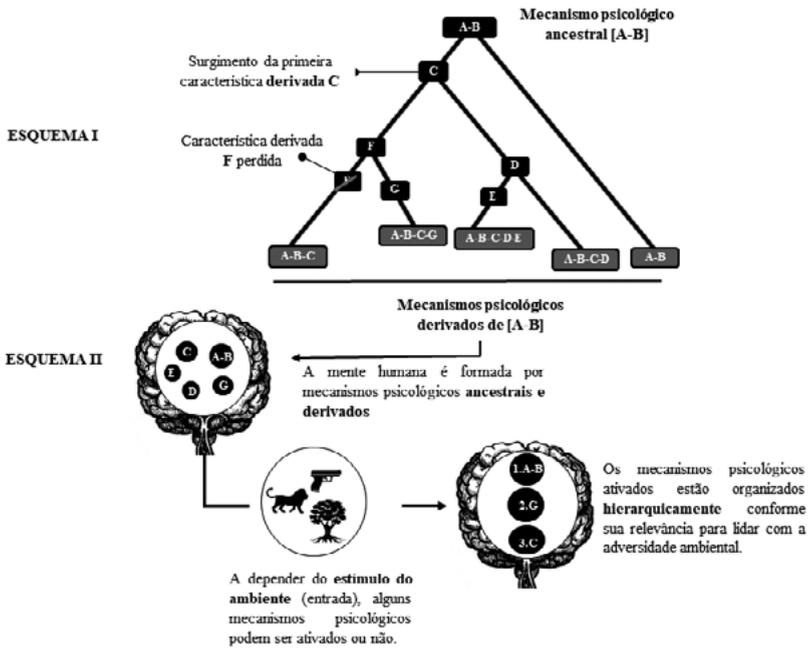


Figura 2: Estrutura da mente naturalista humana: “Esquema I” mostra um cladograma com os mecanismos psicológicos ancestrais e derivados que constituem a mente humana. O Esquema II ilustra os mecanismos psicológicos ancestrais e derivados distribuídos na mente humana e como eles podem ser ativados; os mecanismos psicológicos são organizados hierarquicamente de acordo com sua relevância para lidar com as adversidades ambientais. **Fonte:** Elaborado pelos autores.

Quadro 1: Estrutura e comportamento da mente naturalista humana.**Origem**

- A mente naturalista é fruto de todas as pressões seletivas ocorridas ao longo da linhagem homínida em ambientes evolutivos. Assim, mecanismos psicológicos evoluídos respondem a diferentes desafios ambientais, não estando necessariamente vinculados a determinado ambiente (como à savana do Pleistoceno, por exemplo).
- A memória, como um dos componentes da mente naturalista, prioriza o conteúdo com viés adaptativo, organizando o conteúdo hierarquicamente. Desse modo, informações relacionadas à sobrevivência ambiental podem ser priorizadas sobre outras informações adaptativas. Isso significa que os perigos ancestrais não serão necessariamente priorizados em detrimento dos perigos modernos.

Fisiologia

- A mente naturalista, moldada durante a evolução, pode levar nossa espécie a experimentar *atrasos adaptativos*. No entanto, como as respostas culturais operam mais rapidamente que a evolução biológica, as atividades humanas de construção de nichos podem modular a existência ou não de *defasagens adaptativas*.
- As possíveis respostas mentais geradas no ambiente ancestral podem ser moduladas pela experiência prévia do indivíduo com determinado fenômeno.
- A frequência (regularidade) de determinado fenômeno influencia os processos cognitivos associados à mente naturalista, de modo que fenômenos menos comuns ou raros tendem a ser negligenciados, a menos que sejam modulados pela experiência anterior.

O passado explica o presente? Seres humanos e paisagens

Uma paisagem pode ser definida como o espaço de interação das pessoas com o meio ambiente, e a forma como os humanos se relacionam com esses espaços pode revelar fortes raízes evolutivas. A hipótese da biofilia, por exemplo, propõe que as pessoas possuem uma

predisposição emocional e afetiva inata para os seres vivos, sejam eles animais, plantas ou processos (Wilson 1993). As pessoas tendem, assim, a preferir imagens de ambientes naturais a imagens de ambientes urbanos, tendência que se acentua quando há árvores representadas (Ulrich 1983). Além disso, os humanos processam estímulos visuais da natureza com mais eficiência do que estímulos oriundos de ambientes urbanos, o que pode provocar sentimentos e emoções favoráveis às paisagens naturais (Townsend & Barton 2018). Ao contemplar uma paisagem, seja urbana ou natural, respostas emocionais, que podem levar a atitudes positivas ou negativas, são suscitadas nas pessoas (ver Bargh *et al.* 1992).

Evidências mostram, ainda, que algumas pessoas apreciam paisagens contendo lagos ou rios (Ulrich 1983) e sentem mais liberdade em ambientes com vegetação exuberantemente verde do que em paisagens urbanas (Hartmann & Apaolaza-Ibáñez 2010). Tais reações afetivas podem ser decorrentes de aspectos estéticos da paisagem (Han 2007; Ode *et al.* 2009; Lee & Son 2017).

A afinidade dos seres humanos com os elementos vivos pode ser resultado da relação contínua dos hominídeos com a natureza durante sua história evolutiva. Essa afinidade pode influenciar aspectos da cognição humana relacionados ao uso e manejo dos recursos naturais (Albuquerque & Ferreira Júnior 2017), bem como respostas emocionais e preferências por componentes estéticos da natureza. Nesse caso, alguns cenários naturais se destacam mais do que outros (Orians & Heerwagen 1992), fazendo com que habitantes de países como Austrália, Nigéria, África do Sul, Estados Unidos, Estônia e Itália, por exemplo, prefiram paisagens abertas contendo árvores esparsas com copa larga e estratificada, características da savana do Pleistoceno Africano (ver Orians & Heerwagen 1992; Sommer 1997; Summit & Sommer 1999; Herzog *et al.* 2000; Falk & Balling 2010). Orians e Heerwagen (1992) sugerem que essa preferência tem origem evolutiva e resulta da importância do ambiente de savana para a sobrevivência dos hominídeos durante o Pleistoceno. A savana ofereceu aos primeiros seres humanos um conjunto de possibilidades (tais como uma vista panorâmica do ambiente aberto e árvores que eram fáceis de escalar) que os ajudaram a escapar de predadores e

a procurar comida e abrigo sob suas copas (Appleton 1975; Orians & Heerwagen 1992; Townsend & Barton 2018). Assim, a savana pode ter desempenhado um papel relevante durante a evolução humana, mas não o mais proeminente. Como habitamos outros ambientes no Pleistoceno, com diferentes desafios, as estratégias de sobrevivência para a savana foram potencialmente modificadas, aprimoradas e combinadas com outras estratégias ou, até mesmo, abandonadas ao longo do tempo.

Segundo Tooby & Cosmides (2015), o período em que fomos caçadores-coletores em paleoambientes se mostrou crucial para a evolução de nossa mente. Os processos evolutivos são lentos e precisam de centenas de gerações para construir um programa “mental” altamente complexo, o que significa que as mentes humanas ainda estariam adaptadas ao mundo de nossos ancestrais. Para esses autores, a revolução industrial, inclusive a revolução agrícola, constitui um período muito breve para ter selecionado novos programas neurocomputacionais de qualquer complexidade. É preciso considerar que as pessoas comumente experimentam um atraso adaptativo ao enfrentar os desafios das sociedades industrializadas, porque esses ambientes são diferentes do ambiente em que evoluímos. Assim, o gosto por alimentos gordurosos, por exemplo, consiste em um comportamento adaptativo para ambientes ancestrais, nos quais a gordura era escassa, mas não é adaptativo ao ambiente atual, pois aumenta a incidência de doenças cardiovasculares (Cosmides & Tooby 2003).

A influência do patrimônio passado na interação entre pessoas e paisagens e, conseqüentemente, a existência de defasagens adaptativas têm sido debatidas por estudiosos. Alguns argumentam que essa perspectiva ignora os processos evolutivos que permitiram o sucesso reprodutivo dos humanos, como a capacidade de se ajustar a ambientes variados em que vivem (ver Laland & O'Brien 2012). Laland & Brown (2006), por sua vez, defendem que os seres humanos não experimentam atrasos adaptativos, justamente porque têm a capacidade de construir e reconstruir componentes-chave de seus ambientes para atender às suas necessidades. Essa capacidade adaptativa de humanos e de outros organismos é entendida como construção de nicho e ocorre em resposta

aos desafios ambientais criados por seus ancestrais (ver Lewontin 1982; Odling-Smee *et al.* 2003; Laland & Brown 2006; Laland & O'Brien 2012). Desse modo, mesmo que haja consumo excessivo de alimentos gordurosos, por exemplo, o ser humano cria nichos para solucionar esse problema, como o desenvolvimento de medicamentos e a prática de exercícios físicos.

Devido à diversidade cultural e ambiental em que vivemos e nos desenvolvemos, a preferência pela paisagem entre os humanos também é diversa. Exemplo disso é a preferência entre os japoneses por paisagens de jardins feudais em centros urbanos, que varia de acordo com a distância dos edifícios e com a experiência de vida pessoal (Senoglu *et al.* 2018). Colley & Craig (2019) observaram que, na Escócia, se as pessoas percebem uma paisagem como natural (ou seja, com pouca intervenção humana), o apego emocional à paisagem aumenta, influenciando suas preferências. Além disso, indivíduos que vivem na China preferem ambientes com equilíbrio entre natureza selvagem e construções humanas, como riachos canalizados em vegetação nativa (ver Hu *et al.* 2019). Assim, fatores ambientais recentes podem influenciar as preferências inatas humanas por paisagens.

Como nossa mente lida com informações sobre outros seres vivos?

Em suas interações com os ambientes, os humanos tiveram de lidar com eventos perigosos que ameaçavam a sobrevivência ancestral, de forma que estratégias de aprendizado como tentativa e erro podem ter sido importantes para evitar tais ameaças ao longo do tempo. No entanto, esse método de tentativa e erro nem sempre se mostra vantajoso, pois os custos de aprendizagem aumentam em situações como o contato com animais peçonhentos. Nesse contexto, podem ter sido selecionadas estratégias que favoreçam a aprendizagem de determinadas informações do ambiente (ver Rendell *et al.* 2011; Barrett & Broesch 2012). Assim, os primeiros hominídeos que se lembravam e aprendiam rapidamente

como evitar certos componentes do ambiente (por exemplo, animais perigosos) e como reconhecer e selecionar recursos naturais (por exemplo, frutas) teriam uma vantagem sobre outros que não possuísem tais habilidades ou comportamentos.

Na hipótese da biofilia, Wilson (1993) propõe que os comportamentos de aproximar (biofilia) e evitar (biofobia) certos componentes do ambiente podem ter uma base biológica-evolutiva. Esses comportamentos resultam da seleção natural para promover a sobrevivência dos humanos em suas interações com o meio ambiente (ver Kellert 1993), tendo como principal motivação a demanda por alimentos no ambiente ancestral. Rozin & Todd (2015) argumentam que, durante a evolução humana, a necessidade de alimentos e nutrientes exigiu mais tempo e esforço cognitivo do que outras atividades realizadas pelos homínídeos. Por isso, a seleção de alimentos, fundamental para a evolução da mente humana e estruturação da cultura, não foi uma tarefa fácil, requerendo cautela para evitar a ingestão de toxinas e outras substâncias não nutritivas. A necessidade de diferenciar o tóxico do nutritivo levou os humanos a se especializarem ao longo do tempo, por meio da seleção natural (Rozin & Todd 2015). Embora a interação humano-alimento durante a evolução seja um caminho promissor para entender nossa estrutura cognitiva – e um assunto de grande interesse para a Etnobiologia Evolutiva (ver Albuquerque & Ferreira Júnior 2017) –, tal temática ainda é negligenciada no campo da Psicologia Evolucionista (Rozin & Todd 2015).

Além disso, como mencionado anteriormente, evidências sugerem um viés na memória humana para aprender informações relacionadas a animais perigosos. Tendo isso em vista, Broesch *et al.* (2014) avaliaram a retenção de memória sobre informações relacionadas ao perigo dos animais (por exemplo, se eram venenosos ou não) em jovens e adultos indígenas das Ilhas Fiji. Eles observaram que as informações sobre perigo e toxicidade foram mais bem retidas pelos jovens, enquanto os adultos não mostraram retenção preferencial para essas informações. Em contrapartida, outros estudos indicaram que o uso de imagens de animais perigosos pode aumentar a recuperação e retenção de informações em adultos (Kock *et al.* 2008; Riaz *et al.* 2018).

Além de recuperar informações da memória, os humanos podem possuir outras características que respondem rapidamente a animais perigosos. Estudos neurobiológicos indicaram que a amígdala de primatas, incluindo humanos, é capaz de sintonizar áreas visuais do cérebro para perceber estímulos relacionados ao medo (ver Prokop & Randler 2018). Já pesquisas sobre atenção visual mostraram que animais perigosos, como leões e cobras, capturam e mantêm a atenção de humanos mais rapidamente do que animais não perigosos (Yorzinski *et al.* 2014). Ao encontro disso, observou-se que bebês aos cinco meses de idade olham por mais tempo para imagens que representam esquematicamente uma aranha do que para imagens com esquemas aleatórios (Rakison & Derringer 2008). Isso pode refletir uma resposta evoluída para detectar mais rapidamente e focalizar animais perigosos (Yorzinski *et al.* 2014; Prokop & Randler 2018). Segundo Tooby & Cosmides (2015), esse fato também poderia explicar as fobias modernas associadas a tais animais. No entanto, essas respostas são moduladas culturalmente. Por exemplo, os Maasai no Quênia avaliaram os leões como esteticamente mais atraentes do que as hienas (Pinho *et al.* 2014) – cabe lembrar que os leões são de grande importância cultural para o povo Maasai (Pinho *et al.* 2014), sugerindo que a cultura pode modular as respostas humanas a animais perigosos.

A aversão a animais perigosos pode ser aprendida rapidamente observando as reações de outros indivíduos a esses animais. Em um estudo com macacos (*Macaca mulata*) criados em laboratório, Cook & Mineka (1990) mostraram que indivíduos jovens podem rapidamente adquirir medo de cobras apenas observando as reações de medo de outros indivíduos em relação a esses animais em vídeos. No entanto, os observadores não tiveram medo de flores depois de assistir a vídeos editados exibindo indivíduos que tinham medo desses elementos. Isso sugere que o medo é aprendido mais rapidamente quando direcionado a animais perigosos. Da mesma forma, bebês de sete a 18 meses prestaram mais atenção às imagens de cobras quando associadas a uma voz humana assustada do que a uma voz alegre (DeLoache & LoBue 2009). Tal aprendizado pode ter sido importante para a sobrevivência dos primeiros homínídeos,

pois os indivíduos não precisariam de experiência direta com animais perigosos para adquirir o comportamento de evitar esses animais.

Mecanismos adaptativos também são ativados em relação às plantas. Prokop & Fančovičová (2014) investigaram crianças expostas a informações de plantas tóxicas e não tóxicas associadas a imagens de frutas de diferentes cores – vermelho e preto para plantas tóxicas e verde para plantas não tóxicas. Eles descobriram que as informações das plantas associadas a frutas vermelhas e pretas eram mais bem retidas na memória das crianças, possivelmente devido à sua associação com frutas tóxicas. Outro estudo mostrou que plantas tóxicas foram detectadas visualmente por humanos significativamente primeiro do que plantas não tóxicas (Prokop & Fančovičová 2018). Acredita-se, portanto, que a capacidade de recordar informações sobre a toxicidade das plantas possa ter dado aos humanos a capacidade de identificar e evitar alimentos potencialmente prejudiciais à sua sobrevivência.

Além do comportamento de aversão, as pessoas apresentam comportamentos que promovem contato e interação com animais e plantas (biofilia), demonstrando respostas emocionais positivas em relação a animais com certas características (Prokop & Randler 2018). Martín-López *et al.* (2008) realizaram uma meta-análise de 60 estudos e evidenciaram que as pessoas são mais propensas a pagar pela conservação de animais devido a fatores antropocêntricos do que científicos. Os fatores antropocêntricos incluem características animais preferidas pelas pessoas, como comprimento, peso e tamanho dos olhos. Em relação às plantas, alguns estudos mostraram que as pessoas preferem paisagens de árvores com copas maiores e troncos mais curtos (para uma revisão, ver Townsend & Barton 2018), preferência essa que parece ser produzida por adaptação psicológica, indicando que indivíduos que tiveram sensações positivas em resposta a essas árvores foram selecionados porque essas árvores lhes ofereciam segurança e abrigo (Townsend & Barton 2018).

Sabe-se, ainda, que o grau de interação das pessoas com a natureza pode promover comportamentos positivos direcionados a outros animais. Um estudo realizado na China descobriu que crianças que vivem

em áreas rurais e têm mais contato com a natureza apresentam maior probabilidade de proteger e gostar de animais (biofilia) do que crianças de regiões urbanizadas, o que sugere que o contato dos humanos com a natureza pode auxiliar a promover estratégias de conservação (Zhang *et al.* 2014). Sampaio *et al.* (2018), por sua vez, observaram que o contato das crianças com as florestas influenciou seu conhecimento sobre a biodiversidade local. Nesse estudo, em que as crianças foram estimuladas a expressar seus conhecimentos por meio de desenhos, os autores constataram que aquelas que tinham mais contato com as florestas também tinham maior conhecimento sobre os animais nativos da região. Segundo Zhang *et al.* 2014, a proximidade das crianças com a floresta chamou a atenção para os componentes desse ambiente, lançando as bases para a construção do conhecimento. Esse fato indica que o ambiente em que o ser humano vive pode influenciar sua cognição, sendo responsável por promover e mediar comportamentos humanos, como ser propenso ou não à preservação da natureza.

Desafios futuros para as Ciências Ambientais

Penn (2003) ofereceu uma síntese de uma série de abordagens evolutivas que fornecem *insights* sobre a natureza humana e seu papel nos eventos ambientais atuais. Para ele, o crescimento populacional é uma das grandes questões ecológicas atuais – existem cerca de sete bilhões de pessoas no planeta e criar políticas públicas efetivas para estabilizar esse crescimento requer entender as raízes evolutivas do problema. De uma perspectiva evolutiva, a autorregulação reprodutiva deve ser esperada, já que, tendo em vista o fato de a alta taxa demográfica perturbar o equilíbrio populacional e ambiental, conforme defendido pela *teoria da transição demográfica*, essa resposta adaptativa fornece a melhor chance de sobrevivência (veja discussão recente em Brooks *et al.* 2019; Salvati *et al.* 2019). Contudo, enquanto, em algumas sociedades tradicionais, o sucesso reprodutivo está positivamente associado ao aumento da riqueza, em países desenvolvidos ricos, a fecundidade tende a cair à medida que

as pessoas optam por ter menos filhos para melhorar sua qualidade de vida (Penn 2003). Portanto, são necessários mais estudos que analisem a influência de fatores evolutivos e culturais na dinâmica demográfica atual.

Outro aspecto a ser ponderado no desenvolvimento de políticas para lidar com ameaças ambientais de longo prazo é *desconsiderar o futuro*, ou seja, os problemas ambientais que podem surgir em um futuro distante, dando mais ênfase ao presente (Penn 2003; Henry *et al.* 2017). Acredita-se que a seleção natural possa ter favorecido hominídeos que *desconsideravam o futuro*, posto que a expectativa de vida era relativamente curta e o futuro, incerto, tornando crucial o foco nas necessidades presentes, o que aumentava a sobrevivência individual e o sucesso reprodutivo (Penn 2003). Assim, uma boa estratégia de conservação seria associar taxas de desconto de tempo às políticas de conservação da natureza, uma vez que isso pode fornecer expectativas mais realistas de resposta humana a essas políticas (Henry *et al.* 2017).

