

Gene-Cultura: E o Problema da Influência do Ambiente na Evolução dos Seres Vivos¹

Gene-Culture: And the Problem of the Influence of the Environment on the Evolution of Living Beings

ALEXSANDRO MENDONÇA VIEGAS
Professor Biologia UFMA/EGMA
alexbioviegas@gmail.com

ANDRÉ LUÍS SILVA DOS SANTOS
Professor EBTT do IFMA
andresantos@ifma.edu.br

RESUMO

O objetivo do presente artigo é expor e discutir a problemática relação da influência da cultura e da determinação genética no processo de evolução dos seres vivos, em especial dos seres humanos. Para tanto, dentre os procedimentos metodológicos foi realizada pesquisa bibliográfica e descritiva, analisando aspectos de natureza biológica, social e antropológica. O artigo buscou fazer conexões com a natureza genética dos seres humanos e sua evolução e coevolução relativa a aspectos socioambientais e culturais. É possível depreender pela análise dos resultados que as sociedades humanas modernas apresentam um processo de construção que tem influências mais significativas da natureza sociocultural que genética, apesar de que esses fatores sempre serão indissociáveis.

Palavras-chave: Cultura. Gene-cultura, Coevolução. Sociobiodiversidade. Sustentabilidade.

ABSTRACT

The aim of this article is to discuss the relationship between the influence of culture and genetic determination on the evolution process of living beings, especially human beings. Therefore, among the methodological procedures, bibliographical and descriptive research was carried out, analyzing aspects of the biological, social and anthropological nature. The article sought to search with the genetic nature of human beings and their evolution and co-evolution related to socio-environmental and cultural aspects. It is possible to infer from the analysis of the results that modern human societies present a construction process that has more important influences of sociocultural nature than genetics, although these factors will always be inseparable.

Keywords: Culture. Gene-culture. Co-evolution. Sociobiodiversity. Sustainability.

¹ Artigo submetido para avaliação em 17 de setembro de 2021 e aprovado em 25 de outubro de 2021.

INTRODUÇÃO

Ainda é uma incógnita como de fato a vida surgiu em nosso planeta, existem diversas teorias que buscam explicar a criação das primeiras formas de vida. O fixismo, o criacionismo, a panspermia e, finalmente, a hipótese da evolução gradual dos sistemas químicos são teorias que se dedicam a oferecer clareza a essa pergunta.

A teoria de Oparin e Haldane segue a linha de uma explicação bioquímica na qual uma sopa química chamada de “mares primitivos” teria sido o meio de cultura onde teria surgido a primeira forma de vida há bilhões de anos.

A partir de então, os seres vivos teriam passado a se desenvolver e se diversificar em função de processos reprodutivos e influências do meio ambiente, ocasionando o que a ciência convencional chama posteriormente de biodiversidade (RIDLEY, 2006).

Muitos vertebrados desenvolveram características diferenciais, mamíferos quadrúpedes foram viver na água e deram origem às baleias, outros se tornaram alados como os morcegos, alguns répteis passaram a ser rastejantes e tiveram atrofia das patas, que ainda existem no interior do seu corpo, e um grupo especial de mamíferos tornou-se bípede, os primatas, dos quais os seres humanos descenderiam após milhões de anos de evolução (RUPPERT; BARNES, 2005).

Os estudos das eras geológicas permitem a verificação das modificações sofridas no planeta ao longo de milhões de anos. Divididas em éons, eras, períodos e épocas, a história do nosso planeta e dos seres vivos nele existente demonstra um grande número de eventos transformadores (RIDLEY, 2006).

O surgimento do oxigênio na atmosfera a partir do advento da fotossíntese extinguiu quase a totalidade dos seres vivos anaeróbios. O surgimento dos homínídeos há mais ou menos cinco milhões de anos e do próprio *Homo sapiens* há pouco mais de um milhão de anos demonstra uma história longa de transformações e adaptações das primeiras células descritas por Oparin (RIDLEY, 2006).

A teoria de Darwin descrita em “A Origem das espécies” iria trazer luz a um processo que é debatido até hoje por biólogos evolucionistas, a ideia de pressão ambiental, coevolução

e seleção natural, o qual nos permite compreender melhor a razão de ser da morfofisiologia e comportamento social dos seres vivos (DARWIN, 2004).

No século XX, viriam as grandes descobertas acerca da genética a partir da continuidade dos estudos de Gregor Mendel, no século XIX, e passaríamos então a conhecer o material genético (RIDLEY, 2006).

A descoberta da relação do material genético e sua expressão em características nos seres vivos foi de tal forma impactante que o DNA passou a ser denominado “Dogma Central da Biologia”, ou seja, a origem de tudo, a totalidade do que somos, pensamos e sentimos estava alojada em um código composto por um pequeno grupo de substâncias (RIDLEY, 2006).

