

EVOLUÇÃO, COOPERAÇÃO E EMPATIA: O QUE AS RELAÇÕES  
SOCIAIS DE *PAN TROGLODYTES VERSUS* PODEM RESPONDER EM  
FAVOR DAS BASES NATURAIS DA MORALIDADE?

*Rafael Hiller<sup>1</sup>*

*Universidade de Caxias do Sul*

*Heloisa Allgayer<sup>2</sup>*

*Universidade do Vale do Rio dos Sinos*

**Resumo**

Este artigo busca trazer subsídios teóricos e empíricos que possam fundamentar uma abordagem naturalista do fenômeno moral. Tal hipótese é defendida a partir da investigação sobre a possibilidade de haver uma relação entre empatia e cooperação dentro do grupo de grandes primatas. Mais especificamente, serão tomadas como estudo de caso uma população de cativo de chimpanzés (*Pan troglodytes verus*), devido a esta subespécie ser evolutivamente próxima do *Homo sapiens*. Desta forma, este estudo visa mostrar que os elementos indispensáveis para o surgimento do fenômeno moral estão contidos na estrutura biológica de mamíferos sociais de vida complexa.

**Palavras-chave:** Cooperação. Empatia. Evolução. Chimpanzés.

**Abstract**

This article seeks to bring theoretical and empirical subsidies that can support a naturalistic approach to the moral phenomenon. This hypothesis is defended from the investigation of the possibility of a relationship between empathy and cooperation within the group of great primates. More specifically, a captive population of chimpanzees (*Pan troglodytes verus*) will be taken as a case study, because this subspecies is evolutionarily close to *Homo sapiens*. Thus, this study aims to show that the essential elements for the emergence of the moral phenomenon are contained in the biological structure of social mammals with complex lives.

**Keywords:** Cooperation. Empathy. Evolução. Chimpanzees.

---

1 Doutorando em Filosofia pela Universidade de Caxias do Sul (UCS).

2 Doutora em Biologia pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

## 1. Introdução

Direcionado por pesquisas no campo filosófico e revisão bibliográfica de estudos desenvolvidos no âmbito das ciências naturais, mais especificamente nas áreas de etologia animal e evolução biológica, o intento deste artigo é realizar uma problematização e propiciar um acréscimo nos conhecimentos que possuímos do impacto que os mecanismos psicobiológicos de mamíferos de vida social complexa desempenham sobre os seus comportamentos normativos. Os resultados em pesquisas recentes sugerem que tanto a empatia como a cooperação consistem em características fundamentais para o desenvolvimento moral de tais espécies. Desta forma, a hipótese é de que os mecanismos psicobiológicos desempenham um elemento central na moralidade entendida como um fenômeno natural.

Neste trabalho, defendemos a hipótese de que a moral naturalizada tem como fundamento a empatia e a cooperação, sendo que ambas surgem através de um longo e gradual processo evolutivo das espécies de mamíferos sociais de vida complexa. Sendo assim, torna-se evidente que nossa investigação sobre os fundamentos da moralidade se concentrará, basicamente, em uma investigação a partir de uma revisão bibliográfica empírica da natureza animal, motivo pelo qual os tópicos deste artigo seguem a disposição elencada abaixo.

No primeiro tópico, abordamos os conceitos da filosofia moral de Hume. Sua filosofia moral surge como uma resposta às divergências que ocorriam durante o século XVIII a respeito dos fundamentos da moralidade. Basicamente, tais discussões visavam responder se a moral era fundamentada na razão ou nos sentimentos. Através de tais embates seria possível evidenciar se a racionalidade tem ou não um papel central nas distinções morais. Ao demonstrar a não capacidade da razão em dar sustentação aos fundamentos morais, é exposto uma via para a construção de uma base para a moral: o empirismo. A via construída por Hume apresenta subsídios basilares para pensarmos o fenômeno moral na contemporaneidade a partir de um viés empírico.

No segundo tópico, discutimos o conceito moderno de empatia, relacionando-o com o conceito humeano. Posteriormente, temos como objetivo explicar de forma abrangente o conceito de altruísmo biológico (seleção de

parentesco) que se torna a primeira das cinco hipóteses que visam esclarecer como ocorre a cooperação em pequenos grupos de animais sociais de vida complexa. Em seguida, tratamos das demais hipóteses seguindo a ordem descrita a seguir: reciprocidade direta; reciprocidade indireta; reciprocidade em rede; e seleção de grupo. Por fim, apresentamos uma comparação entre os mecanismos de cooperação a fim de elencarmos aquele que é vantajoso no que se refere à evolução da cooperação.

No terceiro tópico, realizamos análises do caso empírico escolhido para este trabalho, a fim de que possamos sustentar, mediante uma análise sistemática do caso, a hipótese deste artigo. Tal revisão se dá por meio de uma investigação dos processos de cooperação e empatia realizada através da observação das inclinações dos animais que compõem os grupos sociais complexos, por meio da revisão de estudos na área da etologia e também por meio da revisão de artigos desta área com abrangência entre os anos de 2008 a 2018.

Por fim, apresentamos as considerações finais desta pesquisa. O esclarecimento que podemos esperar com a nossa investigação é da explicação das bases sobre as quais se avultou o comportamento normativo nas espécies sociais de vida complexa. Análises laboratoriais e observações etológicas devem prover os dados necessários para sustentarmos a hipótese de que tanto o mecanismo da cooperação como o da empatia são fundamentais para o surgimento do fenômeno moral em espécies de mamíferos sociais de vida complexa.

## **2. Os juízos morais enquanto um fenômeno não racional**

Hume (2009) negava que a razão pudesse estimular o movimento da vontade, isto é, que ela fosse capaz de ser caracterizada como o fundamento legítimo da vida moral. Desta forma, a moralidade deve proceder de alguma outra fonte, uma causa não racional. Em decorrência disso, Hume (2009) afirma que os fenômenos morais são responsáveis por causarem paixões e promover ou impedir todas as nossas ações, coisas que, a razão não está apta a realizar. Sendo assim, é impossível sugerirmos que a distinção entre o bem e o mal moral possa

ser realizada por elementos racionais, posto que essa distinção tem sobre as nossas ações uma influência da qual a razão é incapaz de exercer devido à sua natureza.