Além disso, os humanos tendem a usar os recursos naturais de acordo com seus próprios interesses, colocando os interesses sociais em segundo plano e, como consequência, potencialmente levando à exaustão dos recursos (Penn 2003). Esse tipo de comportamento foi proposto por Hardin (1968) como a *tragédia dos comuns*. Corroborando tal perspectiva, um estudo de Scheiter *et al.* (2019) mostrou que, nas savanas rurais africanas, as pessoas usam campos abertos para pastagem ou caça de forma intensiva, ultrapassando o nível ótimo. Esses autores propõem isso como um exemplo da tragédia dos comuns que comprometerá os serviços ecossistêmicos no futuro. No entanto, as populações humanas são capazes de se adaptar e desenvolver regras para gerir eficazmente os recursos comuns, evitando a tragédia dos comuns (para um argumento mais completo, ver Šestáková & Plichtová 2019).

Nesse sentido, é fundamental compreender as restrições e a amplitude da influência dos mecanismos psicológicos evoluídos nas relações do ser humano moderno com o meio ambiente. A Psicologia Evolucionista está interessada em entender melhor não apenas os problemas e desafios ambientais (tendo como pano de fundo as atitudes dos seres humanos),

mas também a maneira como modelamos nossas múltiplas relações com a natureza. Penn (2003) argumenta que ainda estamos caminhando para uma compreensão dos problemas ambientais a partir de uma perspectiva evolutiva.

Neste capítulo, apresentamos uma breve visão geral de como os mecanismos psicológicos evoluídos ajudam a entender os humanos modernos. No entanto, assim como avançamos lentamente na compreensão dos desafios ambientais gerados pela atividade humana, nossa compreensão de outros aspectos da relação entre o ser humano e o meio ambiente ainda é incipiente.

Acreditamos que o diálogo com outros campos da ciência pode ser proveitoso para uma melhor compreensão, do ponto de vista evolutivo, da relação entre o humano e o meio ambiente. Embora uma perspectiva evolutiva não seja exclusiva da Etnobiologia Evolutiva, ela fornece um ponto de vista alternativo ou adicional (Albuquerque & Ferreira Júnior 2017; Albuquerque *et al.* 2019) que compartilha do interesse em compreender a história ecológica e evolutiva por trás de nossas relações com o meio ambiente.

Referências

- Albuquerque UP, Ferreira Júnior WS. 2017. What do we study in evolutionary ethnobiology? Defining the theoretical basis for a research program. *Evolutionary Biology* 44: 206-215.
- Albuquerque UP, Nascimento ALB, Chaves LS, *et al.* 2019. A brief introduction to niche construction theory for ecologists and conservationists. *Biological Conservation* 237: 50-56.
- Appleton J. 1975. *The experience of landscape*. Wiley, London.
- Bargh JA, Chaiken S, Govender R, Pratto F. 1992. The generality of the automatic attitude activation effect. *Journal of Personality and Social Psychology* 62: 893-812.
- Barker G, Barton H, Bird M, *et al.* 2007. The “human revolution” in lowland tropical Southeast Asia: the antiquity and behaviour of anatomically modern humans at Niah Cave (Sarawak, Borneo). *Journal of Human Evolution* 52: 243-261.

- Barrett HC. 2012. A hierarchical model of the evolution of human brain specializations. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109: 10733-11740.
- Barrett HC, Broesch J. 2012. Prepared social learning about dangerous animals in children. *Evolution and Human Behavior* 33: 499-508.
- Barrett HC, Peterson CD, Frankenhuys WE, 2016. Mapping the cultural learnability landscape of danger. *Child Development* 87: 770-781.
- Böhme M, Spassov N, Ebner M, *et al.* 2017. Messinian age and savannah environment of the possible hominin *Graecopithecus* from Europe. *PLoS ONE* 12: e0177347.
- Blome MW, Cohen AS, Tryon CA, Brooks AS, Russell J. 2012. The environmental context for the origins of modern human diversity: A synthesis of regional variability in African climate 150,000-30,000 years ago. *Journal of Human Evolution* 62: 563-592.
- Bolhuis JJ, Brown GR, Richardson RC, Laland KN. 2011. Darwin in mind: New opportunities for evolutionary psychology. *PLoS Biology* 9: 1-8.
- Bowlby J. 1982. *Loss: sadness and depression*. New York, Basic Book Publishers.
- Broesch J, Barrett HC, Henrich J. 2014. Adaptive content biases in learning about animals across the life course. *Human Nature* 25: 181-199.
- Brooks DJ, Brooks SG, Greenhill BD, Haas ML. 2019. The demographic transition theory of war: Why young societies are conflict prone and old societies are the most peaceful. *International Security* 43: 53-95.
- Colley K, Craig T. 2019. Natural places: Perceptions of wildness and attachment to local greenspace. *Journal of Environmental Psychology* 61: 71-78.
- Cook M, Mineka S. 1990. Selective associations in the observational conditioning of fear in rhesus monkeys. *Journal of Experimental Psychology* 16: 372-389.
- Cosmides L, Tooby J. 2003. Evolutionary psychology: Theoretical foundations. In: Nadel L. (ed.) *Encyclopedia of cognitive science*. London, Macmillan. p. 54-64.
- Coss RG, Moore M. 2002. Precocious knowledge of trees as antipredator refuge in preschool children: An examination of aesthetics, attributive judgments, and relic sexual dimorphism. *Ecological Psychology* 14: 181-222.
- Coulthard TJ, Ramirez JA, Barton N, Rogerson M, Brucher T. 2013. Were rivers flowing across the Sahara during the Last Interglacial? Implications for human migration through Africa. *PLoS ONE* 8: e74834.
- DeLoache JS, LoBue V. 2009. The narrow fellow in the grass: human infants associate snakes and fear. *Developmental Science* 12: 201-207.
- Falk JH, Balling JD. 2010. Evolutionary influence on human landscape preference. *Environment and Behavior* 42: 479-493.

- Ferreira Júnior WS, Medeiros PM, Albuquerque UP. 2019. Evolutionary ethnobiology. *Encyclopedia of Life Sciences* 2019: 1-6.
- Flynn EG, Laland KN, Kendal RL, Kendal JR. 2013. Developmental niche construction. *Developmental Science* 16: 296-313.
- Foley R. 1996. The adaptive legacy of human evolution: a search for the environment of evolutionary adaptedness. *Evolutionary Anthropology* 4: 194-203.
- Foley RA, Martin L, Lahr MM, Stringer C. 2016. Major transitions in human evolution. *Philosophical Transactions Royal Society B* 371: 1-8.
- Friesem DE, Lavi N, Madella M, Boaretto E, Ajithparsad P, French C. 2017. The formation of fire residues associated with hunter-gatherers in humid tropical environments: A geo-ethnoarchaeological perspective. *Quaternary Science Reviews* 171: 85-99.
- Frost P. 2011. Human nature or human natures? *Futures* 43: 740-748.
- Gibbons A, Groarke A. 2016. Can risk and illness perceptions predict breast cancer worry in healthy women? *Journal of Health Psychology* 21: 1-11.
- Han KT. 2007. Responses to six major terrestrial biomes in terms of scenic beauty, preference, and restorativeness. *Environment and Behavior* 39: 529-556.
- Hardin G. 1968. The tragedy of the commons. *Science* 162: 1243-1248.
- Hartmann P, Apaolaza-Ibáñez V. 2010. Beyond savanna: An evolutionary and environmental psychology approach to behavioral effects of nature scenery in green advertising. *Journal of Environmental Psychology* 30: 119-128.
- Hartmann P, Apaolaza-Ibáñez V. 2013. Desert or rain: Standardisation of green advertising versus adaptation to the target audience's natural environment. *European Journal of Marketing* 47: 917-933.
- Henry AD, Christensen AE, Hofmann R, Steimanis J, Vollan B. 2017. Influence of sea level rise on discounting, resource use and migration in small-island communities: an agent-based modelling approach. *Environmental Conservation* 44: 381-388.
- Herzog TR, Herbert EJ, Kaplan R, Crooks CL. 2000. Cultural and developmental comparisons of landscape perceptions and preferences. *Environment and Behavior* 32: 323-346.
- Hu S, Yue H, Zhou Z. 2019. Preferences for urban stream landscapes: Opportunities to promote unmanaged riparian vegetation. *Urban Forestry & Urban Greening* 38: 114-123.
- Hublin JJ, Ben-Ncer A, Bailey SE, *et al.* 2017. New fossils from Jebel Irhoud, Morocco and the pan-African origin of *Homo sapiens*. *Nature* 546: 289-292.
- Kellert SR, 1993. The biological basis for human values of nature. In: Kellert SR, Wilson EO. (eds.) *The biophilia hypothesis*. Washington, Island Press. p 42-55.

- Kock N, Chatelain-Jardón R, Carmona J. 2008. An experimental study of simulated web-based threats and their impact on knowledge communication effectiveness. *IEEE Transactions on Professional Communication* 51: 183-197.
- Kong Y, Deng C, Liu W, *et al.* 2018. Magnetostratigraphic dating of the hominin occupation of Bailong Cave, central China. *Scientific Reports* 8: 1-12.
- Laland KN, Brown GR. 2006. Niche construction, human behavior, and the adaptive-lag hypothesis. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews* 15: 95-104.
- Laland KN, O'Brien MJ. 2012. Cultural niche construction: An introduction. *Biological Theory* 6: 191-102.
- Larson S. 2012. Did australopiths climb trees? *Science* 338: 478-479.
- Lee K, Son Y. 2017. Exploring landscape perceptions of bukhansan national park according to the degree of visitors. *Sustainability* 9: 1-27.
- Lewontin RC. 1982. Organism and environment. In: Plotkin HC. (ed.) *Learning, development and culture*. New York, John Wiley & Sons. p. 151-170.
- López-García LM, Blain H, Sanz M, Daura J, Zilhão J. 2018. Refining the environmental and climatic background of the Middle Pleistocene human cranium from Gruta da Aroeira (Torres Novas, Portugal). *Quaternary Science Reviews* 200: 367-375.
- Martín-López B, Montes C, Benayas J. 2008. Economic valuation of biodiversity conservation: the meaning of numbers. *Conservation Biology* 22: 624-635.
- Matthews B, De Meester L, Jones CG, *et al.* 2014. Under niche construction: An operational bridge between ecology, evolution, and ecosystem science. *Ecological Monographs* 84: 245-263.
- Miceli R, Sotgiu I, Settanni M. 2008. Disaster preparedness and perception of flood risk: A study in an alpine valley in Italy. *Journal of Environmental Psychology* 28: 164-173.
- Moura JMB, Ferreira Júnior WS, Silva TC, Albuquerque UP. 2018. The influence of the evolutionary past on the mind: An analysis of the preference for landscapes in the human species. *Frontiers in Psychology* 9: 1-13.
- Nairne JS, Thompson SR, Pandeirada JNS. 2007. Adaptive memory: Survival processing enhances retention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 33: 263-273.
- Ode A, Fry G, Tveit MS, Messenger P, Miller D. 2009. Indicators of perceived naturalness as drivers of landscape preference. *Journal of Environmental Management* 90: 375-383.
- Odling-Smee J, Laland KN, Feldman MW. 2003. *Niche construction: the neglected process in evolution*. Princeton, Princeton University Press.

- Orians GH. 1980. Habitat selection: General theory and applications to human behavior. In: Lockard J. (ed). *The evolution of human social behavior*. Chicago, Elsevier. p. 49-66.
- Orians GH, Heerwagen JH. 1992. Evolved responses to landscapes. In: Barkow JH, Cosmides L, Tooby L. (eds.) *The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture*. New York, Oxford University Press. p. 555-579.
- Penn DJ. 2003. The evolutionary roots of our environmental problems: Toward a Darwinian ecology. *The Quarterly Review of Biology* 78: 275-201.
- Pinho JR, Grilo C, Boone RB, Galvin KA, Snodgrass JG. 2014. Influence of aesthetic appreciation of wildlife species on attitudes towards their conservation in Kenyan agropastoralist communities. *PLoS ONE* 9: e88842.
- Prokop P, Fančovičová J. 2014. Seeing coloured fruits: Utilization of the theory of adaptive memory in teaching botany. *Journal of Biological Education* 3: 127-132.
- Prokop P, Fančovičová J. 2018. The perception of toxic and non-toxic plants by children and adolescents with regard to gender: implications for teaching botany. *Journal of Biological Education* 53: 1-11.
- Prokop P, Randler C. 2018. Biological predispositions and individual differences in human attitudes toward animals. In: Albuquerque UP, Alves RRN. (eds.) *Ethnozology: Animals in our lives*. London, Elsevier Academic Press. p. 447-466.
- Rakison DH, Derringer J. 2008. Do infants possess an evolved spider-detection mechanism? *Cognition* 107: 381-393.
- Rendell L, Fogarty L, Hoppitt WJE, Morgan TJH, Webster MM, Laland KN. 2011. Cognitive culture: Theoretical and empirical insights into social learning strategies. *Trends in Cognitive Sciences* 15: 68-76.
- Riaz A, Gregor S, Lin A. 2018. Biophilia and biophobia in website design: Improving internet information dissemination. *Information & Management* 55: 199-214.
- Richter D, Grün R, Joannes-Boyau R, *et al.* 2017. The age of the hominin fossils from Jebel Irhoud, Morocco, and the origins of the Middle Stone Age. *Nature* 546: 293-296.
- Roberts P, Boivin N, Lee-Thorp J, Petraglia M, Stock J. 2016. Tropical forests and the genus *Homo*. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews* 25: 306-317.
- Rozin P, Todd PM. 2015. The evolutionary psychology of food intake and choice. In: Buss DM. (ed) *The Handbook of Evolutionary Psychology*. Hoboken, John Wiley & Sons. p. 183-105.
- Ruin I, Gaillard JC, Lutoff C. 2007. How to get there? Assessing motorists' flash flood risk perception on daily itineraries. *Environmental Hazards* 7: 235-244.

- Salvati L, Carlucci M, Serra P, Zambon I. 2019. Demographic transitions and socioeconomic development in Italy, 1862-2009: A brief overview. *Sustainability (Switzerland)* 11: 1-12.
- Sampaio MB, De La Fuente MF, Albuquerque UP, Souto AS, Schiel N. 2018. Contact with urban forests greatly enhances children's knowledge of faunal diversity. *Urban Forestry & Urban Greening* 30: 56-61.
- Sandry J, Trafimow D, Marks MJ, Rice S. 2013. Adaptive memory: Evaluating alternative forms of fitness-relevant processing in the survival processing paradigm. *PLoS ONE* 8: e60868.
- Scheiter S, Schulte J, Pfeiffer M, Martens C, Erasmus BFN, Twine WC. 2019. How does climate change influence the economic value of ecosystem services in Savanna Rangelands? *Ecological Economics* 157: 342-356.
- Schlebusch CM, Malmström H, Günther T, *et al.* 2017. Southern African ancient genomes estimate modern human divergence to 350,000 to 260,000 years ago. *Science* 358: 652-655.
- Senoglu B, Oktay HE, Kinoshita I. 2018. An empirical research study on prospect-refuge theory and the effect of high-rise buildings in a Japanese garden setting. *City, Territory and Architecture* 5: 1-16.
- Šestáková A, Plichtová J. 2019. Contemporary commons: Sharing and managing common-pool resources in the 21st century. *Human Affairs* 29: 74-86.
- Silva RH, Ferreira Júnior WS, Medeiros PM, Albuquerque UP. 2019. Adaptive memory and evolution of the human naturalistic mind: insights from the use of medicinal plants. *PLoS ONE* 14: 1-15.
- Sommer R. 1997. Further cross-national studies of tree form preferences. *Ecological Psychology* 9: 153-160.
- Stringer C. 2016. The origin and evolution of *Homo sapiens*. *Philosophical Transactions Royal Society B* 371: 1-12.
- Summit J, Sommer R. 1999. Further studies of preferred tree shapes. *Environment and Behavior* 31: 550-576.
- Tooby J, Cosmides L. 1992. The psychological foundations of culture. In: Barkow J, Cosmides L, Tooby J. (ed.) *The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture* New York, Oxford University Press. p. 19-136.
- Tooby J, Cosmides L. 2005. Conceptual foundations of evolutionary psychology. In: Buss DM. (ed.) *The handbook of evolutionary psychology* Hoboken, John Wiley & Sons. p. 5-67.

- Tooby J, Cosmides L. 2015. The theoretical foundations of evolutionary psychology. In: Buss DM. (ed.) *The handbook of evolutionary psychology*. Hoboken, John Wiley & Sons. p. 3-87.
- Townsend JB, Barton S. 2018. The impact of ancient tree form on modern landscape preferences. *Urban Forestry and Urban Greening* 34: 205-216.
- Ulrich RS. 1983. Aesthetic and affective response to natural environment. In: Altman L, Wohlwill J. (eds) *Human behavior and the environment*. New York, Plenum. p. 85-125.
- Wilson EO. 1993. Biophilia and the conservation ethic. In: Kellert SR, Wilson EO. (eds.) *The biophilia hypothesis*. Washington, Island Press. p. 31-41.
- Yang L, Lau KPL, Truong L. 2014. The survival effect in memory: Does It hold into Old Age and Non-Ancestral Scenarios? *PLoS ONE* 9: 1-9.
- Yorzinski JL, Penkunas MJ, Platt ML, Coss RG. 2014. Dangerous animals capture and maintain attention in humans. *Evolutionary Psychology* 12: 534-548.
- Young SG, Brown CM, Ambady N. 2012. Priming a natural or human-made environment directs attention to context-congruent threatening stimuli. *Cognition and Emotion* 26: 927-933.
- Zajonc RB. 1980. Feeling and thinking: Preferences need no inferences. *American Psychologist* 35: 151-175.
- Zhang W, Goodale E, Chen J. 2014. How contact with nature affects children's biophilia, biophobia and conservation attitude in China. *Biological Conservation* 177: 109-116.

Psicologia Evolucionista: novas oportunidades para estudos em Etnobiologia Evolutiva

Joelson Moreno Brito de Moura, Risoneide Henriques da Silva,
Washington Soares Ferreira Júnior, Taline Cristina da Silva,
Ulysses Paulino de Albuquerque

Durante sua história evolutiva, os humanos tiveram de interagir com seu meio ambiente, tanto para captar recursos quanto para evitar ameaças. Essa interação, estudada por diversos campos científicos, pode ter influenciado fortemente a evolução dos hominídeos, de modo que a relação entre as pessoas e a natureza pode ser mediada por vieses e comportamentos moldados no passado evolutivo (ver Albuquerque & Ferreira Júnior 2017).

Nesse sentido, um campo interdisciplinar recentemente desenvolvido denominado Etnobiologia Evolutiva está preocupado em compreender como os processos ecológicos e evolutivos influenciam a cognição e o comportamento das pessoas em relação aos seus ambientes (Albuquerque *et al.* 2015). A Etnobiologia Evolutiva promove, assim, a integração e sistematização de conceitos evolutivos vindos da Evolução Cultural, da Genética, da Psicologia Evolucionista, entre outros campos do saber (Albuquerque & Ferreira Júnior 2017). No entanto, essa integração é recente, e pouco se sabe sobre como os vieses evolutivos podem operar na dinâmica relação entre os humanos e a natureza. Como premissa básica, a Etnobiologia Evolutiva entende que pressões seletivas durante a evolução humana, associadas à necessidade de se relacionar

com o meio ambiente para sobreviver, geraram nos humanos uma mente naturalista, a qual envolve uma estrutura cognitiva complexa que influencia a maneira como as pessoas percebem e buscam compreender o mundo natural (Albuquerque & Ferreira Júnior 2017).