Na década de 1950, quando James Watson e Francis Crick descreveram o material genético, e a análise do cariótipo de outros seres vivos demonstraram que não há diferença na composição química entre o DNA de um cachorro, de uma cebola, de um vírus e de um ser humano, então parecia claro que os seres vivos evoluíram de um tronco comum e sua diversidade tinha uma relação direta com a organização do material genético e não com a sua composição (WATSON, 1968).

A partir de então, a ciência buscou entender muito mais questões comportamentais ligadas a características do meio ambiente. A biodiversidade tem uma relação íntima com a capacidade de suporte do ambiente, porquanto existe cem vezes mais diversidade biológica em florestas tropicais que em florestas temperadas ou campos, por exemplo (ODUM e BARRET, 2007).

A oferta de alimentos e de água permite uma grande proliferação de seres vivos e a possibilidade de variabilidade genética ligada à reprodução sexuada torna provável a ocorrência de eventos mutacionais produzindo características que serão moldadas pelo ambiente (GRIFFITHS, 2013).

A origem única do ser humano, teoria mais aceita pelos cientistas evolucionistas, estabelece a ideia de que a primeira forma humana teria surgido no continente africano, o *Pitecantropus tchadensis*, então nossos ancestrais teriam se espalhado pelo continente africano sofrendo mutações, resultando no surgimento de novas características adaptativas (RIDLEY, 2006).

Desta maneira, chegou à Europa, encontrado na cidade de Neander, na Alemanha, o *Homo neanderthalensis*, na Ásia, o *Homo japonicus*, ou seja, surgiriam várias formas

humanas até o *Homo sapiens*, que, por suas características morfofisiológicas e psicológicas, tornar-se-ia o mais bem-sucedido e único sobrevivente deste processo evolutivo de milhões de anos (RIDLEY, 2006).

Mas qual a razão de em pouco mais de cinco séculos essa espécie tão bem-sucedida ter desenvolvido um estilo de vida por vezes tão danoso ao ambiente? Por que são capazes de matar outros indivíduos da mesma espécie sem razão aparente? São perguntas que não têm respostas claras e diretas, mas a análise biocomportamental e cultural podem trazer luz a algumas delas.

De acordo com LÉVI-STRAUSS (1982), “[...] o homem é um ser biológico ao mesmo tempo que um indivíduo social. Entre as respostas que dá às excitações exteriores ou interiores, algumas dependem inteiramente de sua natureza, outras de sua condição”. O exercício de entender essa conjuntura de elementos não é recente e nem vislumbra ideias objetivas, mas alguns aspectos relativos a distintos pontos de vistas podem auxiliar na elucidação a algumas dessas dúvidas.

EVOLUÇÃO GENÉTICA E SOCIAL

A análise genética do cariótipo humano, alvo de uma grande pesquisa, o PGH (Projeto Genoma Humano), desenvolvida pelo governo dos EUA e dirigida pelo geneticista John Craig Venter, demonstrou que muitas patologias tinham origem em “erros inatos do metabolismo”, então passamos a compreender melhor a origem da síndrome metabólica, do diabetes, da hipertensão, do glaucoma, do mal de gota, do Alzheimer, do Parkinson dentre outras.

Mas, quando a equipe de geneticistas passou a fazer inferências acerca do determinismo genético, por exemplo, do alcoolismo e psicopatias sociais como os assassinos em série, passamos a nos questionar sobre se seriam, então, os comportamentos determinados apenas pelos gens, e, por conseguinte, se eles poderiam ser categorizados, ou seja, classificados como certo e errado, normais e anormais.

Poder-se-ia, logo, dizer que pessoas com intolerância à lactose ou ao glúten são pessoas defeituosas? Seriam os alcoólatras e os depressivos aberrações genéticas, um erro do código genético que produziu indivíduos portadores de distúrbios de natureza genética? Esses

questionamentos serviram para que a ciência questionasse suas próprias conclusões frente à atitude em relação aos seres humanos portadores dessas características e o quanto que as culturas distintas são influentes em determinadas patologias.

De acordo com Strauss (1976, p. 01):

Existem muito mais culturas humanas do que raças humanas, pois enquanto umas se contam por milhares, as outras contam-se pelas unidades; duas culturas elaboradas por homens pertencentes a uma mesma raça podem diferir tanto ou mais que duas culturas provenientes de grupos racialmente afastados.

A partir dessa óptica seria lícito supor que características surgidas no âmago de grupos sociais geneticamente semelhantes supõem origens fortemente ligadas a aspectos culturais. A teoria de Darwin, bem como os princípios anteriores de Lamarck já utilizam o critério de adaptação como fator determinante da seleção natural dos seres vivos, apenas na forma pela qual o processo adaptativo ocorre difere entre as teorias evolutivas, mas a ideia de adaptação é comum a teoria Lamarckista e Darwinista.