A resposta para as asserções acima é clara para Hume (2009): o fundamento da moralidade é o sentimento. Podemos, portanto, fazer a seguinte indagação: Que sentimento é este que é caracterizado como sendo o fundamento para a moral? Segundo Hume (2009), é um sentimento associado ao prazer e à dor. Para o autor, a virtude gera um prazer de tipo peculiar, assim como o vício causa uma dor de característica particular, de forma que, se conseguirmos explicar o que é o prazer e dor de forma satisfatória, por correlação direta entenderemos também o vício e a virtude. Sendo assim, o autor atesta que ter o sentido da virtude nada mais significa que sentir uma satisfação de um tipo particular ao contemplar uma certa qualidade. E é exatamente nesse sentir que reside a nossa louvação ou admiração. Nós não vamos além: não procuramos buscar a causa da satisfação. Nós não inferimos que uma qualidade seja virtuosa porque ela nos agrada: é no sentir que ela nos agrada de certo modo particular que nós sentimos que, com efeito, ela é virtuosa. Isso também ocorre em nossos juízos sobre todo o tipo de beleza, gostos e sensações. A nossa aprovação está implícita no prazer imediato que todas essas coisas dão. (HUME, 2009, p. 511).

O prazer e/ou a dor moral são de ordem particular. Desta forma, devemos supor que eles devem ser nitidamente diferentes dos demais prazeres e dores. Com efeito, por prazer entendemos sensações muito antagônicas entre si. Faz parte da natureza humana a capacidade de realizar tais distinções de prazeres e dores. Quase imediatamente assimilamos a dessemelhança entre os mais variados tipos de prazeres, não havendo nenhum risco de que passemos a classificar o vinho como harmonioso e a composição de uma bela sinfonia de saborosa. Para Hume (2004, p. 102), “se trata de um tipo específico de prazer e/ou dor desprovido de interesse.” Esse é justamente o sentido único do sentimento moral: ser uma afeição desprovido de qualquer tipo de interesse.

Além disso, para o autor, o mecanismo da empatia em seus escritos desempenha um grande papel no conjunto da sua teoria moral. Tal conceito deve ser entendido notavelmente a partir de sua relevância para o sistema moral

humano. O filósofo escocês salienta que não há qualidade da natureza humana mais apreciável do que nossa propensão a experimentar empatia pelos outros e a receber por transmissão as inclinações e os sentimentos alheios, por mais diferentes e até mesmo contrários que nos sejam.

## **2.1 Empatia em Hume**

Para Hume (2001), a empatia atua de tal forma que faz com que os indivíduos, ao estabelecerem vínculos emocionais, influenciem e direcionem o comportamento de todo e qualquer agente envolvido em uma determinada ação. Hume (2009) conceitua a empatia como uma capacidade básica para que sejam possíveis relações de sustentação normativa baseadas em afetos. Para ele, de forma inicial, tem-se o conhecimento das emoções alheias mediante as expressões corporais, e estes sinais levam o indivíduo a conceber a ideia do referido estado passional observado. Isto tende a ocorrer, pois as emoções já se encontram nos indivíduos, ainda que de forma incipiente. Nesse jogo de compartilhamento de sensações, ambos vivenciam uma reação emocional análoga e simétrica, partilham emoções análogas, podendo tais sensações apenas se diferenciarem pelo grau de força ou vivacidade. A empatia, assim, pode ser entendida como um mecanismo que permite aos seres vivos essa comunicação afetiva.

A primeira forma pela qual um determinado ser vivo reconhece o sentimento alheio é por meio das expressões físicas, bem como através de outros signos externos. Ao perceber tais sinais que indicam certa disposição emocional em alguém que queremos bem, por meio da empatia o indivíduo passa a sentir um sentimento correspondente àquele presente no outro, sendo ela, de toda forma, análoga a qualquer outro afeto original. Para Hume (2004), tal comunicação de emoções só é possível porque existe uma conformidade na espécie com relação ao seu arranjo afetivo. Pois não é possível que a empatia fomente em alguém um sentimento que não se está habilitado a sentir.

Torna-se imprescindível notar que mesmo que determinados indivíduos sejam mais suscetíveis às emoções alheias do que outros, existe, em alguma escala, um interesse pelo bem-estar daqueles com quem nutrimos laços afetivos.

O que ocorre no tocante à empatia é o mesmo que ocorre com todo o nosso organismo. De modo geral, mesmo que existam diferenças com relação à forma e ao tamanho, sua estrutura e composição permanecem as mesmas.

A empatia é necessária à capacidade de acessar sensações de prazer e dor alheias, pois é através deste mecanismo que as paixões e sentimentos podem atuar como reguladoras de ações. No momento em que um determinado sentimento não suscita nenhuma das sensações sugeridas anteriormente, ocorre uma indiferença do indivíduo envolvido em uma determinada ação circunstancial. Prazer e dor fazem com que se tenha preferência por ações que promovam determinadas reações emocionais, como alegria à tristeza ou prazer ao sofrimento.

Uma atitude somente poderá ser classificada como certa ou errada quando entendida como signo de alguma qualidade ou caráter que desperte algum tipo de interesse social, ainda que isto venha a ocorrer em pequenos grupos. Para Hume (2009), o prazer ou a dor promovidos por comportamentos deste tipo decorrem de sua utilidade ou não com relação ao bem público. Para que determinada ação suscite estas reações emocionais, é imprescindível que exista uma constituição natural apta a receber tais estímulos. Pois, caso contrário, elas não influenciariam os afetos e, desta forma, não seria possível realizar qualquer tipo de aprovação ou mesmo censura no que tange aos comportamentos que as estimularam.

Para Hume (2004), o meio pelo qual se estabelece a utilidade ou não de determinado objeto é fortemente influenciado pelo mecanismo empático. No momento em que algo tende a produzir prazer em seu possuidor, isto passa a ser identificado como útil, provando, desta forma, sensações agradáveis. Um objeto ou uma ação que promova prazer em quem o possui ganha também a aprovação de outras pessoas que nutrem algum laço afetivo como o dono deste objeto. Isso ocorre devido à capacidade de nutrir empatia com o prazer ou a dor dos demais.

A teoria humeana sobre o fundamento das distinções morais é uma excelente forma de se abordar a questão, mas ela não deve ser encerrada aqui. O binômio razão e sentimento ganha contemporaneamente os contornos da discussão entre culturalismo e evolucionismo, transformando o problema da fundamentação da moral também numa questão relativa às origens da

moralidade. Neste sentido, entender as bases naturais da empatia e da cooperação se torna central na tentativa de explicar o comportamento normativo a partir de um viés naturalista. Tal empreendimento tem como sua via central e indissociável a busca de estudos de casos empíricos que forneçam os subsídios necessários que baseie a hipótese de que a gênese do fenômeno moral se encontra na natureza em toda e qualquer espécie de vida social complexa e que tal fenômeno encontra-se ancorado em dois conceitos fundamentais, a empatia e a cooperação.