Por essa razão, acreditamos que os estudos etnobiológicos que não consideram os vieses evolutivos em suas hipóteses podem deixar de captar o fenômeno estudado, seja qual for, de maneira completa. Um exemplo prático consiste na coleta de dados em estudos etnobiológicos. Para Albuquerque & Ferreira Júnior (2017), os estudos etnobiológicos que coletam dados empíricos em sistemas reais estão, na verdade, recuperando dados armazenados em memórias individuais, e poucos estudos em Etnobiologia reconhecem a memória como um viés na coleta de dados. Assim, um elemento-chave é entender como a memória pode influenciar a coleta e interpretação das informações obtidas em sistemas socioecológicos¹. Nesse ponto, o conceito de memória adaptativa abordado na Psicologia Evolucionista parece ser fundamental, uma vez que assume que os humanos tendem a priorizar na memória informações de maior valor adaptativo que são relevantes para a sobrevivência (Nairne *et al.* 2007). Se isso for verdade, é imprescindível que os estudos etnobiológicos considerem os mecanismos de memória moldados no passado evolutivo em suas coletas de dados, já que recursos medicinais muito lembrados por indivíduos de determinada comunidade, por exemplo, podem conter características terapêuticas vantajosas para a sobrevivência.

Além disso, em um estudo recente, Silva *et al.* (2019) observaram que a mente humana tende a lembrar informações sobre doenças frequentes ou informações relacionadas a experiências anteriores do indivíduo com determinada doença. Considerando o contexto ancestral, isso pode refletir adaptações que foram importantes para a sobrevivência dos

1 Os sistemas socioecológicos representam um produto da interação entre os sistemas socioculturais – o conjunto de crenças, conhecimentos e comportamentos em grupos humanos – e os sistemas ecológicos – o ambiente biótico e abiótico de grupos humanos (Berkes & Folke 2000).

hominídeos – ajudando-os a se lembrar, por exemplo, de lugares perigosos ou da localização de alimentos e água – e que persistem até hoje em populações humanas (ver Nairne *et al.* 2007).

Embora acreditemos que os humanos tenham herdado geneticamente tendências comportamentais moldadas por seu passado ancestral, essas tendências podem ser modificadas, expressas ou silenciadas de acordo com o contexto ambiental (ver Barrett 2012). No entanto, essa herança genética não pode ser ignorada e parece preceder o comportamento. Assim, para que a complexidade comportamental das sociedades humanas surja e aumente ao longo do tempo, por exemplo, certas faculdades mentais inatas, geneticamente selecionadas em algum ambiente ancestral, devem estar presentes – como a capacidade de imitar –, tornando a evolução cultural² possível (ver Stanford 2019). Portanto, parece crucial investigar os aspectos evolutivos subjacentes às decisões e ao comportamento dos humanos em relação à natureza, motivo pelo qual a Psicologia Evolucionista se mostra promissora para o entendimento dos mecanismos que operam nessa relação.

Assim, o principal objetivo deste capítulo consiste em demonstrar como os pressupostos da Psicologia Evolucionista podem auxiliar a entender a complexa e dinâmica relação entre as pessoas e seus ambientes e, particularmente, o que influencia suas decisões. Isso só é possível entendendo as raízes evolutivas que precedem o comportamento. Para tanto, apresentamos a seguir o cenário teórico da Psicologia Evolucionista e suas aplicações para estudos na área da Etnobiologia Evolutiva. Primeiramente, descrevemos os principais conceitos da Psicologia Evolucionista. Em seguida, explicamos o conceito de memória adaptativa (um conceito importante) e como podemos testá-lo empiricamente. Por fim, trazemos *insights* e exemplos que podem nortear futuros estudos interessados em usar uma perspectiva evolutiva para compreender a relação entre as pessoas e a biota. Esse primeiro esforço teórico

2 Evolução Cultural é um campo científico que analisa as mudanças detectadas nas sociedades sob a perspectiva da teoria da evolução darwiniana e que leva em consideração aspectos como variação, competição e herança (Mesoudi 2011; 2016).

pode ajudar a promover uma integração produtiva entre a Psicologia Evolucionista e a Etnobiologia Evolutiva.

Uma breve introdução à Psicologia Evolucionista

A Psicologia Evolucionista está preocupada em compreender o funcionamento da mente humana, analisando-a como um produto da seleção natural (Buss 1990; Breyer 2015). Trata-se, portanto, de uma abordagem funcionalista, que investiga as funções da mente.

A tendência teórica que mais influenciou a Psicologia Evolucionista foi a Sociobiologia. Segundo Wilson (1975), criador desse campo científico, a Sociobiologia pode ser definida como o estudo sistemático das bases biológicas do comportamento animal. Desde a sua concepção, a Sociobiologia objetivou criar modelos padronizados para entender o comportamento animal de uma perspectiva evolutiva e expandiu esse plano para o comportamento social; em contraste, a Psicologia Evolucionista é conhecida por ser projetada para compreender exclusivamente os mecanismos psicológicos que precedem o comportamento humano (ver Breyer 2015). Os psicólogos evolucionistas criticaram o descaso da Sociobiologia com os mecanismos psicológicos moldados nos paleoambientes e, por isso, propuseram outro nível de explicação para a natureza humana, concedendo menos atenção ao comportamento humano e focando as adaptações que permitem sua expressão – neste caso, os mecanismos psicológicos evoluídos (Hattori & Yamamoto 2012).

Embora a Sociobiologia e a Psicologia Evolucionista compartilhem da visão de que os seres humanos evoluíram por meio do processo de seleção natural, os dois domínios diferem em alguns aspectos fundamentais. De acordo com Buss (1990; 1995), por exemplo, na ótica da Sociobiologia, os humanos desenvolveram adaptações que sempre visam maximizar sua aptidão inclusiva – a capacidade de, além de deixar descendentes férteis, ter cuidado parental, uma vez que seus parentes também carregam cópias de seus genes. Por outro lado, na perspectiva

da Psicologia Evolucionista, não existe maximização do *fitness*, porque, em princípio, a seleção natural não teria criado mecanismos que direcionassem os seres humanos a viver com o propósito de deixar descendentes em qualquer situação – tal propósito é chamado por alguns psicólogos evolucionistas de “falácia sociobiológica” (Buss, 1990). Assim, para muitos estudiosos, a Psicologia Evolucionista é um ramo da Sociobiologia, porém menos polêmica por ser menos determinista, uma vez que as adaptações mentais moldadas pela seleção natural, sob esse ponto de vista, podem ser expressas ou não no ambiente atual (ver Buss 1990).

Dessa forma, a Psicologia Evolucionista busca explicações a partir das pressões que moldaram a mente humana no passado evolutivo para resolver problemas específicos relacionados com a sobrevivência e a reprodução das espécies. Nesse sentido, a Psicologia Evolucionista representa um cenário teórico que integra aspectos da evolução cognitiva – a ideia de que o cérebro é um processador de informações do meio ambiente – e está relacionada com a Biologia Evolutiva, pois defende que, assim como outros órgãos do corpo humano, o cérebro também foi alvo da seleção natural e moldado para processar um conjunto de informações do meio ambiente em detrimento de outras (Tooby & Cosmides 1992).

Embora a Psicologia Evolucionista constitua uma disciplina acadêmica relativamente nova, tendo surgido no início do século XX e ganhado visibilidade nas décadas de 1970 e 1980, as abordagens funcionalistas em Psicologia são antigas, como no caso da Psicologia Funcional, criada por William James no final do século XIX (Gangestad & Tybur 2016). O desenvolvimento da Psicologia Evolucionista ocorreu por um grupo de pesquisadores que iniciaram uma série de estudos teóricos e empíricos (Cosmides & Tooby 1987; Symons 1987; Buss 1989; Cosmides 1989; Barkow *et al.* 1992) a fim de compreender a natureza e o funcionamento da mente humana, principalmente em relação a preferências humanas na seleção de parceiros. Entre os autores que mais contribuíram para a popularização e expansão da Psicologia Evolucionista, podemos citar Leda Cosmides, John Tooby, Donald Symons, Jerome Barkow e David Buss.

Desde então, a Psicologia Evolucionista vem ganhando progressivamente a atenção de importantes áreas científicas que analisam a evolução do comportamento humano. O campo da Ciência Política, por exemplo, publicou estudos sobre como as opiniões políticas das pessoas podem ser afetadas por comportamentos ligados ao passado ancestral (ver Edwards 2003; Brown 2013; Kubinskia *et al.* 2018; Petersen 2018), e a área de Marketing trouxe resultados empíricos interessantes sobre como os padrões de consumo humano são influenciados por fatores evolutivos (ver Saad & Gill 2000; Hartmann & Apaolaza-Ibáñez 2010; 2013; Hasford *et al.* 2018). A tabela 1, a seguir, mostra alguns campos de interesse de pesquisa em Psicologia Evolucionista.

Tabela 1: Alguns campos de interesse da Psicologia Evolucionista.

Campos de interesse	Finalidade	Algumas publicações
Cognição e comportamento humano	Entender os fatores que influenciam a evolução da cognição e do comportamento humano.	Stevenson <i>et al.</i> 2014; Roberts 2015; Roos <i>et al.</i> 2016; Ferera <i>et al.</i> 2018; Wilke & Todd 2018.
Comportamento religioso	Compreender a influência da seleção natural sobre o comportamento religioso.	Boyer & Bergstrom 2008; Leathers & Raines 2014; Franek 2016; Smail 2018.
Teoria política	Entender os processos políticos nas sociedades.	Edwards 2003; Brown 2013; Kubinskia <i>et al.</i> 2018; Petersen 2018.
Evolução da Arte	Compreender o papel da Arte na história evolutiva dos seres humanos.	Sugiyama 1996; Hagen & Bryant 2003; Honing & Ploeger 2012; Sütterlin <i>et al.</i> 2014.
Economia	Analisar a evolução da lógica econômica dos seres humanos.	Hoffman <i>et al.</i> 1998; Li <i>et al.</i> 2012; Lawrence & Pirson 2015; King 2018.
Preferências humanas	Analisar como o passado evolutivo moldou as preferências dos seres humanos, como a preferência por paisagens e objetos.	Balling & Falk 1982; Orians & Herwagen 1992; Li <i>et al.</i> 2013; Altman <i>et al.</i> 2016; Bøggild & Laustsen 2016; Townsend & Barton 2018.

Campos de interesse	Finalidade	Algumas publicações
Marketing	Identificar padrões de consumo dos seres humanos.	Holbrook & O'Shaughnessy 1984; Saad & Gill 2000; Hartmann & Apaolaza-Ibáñez 2010, 2013; Hasford <i>et al.</i> 2018.
Seleção sexual e diferenças de sexo	Compreender a influência da diferença de sexo na seleção de companheiros.	Buss <i>et al.</i> 1992; Buss & Schmitt 1993; Schwarz & Hassebrauck 2012; Conroy-Beam & Buss 2018; DeLecce <i>et al.</i> 2017; Jeffery <i>et al.</i> 2018.
Emoções humanas	Entender como a seleção natural moldou as emoções ao longo do tempo.	Tooby & Cosmides 1990; Al-Shawaf 2016; Klasios 2016; Eisend 2018.

Os estudos em Psicologia Evolucionista baseiam-se na premissa essencial de que muitos mecanismos psicológicos humanos evoluíram como resultado das pressões seletivas a que os hominídeos foram submetidos no Pleistoceno (Buss 1995). De modo semelhante a outros órgãos do corpo humano, os mecanismos subjacentes de processamento de informações localizados no cérebro são adaptações biológicas que permitiram a sobrevivência e reprodução dos primeiros hominídeos (Buss 1990; Klasios 2016). Assim, a mente humana funciona de maneira similar a um sistema computacional, sendo projetada pela seleção natural para resolver problemas adaptativos enfrentados por nossos ancestrais (Tooby & Cosmides 2015) e fazendo com que os humanos se comportem de forma adaptativa (Klasios 2016).

Essa perspectiva evolutiva foi, portanto, uma grande novidade para os pesquisadores da área da Psicologia que anteriormente tentavam compreender o comportamento humano como sendo comumente influenciado apenas pelo contexto histórico e social atual. No entanto, essa nova abordagem gerou certa confusão teórica devido à sua semelhança com a Sociobiologia e, especialmente, com o conceito de modularidade da mente (conforme discutido na seção seguinte) (Townsend & Barton 2018).

Com base nessas premissas, foram criados alguns conceitos essenciais que orientam a maioria das pesquisas em Psicologia Evolucionista

(ver Bolhuis *et al.* 2011), os quais são resumidos a seguir. É importante notar que esses conceitos são, em certa medida, criticados por alguns cientistas. Assim, também descrevemos algumas dessas críticas e visões alternativas.

Conceitos básicos da Psicologia Evolucionista

Ambiente de adaptabilidade evolutiva (AAE)

Assumir que os humanos se comportam de forma adaptativa só faz sentido se admitirmos que houve um ou mais ambientes que promoveram tais adaptações. Ao encontro disso, o conceito de ambiente de adaptabilidade evolutiva (AAE) prevê que nossos mecanismos psicológicos evoluíram em resposta às características estáveis presentes nos AAEs (Tooby & Cosmides 2015), tais como em ambientes de savana africana e floresta tropical do Pleistoceno.

No entanto, a primeira versão desse conceito foi amplamente criticada, uma vez que apenas a savana era considerada um AAE (ver Bolhuis *et al.* 2011). Já o conceito recente de AAE é amplo e menos específico, pois considera todos os ambientes seletivos relevantes do passado ancestral (ver Tooby & Cosmides 2015). Nesse sentido, os hominídeos podem ter desenvolvido mecanismos psicológicos em diferentes ambientes durante sua evolução no Pleistoceno, em um período anterior ou posterior ao seu assentamento na savana (ver Hartmann & Apaolaza-Ibáñez 2010; Moura *et al.* 2018).

Modularidade da mente

A mente humana consiste em módulos de domínio específicos que evoluíram para resolver problemas adaptativos distintos surgidos no passado ancestral (Tooby & Cosmides 2015), a exemplo de módulos ligados

à detecção de trapaceiros, à cooperação, à identificação e à fuga de predadores. De acordo com Townsend & Barton (2018), herdamos os módulos específicos de nossos ancestrais, tais como o medo de certos animais. Assim, era extremamente importante para os primeiros homínídeos, por exemplo, identificar e evitar animais peçonhentos, como cobras e aranhas, para que, com o tempo, a seleção natural favorecesse indivíduos capazes de detectar tais ameaças. Isso pode explicar até mesmo o comportamento atual de fobia dos humanos em relação a esses animais (para um argumento mais completo, consulte Tooby & Cosmides 2015). Além disso, a capacidade de memorizar informações que ajudam a sobreviver em ambientes semelhantes à savana do Pleistoceno parece ser um mecanismo psicológico de extrema importância (ver Nairne *et al.* 2007).

Entre outros mecanismos psicológicos documentados na literatura, estão: reconhecimento facial de parentes, medo de aranhas, atração sexual por parceiros que demonstram gentileza e inteligência, detecção de trapaceiros em situações cotidianas e possível preferência por ambientes semelhantes à savana (ver Buss 1995; Tooby & Cosmides 2015; Townsend & Barton 2018). No entanto, dos conceitos da Psicologia, esse é o mais controverso.

De acordo com Bolhuis *et al.* (2011), há evidências da Neurociência que não corroboram a existência da modularidade, indicando, por exemplo, que os animais aprendem e estabelecem relações causais entre uma ampla variedade de eventos e que isso só é possível se a mente não for modular (ver Bolhuis *et al.* 2011). Nessa perspectiva, existe uma ampla conexão entre as várias estruturas neurais em distintos processos psicológicos (Bolhuis *et al.* 2011), de modo que a mente humana pode trabalhar por meio de procedimentos cognitivos mais gerais, o que permite o aprendizado e a resolução de problemas em diferentes condições ambientais e sociais (ver Bolhuis *et al.* 2011). Além disso, Barrett (2012) argumenta que a mente pode ser composta por módulos gerais e específicos, com adaptações do cérebro que são flexíveis e que podem associar, por exemplo, mecanismos moldados nos paleoambientes a mecanismos construídos durante o desenvolvimento ontogenético do indivíduo (ver Barrett 2012).

Natureza humana universal (NHU)

A Psicologia Evolucionista assume que os mecanismos psicológicos evoluídos da mente humana são responsáveis por produzir uma natureza humana universal (NHU), ou seja, uma “espécie típica” (Tooby & Cosmides 2015). Essa característica do ser humano é expressa por meio de diferentes condições ambientais e sociais (ver Tooby & Cosmides 2015). Nesse sentido, o principal objetivo de longo prazo da Psicologia Evolucionista consiste no mapeamento dessa NHU (Tooby & Cosmides 2015). No entanto, a crítica central em relação ao conceito de NHU recai sobre o fato de que os comportamentos observados em populações humanas específicas são generalizados para todas as populações (ver Bolhuis *et al.* 2011), o que faz com que muitos estudos em Psicologia Evolucionista sejam realizados com estudantes universitários, por exemplo, e considerem tal público uma amostra representativa da natureza humana (ver Bolhuis *et al.* (2011). Essa abordagem indica que o universalismo ignora aspectos do desenvolvimento ontogenético, uma vez que o ambiente irá evocar respostas geneticamente predeterminadas (Bolhuis *et al.* 2011).

Ao investigar a evolução da natureza humana, é importante integrar conceitos e teorias, a exemplo da epigenética e da teoria da construção de nicho, que entendem os seres humanos como construtores ativos de seus ambientes. Nesse sentido, devido à diversidade de condições ambientais, a interação pessoa-ambiente pode ter gerado respostas adaptativas distintas entre os seres humanos durante a história evolutiva (ver Laland & Brown 2006; Bolhuis *et al.* 2011).

Gradualismo

A mente humana possui um conjunto de genes coadaptados ao ambiente ancestral que não respondem às pressões seletivas do ambiente atual (Tooby & Cosmides 2005; 2015). Isso ocorre porque os processos evolutivos são lentos e precisam de centenas de gerações para ocasionar

a construção de um programa “mental” altamente complexo. Nesse sentido, as mentes humanas ainda estariam adaptadas ao mundo de nossos ancestrais (Tooby & Cosmides 2015), devido a um atraso adaptativo ao enfrentar os desafios das sociedades industrializadas, porque esses ambientes são diferentes do ambiente em que evoluímos. Por essa razão, o gosto por alimentos gordurosos, por exemplo, constitui um comportamento adaptativo para ambientes ancestrais, nos quais a gordura era escassa, mas não se mostra adaptativo ao ambiente atual, já que aumenta a incidência de doenças cardiovasculares (Cosmides & Tooby 2003). No entanto, há evidências recentes de mudanças genéticas importantes em populações humanas que contradizem o gradualismo (Bolhuis *et al.* 2011).

Talvez uma das maiores fragilidades da Psicologia Evolucionista seja o fato de não levar em consideração até que ponto as atividades humanas podem acelerar a evolução biológica, modificando ou silenciando certas predisposições herdadas geneticamente (ver Stanford 2019). Por exemplo, a inclinação para favorecer ambientes abertos como a savana, proposta por alguns estudos de Psicologia Evolucionista, não é mais observada em determinadas culturas, o que pode resultar do estabelecimento dos seres humanos em diferentes ambientes modernos (ver Moura *et al.* 2017; 2018). Além disso, há evidências de que práticas culturais podem ter influenciado a evolução humana, alterando as pressões seletivas e resultando, assim, na seleção de genes específicos. Um exemplo seria o aumento ao longo do tempo da frequência do gene *CD72* e de outros genes que melhoram a resistência à malária na África Ocidental, como resultado da adoção da agricultura, que expôs as populações dessa região a essa doença (ver Laland *et al.* 2010; Santoro *et al.* 2017). Dessa forma, a interação entre genes e cultura tem alguma influência na história evolutiva dos humanos (Laland *et al.* 2010).

De acordo com Laland & Brow (2006), o ser humano tem a capacidade de modificar o meio ambiente, ou seja, de modificar o meio em que vive, para se adequar e, com isso, reduzir o atraso adaptativo. Esses autores argumentam que existe uma complementaridade adaptativa do organismo e do meio ambiente, com uma interação dinâmica entre a

seleção natural e a construção de nichos culturais. Nessa ótica, mesmo que o ser humano seja afetado por doenças cardiovasculares, por exemplo, ele tem a capacidade de construir hospitais ou remédios para lidar com essas doenças (para um argumento mais completo, ver Laland & Brown 2006).