Relevante analisarmos aqui também a maneira pela qual ocorre a produção científica das ciências naturais. A construção conceitual passa por filtros como o egocentrismo e o desejo de reconhecimento por parte dos seres humanos que desempenham a função de pesquisadores. Nos laboratórios os estudos podem sofrer adequações como forma de permitir o direcionamento aos resultados “esperados” pelo pesquisador, a exemplo da análise de Latour e Woolgar (1997, p. 82):

Para atingirmos nossos objetivos, basta notar que a mudança de tipo de enunciado oferece a *possibilidade* de modificar o grau de facticidade dos enunciados. Mesmo que, para cada instância particular, estejamos impossibilitados de especificar, sem ambiguidade, a direção da mudança de facticidade, ainda permanece aberta a possibilidade de que estas mudanças correspondam às transformações de tipo de enunciado.

Desta maneira, a ciência questiona qual a influência do ambiente e do determinismo genético nas características dos indivíduos. Desde a teoria darwinista, em relação aos tentilhões de galápagos, até os estudos do projeto genoma humano, a dúvida persiste, mas estudos recentes vêm trazendo reflexões importantes acerca dessa análise, a exemplo do que afirma Waring, Wood (2021, p.01):

Alguns argumentaram que a cultura orienta a evolução humana, enquanto outros propuseram que os genes mantêm a cultura na coleira. Revisamos a literatura e as evidências sobre GCC de longo prazo em humanos e encontramos um conjunto de temas comuns. Primeiro, a cultura parece ter um potencial adaptativo maior do que a herança genética e provavelmente está impulsionando a evolução humana. O impacto evolutivo da cultura ocorre principalmente por meio de grupos culturalmente organizados, que passaram a dominar os assuntos humanos nos últimos milênios. Em segundo lugar, o papel da cultura parece estar crescendo, cada

vez mais contornando a evolução genética e enfraquecendo o potencial genético adaptativo.

A teoria denominada “Coevolução de cultura gênica de longo prazo” (GCC) sugere que ocorre uma transição evolutiva da herança, uma transferência da característica genética para a cultura, impactando diretamente na biodiversidade dos seres vivos e acarretando uma transição na individualidade, ou seja, do genótipo do ser para o seu grupo cultural (WARING, WOOD, 2021).

A coevolução dos seres vivos e sua influência na biodiversidade e no desenvolvimento sustentável do meio ambiente vêm sendo analisadas há séculos. As observações de Darwin em Galápagos, as análises de Mendel acerca da herança da ervilha de cheiro e as descobertas posteriores da estrutura do material genético permitem-nos perceber as transformações dos seres vivos a partir de eventos mutacionais e as pressões do ambiente.

A regra de Bergmann é um clássico do efeito ambiental sobre a morfologia dos seres vivos, estabelecendo que em ambientes mais quentes os seres vivos tendem a ser menores. Em ambientes urbanos, existe o efeito das “ilhas de calor”, onde se verifica que o processo de urbanização, com concreto e asfalto, eleva as temperaturas em pontos focais.

Então, seria lícito pressupor que animais que habitam zonas urbanas tivessem uma paulatina redução do seu tamanho corpóreo ao longo das gerações em função das ilhas de calor. De acordo com Lévi-Strauss (1976), a história cumulativa não é privilégio de uma civilização ou de um período específico da história.

Tomando como exemplo os povos da América que em vinte ou vinte e cinco mil anos conseguiram uma das mais admiráveis demonstrações de história cumulativa que existiram no mundo: explorando as fontes do novo meio natural, domesticam as espécies vegetais mais variadas para a sua alimentação, os seus remédios e os seus venenos, promovendo substâncias venenosas como a mandioca ao papel de alimento base, outras ao de estimulante ou de anestésico (LÉVI-STRAUSS, 1976).

Estudos recentes com mais de cento e quarenta mil mamíferos sugerem que o processo de urbanização tem efeitos diretos no tamanho destes. De acordo com Hantak *et al*, (2021), “os animais nas cidades deveriam estar diminuindo em função dos efeitos das ilhas de calor, mas não encontramos evidências de que isso aconteça em mamíferos”. De acordo com o estudo, os mamíferos que vivem em zona urbana estão aumentando de tamanho independentemente da temperatura do local em que habitam, contrariando as pressuposições citadas a respeito.

AS TRANSFORMAÇÕES SOCIAMBIENTAIS

O processo de urbanização e ocupação do espaço geográfico pelas sociedades humanas é um fato social bem conhecido e diretamente relacionado à perda de biodiversidade e à extinção de seres vivos em áreas desmatadas e queimadas, em grandes propriedades de monoculturas e de construção civil (IPBES,2019).

Entretanto, existem regiões do nosso planeta nos quais é possível verificar o aumento de biodiversidade e biomassa, em contraponto ao cenário de destruição e extinção imposto pelo modelo linear do modo capitalista de produção.

Estudos em regiões específicas sinalizam que as variações de biodiversidade, bem como os aspectos comportamentais dos indivíduos, apresentam características pontuais, o que sugere cautela em análises globais acerca das características do ambiente e dos seres vivos que neles habitam.