No que se refere à origem das virtudes e dos vícios naturais, Hume (2009) compreende por virtude aquilo que tem o poder de produzir amor ou orgulho e, por vício aquilo que tem o poder de produzir humildade ou ódio. Desta forma, nossos sentimentos de aprovação das virtudes naturais devem ser suscitados pela empatia. Para o autor, a empatia é um princípio muito importante da natureza humana, que influencia nosso gosto do belo, e que produz nosso sentimento da moralidade em todas as virtudes artificiais. Sendo assim, as virtudes naturais são reconhecidas pelos sentimentos causados em nós por meio da empatia, assim como os vícios são reconhecidos por promover uma tendência contrária aquelas promovidas pelas virtudes.

Hume (2009) afirma que não é a realização última de um objeto que nos causa empatia, mas sua capacidade de estimular esta qualidade natural enquanto um fim agradável. Desta maneira, não seria absurdo dizer que nossas distinções morais surgem além da utilidade, como já referimos, a partir da inter-relação de sentimentos na vida e nas conveniências sociais aprovadas por nós através da empatia. Para Hume (2009), isto faz-nos estabelecer um certo padrão geral e inalterável com base no qual aprovamos e desaprovamos os caracteres e costumes. Assim sendo, a origem de nossas distinções morais são nossos sentimentos sociais (Hume, 2009).

A partir disso se segue que o fundamento das distinções morais deve ser o mesmo que governa nossos assentimentos com relação à utilidade. Dito de outra forma, as qualidades que nos são úteis recebem aprovação e as que não são úteis são recusadas. Neste ponto, o autor assinala a correspondência entre leis da natureza e leis morais, como leis universais que se aplicam a totalidade dos eventos.

Hume (2009) afirma ter demonstrado seu sistema ético por completo, relegando grande importância à empatia e seu poder sobre o comportamento social humano. Por exercer em nós forte influência, é a principal fonte de nossas distinções morais. Certamente, a justiça é aprovada por uma única razão, ou seja, porque tem uma tendência a trazer o bem público; e o bem público ser-nos-ia indiferente se a empatia não criasse em nós interesse por ele. Desta forma, segundo Hume (2009), todas as nossas virtudes são derivadas de um sentimento de aprovação provocado por reconhecer a força da empatia por um objeto, ação ou caráter, sem nenhuma necessidade de anterioridade ou fundamentação metafísica. Eis aqui um grande avanço promovido pelo autor naquilo que tange as discussões do campo da fundamentação da moralidade em bases naturalistas.

### **3. Empatia e cooperação como fontes de reflexão filosófica**

No que concerne à tradição filosófica, existem três formas de colocar a empatia como um conceito central quando se trata de entender os fundamentos do fenômeno moral. (SILVEIRA, 2015). A primeira refere-se ao campo de estudos da metaética e, de todo modo, a sua necessidade para realizar distinções morais. As outras, no entanto, ocupam-se sobre se a empatia é necessária ao desenvolvimento e motivação de uma determinada conduta, ou seja, convergem para uma abordagem de cunho descritivo da ação.

Embora, de certa forma, o termo seja novo, o conceito de empatia foi problematizado ao longo da história da filosofia. Segundo Smith (2002), independentemente da paixão que surja existe a ocorrência de um sentimento semelhante no coração de todo e qualquer indivíduo envolvido contextualmente com determinada ação. Darwall (1998) distingue entre o conceito de simpatia e empatia. A primeira nada mais é do que a resposta emocional de uma terceira pessoa, enquanto a segunda configura como a capacidade inata que temos de nos colocar no lugar de outros.

Para Silveira (2015), surgem alguns problemas quando nos debruçamos sobre a relação conceitual entre empatia e moral, pois ambos os conceitos se encontram encobertos pelo escopo conceitual tradicional daquilo que entendemos por moralidade. Porém, se partirmos do entendimento de que tais

conceitos podem ser estudados a partir de um entendimento de definição etnológica da moral no que tange a seus aspectos sociobiológicos, faz sentido, desta forma, que possamos compreender a empatia a partir de sua funcionalidade no tocante à cooperação das populações de animais sociais de vida complexa.

Dentre as mais variadas áreas das ciências naturais, a etologia certamente é uma das que mais necessita de um viés selecionista. Darwin (1872a) assume o posicionamento de que padrões de conduta constituem elementos bastantes conservados nas espécies. Arquétipos comportamentais hereditários podem tanto desunir como unir membros de uma espécie, gênero ou até de unidades taxonômicas maiores e distantes. Mesmo que não constituam mais uma vantagem evolutiva, os mais diversos comportamentos encontrados, como comportamentos que favorecem a cooperação, ainda se fazem presentes da mesma forma que órgãos, caracterizando-os como vestigiais.

Segundo Silveira (2015), atestar que as características comportamentais evoluíram de modo análogo aos demais órgãos do corpo implica afirmar que ambas as mudanças ocorrem em nível de sucessivas e interruptas adaptações evolutivas. Isso, de modo geral, significa que os comportamentos sociais de animais de vida complexa podem ser caracterizados como adaptações ao meio em que se desenvolveram, da mesma maneira que suas características fisiológicas. Defendemos que se torna indispensável examinarmos tanto o fenômeno da cooperação como da empatia nas mais variadas espécies de mamíferos sociais de vida complexa, a fim de que, com base nos dados coletados, possamos inferir que tanto a empatia como a cooperação são fundamentais para atestarmos a hipótese de que os fundamentos do fenômeno moral se encontram na natureza e, mais do que isso, que tal fenômeno há milhares de anos vem se desenvolvendo por meio da preservação de comportamentos que, até hoje, se mostram úteis na preservação e manutenção da vida animal dos mais variados grupo.

### **3.1 Um olhar biológico sobre a empatia**

Os estudos no campo da ciência biológica nos fornecem subsídios

suficientes para afirmarmos que a empatia não pode ser caracterizada como um mecanismo exclusivo dos seres humanos. Não é passível de controvérsia o fato de encontrarmos traços empáticos e cooperativos em outras espécies de mamíferos sociais de vida complexa.