Memória adaptativa: um modelo importante para a Etnobiologia Evolutiva

Com base na perspectiva da Psicologia Evolucionista, de que a mente humana evoluiu para favorecer informações específicas para lidar com as ameaças dos ambientes ancestrais (Tooby & Cosmides 2015), o modelo de memória adaptativa proposto por Nairne *et al.* (2007) descreve o comportamento diferencial da mente humana em uma situação de sobrevivência, sugerindo que nosso sistema de memória evoluiu por meio da seleção natural para priorizar informações relevantes à sobrevivência e à reprodução. Segundo Nairne & Pandeirada (2008), tal propensão da mente humana para favorecer esse tipo de informação se originou em decorrência das pressões seletivas dos ambientes ancestrais e pode ter sido de extrema relevância para os primeiros hominídeos recordarem informações como locais de alimentação, ação de predadores e comportamento de potenciais parceiros.

O experimento de Nairne *et al.* (2007) realizado a esse respeito mostrou que, quando as pessoas são solicitadas a se imaginarem presas em um ambiente semelhante a uma “savana africana do Pleistoceno”, sem suprimentos básicos de sobrevivência como água e comida e tendo de evitar predadores, elas tendem a se lembrar melhor de palavras que seriam relevantes para lidar com esse cenário de sobrevivência em relação a outros cenários menos críticos, como o cenário de “mudança para um ambiente estrangeiro”. Desde então, o comportamento da mente humana para priorizar informações relevantes à sobrevivência tem sido consistentemente debatido por um conjunto crescente de estudos (ver Nairne *et al.* 2007; Nairne *et al.* 2008; Nairne & Pandeirada

2008; Nairne *et al.* 2009; Nairne *et al.* 2012; Seitz *et al.* 2018), no qual várias investigações replicaram as descobertas de Nairne e colaboradores (Weinstein *et al.* 2008; Sandry *et al.* 2013; Yang *et al.* 2014). Tais investigações foram realizadas com pessoas de diferentes faixas etárias (Nouchi 2012; Broesch *et al.* 2014; Prokop & Fančovičová 2014) ou que vivem em contextos ambientais diferentes (Barrett & Broesch 2012; Prokop & Fančovičová 2014).

Assim, ao estudar a recordação de animais perigosos e não perigosos, por exemplo, Barrett & Broesch (2012) descobriram que crianças que moram na cidade de Los Angeles, na Califórnia, e crianças que residem em uma aldeia Shuar, na Amazônia equatoriana, apresentaram altos níveis de recordação quando imagens e informações sobre o nome e a dieta de animais perigosos foram apresentadas. Esse resultado sugere que a propensão humana para recordar informações importantes à sobrevivência pode ser inata em nossa espécie e que, independentemente do contexto ambiental em que as pessoas vivem, há uma tendência da memória humana em priorizar essas informações em detrimento de quaisquer outras.

Outro aspecto interessante que tem gerado polêmica entre alguns psicólogos evolucionistas é o fato de alguns estudos defenderem a ideia de que a capacidade humana de recordar essas informações não está necessariamente ligada a situações que se referem a ameaças de ambientes ancestrais. Yang *et al.* (2014) observaram, por exemplo, que palavras importantes para a sobrevivência eram bem-lembradas pelas pessoas tanto em cenários de sobrevivência ancestrais (pastagens) quanto em ambientes não ancestrais (montanhas). Além disso, Young *et al.* (2012), ao testar a atenção humana direcionada a ameaças, notaram que as ameaças de ambientes modernos – como armas de fogo e carros – também capturam e mantêm a atenção da mesma forma que seria esperado para ameaças de ambientes ancestrais – como cobras e aranhas. Isso sugere que a capacidade humana de recordar informações adaptativas (ameaças que podem comprometer a sobrevivência e reprodução humana) também pode ser observada em pessoas que ocupam contextos ambientais distintos, independentemente de essas informações estarem ou não

associadas a uma ameaça de ambiente ancestral, como a savana africana do Pleistoceno, em oposição ao que alguns psicólogos evolucionistas ainda defendem. O que chama atenção nesses achados é mostrarem que, embora haja adaptações cognitivas resultantes de pressões seletivas, elas não são programadas para responder apenas a ameaças ancestrais. Isso pode estar relacionado à capacidade humana de responder de forma adaptativa a situações capazes de comprometer sua sobrevivência (conferir, por exemplo, estudo de Silva *et al.* 2019).

Com base nessa perspectiva, em um estudo de Nouchi (2012) destinado a comparar o efeito da sobrevivência na memória de jovens e idosos, o autor observou que, ao classificar as palavras em situação de sobrevivência e autorreferência – o que incentiva a recuperar explicitamente memórias pessoais episódicas –, os participantes tenderam a lembrar uma maior quantidade de estímulos vinculados à situação de sobrevivência. De acordo com Wixted *et al.* (2018), as memórias episódicas correspondem à lembrança de experiências individuais passadas que ocorreram em determinado tempo e lugar. O estudo de Nouchi (2012) indica, entretanto, que a evocação de informações relacionadas a experiências pessoais passadas não recebeu uma melhor evocação das pessoas; pelo contrário, houve uma tendência a recordar informações associadas a um contexto de sobrevivência.

Tais resultados revelam alguns *insights* interessantes quando comparados com outros achados. Estudos empíricos mostraram que experiências pessoais passadas com catástrofes ambientais, a exemplo de inundações, tendem a receber mais atenção na memória das pessoas (ver Ruin *et al.* 2007), o que leva a pensar que as memórias episódicas são intensificadas apenas em situações críticas que envolvem a sobrevivência. Sousa *et al.* (2016), por sua vez, ao realizarem um estudo em uma comunidade rural localizada no Nordeste do Brasil, observaram que as pessoas tendem a priorizar na memória informações sobre as plantas medicinais utilizadas no último ano, que também são apontadas como as mais importantes. Nesse caso, priorizar na memória recursos importantes para o uso medicinal vinculado a experiências anteriores recentes pode favorecer a sobrevivência das pessoas ao lidar com doenças.

Outro aspecto significativo é que a memória humana parece se comportar de forma diferente quando confrontada com informações relevantes para o cuidado com a saúde. Ao encontro disso, Alqahtani *et al.* (2017) descobriram que doenças infecciosas emergentes, às quais as pessoas eram mais suscetíveis, como a síndrome respiratória do Oriente Médio, recebiam mais atenção na memória das pessoas do que as catástrofes em massa que atingiram recentemente essa população.

Em outro estudo, Prokop *et al.* (2014) observaram que informações sobre doenças parasitárias consideradas de relevância adaptativa para humanos eram mais lembradas do que informações sobre hormônios, que eram tidas como irrelevantes em uma situação de sobrevivência. Além disso, Fernandes *et al.* (2017) perceberam que pessoas adultas têm uma melhor recordação de objetos descritos como tocados por pessoas com doenças graves – transmissíveis ou letais – em detrimento de itens descritos como tocados por pessoas saudáveis. Isso sugere que a memória humana pode ter um desempenho melhor quando são apresentadas informações relevantes para os cuidados com a saúde. Curiosamente, informações sobre doenças são percebidas como de elevado risco quando outras informações relacionadas à sobrevivência, como catástrofes naturais, estão sendo apresentadas simultaneamente (ver Alqahtani *et al.* 2017).

Além disso, nota-se que, à medida que o ser humano se depara com informações adaptativas relacionadas ao mundo natural, a memória também parece se comportar de forma diferente. Prokop & Fančovičová (2014), por exemplo, verificaram que crianças, quando expostas a informações de plantas tóxicas e não tóxicas associadas a imagens de frutos de distintas colorações que remetiam a essas plantas – vermelho e preto para plantas tóxicas e verde para plantas não tóxicas –, recordaram melhor as informações de plantas com frutos pretos devido à associação com toxicidade. Barrett *et al.* (2016) também observaram que crianças de diferentes culturas lembravam melhor informações sobre animais perigosos, seguidas de alimentos e objetos perigosos. Esses resultados podem indicar que o desempenho da memória humana é melhor quando exposta a certas informações sobre o mundo natural.

Tais achados parecem ser consistentes com a ideia de hierarquização da memória proposta por Sandry *et al.* (2013). Esses autores estudaram a memorização de palavras em diferentes cenários relacionados a mecanismos adaptativos – sobrevivência, medo e fobia, seleção de parceiros, evitação de incesto, detecção de trapaceiros, ciúme, infidelidade e ganho ou manutenção de *status* – e notaram que o cenário de sobrevivência se sobressaiu no que concerne à recordação de palavras frente a todas as outras informações também adaptativas. A explicação encontrada por Sandry *et al.* (2013) para esse resultado é que o cenário de sobrevivência apresenta uma estrutura mais geral, ou seja, consegue invocar todos esses mecanismos adaptativos simultaneamente, e, como consequência, ativa maiores áreas do cérebro associadas à memória do que ativaria um único mecanismo adaptativo de forma isolada – como, por exemplo, apenas a fobia. Portanto, é provável que a memória humana funcione de forma hierárquica durante a recordação de informações adaptativas, ou seja, que a memória não retenha de forma igual essas informações.

Dessa maneira, se a memória humana fosse um sistema rígido para a priorização dessas informações, seria esperado que todas elas recebessem igual recordação. Nesse caso, seria esperado que, no estudo de Barrett *et al.* (2016), por exemplo, as pessoas lembrassem de forma igual informações sobre animais, alimentos e objetos perigosos, visto que todas essas informações eram adaptativas. No entanto, como observado pelos autores, as pessoas tendiam a lembrar melhor as informações associadas aos animais perigosos do que as informações sobre alimentos e objetos perigosos. Isso pode estar acontecendo, como sugere Sandry *et al.* (2013), porque algumas dessas informações adaptativas, por algum motivo ainda desconhecido, estão intensificando a recordação de algumas dessas informações. Além disso, os achados de Barrett *et al.* (2016) podem indicar que a memória humana opera de forma distinta quando confrontada com informações sobre o mundo natural e tem um desempenho pior quando as informações adaptativas apresentadas são dissociadas desse contexto.

Assim, é provável que a memória humana funcione hierarquicamente para lembrar esse tipo de informação (figura 1) e tenha um

desempenho diferente quando essa informação envolve as adversidades de ambientes naturais. Isso leva à ideia da existência de uma *mente naturalista humana*, capaz de lembrar melhor algumas informações em detrimento de quaisquer outras. Esse comportamento da memória pode ser observado em diversos contextos ambientais modernos e em diferentes culturas.

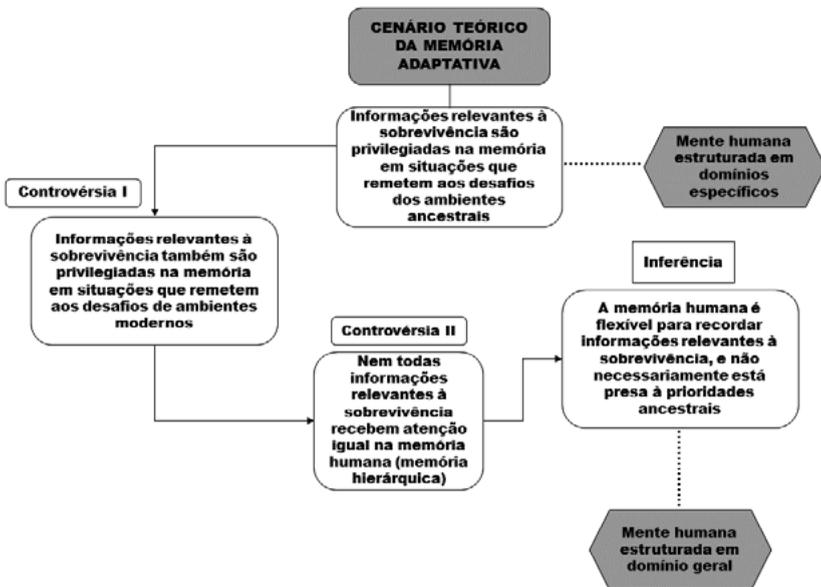


Figura 1: Cenário teórico da memória adaptativa, controvérsias e possíveis inferências

***Insights* da memória adaptativa para a Etnobiologia Evolutiva**

Um fato interessante que deriva da ideia da memória adaptativa diz respeito ao entendimento de como o viés da memória pode afetar a relação das pessoas com a natureza (Silva *et al.* 2017). A memória adaptativa fornece alguns *insights* importantes que podem ajudar os etnobiólogos

evolutivos a entenderem como a cognição humana funciona em face dos desafios ambientais. Um etnobiólogo pode questionar, por exemplo: por que as pessoas se lembram de um recurso alimentar melhor do que de outro? Por que as pessoas se lembram de determinada planta medicinal melhor do que de outra? Como lembrar de informações que são importantes para a sobrevivência afeta a relação do ser humano com a biota? Essas são apenas algumas das perguntas que podem ser feitas usando a memória adaptativa como cenário teórico. A seguir, detalhamos alguns *insights* teóricos que consideramos importantes e que podem servir de base para o desenvolvimento de estudos em Etnobiologia Evolutiva.

A memória adaptativa é observada em diferentes contextos ambientais e culturais

A adaptação da memória para privilegiar informações importantes sobre a sobrevivência é inata na espécie humana (Nairne *et al.* 2007), e as adversidades dos ambientes ancestrais não estão necessariamente ligadas à memória (Young *et al.* 2012; Yang *et al.* 2014). Essa característica mnemônica pode ser observada em diferentes contextos ambientais e culturais (ver Barrett & Broesch 2012; Barrett *et al.* 2016; Sousa *et al.* 2016).

A memória adaptativa funciona hierarquicamente

A memória humana favorece algumas informações que são mais relevantes para a sobrevivência do que outras (ver Sandry *et al.* 2013; Silva *et al.* 2019). Além disso, há uma tendência da memória de priorizar informações relacionadas aos desafios dos ambientes naturais em detrimento de outras informações que também são importantes para a sobrevivência (ver Barrett *et al.* 2016).

Os humanos têm uma mente naturalista universal

Uma maior retenção na memória humana de informações relevantes para a sobrevivência ocorre quando as informações estão associadas a ambientes naturais (ver exemplo em Barrett *et al.* 2016), o que leva a considerar a existência de uma mente humana naturalista universal (Albuquerque & Ferreira Júnior 2017). A mente naturalista pode ser entendida como uma estrutura de cognição que evoluiu em resposta às adversidades de diferentes ambientes naturais ocupados pelos hominídeos ao longo do processo evolutivo (Albuquerque & Ferreira Júnior 2017). Nesse sentido, as pressões desses diferentes ambientes podem ter levado o cérebro humano a desenvolver um aparato cognitivo e comportamental eficaz para solucionar os desafios naturais mais recorrentes, ou seja, aqueles que apresentam maior regularidade no ambiente (Ferreira Júnior *et al.* 2019). Essa suposição pode ser a chave para entender por que certas informações relacionadas ao mundo natural são mais lembradas pelos humanos.

Assim, concordamos com a ideia proposta por Barrett (2012) de que nossos mecanismos mentais podem ser heterogêneos, com novas estruturas evoluindo a partir de estruturas mais antigas e com uma combinação entre características ancestrais e características relativamente recentes. Nesse caso, as adaptações cognitivas observadas em humanos modernos não seriam necessariamente produtos de respostas a adversidades impostas por um ambiente específico do passado ancestral, pois poderiam refletir a seleção de estratégias gerais da mente humana para enfrentar desafios em diversos ambientes.

Em resumo, acreditamos que: i) as pessoas se lembram de informações importantes para a sobrevivência independentemente de seu ambiente e de sua cultura; ii) a capacidade de lembrar essas informações não está exclusivamente ligada às prioridades ancestrais; iii) a informação adaptativa é lembrada hierarquicamente; e iv) somos dotados de uma mente naturalista capaz de processar informações sobre o mundo natural. Ao assumir que essas suposições são verdadeiras, podemos investigar, em estudos de Etnobiologia Evolutiva, por exemplo: que tipos

de mecanismos cognitivos podem estar envolvidos na intensificação de informações relevantes para a sobrevivência em ambientes modernos; quais informações sobre o mundo natural são priorizadas na memória; quais fatores intensificam a recordação; e como isso pode influenciar o comportamento humano em relação à natureza.

Frequência de envolvimento e experiência anterior com eventos de risco agem como potencializadores da memória adaptativa em sistemas socioecológicos

Alguns estudos empíricos apontaram que variáveis ambientais, como a frequência de ocorrência de um evento de risco, e associados a história de vida, como experiências pessoais anteriores com um evento crítico, podem intensificar a lembrança de informações importantes sobre a sobrevivência na memória humana (ver Ruin *et al.* 2007; Sachs *et al.* 2017; Scheideler *et al.* 2017). Além disso, existem evidências que indicam uma possível influência dessas variáveis na recordação de informações de sobrevivência em sistemas socioecológicos (ver Sousa *et al.* 2016), o que sugere que a frequência com que os eventos ambientais afetam as pessoas e a experiência anterior com esses eventos atuam como intensificadores de informações adaptativas na memória humana em tais sistemas.

Portanto, acreditamos que as mesmas variáveis que levam à priorização na memória de informações para lidar com uma situação de risco – frequência e experiência anterior – também podem ser os mecanismos responsáveis por interferir nas estratégias humanas para lidar com as adversidades de seu ambiente. Santoro *et al.* (2015), por exemplo, notaram que as pessoas tendem a selecionar mais espécies de plantas para o tratamento de doenças recorrentes nos sistemas médicos locais. Em outro estudo, Santoro *et al.* (2017) observaram que a incidência da malária afetou o uso de plantas medicinais antimaláricas em grupos humanos africanos em períodos em que não havia políticas públicas de controle da doença. Logo, esse aspecto pode ser indicativo de que a frequência de envolvimento com um evento de risco é capaz de intensificar a evocação

de informações na memória humana, o que pode desencadear maiores esforços para resolver tal evento, levando a modificações substanciais nos nichos ambientais que as pessoas ocupam.

Ademais, acreditamos que as mudanças geradas nos nichos ambientais em que as pessoas vivem podem ter se originado desses mesmos vieses cognitivos e podem afetar a lembrança de informações importantes para a sobrevivência. De acordo com Silva *et al.* (2017), por exemplo, a seleção de determinado recurso medicinal por meio de suas vantagens atreladas ao uso dentro de um sistema médico local pode levar a vieses cognitivos que tornam as informações sobre esse recurso mais memoráveis. Assim, um exemplo hipotético disso seria que as pessoas, ao lidar com doenças recorrentes, tenderiam a concentrar os recursos necessários para tratá-las próximos às suas residências – vantagens de otimização dentro do sistema médico –, o que poderia fazer com que esses recursos se tornassem mais memoráveis devido à influência do contato contínuo e direto com eles.

Essa discussão, combinada com as evidências da memória hierárquica, pode sugerir que a mente naturalista lida com a complexidade ambiental filtrando as informações sobre a sobrevivência, de modo a priorizar aquelas que as afetam imediatamente em detrimento de outras informações que envolvem situações menos imediatas. Isso pode explicar tanto as evidências de estudos etnobiológicos envolvendo doenças recorrentes quanto o comportamento observado na memória hierárquica. Nesse sentido, o fato de que informações sobre animais perigosos são mais lembradas do que dados sobre alimentos perigosos (Barrett *et al.* 2016), por exemplo, pode revelar o funcionamento de uma mente que opera para lidar com situações atuais. No passado evolutivo, identificar e fugir de um predador pode ter exigido uma maior ativação de áreas do cérebro ligadas à memória para responder imediatamente a essa situação quando comparada à identificação de alimentos tóxicos (uma situação que também afeta a sobrevivência, mas de forma menos imediata). Esse pode ter sido o cenário evolutivo da mente naturalista, que hoje apresenta reflexos na construção de sistemas socioecológicos direcionados para responder a eventos recorrentes.