Todavia, os impactos humanos infligidos ao meio ambiente são claros. De acordo com o IPBES (2019), cerca de um milhão de espécies correm o risco de extinção em nosso planeta e houve uma redução de aproximadamente vinte por cento do quantitativo de espécies naturais em função da ação humana.

Destarte, podemos avaliar que a ação do homem tem efeito sobre outros seres vivos e em última análise sobre a sua própria existência, além de o quanto o processo organizacional do modelo de sociedade que construímos tem efeitos psicossomáticos nos indivíduos que vivem sob a pressão dos preceitos sociais instituídos.

De acordo com o princípio da especiação, processo de formação de novas espécies, em termos gerais ocorre inicialmente uma fragmentação dos habitats para depois ocorrer ação de fatores evolutivos e formação de novas espécies (RIDLEY, 2006). Mas, importante ressaltar que “[...] a diversidade das culturas humanas não nos deve induzir a uma observação fragmentária ou fragmentada. Ela é menos função do isolamento dos grupos que das relações que os unem”. (LÉVI- STRAUSS, 1976).

Podemos depreender pela análise antropológica, que a lógica do isolamento social necessariamente não corresponde a fonte fundamenta de características que em última análise será a responsável pelo surgimento das novas espécies de seres vivos.

Podemos então entendermos que a biodiversidade tem natureza socioambiental e não apenas relativa a natureza do ser vivo, não apenas pelas variabilidades genéticas de origem na reprodução sexuada, mas também por aspectos sociais, relativos a comportamentos em grupo e voltados a uma existência sustentável.

ASPECTOS PSICOSSOMÁTICOS E CASUALIDADE

Os estudos sobre depressão mostram que existe uma relação estreita entre a depressão, as condições socioeconômicas e os efeitos psicológicos em seres humanos. Como refere Andrew Solomon, em “O demônio do meio dia”, a pobreza aumenta a depressão e a depressão aumenta a pobreza, “a pobreza é deprimente e a depressão é empobrecedora, levando à disfunção e ao isolamento”. A relação entre os aspectos socioeconômicos na saúde mental das pessoas é contundente.

Mas em que medida podemos verificar se os fatos da vida são determinismos hereditários, ditames culturais ou simples acaso? Qual a capacidade da mente humana em fazer previsões de eventos futuros baseados em experiências do passado? Como identificar outliers - pontos fora da curva - focando no aprendizado repetitivo das gerações.

Os estudos com animais de laboratório são realizados em grande maioria em indivíduos isoladamente, em grande parte do tempo somos animais sociais e gregários que tomamos decisões e pensamos coletivamente.

De acordo com Nicholas Taleb, a incapacidade de se prever outliers implica a incapacidade de se prever o curso da história, dada a participação de tais eventos na dinâmica dos acontecimentos, ou seja, seus efeitos impactantes na cultura de uma coletividade.

As análises da neurociência em relação ao funcionamento do cérebro humano, em geral, são festejadas como descobertas esclarecedoras acerca do comportamento humano, mas é importante ponderarmos acerca do quanto o funcionamento isolado de uma estrutura será determinante no processo de expressão coletiva que ela pode apresentar. Na biologia é comum fazerem-se comparações do funcionamento de uma célula com um ser vivo adulto, ou seja, pressupor que o funcionamento do todo é o conjunto de ações coletivas de suas partes (DE ROBERTS, 2003).

Nicholas Taleb (2018, p. 100), em “Arriscando a própria pele”, afirma:

Entender como funcionam as subpartes do cérebro nunca nos permitirá compreender como o cérebro funciona. Um grupo de neurônios ou genes, assim como um grupo de pessoas, difere dos componentes individuais, porque as interações não são necessariamente lineares.

Então, qual o papel da aleatoriedade no determinismo das populações, como é possível prever eventos sociais pela análise de indivíduos e da cultura em que ele se encontra inserido? Até que ponto o comportamento é algo pré-estabelecido ou aprendido e passa a ser analisado pela óptica de uma certeza que ignora os outliers?

Na década de 1990, um homem que ganhara na loteria esportiva em uma entrevista afirmou: “sonhei com o número sete por sete noites consecutivas, como sete vezes sete é quarenta e oito eu joguei e acertei” (MLODINOW, 2009).

Mas o acaso não pode ser usado como referência para eventos diários e repetitivos, dessa maneira a análise dos fenômenos sociais apresentam características próprias e distintas dos comportamentos individuais. De acordo com Waring e Wood (2021, p. 03):

Grupos culturalmente organizados são tipicamente mais poderosos que indivíduos. Este simples fato tem significado evolutivo porque significa que culturalmente grupos organizados podem proliferar, mesmo às custas de aptidão individual média. É importante ressaltar que a seleção de grupo em variação cultural é facilitada por mecanismos que não têm paralelo genético. A competição entre grupos culturalmente organizados facilita a evolução da cooperação dentro dos grupos levando à expansão da cooperação humana.