Com base no exposto acima, torna-se imprescindível salientar que o processo evolutivo tem o seu *modus operandi* principalmente no nível da funcionalidade, e não apenas na relação entre estruturas físicas e dos comportamentos que lhe são úteis (BOYERS, 2001). Em outros termos, a evolução opera na adaptação de mecanismos rígidos e maleáveis que inclinam os seres vivos a se comportarem de determinada forma. Para Tooby e Cosmides (1996), a empatia pode ser caracterizada como um dispositivo computacional especializado, que molda quais motivações e representações emocionais foram elaboradas por causa de inúmeros acontecimentos recorrentes ao longo do processo evolutivo.

Para Dunbar (1998), a complexidade social de cada comunidade animal tem sido a força propulsora na evolução cerebral de tais indivíduos. Segundo Silveira (2015), os processos de percorrer os caminhos de relações sociais de maior complexidade se constituem como uma pressão seletiva dentro do processo evolutivo, exercendo influência no desenvolvimento da empatia. Além disso, a relação construída entre o indivíduo que expressa determinado sentimento e o observador que interage com ele tem implicações fortes para a sobrevivência destes animais. Hamilton (1964) e Wilson (1975) atestam que a capacidade de vinculação emocional evolui em decorrência da sua contribuição à aptidão genética dentro da seleção de parentesco. O que ocorre é que entre os mamíferos de vida social complexa verifica-se um alargamento dessa inclinação de preocupação recíproca para com todos os membros do grupo, bem como uma expansão em nível de complexidade dos mecanismos de cooperação presentes em tais comunidades.

A empatia não pode ser caracterizada como um mecanismo restrito a apenas uma capacidade. Segundo de Waal (1996), ela existe nos mais variados graus, desde uma simples agitação decorrente a um determinado sofrimento até a compreensão complexa das emoções alheias. Descrições comparativas entre seres humanos e animais de vida social complexa mostram que ambos possuem

comportamentos homólogos que vão desde o cuidado entre os pares até ações que privilegiem a cooperação do grupo. Para Plutchik (1987), é justamente nesse processo de vinculação afetiva que as emoções são expressas e reconhecidas de modo instintivo. Seja por meio da sensação da mesma emoção, seja por meio de respostas emocionais adicionais, o fortalecimento de laços afetivos aumenta as chances de os indivíduos agirem de forma harmônica. Em outras palavras, o mecanismo empático presente nos mamíferos sociais de vida complexa permite que comportamentos cooperativos sejam preservados ao longo do processo evolutivo pelo fato de terem sido úteis à manutenção de tais comunidades de animais.

O entendimento que temos atualmente no que tange à empatia é que ela pode ser entendida como um mecanismo biológico que possibilita o compartilhamento de emoções e que afeta diretamente como os indivíduos se relacionam entre si, posicionamento que foi defendido por Levenson e Ruef (1992). A partir disso, podemos supor que a empatia pode ser a chave central para o desenvolvimento de comportamentos de carácter cooperativo nos grupos de animais referidos acima. Desta forma, damos mais um passo no que se refere ao entendimento dos fenômenos fundamentais para o surgimento da moral. O primeiro e fundamental mecanismo é a empatia que propicia aos seres a capacidade de se relacionarem entre si, e, a partir deste compartilhamento de emoções, realizar julgamentos de natureza moral. O segundo fenômeno é o mecanismo da cooperação entre os indivíduos, processo que, evoluindo de maneira uníssona com a empatia, permitiu que as comunidades de animais sociais de vida complexa pudessem formar redes de colaboração que, ao longo do tempo, se mostraram extremamente úteis e benéficas para a manutenção e desenvolvimento destas comunidades de animais durante o processo evolutivo.

### **3.3 Altruísmo biológico: um dos mecanismos de cooperação**

Existem inúmeros argumentos que sustentam que a seleção natural modela os indivíduos de tal forma que eles adquirem comportamentos predominantemente egoístas como os apresentados em OVERALL, 2020; MUELLER, 1986; MACKIE, 1981; Weigel, 1999. Isto é, em boa parte das vezes,

suas ações visariam apenas o autobeneficiamento em detrimento do bem da espécie ou do grupo ao qual pertencem. Todavia, parece pouco plausível que animais sociais se comportem de modo egoísta todo o tempo, independentemente da espécie. Pelo contrário, nos grupos de mamíferos sociais de vida complexa são notórios os padrões comportamentais que atestam uma rede de cooperação complexa entre os indivíduos. Como podemos observar nos estudos de Crailsheim (2011), um grupo de chimpanzés pode cooperar para obter êxito numa caçada, como também pode cooperar visando preservar a ordem social do grupo.

Antes de 1960, o fenômeno da cooperação não despertava nenhuma atenção especial nos pesquisadores. Era considerado como para “o bem da espécie” e, por isto, adaptativo de certa forma. A partir dos anos 60, começou-se a repensar aquilo que Darwin (1872) havia afirmado, isto é, que durante a evolução existe uma batalha entre os indivíduos para superar por competição os outros da população. (WILSON, 1975). A questão que surge a partir disso é: como podemos justificar a evolução do comportamento cooperativo em termos de vantagens para os indivíduos? Se a seleção natural favorece os indivíduos que se saem melhor e que têm o maior número de filhotes sobreviventes, como poderia evoluir um determinado comportamento que envolve ajudar os outros para que sobrevivam e tenham filhotes à custa da própria sobrevivência e reprodução do ajudante? Assim como afirma Wilson (1975), o problema central da sociobiologia é explicar como foi possível a evolução do altruísmo biológico. Esta característica pode ser definida como uma ação de determinado indivíduo que probabilisticamente aumenta o número total de filhotes durante a vida de outro indivíduo à custa da própria capacidade de sobreviver e reproduzir. De modo a compreender melhor esta questão, será necessário abordar o processo evolutivo de seleção de parentesco.

### **3.3.1 Seleção de parentesco**

A chamada teoria clássica da seleção natural, como desenvolvida por Darwin (1859), partia do pressuposto de que os seres vivos buscam ter o número máximo de descendentes aptos em um determinado nicho ecológico. Todavia,

certos padrões comportamentais se colocam como um problema para essa posição teórica, pois alguns indivíduos sacrificam a sua reprodução futura para beneficiar a reprodução de outros indivíduos. Em linhas gerais, o altruísmo consistiria em todo tipo de comportamento em que um ser vivo sofre determinado prejuízo ao beneficiar outro indivíduo, sendo o prejuízo e o benefício mensurado pelo número de descendentes deixado pelos envolvidos em tal relação.