Assim, compreender quais tipos de variáveis interferem na lembrança de informações adaptativas que envolvem o mundo natural pode constituir o primeiro passo para entender como a mente naturalista humana evoluiu e opera ao lidar com as adversidades da natureza, bem como quais são os padrões de comportamento humano que podem emergir dessa relação. A compreensão desses mecanismos pode representar um passo importante para a compreensão do comportamento humano em relação aos recursos biológicos, que é o foco de interesse da Etnobiologia Evolutiva.

Considerações finais

Embora traçar o caminho evolutivo do ser humano não seja uma tarefa fácil, promover o diálogo entre distintas disciplinas científicas que tratem do tema constitui justamente uma das missões-chave da Etnobiologia Evolutiva (ver Albuquerque & Ferreira Júnior 2017). Esse é um empreendimento recente, que requer a construção de pontes. Para Stanford (2019), superar as barreiras entre a Psicologia e as Ciências Sociais e entre essas ciências e aquelas que estudam outros organismos configura uma etapa fundamental.

Nesse sentido, é difícil afirmar, por exemplo, que as atitudes das pessoas em relação à natureza resultam apenas de fatores genéticos ou culturais. Nossa capacidade cognitiva avançada parece ter evoluído não apenas por meio de fatores genéticos, mas também por meio de práticas humanas, indicando uma coevolução entre genes e cultura (Albuquerque *et al.* 2019; Altman & Mesoudi 2019; Stanford 2019).

Além disso, considerando que certas capacidades mentais devem estar presentes para que determinada cultura ou determinado sistema socioecológico evolua (ver Stanford 2019), os estudos etnobiológicos que analisam os padrões de comportamento humano sem levar em consideração os fatores evolutivos que precedem certo comportamento podem não captar completamente o fenômeno investigado. Assim, acreditamos que o diálogo entre as disciplinas científicas que analisam a

relação entre as pessoas e seu ambiente é fulcral para o crescimento da Etnobiologia Evolutiva.

Referências

- Al-Shawaf L, Conroy-Beam D, Asao K, Buss DM. 2016. Human emotions: An evolutionary psychological perspective. *Emotion Review* 8: 1-14.
- Albuquerque UP, Ferreira Júnior WS. 2017. What do we study in evolutionary ethnobiology? Defining the theoretical basis for a research program. *Evolutionary Biology* 44: 206-215.
- Albuquerque UP, Medeiros PM, Casas A. 2015. Evolutionary ethnobiology. In: Albuquerque UP, Medeiros PM, Casas A. (eds.) *Evolutionary ethnobiology*. New York, Springer. p. 1-5.
- Albuquerque UP, Nascimento ALB, Chaves LS, *et al.* 2019. A brief introduction to niche construction theory for ecologists and conservationists. *Biological Conservation* 237: 50-56.
- Alqahtani AS, Yamazaki K, Alqahtani WH, *et al.* 2017. Australian Hajj pilgrims' perception about mass casualty incidents versus emerging infections at Hajj. *Travel Medicine and Infectious Disease* 15: 81-83.
- Altman MN, Khislavsky AL, Coverdale ME, Gilger JW. 2016. Adaptive attention: How preference for animacy impacts change detection. *Evolution and Human Behavior* 37: 303-314.
- Altman A, Mesoudi A. 2019. Understanding agriculture within the frameworks of cumulative cultural evolution, gene-culture co-evolution, and cultural niche construction. *Human Ecology* 47: 48--497.
- Balling JD, Falk JH. 1982. Development of visual preference for natural environments. *Environment and Behavior* 14: 5-28.
- Barkow JH, Cosmides L, Tooby J. 1992. *The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture*. New York, Oxford University Press.
- Barrett HC. 2012. A hierarchical model of the evolution of human brain specializations. *PNAS* 109: 10733-10740.
- Barrett HC, Broesch J. 2012. Prepared social learning about dangerous animals in children. *Evolution and Human Behavior* 33: 499-508.
- Barrett HC, Peterson CD, Frankenhuys WE. 2016. Mapping the cultural learnability landscape of danger. *Child Development* 87: 770-781.

- Berkes F, Folke C. 2000. Linking social and ecological systems: Management practices and social mechanisms for building resilience. Cambridge, Cambridge University Press.
- Bolhuis JJ, Brown GR, Richardson RC, Laland KN. 2011. Darwin in mind: New opportunities for evolutionary psychology. *PLoS Biology* 9: 1-8. doi.org/10.1371/journal.pbio.1001109.
- Boyer P, Bergstrom B. 2008. Evolutionary perspectives on religion. *Annual Review of Anthropology* 37: 111-130.
- Breyer T. 2015. Epistemological dimensions of evolutionary psychology. New York, Springer.
- Broesch J, Barrett HC, Henrich J. 2014. Adaptive content biases in learning about animals across the life course. *Human Nature* 25: 181-199.
- Brown C. 2013. 'Human nature', science and international political theory. *Journal of International Relations and Development* 16: 435-454.
- Buss DM. 1989. Sex differences in human mate preferences: Evolutionary hypotheses tested in 37 cultures. *Behavioral and Brain Sciences* 12: 1-49.
- Buss DM 1990. Evolutionary social psychology: Prospects and pitfalls. *Motivation and Emotion* 14: 265-286.
- Buss DM 1995. Evolutionary psychology: A new paradigm for psychological science. *Psychological Inquiry* 6: 1-30.
- Buss DM, Larsen R, Westen D, Semmelroth J. 1992. Sex differences in jealousy: Evolution, physiology, and psychology. *Psychological Science* 3: 251-255.
- Buss DM, Schmitt DP. 1993. Sexual strategies theory: A contextual evolutionary analysis of human mating. *Psychological Review* 100: 204-232.
- Bøggild T, Laustsen L. 2016. An intra-group perspective on leader preferences: Different risks of exploitation shape preferences for leader facial dominance. *The Leadership Quarterly*: 27, 820-837.
- Conroy-Beam D, Buss DM. 2018. Why is age so important in human mating? Evolved age preferences and their influences on multiple mating behaviors. *Evolutionary Behavioral Sciences* doi.org/10.1037/ebs0000127, Advance online publication.
- 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.
- Cosmides L, Tooby J. 1987. From evolution to behavior: Evolutionary psychology as the missing link. In: Dupre J. (ed.) *The latest on the best: Essays on evolution and optimality*. Cambridge, MIT Press. p. 277-306.
- Cosmides L, Tooby J. 2003. Evolutionary psychology: Theoretical foundations. In: Nadel L. (ed.) *Encyclopedia of Cognitive Science*. London, Macmillan. p. 54-64.

- DeLecce T, Barbaro N, Mohamedally D, Pham MN, Shackelford TK. 2017. Husband's reaction to his wife's sexual rejection is predicted by the time she spends with her male friends, but not her male coworkers. *Evolutionary Psychology* 15: 1-5. <https://doi.org/10.1177/1474704917705062>
- Edwards J. 2003. Evolutionary psychology and politics. *Economy and Society* 32: 280-298.
- Eisend M. 2018. Explaining the use and effects of humour in advertising: An evolutionary perspective. *International Journal of Advertising*, 37: 526-547.
- Ferera M, Baron AS, Diesendruck G. 2018. Collaborative and competitive motivations uniquely impact infants' racial categorization. *Evolution and Human Behavior* 39: 511-519.
- Fernandes NL, Pandeirada JNS, Soares SC, Nairne JS. 2017. Adaptive memory: The mnemonic value of contamination. *Evolution and Human Behavior* 38: 451-460.
- Ferreira Júnior WS, Medeiros PM, Albuquerque UP. 2019. *Evolutionary ethnobiology*. Chichester: eLS. John Wiley & Sons. doi.org/10.1002/9780470015902.a0028232
- Franek J. 2016. Methodological consilience of evolutionary ethics and cognitive science of religion. *Journal of Cognition and Culture* 16: 144-170.
- Gangestad SW, Tybur JM. 2016. Editorial overview: Evolutionary psychology. *Current Opinion in Psychology* 7: 5-8.
- Hagen EH, Bryant GA. 2003. Music and dance as a coalition signaling system. *Human Nature* 14: 21-51.
- Hartmann P, Apaolaza-Ibañes V. 2010. Beyond savanna: An evolutionary and environmental psychology approach to behavioral effects of nature scenery in green advertising. *Journal of Environmental Psychology* 30: 119-128.
- Hartmann P, Apaolaza-Ibañes V. 2013. Desert or rain: Standardization of green advertising versus adaptation to the target audience's natural environment. *European Journal of Marketing* 47: 917-933.
- Hasford J, Kidwell B, Lopez-Kidwell V. 2018. Happy wife, happy life: Food choices in romantic relationships. *Journal of Consumer Research* 44: 1238-1256.
- Hattori WT, Yamamoto ME. 2012. Evolution of human behavior: Evolutionary psychology. *Estudos de Biologia, Ambiente e Diversidade* 34: 101-112.
- Hoffman E, McCabe KA, Smith VL. 1998. Behavioral foundations of reciprocity: Experimental economics and evolutionary psychology. *Economic Inquiry* 36: 335-352.
- Holbrook MB, O'shaughnessy J. 1984. The role of emotion in advertising. *Psychology and Marketing* 1: 45-64.

- Honing H, Ploeger E. 2012. Cognition and the evolution of music: Pitfalls and prospects. *Topics in Cognitive Science* 4: 513-524.
- Jeffery AJ, Shackelford TK, Zeigler-Hill V, Vonk J, McDonald M. 2018. The evolution of human female sexual orientation. *Evolutionary Psychological Science* 5: 1-16. <https://doi.org/10.1007/s40806-018-0168-2>
- King PE, Barrett JL, Greenway TS, Schnitker SA, Furrow JL. 2018. Mind the gap: Evolutionary psychological perspectives on human thriving. *The Journal of Positive Psychology* 13: 336-345.
- Klasios J. 2016. Evolutionizing human nature. *New Ideas in Psychology* 40: 103-114.
- Kubinskia JS, Navarrete CD, Jonason PK. 2018. Gender differences in two motivational pathways to political conservatism. *Personality and Individual Differences* 125: 145-150.
- Laland KN, Brown GR. 2006. Niche construction, human behaviour and the adaptive-lag hypothesis. *Evolutionary Anthropology* 15: 95-104.
- Laland KN, Odling-Smee J, Myles S. 2010. How culture shaped the human genome: Bringing genetics and the human sciences together. *Nature Reviews Genetic* 11: 137-148.
- Lawrence PR, Pirson M. 2015. Economistic and humanistic narratives of leadership in the age of globality: Toward a renewed Darwinian theory of leadership. *Journal of Business Ethics* 128: 383-394.
- Leathers CG, Raines JP. 2014. Veblen's evolutionary economics of religion and the evolutionary psychology of religion. *International Journal of Social Economics*, 41: 146-161.
- Li NP, Yong JC, Tov W, *et al.* 2013. Mate preferences do predict attraction and choices in the early stages of mate selection. *Journal of Personality and Social Psychology* 105: 757.
- Li YJ, Kenrick DT, Griskevicius V, Neuberg SL. 2012. Economic decision biases and fundamental motivations: How mating and self-protection alter loss aversion. *Journal of Personality and Social Psychology* 102: 550.
- Mesoudi A. 2011. *Cultural evolution*. Chicago, University of Chicago Press.
- Mesoudi A. 2016. Cultural evolution: Integrating psychology, evolution and culture. *Current Opinion in Psychology* 7: 17-22.
- Moura JMB, Ferreira Júnior WS, Silva TC, Albuquerque UP. 2017. Landscapes preferences in the human species: Insights for ethnobiology from evolutionary psychology. *Ethnobiology and Conservation*, 6: 1-7.

- Moura JMB, Ferreira Júnior WS, Silva TC, Albuquerque UP. 2018. The influence of the evolutionary past on the mind: An analysis of the preference for landscapes in the human species. *Frontiers in Psychology* 9: 1-13.
- Nairne JS, Pandeirada JNS. 2008. Adaptive memory: Is survival processing special? *Journal of Memory and Language* 59: 377-385.
- Nairne JS, Pandeirada JNS, Gregory KJ, Vanarsdall JE. 2009. Adaptive memory: Fitness relevance and the huntergatherer mind. *Psychological Science* 20: 740-746.
- Nairne JS, Pandeirada JN, Thompson SR. 2008. Adaptive memory: The comparative value of survival processing. *Psychological Science* 19: 176-180.
- Nairne JS, Thompson SR, Pandeirada JNS. 2007. Adaptive memory: Survival processing enhances retention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 33: 263-273.
- Nairne JS, Vanarsdall JE, Pandeirada JNS. 2012. Adaptive memory: Enhanced location memory after survival processing. *Journal of Experimental Psychology* 38: 495-501.
- Nouchi R. 2012. The effect of aging on the memory enhancement of the survival judgment task. *Japanese Psychological Research* 54: 210-217.
- Orians GH, Heerwagen JH. 1992. Evolved responses to landscapes. In: Barkow JH, Cosmides L, Tooby J. (eds.) *The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture*. New York, Oxford University Press. p. 555-579.
- Petersen MB. 2018. Reproductive interests and dimensions of political ideology. *Evolution and Human Behavior* 39: 203-211.
- Prokop P, Fančovičová J. 2014. Seeing coloured fruits: Utilization of the theory of adaptive memory in teaching botany. *Journal of Biological Education* 48: 127-132.
- Prokop P, Fančovičová J, Fedor P. 2014. Parasites enhance self-grooming behaviour and information retention in humans. *Behavioural Processes* 107: 42-46.
- Roberts C. 2015. Psychology, evolution and the traumatised child: Exploring the neurophysiology of early sexual development. *Australian Feminist Studies* 30: 377-385.
- Roos LE, Kim HK, Schnabler S, Fisher PA. 2016. Children's executive function in a CPS-involved sample: Effects of cumulative adversity and specific types of adversity. *Children and Youth Services Review* 71: 184-190.
- Ruin I, Gaillard JC, Lutoff C. 2007. How to get there? Assessing motorists' flash flood risk perception on daily itineraries. *Environmental Hazards* 7: 235-244.
- Saad G, Gill T. 2000. Applications of evolutionary psychology in marketing. *Psychology and Marketing* 17: 1005-1034.

- Sachs ML, Sporrang SK, Colding-Jørgensen M, *et al.* 2017. Risk perceptions in diabetic patients who have experienced adverse events: Implications for patient involvement in regulatory decisions. *Pharmaceutical Medicine* 31: 245-255.
- Sandry J, Trafimow D, Marks MJ, Rice S. 2013. Adaptive memory: Evaluating alternative forms of fitness-relevant processing in the survival processing paradigm. *PLoS ONE* 8: 4, e60868. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0060868>
- Santoro FR, Ferreira Júnior WS, Ladio AH, *et al.* 2015. Does plant species richness guarantee the resilience of local medical systems? A perspective from utilitarian redundancy. *PLoS ONE* 10: 1-18.
- Santoro FR, Santos GC, Ferreira-Júnior WS, *et al.* 2017. Testing an ethnobiological evolutionary hypothesis on plant-based remedies to treat malaria in Africa. *Evolutionary Biology*, doi.org/10.1007/s11692-016-9400-9
- Scheideler JK, Taber JM, Ferrer RA, *et al.* 2017. Heart disease versus cancer: Understanding perceptions of population prevalence and personal risk. *Journal of Behavioral Medicine* 40: 839-845.
- Schwarz S, Hassebrauck M. 2012. Sex and age differences in mate-selection preferences. *Human Nature* 23: 447-466.
- Seitz BM, Polack CW, Miller RR. 2018. Adaptive memory: Is there a reproduction-processing effect? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 44: 1167-1179.
- Silva RH, Ferreira Júnior WS, Medeiros PM, Albuquerque UP. 2019. Adaptive memory and evolution of the human naturalistic mind: Insights from the use of medicinal plants. *PLoS ONE* 14: 1-15.
- Silva RH, Medeiros PM, Ferreira Júnior WS, Albuquerque UP. 2017. Human mnemonic performance in a survival scenario: The application of the adaptive memory concept in ethnobiology. *Ethnobiology and Conservation* 9: 1-6.
- Smail DL. 2018. The inner demons of the better angels of our nature. *Historical Reflections/Réflexions Historiques* 44: 117–127.
- Sousa DCP, Soldati GT, Monteiro JM, *et al.* 2016. Information retrieval during free listing is biased by memory: Evidence from medicinal plants. *PLoS ONE* 11: e0165838. doi.org/10.1371/journal.pone.0165838
- Stanford M. 2019. The cultural evolution of human nature. *Acta Biotheoretica* doi.org/10.1007/s10441-019-09367-7
- Stevenson R, Oaten M, Case T, Repacholi B. 2014. Is disgust prepared? A preliminary examination in young children. *The Journal of General Psychology* 141: 326-347.
- Sugiyama MS. 1996. On the origins of narrative. *Human Nature* 7: 403-425.

- Sütterlin C, Schiefenhövel W, Lehmann C, *et al.* 2014. Art as behaviour—an ethological approach to visual and verbal art, music and architecture. *Anthropologischer Anzeiger* 71: 3-13.
- Symons D. 1987. If we're all Darwinians, what's the fuss about. In: Crawford CB, Smith MF, Krebs D. (eds.) *Sociobiology and psychology*. Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates. p. 121-146.
- 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: Barkow J, Cosmides L, Tooby (eds.). *The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture*. New York, Oxford University Press. p. 19-136.
- Tooby J, Cosmides L. 2005. Conceptual foundations of evolutionary psychology. In: Buss DM. (ed.) *The handbook of evolutionary psychology*. Hoboken, Wiley. p. 5-67.
- Tooby J, Cosmides L. 2015. The theoretical foundations of evolutionary psychology. In: Buss DM. (ed.) *The Handbook of Evolutionary Psychology*. Hoboken, John Wiley & Sons. p. 3-87.
- Townsend JB, Barton S. 2018. The impact of ancient tree form on modern landscape preferences. *Urban Forestry & Urban Greening* 34: 205-216.
- Weinstein J, Bugg JM, Roediger HL. 2008. Can the survival recall advantage be explained by basic memory processes? *Memory & Cognition* 36: 913-919.
- Wilke A, Todd PM. 2018. Studying the evolution of cognition: Toward more methodological diversity in evolutionary psychology. *Evolutionary Behavioral Sciences* 12: 133-134.
- Wilson EO. 1975. *Sociobiology: A new synthesis*. Cambridge, Harvard University Press.
- Wixted JT, Goldinger SD, Squire LR, *et al.* 2018. Coding of episodic memory in the human hippocampus. *PNAS* doi.org/10.1073/pnas.1716443115
- Yang L, Lau KPL, Truong L. 2014. The survival effect in memory: Does it hold into old age and non-ancestral scenarios? *PLoS ONE* 9: 1-9.
- Young SG, Brown CM, Ambady N. 2012. Priming a natural or human-made environment directs attention to context-congruent threatening stimuli. *Cognition & Emotion* 26: 927-933.

O elo entre a memória adaptativa e a atração cultural

Risoneide Henriques da Silva, Washington Soares Ferreira Júnior,
Joelson Moreno Brito de Moura, Ulysses Paulino de Albuquerque

Compreender os fatores que influenciam o conhecimento e o comportamento humano em suas interações com diferentes ambientes exigiu esforços de diferentes campos de pesquisa (Heyes 2018; Altman & Mesoudi 2019). Várias abordagens têm sido usadas para investigar essas relações, como a teoria da construção de nicho, a teoria da coevolução gene-cultura e a teoria da evolução cultural (Mesoudi 2015; Altman & Mesoudi 2019), incluindo abordagens que estudam aspectos da mente, como Psicologia Cognitiva e Psicologia Evolucionista (Heyes 2018). Uma abordagem interessante e interdisciplinar que dialoga com muitas das teorias destacadas é a Etnobiologia Evolutiva, que estuda os padrões de conhecimento e comportamento humano em suas interações com a biota em vários ambientes, com base em cenários ecológicos e evolutivos (Albuquerque *et al.* 2015; Ferreira Júnior *et al.* 2019; Moura *et al.* 2020).