O gregarismo, comportamento típico de animais vertebrados, a exemplo de mamíferos, aves e peixes, desenvolveram um comportamento de coletividade que notadamente foi vantajoso no processo evolutivo (RIDLEY, 2006). Da mesma maneira, o repúdio ao incesto proporcionou a integração entre comunidades humanas e a possibilidade de maior variedade genética e de socialização de culturas (GRIFFITHIS, 2013; LÉVI-STRAUSS, 1976)

O PROCESSO DE ADAPTAÇÃO DOS SERES VIVOS

As teorias evolucionistas esclarecem que o processo de adaptação dos seres vivos é fundamental para a sua sobrevivência e sucesso reprodutivo, aumentando as populações a partir de proles mais numerosas e mais eficientes nas relações de competição com outros seres vivos.

Entretanto, como explicar que o comportamento, ou a cultura dos indivíduos, pode adicionar informações no genótipo de uma espécie, partindo do princípio de que mutação gênica é um fenômeno casual e aleatório?

Um bom exemplo dessa possibilidade é a duplicação do DNA, que pode acrescentar informações nos seres vivos que ao se expressarem têm a possibilidade de originar características que possam vir a ser favoráveis, ou não, para aquele ser vivo e seus descendentes (PIRULA, LOPES, 2019).

O ser humano é tricromático, existem nos olhos humanos as opsinas que nos permitem enxergar três cores básicas, enquanto a maioria das outras espécies de animais são bicromáticos ou monocromáticos (DULAI, 1999).

Dessa maneira, os estudos genéticos dos nossos antepassados mostram que a partir da duplicação semiconservativa do DNA foi possível a incorporação de uma característica impregnada a partir da influência do meio ambiente (DEHAL, 2005).

Estudos genéticos identificam a influência hormonal e as variações de características físicas e comportamentais nos seres vivos com forte influência fisiológica de natureza genética, mas também de aspectos com natureza apenas cultural (POEPPI, 2016; BAO, 2011; BARTLETT, VASEY, 2006).

Estudos da origem do comportamento humano mostram que comportamentos humanos são amplamente compartilhados por outros animais na natureza. Na década de noventa, estudos radiológicos mostraram compartilhamento de características entre indivíduos de raças diferentes. A compatibilidade entre doadores de medula mostra que o doador compatível pode estar em outro continente, em uma comunidade muito distinta daquela que necessita dela. (PIRULA, LOPES, 2019; BURRI, 2015).

Não obstante, quando tratamos de análises de estruturas e funcionamento do corpo, nunca poderemos deixar de lado os aspectos sociais, psicológicos e emocionais. A medicina já consagrou no século vinte o diagnóstico clínico em detrimento do laboratorial e de imagem, ou seja, é mais importante aquilo que o indivíduo sente do que aquilo que mostram os exames.

Alguns aspectos da natureza humana são aprendidos, outros não, então determinadas percepções de natureza puramente cultural são basicamente aprendidas e repetidas, logo a discriminação pode ser combatida nesse contexto (JOSLYN, HAIDER-MARKEL, 2016).

Um traço indelével da cultura humana são seus hábitos alimentares, há muitos anos a ciência estuda aspectos de aceitação de determinadas substâncias pelo paladar. A percepção de sabores é diferente entre os indivíduos, alguns casos, como os indivíduos sensíveis à

proteína feniltiocarbamina (PTC), demonstram que a relação da determinação genética pode ter outras influências comportamentais nos indivíduos.

As pessoas sensíveis ao PTC sentem o gosto amargo e tendem a rejeitar esses alimentos, já as pessoas que não sentem esse sabor tendem a ingerir alimentos pouco saudáveis em maior quantidade. Essa relação mostra uma maior incidência de obesos que são insensíveis ao PTC, logo com uma capacidade maior de ingestão de alimentos ricos em açúcar e gorduras (SCHIMIDT et al. 2018).

As análises acerca da intolerância a determinadas substâncias em relação aos hábitos alimentares de uma dada comunidade vêm trazendo clareza sobre a influência dos hábitos de vida nas características fisiológicas, podendo-se entender, então, a possibilidade de não ser apenas a expressão gênica o fator determinante de tais características.

A intolerância à lactose é uma das mais conhecidas formas de intolerância pelo organismo humano. De acordo com as teorias evolutivas, o hábito de beber leite foi uma característica positiva, pois muitas populações humanas criam animais que produzem leite, em especial o gado bovino, e o resultado percebido é que nessas regiões existe uma baixa incidência de indivíduos intolerantes à lactose.

Já nas regiões onde tradicionalmente o consumo de leite e, conseqüentemente, de laticínios sempre foi baixa, a incidência de indivíduos intolerantes à lactose é bem mais elevada (GERBAULT, 2011).