Darwin (1872) foi o primeiro a tentar solucionar tal problema e buscou examinar um caso considerado extremo: o caso das castas estéreis de insetos sociais. Como que a seleção natural poderia vir a produzir indivíduos estéreis e que ainda diferiam morfológicamente dos indivíduos assexuados? Para responder a tal indagação, o naturalista inglês demonstrou que a seleção natural pode agir sobre a família e sobre o indivíduo, e que a unidade de seleção no caso específico das abelhas e das formigas é a colmeia ou o formigueiro. O que está em questão, neste caso, é a capacidade de um determinado grupo de abelhas em produzir colmeias descendentes e, desta forma, a seleção poderá beneficiar colmeias com obreiras estéreis que atuem para o “bem” da colmeia.

Posteriormente, Fisher (1930) procurou resolver problemas semelhantes partindo dos mesmos princípios referidos acima. Contudo, uma formulação teórica mais refinada a respeito da noção de bem da espécie – ou, mais especificamente, do bem do grupo – foi idealizada e colocada em prática por Wynne-Edwards (1962). De certa forma, a sua formulação propiciou a criação de uma nova abordagem ao problema, enquanto vários pesquisadores de sua época continuaram tentando resolver tal controvérsia por meio dos subsídios teóricos fornecidos pelas teorias a respeito da seleção individual. A partir de tais desenvolvimentos, Hamilton (1964) desenvolveu a noção essencial de inclusive fitness (aptidão inclusiva). Este conceito visa demonstrar que um comportamento altruísta geneticamente determinado podia ser selecionado desde o momento em que beneficiasse parentes do indivíduo altruísta, os quais, por definição, seriam mais prováveis em compartilhar com ele o gene ou genes, determinando o referido comportamento. Smith (2002) chamou este tipo de seleção de *Kin selection* (seleção parental, ou, seleção de parentesco). Conforme Wade:

A seleção de parentesco pode ser caracterizada enquanto um processo evolucionário que transcorre quando indivíduos dentro de uma população interagem uns com os outros de uma maneira não aleatória com relação ao parentesco. Acredita-se que esse processo tenha exercido uma influência significativa na evolução dos comportamentos sociais - isto é, nas formas pelas quais os indivíduos interagem. (WADE, 1980, p. 634)

A partir da definição de seleção de parentesco podemos nos dedicar ao entendimento do próximo mecanismo que será de fundamental importância para o entendimento do processo de cooperação. No tópico seguinte, nos dedicaremos ao estudo da teoria de Hamilton, uma vez que ela deve ser entendida como um marco teórico nos estudos a respeito dos mecanismos de cooperação.

### 3.3.2 A teoria do Hamilton

Em uma espécie diploide, cada progenitor cede metade dos seus genes para cada descendente. Ou seja, a probabilidade de um determinado progenitor compartilhar com seu filho os genes por descendência é de  $\frac{1}{2}$ , numa espécie que se desenvolve por meio de acasalamento cruzado (outbreeding). A quantidade referida anteriormente é denominada de coeficiente de Wright ( $r$ ). Porém, a prole não são os únicos indivíduos com um grau de parentesco que compartilham cópias dos mesmos genes por meio da descendência. O fato é que podemos calcular a probabilidade que determinada cópia de um gene esteja presente, por meio da descendência, no irmão ou nos netos de um determinado ser vivo. O cálculo de coeficiente de parentesco entre dois seres vivo é realizado por meio do estabelecimento de quantos elos de gerações existem entre tais indivíduos: em cada elo ocorre um processo de meiose, ou seja, uma probabilidade de  $\frac{1}{2}$  que um determinado gene seja repassado. Para  $n$  elos existirá uma probabilidade de  $(\frac{1}{2})^n$  que o gene seja repassado. Considerando que o gene pode ser herdado de várias formas (paterna e materna), torna-se necessário somar todas as vias possíveis de transmissão, sendo o valor final do coeficiente de parentesco de  $r = \Sigma (1/2)^n$ .

Hamilton (1964) classificou as condições necessárias para que uma ação altruísta possa se difundir por meio da seleção parental, partindo do pressuposto da existência de uma interação entre um indivíduo altruísta (doador) e um

receptor, em que os custos e benefícios de tal relação podem ser apreendidos por quantificação probabilística de sobrevivência de ambos os indivíduos. O custo da ação altruísta para o doador é C, e o benefício recebido para o receptor é B. O gene determinando a ação altruísta aumentará de frequência se  $B - C > 0$  ou  $r > C/B$ . Eis a regra de Hamilton que descreve a manutenção de determinadas características por meio da seleção de parentesco.

A partir disso podemos supor, por exemplo, que em um caso extremo um determinado gene “programa” o seu portador em sacrificar-se pelos seus parentes, ou seja, perde-se uma cópia do gene devido à morte do altruísta. Porém, o gene terá um aumento significativo de frequência se a ação altruísta permite que sejam salvos, por exemplo, mais de 2 irmãos ( $r=1/2$ ), 8 primos ( $r=1/8$ ) etc. Sendo assim, de modo geral, os benefícios e os custos altruístas são refletidos por meio de parâmetros de maior ou menor reprodução direta do indivíduo altruísta, e, desta forma, a regra de Hamilton pode ser expressa da seguinte forma:

Figura 1 – Expressão da regra de Hamilton

$$\begin{aligned} \text{Probabilidade de 2 irmãs} &= \left( \begin{array}{l} \text{Probabilidade do gene ter sido} \\ \text{partilharem o mesmo gene} \end{array} \right. & \left( \begin{array}{l} \text{transmitido pelo pai: } 1/2 \\ \text{transmitido pela mãe: } 1/2 \end{array} \right) & \begin{array}{l} \times \\ + \\ \times \end{array} & \left( \begin{array}{l} \text{Probabilidade de transmissão} \\ \text{do gene paterno a ambas: } 1 \\ \text{do gene materno a ambas: } 1/2 \end{array} \right) \\ & = (1/2 \times 1) + (1/2 \times 1/2) = 3/4 \end{aligned}$$

Fonte: Krebs; Davies, 1987, p. 6.

Podemos dizer que, a partir dos preceitos estabelecidos acima, renunciar à reprodução ( $r_1=1/2$  com os filhos) em uma determinada estação reprodutora para criar irmãos ( $r_2=1/2$ , portanto  $B/C > 1$ ) é compensatório deste que tal ação proporcione a produção de mais irmãos do que o número de filhotes sacrificados. Se tal renúncia gerar a ação de criar os sobrinhos ( $r_2=1/5=4$ ), a ação só compensará se forem criados 2 sobrinhos por cada filhote morto.