A Etnobiologia Evolutiva tem buscado integrar vários campos teóricos, incluindo abordagens evolutivas, para compreender os aspectos cognitivos envolvidos no comportamento humano na natureza (Albuquerque *et al.* 2015; Albuquerque & Ferreira Júnior 2017). Assim, etnobiólogos evolutivos propuseram o conceito de mente naturalista humana, entendido como a estrutura de nossa cognição que evoluiu em resposta às adversidades de diferentes ambientes naturais ocupados pelo ser humano ao longo do tempo (Albuquerque & Ferreira Júnior 2017). Nesse sentido, os

humanos teriam uma tendência a priorizar na memória informações sobre os desafios dos ambientes naturais, e essa habilidade seria o resultado de uma longa exposição a tais desafios durante nossa história evolutiva.

Portanto, compreender os mecanismos cognitivos que estruturam a mente naturalista pode permitir que os etnobiólogos evolutivos entendam os aspectos cognitivos associados ao comportamento humano em suas interações com diferentes ambientes. Assim, tais pesquisadores têm usado diferentes abordagens teóricas, como aquelas defendidas por psicólogos evolutivos e evolucionistas culturais, para compreender a mente e o comportamento humano na natureza. No entanto, o que esses cenários teóricos têm a oferecer aos etnobiólogos evolutivos?

O cenário teórico da memória adaptativa considera que a mente humana foi projetada por pressões seletivas de ambientes ancestrais para favorecer na memória informações que são relevantes à sobrevivência e reprodução (ver Nairne *et al.* 2007; Nairne & Pandeirada 2008; Nairne *et al.* 2009; Nairne *et al.* 2012), como, por exemplo, recordando especialmente uma planta tóxica ou um predador. Desse modo, os etnobiólogos evolutivos usam a memória adaptativa como ponto de partida para a compreensão da cognição humana na natureza (ver Silva *et al.* 2017; Silva *et al.* 2019; Moura *et al.* 2020).

Contudo, os aspectos cognitivos por si só não conseguem explicar o comportamento humano. Fatores biológicos e ambientais também influenciam a disseminação de informações na cultura (ver Gangestad *et al.* 2006; Claidière *et al.* 2012; Claidière *et al.* 2014; Henrich 2017; Scott-Phillips *et al.* 2018) e, conseqüentemente, influenciam o comportamento humano em relação à biota. Referimo-nos aqui à abordagem teórica da “atração cultural” (ver Sperber & Hirschfeld 2004; Claidière & Sperber 2009; Claidière & Sperber 2010; Claidière *et al.* 2014; Scott-Phillips *et al.* 2018), que diverge de outras perspectivas de evolução cultural (ver Mesoudi 2011a; b; Mesoudi 2015; Mesoudi 2016) em relação à compreensão da diversidade de mecanismos que favorecem a difusão de informações em uma população.

A teoria da evolução cultural explica a mudança cultural a partir da produção e transmissão de traços culturais (informação) como um

processo evolutivo darwiniano, envolvendo mecanismos que influenciam a variação, o *fitness* diferencial (competição entre traços) e a hereditariedade (transmissão entre pessoas) de traços (Mesoudi 2015). Já a teoria da atração cultural, em particular, considera que os fenômenos culturais são explicados não apenas por meio de processos de cópia baseados em imitação, mas também por meio da transformação da informação que é guiada por vieses psicológicos e ecológicos, com vistas a atender às necessidades dos indivíduos em seus habitats (Claidière *et al.* 2014). Assim, a atração cultural refere-se à tendência de diferentes indivíduos de um grupo humano realizarem transformações semelhantes em determinada informação recebida, levando a um maior compartilhamento dessas informações em uma cultura (como traços culturais ligados ao significado dos termos) e à sua estabilização ao longo do tempo, mesmo que haja baixa fidelidade de transmissão (Claidière *et al.* 2014). Nesse caso, as pessoas podem modificar traços recebidos em sua cultura de forma não aleatória, devido ao compartilhamento de vieses que influenciam essas transformações. Tais vieses, que podem ser biológicos e ambientais, são chamados de fatores de atração cultural e influenciam a frequência com que a informação se propaga na população, possibilitando que algumas dessas informações se tornem mais salientes do que outras (Scott-Phillips *et al.* 2018). Essas informações salientes tendem a atuar como atratores culturais, tornando informações semelhantes também mais compartilhadas entre os indivíduos e gerando, por conseguinte, a estabilidade dessas informações na população (ver Claidière *et al.* 2014). A abordagem da atração cultural diverge da ótica da memória adaptativa, que busca compreender o comportamento humano apenas por meio de traços psicológicos herdados geneticamente de nossos ancestrais (ver Nairne *et al.* 2007).

Os estudos que objetivam entender o comportamento humano em relação à biota costumam tratar os fenômenos cognitivos, ecológicos e culturais de forma dissociada. Todavia, essas perspectivas podem caminhar juntas, permitindo uma compreensão mais aprofundada do comportamento humano na natureza. A memória adaptativa pode auxiliar os etnobiólogos evolutivos a entender, por exemplo, como certos traços psicológicos herdados de nossos ancestrais podem estar direcionando

o que os indivíduos irão se lembrar preferencialmente (ver Moura *et al.* 2020). Enquanto isso, a atração cultural pode ajudar a compreender que outros mecanismos de propagação cultural, além da imitação, podem estar envolvidos na difusão diferencial da informação.

Dessa maneira, este capítulo tem como objetivo investigar os pontos comuns entre a memória adaptativa e a atração cultural, trazendo à tona a forma como aspectos evoluídos da mente humana e aspectos ecológicos podem influenciar a disseminação diferencial de informações sobre os desafios da natureza. Para isso, abordamos inicialmente como a mente humana pode ter sido projetada para lidar com diferentes desafios em ambientes naturais. Em seguida, destacamos de que forma os aspectos ecológicos podem interferir diretamente na cognição humana, influenciando as atitudes comportamentais para lidar com os desafios da natureza. Além disso, debatemos a relação entre traços psicológicos herdados de nossos ancestrais e informações que são preferencialmente propagadas na cultura, discutindo como fatores ecológicos podem direcionar o que é compartilhado culturalmente.

Origem de uma mente flexível para lidar com os desafios da natureza

Evidências mostram que os primeiros *Homo sapiens* podem ter coexistido em uma ampla gama de ambientes ancestrais, e não apenas na savana africana do Pleistoceno, como se acreditava inicialmente (ver Foley *et al.* 2016; Stringer 2016; Böhme *et al.* 2017; Friesem *et al.* 2017; Kong *et al.* 2018). Evidências adicionais sugerem que os primeiros *H. sapiens* podem ter migrado para vários outros ambientes em busca de melhores condições de sobrevivência (ver Blome *et al.* 2012; Coulthard *et al.* 2013; Roberts *et al.* 2016). Esse mosaico de ambientes em que os hominídeos se desenvolveram pode ter ocasionado reflexos em certos comportamentos humanos nos dias de hoje (ver Moura *et al.* 2018).

À medida que os primeiros *H. sapiens* ocupavam novos habitats, eles provavelmente se depararam com outros desafios diferentes daqueles

existentes em seus ambientes de origem. Bulley *et al.* (2017) apontam, por exemplo, que a exposição a novas ameaças ao longo do tempo pode ter impulsionado nos seres humanos a evolução de um novo tipo de sistema cognitivo flexível para lidar com ameaças da natureza. Nesse caso, é provável que traços psicológicos que foram eficazes para nossos ancestrais lembrarem desafios naturais em determinado ambiente, como ameaças de uma savana africana, podem não ter sido eficientes para lembrar outros desafios ambientais em novos habitats, como ameaças de uma floresta tropical.

A fim de compensar isso, os traços psicológicos herdados dos homínidos para lidar com os desafios da natureza podem ter sido modificados para que os humanos pudessem se adaptar a novas adversidades em diferentes ambientes. Essa ideia se assemelha à visão de Barrett (2012), que considera que nossos mecanismos mentais podem ser heterogêneos, com novas estruturas evoluindo a partir de estruturas mais antigas e com uma possível combinação entre características ancestrais e características derivadas recentes. Ao considerar essa perspectiva, entendemos que os traços psicológicos humanos podem assumir novas formas dependendo das circunstâncias ambientais. Assim, a preferência universal por ambientes de savana, por exemplo, não é mais observada em algumas culturas, que podem preferir outros tipos de ambientes, como florestas tropicais, o que pode refletir o estabelecimento de seres humanos em diferentes ambientes ao longo de sua história evolutiva (Moura *et al.* 2018). Michalski & Shackelford (2010) também destacam que as diferenças de personalidade em humanos podem ser o resultado de distintos desafios ambientais enfrentados por nossos ancestrais. Nesse caso, os homínidos podem ter desenvolvido mecanismos psicológicos nos mais variados ambientes durante sua evolução no Pleistoceno (ver Hartmann & Apaolaza-Ibáñez 2010; Moura *et al.* 2018).

Dessa forma, consideramos que traços psicológicos ancestrais e derivados para lidar com os desafios da natureza podem coexistir na mente do humano moderno. Essas características podem refletir, por exemplo, a capacidade cognitiva observada em humanos para lembrar informações sobre ameaças que estavam presentes entre nossos ancestrais e que

persistem em ambientes contemporâneos, bem como a capacidade humana para lembrar ameaças que surgiram mais recentemente em nossa história evolutiva (ver Silva *et al.* 2019).

Estudos de Young *et al.* (2012) e Yang *et al.* (2014) corroboram esses argumentos. Young *et al.* (2012) observaram que ameaças de ambientes modernos – como armas de fogo e carros – capturam e mantêm a atenção na memória humana da mesma forma que ameaças que se referem a ambientes ancestrais – como cobras e aranhas. O estudo de Yang *et al.* (2014) também revelou que palavras importantes para a sobrevivência são mais recordadas por pessoas em cenários de ambientes tanto ancestrais quanto não ancestrais.

Essas evidências se ajustam à ideia de Barrett (2012) de que a mente humana é constituída por traços psicológicos ancestrais e derivados. Igualmente, apoiam a visão de Bulley *et al.* (2017) de que a mente humana desenvolveu um aparato cognitivo flexível para lidar com diferentes ameaças surgidas durante a ocupação humana de diversos ambientes (ver figura 1).

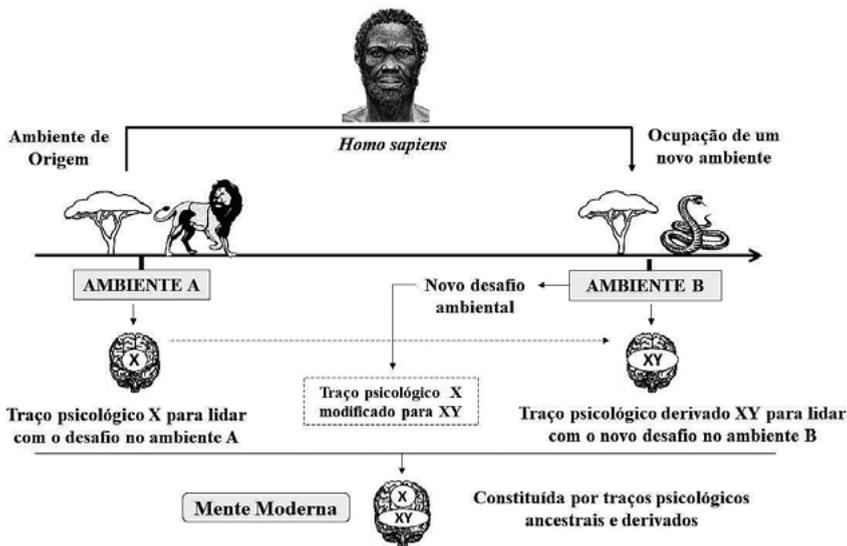


Figura 1: Estrutura da mente humana moderna para lidar com os desafios da natureza.

Portanto, se a mente humana possui plasticidade para lembrar informações sobre ameaças naturais, é provável que informações relevantes para lidar com tais ameaças sejam evocadas de maneira distinta na memória. Evidências recentes sugerem que a mente humana recupera informações adaptativas para lidar com os desafios da natureza de forma hierárquica (Sandry *et al.* 2013; Silva *et al.* 2019).

Sandry *et al.* (2013), por exemplo, ao estudar a memorização de palavras em diferentes cenários relacionados a mecanismos adaptativos – sobrevivência, medo e fobia, seleção de parceiro, prevenção de incesto, detecção de trapaceiros, ciúme, infidelidade e ganho ou manutenção de *status* –, descobriram que o cenário de sobrevivência suscitou melhor recordação de palavras quando comparado aos outros cenários de mecanismos também considerados adaptativos. Ao encontro disso, uma pesquisa realizada por Silva *et al.* (2019) indicou que pares de palavras – plantas associadas ao tratamento de doenças –, quando evocadas na memória, também obedeciam a uma lógica de recuperação hierárquica, em que determinados pares de palavras eram lembrados prioritariamente. Além disso, Prokop & Fančovičová (2018) observaram que plantas tóxicas são detectadas mais rapidamente por seres humanos do que plantas sem toxicidade.

No entanto, não está claro por que algumas informações relevantes para lidar com os desafios da natureza podem se tornar mais salientes na memória do que outras. Investigar esse funcionamento diferencial da memória pode ajudar a compreender a forma como a mente naturalista opera e os padrões de comportamento observados nos humanos em relação à biota. A partir das considerações supracitadas, é possível que a mente naturalista esteja estruturada com mecanismos psicológicos para lidar com ameaças ancestrais específicas e com mecanismos para lidar com ameaças atuais. Em relação às ameaças ancestrais, o estudo conduzido por Yorzinski *et al.* (2014) mostrou que homens e mulheres detectam mais rapidamente e mantêm maior contato visual com imagens que apresentam animais perigosos, como cobras e leões, em comparação com imagens de animais não perigosos, como lagartos. LoBue & DeLoache (2008) também observaram que crianças e adultos detectam

cobras mais rapidamente do que outros tipos de estímulos não ameaçadores. Essa atenção visual também foi observada em bebês de cinco meses, que mostraram maior fixação visual para imagens contendo uma aranha esquemática do que imagens contendo uma flor (Rakison & Derringer 2008). Tais estudos sugerem que a mente naturalista possui mecanismos psicológicos para favorecer a atenção a certos componentes da biota que refletem ameaças ancestrais.

Entretanto, a mente naturalista também pode possuir mecanismos psicológicos de domínio geral selecionados para lidar com desafios em diferentes ambientes. Os desafios ambientais recorrentes aos quais os hominídeos foram expostos no passado moldaram a forma como a mente moderna opera, tornando-a capaz de favorecer as adversidades ambientais mais recorrentes na natureza (ver argumentos de Ferreira Júnior *et al.* 2019), independentemente de a adversidade referir-se a um contexto ancestral ou moderno. Além disso, consideramos que esse fato pode estar intimamente relacionado ao aumento da familiaridade e da percepção diferencial do evento de risco, o que pode levar a diferentes atitudes humanas em relação aos desafios do mundo natural. Acreditamos, assim, que tais características psicológicas para lidar com desafios recorrentes podem ter evoluído durante os processos de migração humana em diferentes ambientes ao longo do tempo.

A recorrência da adversidade ambiental como ativadora de traços psicológicos para lembrar informações relacionadas à evitação de tal adversidade

Estudos têm mostrado que o aumento da recorrência de um evento de risco no ambiente gera maior familiaridade e uma percepção de risco diferenciada em relação a esse evento na natureza (ver Ruin *et al.* 2007; Miceli *et al.* 2008; Mortensen *et al.* 2010; Wachinger *et al.* 2013; Gibbons & Groarke 2016; Sachs *et al.* 2017; Scheideler *et al.* 2017). Sachs *et al.* (2017), por exemplo, observaram que pessoas portadoras de diabetes tendem a perceber como de maior risco os efeitos adversos mais

recorrentes durante o tratamento da doença em detrimento dos efeitos adversos menos recorrentes. Silva *et al.* (2019) também observaram uma tendência de as pessoas priorizarem na memória informações sobre plantas associadas ao tratamento de doenças mais recorrentes na população, o que, segundo os autores, pode estar relacionado à maior familiaridade e percepção de risco diferenciada quanto a essas doenças.

Tendo em vista essas evidências, é provável que informações importantes para lidar com desafios recorrentes na natureza possam ser favorecidas na memória humana. Além disso, supomos que a intensificação dessas informações adaptativas na memória seja desencadeada pelo aumento da familiaridade com o evento recorrente, o que leva a uma percepção de risco diferenciada em relação a esse evento no ambiente. Tais argumentos são compatíveis com alguns estudos empíricos sobre o tema (ver Ruin *et al.* 2007; Prokop *et al.* 2015; Gibbons & Groarke 2016).

Gibbons & Groarke (2016) notaram que a experiência anterior, ou seja, a familiaridade, de mulheres com câncer de mama influenciou o aumento da percepção de risco em relação à doença. Prokop *et al.* (2015), por sua vez, verificaram que experiências anteriores com doenças interferiram nas expressões de representações infantis sobre microrganismos. Segundo os autores, as crianças tendiam a representar desenhos de microrganismos em cores mais escuras, fato que poderia estar associado à maior percepção de vulnerabilidade quanto à doença, levando a criança a um estado de humor negativo. Tais evidências corroboram a ideia de que o aumento da familiaridade com o evento de risco na natureza pode interferir diretamente na percepção de risco das pessoas em relação às adversidades ambientais.

Além disso, Ruin *et al.* (2007) descobriram que eventos ambientais raros, porém importantes, com consequências graves, foram percebidos como de menor risco devido à sua ocorrência pouco frequente na população. Essa evidência também indica que a recorrência do evento de risco pode ser responsável por uma percepção de risco diferenciada quanto à adversidade na natureza.

Portanto, concordamos com a ideia de que pressões seletivas de diferentes ambientes naturais podem ter permitido aos humanos desenvolver

um aparato cognitivo e comportamental eficaz para resolver desafios ambientais de maior regularidade na natureza (ver Tooby & Cosmides 2005; 2015; Ferreira Júnior *et al.* 2019). Estudos têm mostrado, por exemplo, que a recorrência da aflição ante um evento de risco leva os humanos a adotarem estratégias adaptativas para lidar com esses eventos no ambiente (ver Lavielle & Wachter 2014; Prokop *et al.* 2014). Nesse sentido, Lavielle & Wachter (2014) observaram que os comportamentos preventivos para lidar com o diabetes tipo II estavam intimamente relacionados à experiência prévia das pessoas e à sua percepção de risco. Já Prokop *et al.* (2014) perceberam que o comportamento de autolimpeza (higiene) em humanos foi induzido pelo aumento da exposição a informações sobre parasitas. E Sherman & Billing (1999) descobriram que pessoas residentes em ambientes com alta incidência de patógenos tendem a usar mais temperos na culinária que são considerados antibióticos naturais.

Além disso, foi observado que pessoas tendem a selecionar mais espécies de plantas medicinais para o tratamento de doenças recorrentes (Santoro *et al.* 2015). Santoro *et al.* (2016) evidenciaram, por exemplo, que a incidência da malária levou a um maior conhecimento sobre as plantas medicinais antimaláricas em grupos africanos em períodos em que não havia políticas públicas de controle da doença. Essas evidências corroboram a ideia de um direcionamento diferencial de estratégias adaptativas humanas para lidar com os desafios ambientais mais recorrentes, fato que pode estar diretamente relacionado à forma como a mente naturalista humana evoluiu e funciona.