Além do aspecto alimentar, o caráter da sociabilidade sempre foi uma vantagem indiscutível para o sucesso das populações humanas. Estudos sobre gene-cultura afirmam que genes que codificam neurotransmissores capazes de tornar os indivíduos mais sociáveis e, por consequência, menos xenófobos trouxeram vantagens a determinados grupos levando-os a prosperarem, ao passo que indivíduos que coabitam em comunidades restritas, praticantes da endogamia, apresentam grupos sociais restritos, sem disseminação por vários continentes (LALAND, 2010).

ASPECTOS COMPORTAMENTAIS

Relativo ao fator social, as questões morais são intrinsecamente debatidas nas searas humanas. O comportamento dos indivíduos pode ser avaliado e julgado de diversas maneiras. Em uma sociedade capitalista, o limite entre a prepotência e a desonestidade no que concerne

ao caráter relacionado ao desempenho e resultados pode ser muito pequeno (SAPOLSKY, 2017).

O comportamento típico da cultura ocidental, de acúmulo de bens e de não ter responsabilidade pelo outro, ou seja, o comportamento individualista nessa cultura pode ser considerado algo inato ou foi aprendido ao longo do tempo? E nos casos em que alguém não tenha conseguido sucesso socioeconômico, ou mesmo subsistir, seria por sua incapacidade de vencer no processo de ascensão social, ou apenas por falta de oportunidade?

O comportamento religioso e as crenças são parte da vivência humana. A história das religiões se aglutina aos fatos históricos mais importantes do convívio social. De acordo com Bernardi e Castilho (2016), “[...] evidencia-se que a religião é uma manifestação humana, não se percebendo fenômenos religiosos em outros seres, estando presente em todas as sociedades humanas independente de espaço, tempo, situação geográfica”. Rampazzo (1996, p. 51) refere que “[...] todas as tribos e todas as populações de qualquer nível cultural, cultivaram alguma forma de religião”, e que “[...] todas as culturas são profundamente marcadas pela religião”. Logo pode-se propor que um comportamento amplamente disseminado nas sociedades humanas tem um caráter cultural absolutamente inserido em sua biodiversidade.

Grandes esportistas podem ser admirados, mesmo quando cometem atos que no cotidiano seriam considerados criminosos, a exemplo de pilotos do automobilismo que deliberadamente tiram os adversários da prova provocando acidentes, ou jogadores de futebol que louvam a Deus antes da partida e durante o jogo agredem adversários (NORENZAYAN, 2013). Mas esses comportamentos são genéticos ou aprendidos?

Quando analisamos o comportamento de crianças que fazem juízos de valor diferente de adultos já é possível perceber comportamentos considerados negativos ou não. Na natureza selvagem, a ave que põe seus ovos no ninho de outra ave para ela criar seus filhotes pode ser considerado uma desonestidade ou uma ferramenta de sobrevivência? (BLOOM, 2013).

Podemos observar em estudos acerca do comportamento humano que a necessidade de sobrevivência é inata aos animais e que diversos aspectos culturais que são aprendidos podem ser disseminados pelo processo educacional formando um conjunto de ideias que favoreça a todos. Valores como respeito e educação podem ser ensinados e aprendidos na construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

A cultura humana é mais estruturada em grupo que em genes. A seleção do grupo cultural conduziu à evolução genética traços cognitivos e psicológicos para cooperação e aprendizagem social, que possibilitam adaptações culturais em nível de

grupo. Cultura em nível de grupo desenvolveu adaptações para defesa, abrigo, provisão, saúde e educação. Conseqüentemente, cada vez mais as características adaptativas humanas são armazenadas em grupos culturais quando comparados aos indivíduos genéticos (WARING, WOOD, 2021, p.06).

As pesquisas vêm mostrando que o determinismo genético é por vezes duvidoso, uma vez que indivíduos diabéticos e hipertensos deixam de sê-lo quando fazem cirurgia bariátrica, ou seja, mesmo tendo gens que produzem a hipercolesterolemia e a hiperglicemia, o que os tornava doentes eram seus hábitos alimentares.

Esses aspectos de forma alguma são atuais ou fruto de descobertas recentes. A maneira pela qual os aspectos sociais são determinados devem ser analisados sob diversas ópticas, mas nunca devemos dissociá-lo do todo, sob o risco de desenvolver critérios voltados a uma adequação social, ou pior, adequá-los a apenas pequenos e seletos grupos sociais. Como refere Latour (1994, p.8):

O menor vírus da AIDS nos faz passar do sexo ao inconsciente, à África, às culturas de células, ao DNA, a São Francisco, mas os analistas, os pensadores, os jornalistas e todos os que tomam decisões irão cortar a fina rede desenhada pelo vírus em pequenos compartimentos específicos, onde encontraremos apenas ciência, economia, apenas representações sociais, apenas generalidades, apenas piedade ,apenas sexo; Aperte o mais inocente dos aerossóis e você será levado a Antártida, e de lá a universidade da Califórnia em Irvine, as linhas de montagem de Lyon, a química dos gases nobres, e daí talvez até a ONU, mas este fio será cortado em tantos segmentos quantas forem as disciplinas puras: não misturemos o conhecimento, o interesse, a justiça, o poder.