Desta forma, o conceito clássico de fitness (aptidão) foi abandonado por Hamilton para a definição de aptidão inclusiva (*inclusive fitness*), conceito que proporciona o entendimento tanto dos processos pelos quais os genes aumentam em frequência por produção direta como nos casos que ocorre o aumento de sua frequência por proporcionar ajuda a indivíduos portadores dos

mesmos genes. Tal método desenvolvido por Hamilton passa a ser de suma importância para contabilizar sem repetições o número de cópias do gene do altruísmo.

### 3.3.3 Seleção parental: um caso empírico

Um dos casos empíricos mais emblemáticos relativos a uma ação de caráter altruísta e que pode ser explicado via seleção parental é o do grito de alarme (*alarm calls*). Os mais variados animais emitem sons de alarme ao avistarem um determinado predador, e o som serve para que os outros integrantes do grupo possam escapar. O referido comportamento pode ser observado em comunidades de pequenos e grandes primatas, como sugerido por Crailsheim (2011). As mesmas ações podem ser encontradas em esquilos da espécie *Spermophilus belding*, sendo que a importância da seleção parental nesta espécie foi diagnosticada por Sherman (1977). Esquilos moram em pequenas colônias, onde há uma toca para cada família.

As fêmeas, de modo geral, são pouco ativas, porém os machos possuem um comportamento de característica dispersiva, dispersando para bem longe da sua comunidade de origem. A partir dos dados coletados em campo, Sherman (1977) atestou que as fêmeas tendem a avisar de forma bem mais frequente que os machos e que, de modo geral, as fêmeas emitem o alerta vocal tanto mais frequentemente quanto maior é o número de parentes próximos presentes (mães, irmãs e demais). Os dados coletados por Sherman (1977) também demonstram que o alerta emitido por determinado indivíduo gera um alto risco para si próprio, pois eles se expõem de maneira intensa, atraindo toda a atenção dos predadores.

Para a seleção parental funcionar, torna-se necessário que um indivíduo aja de forma diferente dos demais. Segundo Hepper (1986), existem vários mecanismos que explicam satisfatoriamente este reconhecimento de elos de parentesco. São eles: a) a distribuição espacial, ou seja, uma norma do tipo ajudar quem está no território ou ninho. Esta regra ocorre em diversas espécies de aves onde todos os indivíduos que se encontram naquele momento dentro do ninho são tratados como filhotes e os demais são ignorados. Tal regra só pode ser aplicada se a população for considerada sedentária; b) Familiaridade entre os

indivíduos, ou seja, uma regra do tipo ajudar quem cresceu ou foi criado com o indivíduo; c) semelhança física, isto é, uma regra do tipo ajudar quem é fisicamente semelhante, com tal similitude pode ser visual, olfativa etc.; d) além do compartilhamento de traços em comum, que podem ter origem ambiental e/ou genética. O exemplo citado acima salienta a possibilidade de como uma ação altruísta, por meio da seleção parental, ocorre na natureza em meio a comunidade de mamíferos. Considerando a elucidação da teoria de Hamilton, analisada acima, podemos nos debruçar sobre o fenômeno da reciprocidade direta.

### **3.4 Reciprocidade direta**

A hipótese de seleção parental é eficiente para explicar como ocorre a cooperação, porém ela não é suficiente à medida que o fenômeno cooperativo se releva bem mais complexo do que inicialmente imaginado. Podemos observar a existência de ações cooperativas entre indivíduos de vida solitária, bem como entre membros de espécies distintas. O fato de o fenômeno da cooperação se evidenciar complexo fez com que Trivers (1971) propusesse outro mecanismo para entender determinadas ações cooperativas. O autor denomina este mecanismo de reciprocidade direta. O mecanismo pode ser descrito da seguinte maneira: assumindo que ocorram diversos encontros entre dois indivíduos e em cada um destes encontros cada indivíduo possui a escolha de cooperar ou não cooperar, é evidente que em uma situação destas, em que inevitavelmente ocorrerão sucessivos encontros entre os dois indivíduos, eles venham a se fazer a seguinte questão: se eu cooperar agora é provável que o outro indivíduo envolvido na trama coopere comigo mais tarde, conseqüentemente, pode valer a pena cooperar.

A passagem acima está relacionada com o famoso dilema do prisioneiro. Porém, considerando as regras do dilema sugerido aqui, o que seria melhor fazer para obtermos sucesso em tal empreendimento? A cooperação surge como algo viável para que venhamos a ser beneficiados dada a estrutura lógica sugerida pelo dilema? Axelrod (1984) chegou à conclusão de que a estratégia vencedora sempre começou em um ato de cooperação e, em seguida, replica-se a estratégia

utilizada pelo outro indivíduo na rodada anterior, ou seja, uma cooperação para uma cooperação, uma deserção para uma deserção.

Esta proposta gerou fascínio nos mais diversos entusiastas do dilema do prisioneiro. Diversos estudos teóricos e empíricos foram inspirados pela proposta inovadora de Axelrod (1984). Entretanto, não demorou muito para que ela sofresse as primeiras críticas contundentes, pois se ocorrerem movimentos errados causados pelas chamadas “mãos trêmulas” ou “mentes confusas”, o resultado não seria satisfatório. O mecanismo *Tit-for-tat* (olho por olho) proposto por Axelrod (1984) não suporta erros desta natureza, pois uma deserção acidental leva a uma longa sequência de retaliações.

Posteriormente, o modelo *Tit-for-tat* foi substituído pelo mecanismo *Win-stay, lose-shift*, que, de certa forma, é ainda mais simples. O modelo propõe que mantenhamos nossa ação anterior desde que estejamos nos saindo bem, mas também propõem que caso ela não esteja nos beneficiando, devemos alterá-la. O mecanismo *Tit-for-tat* mostra-se mais vantajoso em uma comunidade onde quase todos os indivíduos se mostram desertores. Já o mecanismo *Win-stay, lose-shift* mostra-se mais eficaz em comunidades onde a cooperação é estabelecida.

Podemos afirmar que existem incontáveis estratégias possíveis para solucionar o dilema do prisioneiro, porém uma regra geral e simples pode ser exemplificada sem maiores dificuldades. O chamado mecanismo de reciprocidade direta pode levar à evolução da cooperação desde que a probabilidade de encontros entre os dois indivíduos for maior que a relação custo/benefício da ação altruísta. Sendo assim, segue a referida relação matemática:  $W > c/b$  (onde  $W$  é a probabilidade de encontros,  $c$  é o custo e  $b$  o benefício gerado da ação).