No entanto, para que haja um comportamento diferenciado dos seres humanos em relação aos desafios ambientais recorrentes, lembrar informações para lidar com esses desafios não é suficiente: tais informações precisam ser compartilhadas entre os indivíduos. Quando consideramos que nossa mente foi projetada pela seleção natural para privilegiar informações que oferecem vantagens adaptativas aos seres humanos (ver Nairne *et al.* 2007), um dos pontos investigativos de interesse consiste em entender como essas informações podem emergir culturalmente. Tendo isso em vista, no tópico a seguir, tratamos da relação entre os traços psicológicos de base genética herdados de nossos

ancestrais e as informações sobre os desafios do mundo natural que são compartilhados na cultura.

Traços psicológicos herdados de nossos ancestrais e sua relação com as informações compartilhadas em grupos humanos

De acordo com os psicólogos evolucionistas, a memória humana foi moldada por pressões seletivas de ambientes ancestrais para favorecer informações importantes à sobrevivência (ver Nairne *et al.* 2007; Nairne & Pandeirada 2008; Nairne *et al.* 2009; Nairne *et al.* 2012). Nesse sentido, se possuímos um viés psicológico inato herdado de nossos ancestrais para lembrar preferencialmente informações adaptativas, é possível que essas informações também se tornem mais compartilhadas.

Barrett & Broesch (2012) observaram, por exemplo, que informações adaptativas sobre animais perigosos tendiam a ser mais bem-lembradas e aprendidas entre crianças que vivem na cidade de Los Angeles, Califórnia, e crianças de uma aldeia em Shuar, na Amazônia equatoriana. Além disso, os autores mostraram que as informações relevantes para a sobrevivência são bem-lembradas e aprendidas em diferentes contextos ambientais e culturais, o que reforça a ideia de um viés inato para favorecer informações adaptativas na memória – viés que provavelmente está presente durante a transmissão cultural –, independentemente do contexto ambiental.

Assim como a existência de uma hierarquia cognitiva para recordar informações relevantes à sobrevivência (ver Sandry *et al.* 2013; Silva *et al.* 2019), também foi observada a existência de um viés hierárquico durante o processo de aprendizagem e transmissão cultural (ver Zacks *et al.* 2001; Mesoudi & Whiten 2004; Whiten *et al.* 2006; Mesoudi & O'Brien 2008; O'Brien *et al.* 2010; Loucks *et al.* 2016). Mesoudi & Whiten (2004), por exemplo, deram aos participantes de seu experimento três descrições de ações básicas para a realização de eventos cotidianos: ir a um restaurante, levantar-se e fazer compras. Cada descrição continha ações

de baixo, médio e alto nível necessárias para a realização desses eventos, tais como estacionar o carro do lado de fora do supermercado e sair do carro (ação de baixo nível), chegar ao supermercado, pegar itens e entrar na fila (ação de nível médio) e ir às compras (ação de alto nível). Mesoudi & Whiten (2004) pediram, então, aos participantes que transmitissem essas informações descritivas ao longo de cadeias de transmissão cultural. Eles observaram que a proporção de informações de estoque de baixo nível diminuiu a cada geração da cadeia de transmissão e que a proporção de informações de nível médio e alto aumentou significativamente. Esse resultado demonstra que a transmissão cultural humana também obedece a uma lógica de organização hierárquica, uma vez que apenas as descrições de ações que ocupavam posições mais altas na hierarquia mnemônica foram mais bem-transmitidas.

Outro estudo conduzido por Zacks *et al.* (2001) obteve resultados semelhantes. Os autores mostraram aos participantes quatro vídeos de eventos cotidianos, entre os quais alguns eram familiares – fazer a cama ou lavar a louça –, e outros não – montar um saxofone ou fertilizar plantas de casa. Cada um dos eventos contava com um roteiro de doze etapas que continham unidades maiores e menores de ações necessárias para a sua execução. Zacks *et al.* (2001) pediram aos participantes que assistissem aos vídeos e, à medida que estes eram apresentados, utilizassem um teclado de computador para indicar os pontos de ruptura entre as unidades maiores e menores de ação, ou seja, em que ponto essas unidades começavam e terminavam. Ao investigar os efeitos dessa segmentação pelos participantes, os autores observaram que eles tendiam a perceber e organizar tais eventos rotineiros de maneira hierárquica.

Tais evidências podem se encaixar em algumas abordagens da evolução cultural que tratam do compartilhamento diferencial de informações em uma população como sendo impulsionado por vieses de transmissão cultural, a exemplo do viés de conteúdo. Vieses de conteúdo correspondem a traços culturais que são mais prováveis de serem compartilhados do que outros devido às características intrínsecas que apresentam (Mesoudi 2016). Esses vieses também podem estar

associados, por exemplo, a aspectos inatos da mente humana, como a memória adaptativa.

Além disso, compartilhar certas informações em detrimento de outras em um grupo humano pode estar ligado à atração cultural (ver Claidière *et al.* 2014; Scott-Phillips *et al.* 2018). Nesse caso, a memória adaptativa pode atuar como um importante fator de atração cultural, aumentando a probabilidade de as pessoas compartilharem informações importantes sobre a sobrevivência. Devido à influência desse fator de atração psicológico (memória adaptativa) na transmissão cultural, tais informações podem adquirir alta frequência ao longo do tempo na população e acabar se tornando um atrator cultural de outras informações semelhantes, que também serão favorecidas no processo de transmissão cultural. Esse fato pode levar à estabilidade de informações importantes para a sobrevivência em populações humanas.

Assim, considerando que (i) a mente humana foi projetada para lembrar informações relevantes para lidar com diferentes desafios na natureza (ver Nairne *et al.* 2007) e pode atuar como um importante fator de atração cultural, (ii) possuímos um aparato cognitivo flexível para lidar com os desafios ambientais (ver Sandry *et al.* 2013; Silva *et al.* 2019) e (iii) a recorrência da adversidade no ambiente pode modelar as informações adaptativas que serão preferencialmente lembradas (ver Sachs *et al.* 2017; Silva *et al.* 2019), investigar o papel do meio ambiente em como essas informações serão compartilhadas culturalmente pode ser um passo importante na compreensão da mente e do comportamento humano na natureza. Tal aspecto é discutido na seção a seguir.

A recorrência de desafios ambientais intensifica o compartilhamento diferencial de informações adaptativas na cultura?

As evidências destacadas anteriormente revelam que a mente humana pode estar equipada para organizar e influenciar o compartilhamento de informações culturais de maneira hierárquica. Assim, supomos

que o mesmo fenômeno possa ser observado quando as informações adaptativas inerentes aos desafios da natureza são evocadas na memória (ver Sandry *et al.* 2013; Silva *et al.* 2019) e transmitidas culturalmente (ver Eriksson & Coultas 2014; Barrett *et al.* 2016).

Barrett *et al.* (2016) notaram, por exemplo, que as crianças aprenderam mais facilmente informações sobre animais perigosos, seguidas de dados sobre alimentos e objetos perigosos. Prokop & Fančovičová (2014), por sua vez, observaram que frutas maduras eram mais lembradas do que frutas imaturas e que informações sobre plantas tóxicas eram mais lembradas do que seu nome e local de ocorrência. Já Eriksson & Coultas (2014) observaram que histórias fictícias que continham informações sobre elementos repugnantes (por exemplo, um alimento preparado com carne de rato) tendiam a ser mais lembradas e transmitidas do que histórias que não continham elementos repugnantes (por exemplo, um alimento preparado com azeitonas verdes). Essas evidências sugerem que o aprendizado e a transmissão cultural humana envolvendo informações adaptativas para lidar com as adversidades da natureza também são hierárquicos.

Tais dados também dialogam com outra importante discussão que envolve a existência de mecanismos de *aprendizagem preparada* em humanos (ver Ohman & Mineka 2001; Ohman 2009) e em animais não humanos (ver Garcia & Koelling 1966; Galef 2009; Galef 2012). A esse respeito, Wertz & Wynn (2014) observaram que bebês humanos de 6 e 18 meses identificavam mais facilmente plantas do que artefatos como fonte de alimento quando a mesma informação social era aplicada (por exemplo, demonstração de um adulto colocando uma planta ou objeto na boca). Segundo os autores, tal achado seria explicado pelo fato de tais informações sobre plantas estarem presentes no início do processo ontogenético dos indivíduos, sendo consistentes com mecanismos de aprendizagem evoluídos.

Isso sugere que as crianças humanas nasceriam equipadas com as mesmas instruções de aprendizagem social para identificar plantas comestíveis. Esse aspecto é importante, pois evitaria a experimentação por tentativa e erro, algo que poderia ser bastante arriscado (Wertz & Wynn

2014). Nesse sentido, assumimos que a existência de aprendizagem preparada em humanos está ligada a uma memória inata para lembrar, principalmente, informações de relevância para a sobrevivência (ver Nairne *et al.* 2007). Ao longo da história de vida humana, ao serem evocadas na memória, essas informações estão suscetíveis a ajustes que visam atender aos desafios ambientais, como, por exemplo, relembrar a ameaça mais comum em determinado momento no ambiente, de modo que essa informação mais bem-lembrada também possa ser mais bem-compartilhada e aprendida por outras pessoas. Uma questão de pesquisa resultante dessas descobertas seria investigar se a aprendizagem preparada e a memória adaptativa fazem parte de um mesmo processo cognitivo.

Portanto, se a mente humana foi hierarquicamente projetada para organizar na memória e influenciar a transmissão de informações relevantes para resolver desafios na natureza, algumas informações podem ser mais lembradas e compartilhadas do que outras. Consideramos que informações para lidar com as adversidades ambientais são favorecidas na cultura quando o evento se torna recorrente na natureza. Um estudo realizado por Zacks *et al.* (2001), por exemplo, observou que a organização das informações em uma hierarquia era mais pronunciada quando havia familiaridade com o evento, levando a pensar que a recorrência do evento no ambiente o tornava mais familiar e, portanto, mais frequentemente lembrado e transmitido na cultura.

Diante disso, estudos sobre aprendizagem preparada procuraram compreender os tipos de pistas usadas para decidir quais informações são adaptativamente relevantes, como cheiro e sabor na identificação de alimentos em ratos (ver Galef 2009; 2012) e pistas para o perigo na aprendizagem social ao medo em humanos (ver Ohman & Mineka 2001; Ohman 2009). Quando pensamos em vieses cognitivos inatos que influenciam a transmissão cultural, uma pista para lembrar certas informações relevantes para a sobrevivência está relacionada à percepção de regularidade do desafio no ambiente. Desafios regulares tornam-se familiares e são percebidos como de maior risco (ver Gibbons & Groarke 2016). Assumimos que tal fato facilita a recuperação dessas informações na memória, bem como seu compartilhamento diferencial na população (ver figura 2).

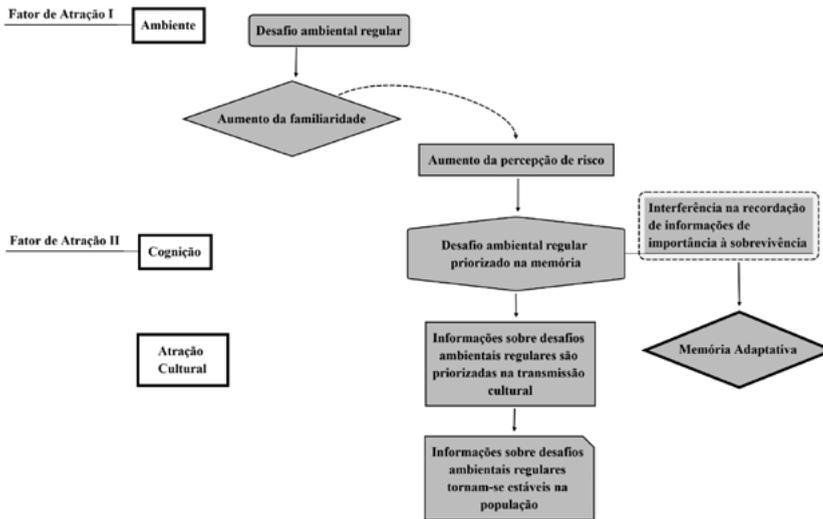


Figura 2: A regularidade do desafio ambiental (fator de atração I) gera um aumento na familiaridade e percepção de risco, influenciando a recordação de informações importantes à sobrevivência (fator de atração II), e, em decorrência disso, ocorre o compartilhamento diferencial dessas informações na população (atração cultural).

Um caso interessante a ser mencionado envolve o compartilhamento de plantas medicinais em grupos humanos. Foi observado em diferentes grupos que, do total de plantas medicinais conhecidas, apenas uma pequena quantidade é amplamente compartilhada entre as pessoas (Barrett 1995; Hopkins & Stepp 2012). Ferreira Júnior & Albuquerque (2015) sugeriram que as plantas mais comuns podem oferecer vantagens no tratamento de doenças, pois combinam um conjunto de características importantes, como alta disponibilidade, cheiros e sabores particulares, sendo indicadas para o tratamento de doenças com alta frequência de ocorrência (ver Casagrande 2000). Nesse sentido, a recorrência da doença pode impulsionar uma maior utilização de plantas disponíveis com características medicinais reconhecidas localmente e indicadas para o tratamento dessa enfermidade, favorecendo, assim, sua popularização.

Desse modo, aspectos ecológicos, como a recorrência do evento ambiental, são provavelmente outro importante fator de atração cultural

que influencia a disseminação de informações adaptativas para lidar com esses desafios em populações humanas. À medida que tais informações ganham destaque entre os indivíduos, podem atrair informações semelhantes quando compartilhadas culturalmente, tornando-se estáveis em grupos humanos. Contudo, é importante destacar que as informações disseminadas em uma população nem sempre são adaptativas. Alguns medicamentos tradicionais ineficazes, por exemplo, podem ser compartilhados, tornando-se traços culturais mal-adaptados (ver Tanaka *et al.* 2009; Dantas *et al.* 2020). Esses traços culturais não adaptados surgem como resultado de estratégias de transmissão cultural que permitem aos indivíduos obter informações adaptativas a um menor custo, o que pode resultar no estabelecimento e na disseminação de variantes que falham em aumentar o *fitness* (Richerson & Boyd 2005; Brown & Richerson 2013). Essa questão deve ser considerada ao se buscar compreender o compartilhamento de informações importantes para a sobrevivência em grupos humanos.

As informações adaptativas para lidar com desafios recorrentes do mundo natural podem ser moldadas por atratores culturais

Considerando que a mente humana possui plasticidade e funciona hierarquicamente, priorizando certas informações adaptativas na memória e na transmissão cultural para lidar com desafios recorrentes da natureza, podemos supor que a informação adaptativa favorecida e transmitida culturalmente sofre mudanças durante a transmissão cultural. As pesquisas sobre atração cultural consideram que as mudanças na transmissão não devem ser vistas apenas como resultado de desvios de cópia fiel da informação, mas também como processos que são reconstruídos por meio da ação de fatores de atração cultural, sejam eles psicológicos ou ambientais (Claidière *et al.* 2014; Scott-Phillips *et al.* 2018).

O estudo de Santoro *et al.* (2018) destaca um exemplo hipotético de como a informação adaptativa pode ser reconstruída por pessoas para

atender às demandas do ambiente. Segundo os autores, uma pessoa pode aprender sobre uma espécie de palmeira passível de ser usada para fazer um objeto específico em sua cultura. No entanto, as mudanças ambientais podem tornar essa espécie vegetal indisponível a qualquer momento, e a indisponibilidade da planta no ambiente pode levar o indivíduo a utilizar as informações originalmente adquiridas, como, por exemplo, o formato das folhas da palmeira, para experimentar o uso de uma espécie similar. Se vários indivíduos em um grupo usam a mesma estratégia, ainda que de forma independente, isso pode favorecer o compartilhamento de informações sobre a nova espécie. Tal ideia indica que as informações relevantes para lidar com os desafios da natureza podem ser reconstruídas para atender às necessidades humanas em seus ambientes, aumentando em frequência ao longo do tempo.

Estudos que buscaram compreender o funcionamento dos sistemas médicos, fornecem algumas evidências de como os fatores de atração cultural podem estar atuando no compartilhamento diferencial de informações importantes para lidar com doenças em populações humanas. Já foi demonstrado que existe uma redundância de recursos nos sistemas médicos locais, ou seja, um repertório de plantas que tratam o mesmo alvo terapêutico (ver Ferreira Júnior *et al.* 2011; Alencar *et al.* 2014). De acordo com Santoro *et al.* (2018), mudanças repetidas nessas informações podem ter aumentado o repertório de informações sobre plantas que são úteis para tratar a mesma doença. Ademais, a redundância de plantas medicinais parece ser maior quando envolve o tratamento de doenças comuns (ver Santoro *et al.* 2015; Nascimento *et al.* 2016).

Além disso, ao considerar que as alterações nas informações sobre os tratamentos entre os indivíduos podem ser mais frequentes para doenças recorrentes, vieses cognitivos também podem direcionar essas mudanças para recursos que compartilham certas características, como propriedades organolépticas. Nesse caso, plantas redundantes para tratar determinada doença recorrente podem compartilhar características de sabor e cheiro, fazendo com que plantas percebidas como amargas, por exemplo, sejam direcionadas para certas doenças populares em um grupo humano (Medeiros *et al.* 2015). Outros estudos também

observaram uma associação entre propriedades organolépticas de plantas e suas indicações medicinais em diversos grupos humanos (Geck *et al.* 2017; Albuquerque *et al.* 2020). Portanto, é provável que esses achados possam ser explicados por fatores de atração cultural, uma vez que doenças mais presentes no ambiente podem estar gerando maior estabilidade de informações relacionadas às plantas medicinais importantes para tratar tais enfermidades na população.

Nesse sentido, doenças recorrentes, assim como fatores cognitivos, podem atuar como importantes fatores de atração cultural. Esse fato também pode estar associado a um comportamento diferencial do ser humano, tanto para lidar com doenças recorrentes no meio ambiente quanto para selecionar espécies medicinais com propriedades organolépticas.

Assim, essa informação modificada provavelmente irá gerar um viés mnemônico, levando as pessoas a lembrarem e transmitirem preferencialmente a informação para enfrentar os desafios ambientais recorrentes em qualquer momento no ambiente. Tudo isso só é possível se a mente humana for flexível, ora priorizando informações para resolver determinado desafio ambiental, ora favorecendo outras informações para resolver outro desafio no ambiente. Portanto, assumimos que entender o comportamento humano na natureza só é possível quando consideramos os aspectos cognitivos herdados de nossos ancestrais e os aspectos ecológicos e culturais (ver Gangestad *et al.* 2006; Moura *et al.* 2020).

Além disso, pode existir um padrão comum nas culturas humanas em relação às estratégias adaptativas para lidar com eventos recorrentes na natureza. No entanto, é necessário investigar em detalhes se esse fato pode levar a regularidades transculturais. As regularidades transculturais são representadas por indivíduos que compartilham características cognitivas semelhantes e, como resultado, esses indivíduos transformam suas representações em uma direção similar (Sperber & Hirschfeld 2004). Alguns estudos apontam regularidades transculturais associadas à incidência de patógenos em populações humanas (ver Sherman & Billing 1999; Schaller & Murray 2008). Um estudo realizado por Schaller & Murray (2008) observou, por exemplo, que a prevalência

de doenças infecciosas estava associada a diferenças culturais de personalidade. Segundo esses autores, pessoas que vivem em regiões com alta incidência de doenças infecciosas apresentam níveis mais baixos de homossexualidade, extroversão e abertura a novas experiências, o que pode estar associado a comportamentos preventivos de doenças.

Assim, sugerimos que estudos futuros investiguem a existência de regularidades transculturais relacionadas à recorrência de desafios ambientais em culturas humanas. Na tabela a seguir, destacamos algumas hipóteses que podem ser úteis como ponto de partida para investigar a recordação e o compartilhamento de informações importantes para a sobrevivência, considerando a interação entre ecologia, cognição e cultura.

Tabela 1: Níveis de interação entre ambiente, cognição e cultura em diferentes escalas (individual e/ou populacional), com algumas hipóteses relacionadas a doenças.