Fica claro que a união de forças sempre será o fator condutor dos caminhos da humanidade, mas nunca poderemos aceitar a ideia de que aspectos negativos relativos ao nosso organismo e as questões sociais que afetam os seres humanos como um todo sejam irreparáveis.

O princípio básico do comportamento humano direcionado pela determinação genética e pela cultura das sociedades humanas nem de longe são antagônicas, muito pelo contrário, a compreensão desse processo se dá sempre pelo conjunto de fatores associados aos critérios endógenos e exógenos do ser humano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos, sim, viver em um planeta com tanta biodiversidade de maneira sustentável, mas para isso existe a necessidade da reflexão a respeito da maneira como estamos gerindo a nossa vida, no âmbito individual e coletivo.

A ideia de pensar coletivamente e agir individualmente é um princípio evolutivo que garante o desenvolvimento sustentável das sociedades humanas. As experiências de uso racional dos recursos naturais permitem a sobrevivência de uma vasta diversidade de seres vivos sem a necessidade de privações de insumos.

A ocorrência de uma pandemia que causou uma grande perda de vidas humanas e escancarou diferenças sociais profundas e pré-existentes é um exemplo dramático de que vivemos uma realidade de falta de gestão em diversos aspectos, ocorrem falhas em vários setores e urge o momento em que necessitamos compreender onde estão as falhas para poder corrigi-las.

Existe uma possibilidade real de outras pandemias mais graves que a do covid-19, o meio de produção linear, o desrespeito com a natureza e as populações tradicionais vêm cobrando o seu preço. Refletir acerca do mundo em que queremos e podemos viver se faz urgente ou, talvez, em momentos mais críticos que o atual, a humanidade poderá ter que transformar seu modo de vida de forma mais radical.

Qual será a herança cultural da humanidade na pós pandemia, indivíduos mais cooperativos ou mais individualistas, grupos sociais harmônicos ou aprofundamento das distinções socioeconômicas? Existem hoje fortes indícios de que a “herança cultural pode ter maior potencial adaptativo do que herança genética devido às suas diferenças mecanísticas” (WARING, WOOD, 2021).

Os aspectos comportamentais podem ser analisados não apenas em sociedades humanas, mas também em grupos sociais de mamíferos, a exemplo dos primatas. Na verdade, há fortes evidências de que a cultura é uma importante força adaptativa na evolução de muitas espécies animais, entre os quais os humanos que apresentam essas evidências mais fortes. De fato, a principal explicação para o surgimento do próprio sistema de herança cultural humana é que ele fornece um sistema mais flexível e rápido de evolução comportamental do que a genética por si só permite (WARING, WOOD, 2021).

No documentário *Three Identical Strangers* (2018), três gêmeos nascidos em 1961 nos EUA, foram adotados separadamente por famílias de diferentes condições socioeconômicas e só se reencontrariam aos 19 anos. A experiência tentava entender se as características dos envolvidos estaria mais ligada à semelhança genética ou às identidades culturais. O reencontro demonstra que os três se parecem muito em diversos aspectos, mas o suicídio de

um deles resgata os questionamentos acerca da pressão social na vida de cada um isoladamente.

Podemos então depreender que os genes sempre serão os fatores condicionantes de inúmeras características em nosso organismo e na biodiversidade dos seres vivos, mas o papel da cultura, cada vez mais esclarecido pelas ciências sociais e presente na construção das sociedades humanas, apresenta-se muito mais como protagonista que complementar na história da vida.

REFERÊNCIAS

- BAO, Ai-Min; SWAAB, Dick. **Sexual differentiation of the human brain: relation to gender identity, sexual orientation and neuropsychiatric disorders**. *Frontiers in Neuroendocrinology*, v.32, n.2, p.214, 2011.
- BARTLETT, Nancy; VASEY, Paul L. **A retrospective study of childhood gender-atypical behavior in Samoan fa'afafine**. *Archives off sexual Behavior*, v.35, n.6, p659-666, 2006.
- BERNARDI, Clacir José e CASTILHO, Maria Augusta de. **A religiosidade como elemento do desenvolvimento humano**. *Interações (Campo Grande)* [online], v. 17, n. 4. 2016. Acesso em 10 Novembro 2021, pp. 745-756. Disponível em: [https://doi.org/10.20435/1984-042X-2016-v.17-n.4\(15\)](https://doi.org/10.20435/1984-042X-2016-v.17-n.4(15)).
- BLOOM, Paul. *Just babies: the origins of good and evil*. Nova York: Crown, 2013.
- BURRI, Andrea; SPECTOR, Tim; RAHMAN, Qazi. **Common genetic factors among sexual orientation, gender nonconformity, and number of sex partners in female twins: implications for the Evolution of homosexuality**. *Journal of sexual Medicine*, v. 12, n.4, p. 1004-1011, 2015.
- DARWIN, CHARLES. *A Origem das Espécies*. Tradução: Eduardo Fonseca. Ediouro, Rio de Janeiro, 2004.
- DAWKINS, RICHARD. **O Gene Egoísta**. Trad. Geraldo Florsheim, Belo Horizonte: Editora Itatiaia; São Paulo: Universidade da Universidade de São Paulo, 1978.
- DEHAL, Paramvir; BOORE, Jeffrey. **Two rounds of whole genome duplication in the ancestral vertebrate**. *PLoS Biology*, v.3, n.10, 2005.
- DE ROBERTS, E.D.P. & DE ROBERTS, E.M.F. *Bases da biologia celular e molecular*. 14a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- DULAI, Kanwaljit et al. **The Evolution of trichromatic color vision by opsin gene duplication in New World and Old World primates**. *Genome research*, v.9, n.7, p. 629-638, 1999.