Desta forma, a reciprocidade direta apresenta-se como um excelente mecanismo de explicação da evolução da cooperação. Entretanto, deixa alguns aspectos importantes sem serem tratados, aspectos que dizem respeito principalmente a nós, humanos. O mecanismo de reciprocidade direta parte do princípio de que ocorrerão diversos encontros entre dois indivíduos e, sendo assim, ambos os indivíduos devem poder oferecer algum tipo de auxílio. Tal auxílio caracteriza-se como sendo bem menos oneroso para o doador do que benéfico para o receptor.

### 3.5 Reciprocidade indireta

Um fato relevante é que boa parte das interações humanas são assimétricas e rápidas. Por exemplo, uma pessoa que se encontra em uma posição favorável para ajudar a outra num contexto onde não existe a possibilidade de reciprocidade direta. Auxiliamos estranhos, doamos para lares beneficentes que, de certa forma, não nos fornecem nada em troca. A reciprocidade direta é como um intercâmbio econômico baseado em uma troca imediata de benefícios. Já aquilo que alimenta o mecanismo da reciprocidade indireta é a reputação dos indivíduos que participam de determinada interação.

Torna-se vantajoso agir com o intuito de aumentar a nossa reputação de forma positiva, pois certamente tal reputação será de grande valia em uma situação em que necessitemos de auxílio dos demais. Nutrimos um grande interesse por eventos que nos afetam diretamente, mas, na mesma medida, interessamo-nos por assuntos alheios. Tal fenômeno pode ser observado em diversos grupos onde, ora ou outra, ocorrem fofocas entre os indivíduos pelos mais variados motivos.

No quadro normal de reciprocidade indireta, existe uma aleatoriedade de encontros, isto é, os indivíduos não precisaram necessariamente encontrarem-se mais de uma vez. Um indivíduo age como doador e o outro como receptor de determinado benefício. Em tal mecanismo, o doador pode decidir se deve ou não cooperar, e tal interação é observada simultaneamente por um subgrupo da população que pode vir a informar as demais. A reputação, desta forma, permite a evolução da cooperação por reciprocidade indireta. A seleção natural favorece estratégias que se baseiam na decisão de ajudar na reputação do destinatário. Estudos teóricos e empíricos a respeito do mecanismo de reciprocidade indireta afirmam que as pessoas que são mais cooperativas são mais suscetíveis a receberem ajuda. (WEDEKIND; MILINSKI, 2000).

Os cálculos de reciprocidade indireta são bem complicados e apenas uma pequena fração deste universo foi explorado. Porém, apesar disso, uma regra emergiu de tais pesquisas, sendo ela a seguinte: a reciprocidade indireta pode apenas promover a cooperação se a probabilidade  $q$  de saber a respeito da reputação de alguém excede a relação custo/benefício do ato altruísta em

questão:  $q > c/b$ .

Apesar do fato de formas elementares de reciprocidade indireta serem encontradas em animais sociais de vida complexa, apenas seres humanos parecem se envolver de forma profunda em tal mecanismo. A reciprocidade indireta necessita de altas demandas para poder ocorrer de forma plena, pois, além de nos envolvermos com as nossas próprias interações, também devemos monitorar as relações que ocorrem no grupo. Outro fator determinante para que ocorra a reciprocidade indireta é a linguagem, pois é através dela que se dá a fofoca entre os indivíduos. A reciprocidade indireta, além disso, tem desempenhado um papel central na evolução da inteligência humana, bem como leva à evolução da moralidade e das normas sociais (ALEXANDER, 1987).

### 3.6 Reciprocidade em rede

O argumento para a seleção natural por meio da deserção (Fig. 3) baseia-se numa população onde há uma provável interação entre todos os indivíduos. Este modelo costuma ser utilizado para explicar a dinâmica da evolução da cooperação. Porém ocorre que as populações, em geral, não possuem padrões comportamentais com tamanha uniformidade. Estruturas espaciais ou redes de colaboração implicam, necessariamente, que alguns indivíduos interajam com mais frequência do que outros. Um mecanismo que leva em consideração tal efeito é a chamada teoria dos grafos (LIEBERMAN, 2005). Tal modelo permite elaborar estudos sobre como as estruturas espaciais afetam os valores evolutivos e ecológicos de um determinado sistema. Podemos expor o mecanismo de acordo com o seguinte modelo explicativo: os indivíduos de uma população ocupam o vértice do gráfico e as arestas determinam quem interage com quem. Consideremos, em suma, a existência de simples cooperadores e desertores sem qualquer complexidade. Um cooperador paga um custo para que cada vizinho receba um benefício. Desertores não possuem custos, porém seus vizinhos não recebem benefícios. Neste cenário, os cooperadores podem prevalecer pela formação de grupos de redes, onde eles cooperam uns com os outros.

Tal mecanismo é relativamente fácil de entender, porém tais modelos são

extremamente difíceis de serem analisados matematicamente, por possuírem uma grande quantidade de configurações possíveis. Uma regra simples, no entanto, consegue determinar se a reciprocidade em rede pode favorecer a cooperação: a relação custo/benefício de ultrapassar o número médio de vizinhos  $k$ . Sendo assim, temos a seguinte equação:  $b/c > k$

A reciprocidade em rede, antes de tudo, deve ser entendido como um mecanismo robusto e que serve de subsídio teórico para o entendimento do próximo sistema cooperativo. A seguir, nos concentraremos no último mecanismo denominado de seleção parental. Tal mecanismo nos permitir adquirir uma visão global do fenômeno da cooperação em mamíferos sociais de vida complexa.

### **3.7 Seleção de grupo**

A seleção natural atua não só nos indivíduos, mas também nos grupos. Uma determinada comunidade de cooperadores pode vir a ser bem mais sucedida evolutivamente do que um grupo de desertores. Tal mecanismo é denominado de seleção multinível (WILLIAMS, 1957). Um modelo simples de seleção de grupo funciona do seguinte modo: uma população é subdivida em grupos, os indivíduos cooperadores auxiliam aqueles que pertencem a seu grupo, os cooperadores que recebem determinados benefícios tendem a realizar ações proporcionais, oportunizando um aumento na descendência do grupo ao qual pertencem. Se um determinado grupo atingir um tamanho estipulado, ele poderá ser dividido em dois, pois, quando o número de indivíduos aumenta significativamente, tendem-se a ser criadas redes colaborativas que se tornam distantes do núcleo inicial de relações cooperativas. Considerando o modelo abaixo, podemos expressar uma regra geral que, se for observada, garante a ocorrência da evolução da cooperação durante a seleção de grupos. Eis a referida equação:  $b/c > 1 + (n/m)$ .