Níveis de interação			<i>Insights</i> teóricos	Hipóteses
Nível individual	Ecológico	Desafio ambiental regular (Efeito modulador da memória adaptativa)	Desafios ambientais regulares geram familiaridade e aumento da percepção de risco	Doenças regulares são percebidas como de maior risco
	Cognitivo	Memória adaptativa	Desafios ambientais regulares recebem melhor recordação	Doenças regulares são priorizadas na memória
Nível populacional	Atração cultural		Fatores de atração cognitivos e ecológicos influenciam o compartilhamento de informações, estabilizando certas informações na população	Doenças regulares são priorizadas na transmissão cultural

Níveis de interação		<i>Insights</i> teóricos	Hipóteses
	Evolução cultural	A mudança de informação em uma cultura compreende variação, competição e herança que deriva do processo de aprendizagem social	A origem de uma nova doença regular gera inovações dentro do sistema médico, sendo priorizada na transmissão cultural

Considerações finais

Nesta revisão, buscamos compreender a ligação entre os campos teóricos da memória adaptativa e da atração cultural, averiguando como essas duas abordagens convergentes poderiam auxiliar os etnobiólogos evolutivos a entender o funcionamento da mente naturalista e os padrões de comportamento observados em humanos quanto à biota. Mostramos que a mente humana pode ter sido projetada ao longo de sua evolução em vários ambientes naturais para recuperar informações a partir de uma lógica de organização hierárquica e que isso só foi possível porque nossa mente desenvolveu um aparato cognitivo flexível para lidar com os desafios naturais. Também evidenciamos que essa estrutura cognitiva hierárquica pode ter permitido aos seres humanos transmitir informações culturais de maneira diferencial para lidar com as adversidades ambientais. Esse compartilhamento diferencial de informações pode estar sendo direcionado por fatores de atração cultural, sejam eles inerentes à mente humana (memória adaptativa) ou ecológicos (eventos ambientais recorrentes). Além disso, demonstramos que é difícil dissociar os traços psicológicos de natureza genética daqueles transmitidos culturalmente, uma vez que o comportamento humano diante das adversidades da natureza pode ser resultado da expressão conjunta de informações genéticas, ecológicas e culturais.

Referências

- Albuquerque UP, Ferreira Júnior WS. 2017. What do we study in Evolutionary Ethnobiology? Defining the theoretical basis for a research program. *Evolutionary Biology* 44: 206-215.
- Albuquerque UP, Medeiros PM, Casas A. 2015. Evolutionary Ethnobiology. In: Albuquerque UP, Medeiros PM, Casas A. (eds.) *Evolutionary Ethnobiology*. New York, Springer. p. 1-5.
- Albuquerque UP, Nascimento ALB, Chaves LS, *et al.* 2020. The chemical ecology approach to modern and early human use of medicinal plants. *Chemoecology* 30: 89-102.
- Alencar NL, Santoro FR, Albuquerque UP. 2014. What is the role of exotic medicinal plants in local medical systems? A study from the perspective of utilitarian redundancy. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 24: 506-515.
- Altman A, Mesoudi A. 2019. Understanding agriculture within the frameworks of cumulative cultural evolution, gene-culture co-evolution, and cultural niche construction. *Human Ecology* 47: 483-497.
- Barrett HC. 2012. A hierarchical model of the evolution of human brain specializations. *PNAS* 109: 10733-10740.
- Barrett HC, Broesch J. 2012. Prepared social learning about dangerous animals in children. *Evolution and Human Behavior* 33: 499-508.
- Barrett B. 1995. Herbal knowledge on Nicaragua's Atlantic coast: consensus within diversity. *Journal of Community Health* 20: 403-421.
- Barrett HC, Peterson CD, Frankenhuis WE. 2016. Mapping the Cultural Learnability Landscape of Danger. *Child Development* 87: 770-781.
- Blome MW, Cohen AS, Tryon CA, Brooks AS, Russell J. 2012. The environmental context for the origins of modern human diversity: A synthesis of regional variability in African climate 150,000-30,000 years ago. *Journal of Human Evolution* 62: 563-592.
- Böhme M, Spassov N, Ebner M, *et al.* 2017. Messinian age and savannah environment of the possible hominin *Graecopithecus* from Europe. *PLoS ONE* 12: e0177347.
- Brown GR, Richerson PJ. 2013. Applying evolutionary theory to human behavior: past differences and current debates. *Journal of Bioeconomics* 16: 105-128.
- Bulley A, Henry JD, Suddendorf T. 2017. Thinking about threats: Memory and prospection in human threat management. *Consciousness and Cognition* 49: 53-69.

- Casagrande DG. 2000. Human taste and cognition in Tzeltal Maya medicinal plant use. *Journal of Ecological Anthropology* 4: 57-69.
- Claidière N, Scott-Phillips TC, Sperber D. 2014. How Darwinian is cultural evolution? *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 369: 20130368.
- Claidière N, Kirby S, Sperber D. 2012. Effect of psychological bias separates cultural from biological evolution. *PNAS* 109: E3526.
- Claidière N, Sperber D. 2010. The natural selection of fidelity in social learning. *Communicative & Integrative Biology* 3: 350-351.
- Claidière N, Sperber D. 2009. Imitation explains the propagation, not the stability of animal culture. *Proceedings of the Royal Society B* 277: 651-659.
- Coulthard TJ, Ramirez JA, Barton N, Rogerson M, Brucher T. 2013. Were Rivers Flowing across the Sahara During the Last Interglacial? Implications for Human Migration through Africa. *PLoS ONE* 8: e74834.
- Dantas JIM, Nascimento ALB, Silva TC, Albuquerque UP. 2020. Mutation of Cultural Information on the Use of Plant Complexes in Local Medical Systems. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. <https://doi.org/10.1155/2020/7630434>
- Eriksson K, Coultas JC. 2014. Corpses, maggots, poodles and rats: emotional selection operating in three phases of cultural transmission of urban legends. *Journal of Cultural Cognitive Science* 14: 1-26.
- Ferreira Júnior WS, Ladio AH, Albuquerque UP. 2011. Resilience and adaptation in the use of medicinal plants with suspected anti-inflammatory activity in the Brazilian Northeast. *Journal of Ethnopharmacology* 138: 238-252.
- Ferreira Júnior WS, Albuquerque UP. 2015. “Consensus Within Diversity”: an evolutionary perspective on local medical systems. *Biological Theory* 10: 363-368.
- Ferreira Júnior WS, Medeiros PM, Albuquerque UP. 2019. Evolutionary Ethnobiology. In: eLS. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. DOI: 10.1002/9780470015902.a0028232
- Foley RA, Martin L, Lahr MM, Stringer C. 2016. Major transitions in human evolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 371: 20150229.
- Friesem DE, Lavi N, Madella M, Boaretto E, Ajithparsad P, French C. 2017. The formation of fire residues associated with hunter-gatherers in humid tropical environments: A geo-ethnoarchaeological perspective. *Quaternary Science Reviews* 171: 85-99.
- Galef BG. 2009. Strategies for social learning: Tests of predictions from formal theory. *Advances in the Study of Behavior* 39: 117-151.
- Galef BG. 2012. A case study in behavioral analysis, synthesis and attention to detail: Social learning of food preferences. *Behavioural Brain Research* 231: 266-271.
- Gangestad SW, Haselton MG, Buss DM. 2006. Evolutionary Foundations of Cultural Variation: Evoked Culture and Mate Preferences. *Psychological Inquiry* 17: 75-95.

- Garcia J, Koelling RA. 1966. Relation of cue to consequence in avoidance learning. *Psychonomic Science* 4: 123-124.
- Geck MS, Cabras S, Casu L, Reyes García AJ, Leonti M. 2017. The taste of heat: how humoral qualities act as a cultural filter for chemosensory properties guiding herbal medicine. *Journal of Ethnopharmacology* 198: 499-515.
- Gibbons A, Groarke A. 2016. Can risk and illness perceptions predict breast cancer worry in healthy women? *Journal of Health Psychology* 21: 2052-2062.
- Hartmann P, Apaolaza-Ibáñez V. 2010. Beyond savanna: An evolutionary and environmental psychology approach to behavioral effects of nature scenery in green advertising. *Journal of Environmental Psychology* 30: 119-128.
- Henrich, J. 2017. *The secret of our success: how culture is driving human evolution, domesticating our species, and making us smarter*. Princeton University Press.
- Heyes C. 2018. Enquire within: cultural evolution and cognitive science. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 373: 20170051.
- Hopkins AL, Stepp JR. 2012. Distribution of herbal remedy knowledge in Tabi, Yucatan, Mexico. *Economic Botany* 66: 249-254.
- Kong Y, Deng C, Liu W, *et al.* 2018. Magnetostratigraphic dating of the hominin occupation of Bailong Cave, central China. *Scientific Reports* 8: 9699.
- Lavielle P, Wachter N. 2014. The predictors of glucose screening: the contribution of risk perception. *BMC Family Practice* 15:1-5.
- Loucks J, Mutschler C, Meltzoff AN. 2016. Children's representation and imitation of events: How goal organization influences 3-year-old children's memory for action sequences. *Cognitive Science* 41: 1904-1933.
- LoBue V, DeLoache JS. 2008. Detecting the Snake in the Grass: Attention to Fear Relevant Stimuli by Adults and Young Children. *Psychological Science* 19: 284-289.
- Medeiros PM, Pinto BLS, Nascimento VT. 2015. Can organoleptic properties explain the differential use of medicinal plants? Evidence from Northeastern Brazil. *Journal of Ethnopharmacology* 159: 43-48.
- Mesoudi A, Whiten A. 2004. The hierarchical transformation of event knowledge in human cultural transmission. *Journal of Cultural Cognitive Science* 4: 1-24.
- Mesoudi A, O'Brien MJ. 2008. The learning and transmission of hierarchical cultural recipes. *Biological Theory* 3: 63-72.
- Mesoudi A. 2011a. Evolutionary Psychology meets Cultural Psychology. *Journal of Cultural and Evolutionary Psychology* 9: 83-87.
- Mesoudi A. 2011b. *Cultural Evolution*. University of Chicago Press, Chicago.

- Mesoudi A. 2015. Cultural Evolution: A Review of Theory, Findings and Controversies. *Evolutionary Biology* 43: 481-497.
- Mesoudi A. 2016. Cultural evolution: integrating psychology, evolution and culture. *Current Opinion in Psychology* 7: 17-22.
- Michalski RL, Shackelford TK. 2010. Evolutionary personality psychology: Reconciling human nature and individual differences. *Personality and Individual Differences* 48: 509-516.
- Miceli R, Sotgiu I, Settanni M. 2008. Disaster preparedness and perception of flood risk: A study in an alpine valley in Italy. *Journal of Environmental Psychology* 28: 164-173.
- Mortensen CR, Becker DV, Ackerman JM, Neuberg SL, Kenrick DT. 2010. Infection breeds reticence: The effects of disease salience on self-perceptions of personality and behavioral avoidance tendencies. *Psychological Science* 21: 440-447.
- Moura JMB, Ferreira Júnior WS, Silva TC, Albuquerque UP. 2018. The Influence of the Evolutionary Past on the Mind: An Analysis of the Preference for Landscapes in the Human Species. *Frontiers in Psychology* 9: 2485.
- Moura JMB, Silva RH, Ferreira Júnior WS, Silva TC, Albuquerque UP. 2020. Theoretical Insights of Evolutionary Psychology: New Opportunities for Studies in Evolutionary Ethnobiology. *Evolutionary Biology* 47: 6-17.
- Nairne JS, Thompson SR, Pandeirada JNS. 2007. Adaptive Memory: Survival Processing Enhances Retention. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition* 33: 263-273.
- Nairne JS, Pandeirada JNS. 2008. Adaptive memory: Is survival processing special? *Journal of Memory and Language* 59: 377-385.
- Nairne JS, Pandeirada JNS, Gregory KJ, Vanarsdall JE. 2009. Adaptive Memory: Fitness Relevance and the Hunter-Gatherer Mind. *Psychological Science* 20: 740-746.
- Nairne JS, Vanarsdall JE, Pandeirada JNS. 2012. Adaptive Memory: Enhanced Location Memory After Survival Processing. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition* 38: 495-501.
- Nascimento ALB, Lozano A, Melo JG, Alves RR, Albuquerque UP. 2016. Functional aspects of the use of plants and animals in local medical systems and their implications for resilience. *Journal of Ethnopharmacology* 194: 348-357.
- O'Brien MJ, Lyman RL, Mesoudi A, VanPool TL. 2010. Cultural traits as units of analysis. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 365: 3797-3806.
- Ohman A, Mineka S. 2001. Fears, phobias, and preparedness: toward an evolved module of fear and fear learning. *Psychological Review* 108:483-522.

- Ohman A. 2009. Of snakes and faces: An evolutionary perspective on the psychology of fear. *Scand. Scandinavian Journal of Psychology* 50: 543-552.
- Prokop P, Fančovičová J. 2018. The perception of toxic and nontoxic plants by children and adolescents with regard to gender: implications for teaching botany. *Journal of Biological Education*. DOI: 10.1080/00219266.2018.1501405
- Prokop P, Fančovičová J, Krajčovičová A. 2015. Alternative Conceptions about Microorganisms are Influenced by Experiences with Disease in Children. *Journal of Biological Education* 50: 61-72.
- Prokop P, Fančovičová J, Fedor P. 2014. Parasites enhance self-grooming behaviour and information retention in humans. *Behavioural Processes* 107: 42-46.
- Prokop P, Fančovičová J. 2014. Seeing coloured fruits: utilisation of the theory of adaptive memory in teaching botany. *Journal of Biological Education* 48: 127-132.
- Rakison DH, Derriger J. 2008. Do infants possess an evolved spider-detection mechanism? *Cognition* 107: 381-393.
- Richerson PJ, Boyd R. 2005. *Not by Genes Alone*. University of Chicago Press, Chicago.
- Roberts P, Boivin N, Lee-Thorp J, Petraglia M, Stock J. 2016. Tropical forests and the genus *Homo*. *Evolutionary Anthropology* 25: 306-317.
- Ruin I, Gaillard JC, Lutoff C. 2007. How to get there? Assessing motorists' flash flood risk perception on daily itineraries. *Journal of Environmental Hazards* 7: 235-244.
- Santoro FR, Ferreira Júnior WS, Ladio AH, Araújo TAS, Albuquerque UP. 2015. Does Plant Species Richness Guarantee the Resilience of Local Medical Systems? A Perspective from Utilitarian Redundancy. *PLoS ONE* 10: e0119826.
- Santoro FR, Santos GC, Ferreira Júnior WS, *et al.* 2016. Testing an Ethnobiological Evolutionary Hypothesis on Plant-Based Remedies to Treat Malaria in Africa. *Evolutionary Biology* 44: 216-226.
- Santoro FR, Nascimento ALB, Soldati GT, Ferreira Júnior WS, Albuquerque UP. 2018. Evolutionary ethnobiology and cultural evolution: opportunities for research and dialog. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 14: 1-14.
- Sandry J, Trafimow D, Marks MJ, Rice S. 2013. Adaptive Memory: Evaluating alternative forms of fitness-relevant processing in the survival processing paradigm. *PLoS ONE* 8: e60868.
- Silva RH, Ferreira Júnior WS, Medeiros PM, Albuquerque UP. 2019. Adaptive memory and evolution of the human naturalistic mind: insights from the use of medicinal plants. *PLoS ONE* 14: e0214300.
- Silva RH, Medeiros PM, Ferreira Júnior WS, Albuquerque UP. 2017. Human mnemonic performance in a survival scenario: the application of the adaptive memory concept in ethnobiology. *Ethnobiology and Conservation* 6: 1-6.

- Schaller M, Murray DR. 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.
- Sperber D, Hirschfeld LA. 2004. The cognitive foundations of cultural stability and diversity. *Trends in Cognitive Sciences* 8: 40-46.
- Scott-Phillips T, Blanke S, Heintz C. 2018. Four misunderstandings about cultural attraction. *Evolutionary Anthropology* 27: 162-173.
- Sachs ML, Sporrang SK, Colding-Jørgensen M, Frokjaer S, Helboe P, Jelic K, Kaae S. 2017. Risk Perceptions in Diabetic Patients Who Have Experienced Adverse Events: Implications for Patient Involvement in Regulatory Decisions. *Pharmaceutical Medicine* 31: 245-255.
- Scheideler JK, Taber JM, Ferrer RA, Grenen EG, Klein WMP. 2017. Heart disease versus cancer: understanding perceptions of population prevalence and personal risk. *Journal of Behavioral Medicine* 40: 839-845.
- Sherman PW, Billing J. 1999. Darwinian gastronomy: why we use spices. *BioScience* 49: 453-463.
- Stringer C. 2016. The origin and evolution of *Homo sapiens*. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 371: 20150237.
- Tanaka MM, Kendal JR, Laland KN. 2009. From traditional medicine to witchcraft: why medical treatments are not always efficacious. *PLoS One* 4: e5192.
- Tooby J, Cosmides L. 2005. Conceptual foundations of evolutionary psychology. In: Buss DM. (ed.) *The handbook of evolutionary psychology*. Hoboken, Wiley.
- Tooby J, Cosmides L. 2015. The theoretical foundations of evolutionary psychology. In: D. M. Buss. (ed.) *The Handbook of Evolutionary Psychology*. Hoboken, John Wiley & Sons.
- Wachinger G, Renn O, Begg C, Kuhlicke C. 2013. The Risk Perception Paradox – Implications for Governance and Communication of Natural Hazards. *Risk Analysis* 33: 1049-1065.
- Whiten A, Flynn E, Brown K, Lee T. 2006. Imitation of hierarchical action structure by young children. *Developmental Science* 9: 574-582.
- Wertz AE, Wynn K. 2014. Selective Social Learning of Plant Edibility in 6- and 18-Month-Old Infants. *Psychological Science* 25: 874-882.
- Yang L, Lau KPL, Truong L. 2014. The Survival Effect in Memory: Does It Hold into Old Age and Non-Ancestral Scenarios? *PLoS ONE* 9: e95792.
- Yorzinski JL, Penkunus MJ, Platt ML, Coss RG. 2014. Dangerous animals capture and maintain attention in humans. *Evolutionary Psychology* 12: 534-548.

Young SG, Brown CM, Ambady N. 2012. Priming a natural or human-made environment directs attention to context-congruent threatening stimuli. *Cognition and Emotion* 26: 927-933.

Zacks JM, Tversky B, Iyer G. 2001. Perceiving, remembering, and communicating structure in events. *Journal of Experimental Psychology: General* 130: 29-58.

Sobre os autores

Joelson Moreno Brito de Moura - Doutor em Etnobiologia e Conservação da Natureza pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pesquisador associado do Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos (LEA) da Universidade Federal de Pernambuco.

Taline Cristina da Silva – Professora da Universidade Estadual de Alagoas. Doutora em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Risoneide Henriques da Silva - Doutora em Etnobiologia e Conservação da Natureza pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pesquisador associado do Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos (LEA) da Universidade Federal de Pernambuco.

Ulysses Paulino de Albuquerque – Professor Titular do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Pernambuco. Coordenador do Laboratório de Ecologia e Evolução dos Sistemas Socioecológicos (LEA).

Washington Soares Ferreira Júnior - Professor do Colegiado de Ciências Biológicas da Universidade de Pernambuco. Coordenador do Laboratório de Investigações Bioculturais do Semiárido (LIB).

Sobre o livro

Formato 15,5 x 23 cm

Tipologia Minion Pro (texto)
Univers LT (títulos)

Projeto Gráfico Canal 6 Editora
www.canal6.com.br

Capa e Diagramação Erika Woelke

Fotos da capa Shutterstock

A **etnobiologia evolutiva (EV)** é um campo novo do conhecimento que só foi claramente definido e sistematizado muito recentemente. Apesar de abordagens evolutivas não serem historicamente estranhas a pesquisa etnobiológica, havia a carência de organização dessas abordagens para compor um quadro teórico norteador de pesquisas.