GERBAULT, Pascale et al. **Evolution of lactase persistence: na exemple of human niche construction**. Philosophical transactions of the royal Society B: Biological Sciences, v. 366, p. 863-877, 2011.

GRIFFITHS, A.J.F.; WESSLER, S.R.; CARROLL, S.B.; DOEBLEY, J. **Introdução à Genética**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

HANTAK, MM, McLEAN, BS, Li, D. *et al.* **O tamanho do corpo dos mamíferos é determinado pelas interações entre clima, urbanização e características ecológicas**. Commun Biol 4, 972, 2021.

IPBES (2019), **Global assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services**, Brondízio, E. S., Settele, J., Díaz, S., Ngo, H. T. (eds). 1144 pages, 2019.

JOSLYN, Mark, HAIDER-MARKEL, Donald. **Genetic attributions, immtability, and stereotypical judgments na analysis of homosexuality**. Social Science Quartely, v. 97, n. 2, p. 376-390, 2016.

LALAND, Kevin N. et al. **How culture shaped the human genome bringing genetics and the human sciences together**. Nature Reviews Genetics, v.11, p. 137-148, 2010.

LATOUR, B. **Jamais fomos modernos**. Rio de Janeiro: 34, 1994.

LATOUR, B; WOOLGAR, S. **A Vida de Laboratório: a produção dos fatos científicos**. Rio de Janeiro, Relume Dumará. 1997.

LÉVI-STRAUSS, Claude. **As estruturas elementares do parentesco**. 2ª ed. Petrópolis: Vozes. 540p, 1982.

MLODINOW, L. **O andar do bêbado**. Como o acaso determina nossas vidas. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.

NORENZAYAN, Ara. **Big gods: how religion transformed cooperation and conflict**. Princeton: Princeton University Press, 2013.

ODUM, E.P. & BARRETT, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. 5. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

PIRULA, LOPES, Reinaldo Jose. **Darwin sem frescura: como a ciência evolutiva ajuda a explicar polemicas da atualidade**. Rio de Janeiro: HaperCollins,2019.

POEPPI, Timm et al. **A neural circuit encoding sexual preference in humans. Neurocience and behavioral**. Reviews, v. 68, p. 530-536, 2016.

RAMPAZZO, L. **Antropologia, religiões e valores cristãos**. São Paulo: CEDAS/Loyola, 1996.

RIDLEY, M. **Evolução**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2006.

RUPERT, E.E. & BARNES, R.D. **Zoologia dos invertebrados**. São Paulo: Editora Roca, 2005.

SAPOLSKY, Robert M. **Behave: the biology of humans a tour best and worst**. Nova York: Penguin Press, 2017.

SCHIMIDT, Isabely Lima et al. **Sensibilidade gustativa à feniltiocarbamida**. Rev. Bras. Pesq. Saúde, Vitória, 148-156, jan-mar, 2018.

SOLOMON, Andrew. **O demônio do meio-dia: Uma anatomia da depressão**. São Paulo: Companhia das Letras, 577p. 2018.

STRAUSS, Claude Lévi. Raça e história. **Antropologia Estrutural II. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro**, p. 328-366, 1976.

TALEB, Nassim. **A lógica do cisne negro: o impacto do altamente improvável**. 4ª ed. Rio de Janeiro, 2010.

TALEB, Nassim. **Arriscando a própria pele: assimetrias ocultas no cotidiano**. Rio de Janeiro, 2018.

THREE Identical Strangers, Direção Tim Wardle, Produtores Becky Read, Grace Hughes-Hallett, Universal Pictures, EUA, 2018.

WARING TM, WOOD ZT. **Long-term gene-culture coevolution and the human evolutionary transition**. Proc Biol Sci. 2021.

WATSON, J. D. **The double helix**. New York: Atheneum, 143 p. 1968.