Sempre que ocorrem as divisões de grupos, é natural que haja competições entre eles. Por exemplo, disputas territoriais e por alimento tornam-se constantes. De modo geral, grupos que possuem muitos indivíduos cooperadores crescem muito mais rapidamente do que grupos com uma predominância de

desertores; enquanto em todo e qualquer grupo misto os números de desertores aumentam de forma bem mais acelerada do que o número de cooperadores. Portanto, quando ocorre cruzamento entre indivíduos do mesmo grupo, os desertores são favorecidos. Este modelo baseia-se na seleção de fecundidade grupal, que significa que grupos de cooperadores possuem uma maior taxa de divisão.

### 3.8 Sucesso evolutivo

Cada um dos cinco mecanismos possíveis para a cooperação da evolução – seleção de parentesco, reciprocidade direta, reciprocidade indireta, reciprocidade em rede e seleção de grupo – pode ser descrito por uma matriz de *payoff*, da qual podemos derivar diretamente as condições que devem ser seguidas para que a cooperação possa evoluir nas comunidades animais. Segue a tabela que descreve tais condições:

Tabela 1 – Cada mecanismo pode ser descrito por uma matriz simples de pagamento  $2 \times 2$ , que especifica interação entre cooperadores e desertores. Destas matrizes podemos derivar diretamente as condições essenciais para a evolução da cooperação. Os parâmetros  $c$  e  $b$  denotam, respectivamente, o custo para o doador e o benefício para o receptor. Para reciprocidade de rede, usamos o parâmetro  $H = [(b - c)k - 2c] / [(k + 1)(k - 2)]$ . Todas as condições podem ser expressas como a relação benefício-custo excedendo um valor crítico.

		Payoff matrix		Cooperation is...			
		C	D	ESS	RD	AD	
<b>Kin selection</b>	C	$(b-c)(1+r)$	$br-c$	$\frac{b}{c} > \frac{1}{r}$	$\frac{b}{c} > \frac{1}{r}$	$\frac{b}{c} > \frac{1}{r}$	$r$ ...genetic relatedness
	D	$b-rc$	0				
<b>Direct reciprocity</b>	C	$(b-c)/(1-w)$	$-c$	$\frac{b}{c} > \frac{1}{w}$	$\frac{b}{c} > \frac{2-w}{w}$	$\frac{b}{c} > \frac{3-2w}{w}$	$w$ ...probability of next round
	D	$b$	0				
<b>Indirect reciprocity</b>	C	$b-c$	$-c(1-q)$	$\frac{b}{c} > \frac{1}{q}$	$\frac{b}{c} > \frac{2-q}{q}$	$\frac{b}{c} > \frac{3-2q}{q}$	$q$ ...social acquaintanceship
	D	$b(1-q)$	0				
<b>Network reciprocity</b>	C	$b-c$	$H-c$	$\frac{b}{c} > k$	$\frac{b}{c} > k$	$\frac{b}{c} > k$	$k$ ...number of neighbors
	D	$b-H$	0				
<b>Group selection</b>	C	$(b-c)(m+n)$	$(b-c)m-cn$	$\frac{b}{c} > 1 + \frac{n}{m}$	$\frac{b}{c} > 1 + \frac{n}{m}$	$\frac{b}{c} > 1 + \frac{n}{m}$	$n$ ...group size $m$ ...number of groups
	D	$bn$	0				

Fonte: Nowak, 2019, p. 5.

Cada regra é expressa com a relação entre custo e benefício da ação altruísta sendo maior que algum valor crítico. A tabela acima fornece os dados necessários para obtermos as condições necessárias para que a evolução da cooperação prospere nas mais diversas comunidades animais e nas mais variadas condições. Fornece também dados relativos a qual dos cinco mecanismos é o mais adequado para a evolução da cooperação em determinada comunidade x ou y.

Os dois princípios fundamentais da evolução são a mutação e a seleção natural. Porém, a evolução torna-se construtiva em decorrência da cooperação. Os níveis de organização evoluem quando os indivíduos começam a cooperar. A cooperação permite a especialização e, portanto, promove a diversidade biológica. A cooperação é o segredo por trás do processo evolutivo. Talvez o mais significativo aspecto da evolução é a sua capacidade de gerar cooperação em um mundo competitivo. Desta forma, poderíamos colocar a cooperação como o terceiro princípio fundamental da evolução.

Na parte final deste artigo, concentrar-nos-emos na exposição de um caso empírico de observação etológica para sustentar a hipótese de que tanto a empatia, como cooperação se encontram presentes em outros animais sociais de vida complexa e, conseqüentemente, também traços daquilo que denominamos de fenômeno moral. Desta forma, buscar-se-á afirmar que o homem não é único detentor das características necessárias à emergência do fenômeno moral, pois, segundo as premissas essenciais que explicam o fenômeno de seleção natural, não existe a possibilidade de mecanismos como o da cooperação e da empatia, e, por conseqüência, a capacidade de realizar julgamentos morais, terem sido gerados de forma instantânea de uma espécie para outra. Por sua extrema complexidade, tais mecanismos necessitam de incontáveis milhões de anos para se desenvolverem, e é por isso que eles podem ser verificados em outras espécies e, com eles, comportamentos morais.

#### **4. Etologia em primatas da subespécie *Pan troglodytes verus*: análise de um caso empírico**

Os primeiros estudos etológicos realizados com chimpanzés foram

promovidos por Goodall nas margens do lago Tanganika. Atualmente são realizados estudos em quase todas as regiões onde existe a ocorrência de tais primatas. Os chimpanzés vivem em habitats que se caracterizam basicamente por florestas tropicais e savanas, como uma distribuição que ocorre desde a Guiné-Bissau à Guiné Conacry, passando por Costa do Marfim, Angola, Nigéria, Uganda, Ruanda e Tanzânia. Os chimpanzés possuem uma base alimentar basicamente composta de frutos, tubérculos e insetos (CASANOVA, 2006). Eles produzem artefatos por meio de materiais disponíveis na natureza e, de forma geral, caçam cooperativamente. A caça geralmente é observada nos machos, na medida em que o uso de ferramentas de forma maioritária é observado nas fêmeas. Elas atuam de maneira muito sagaz no que concerne à coleta de alimentos de forma extrativa, a qual requer o uso de instrumentos. Os machos, ao contrário, se empenham mais nas caçadas realizadas em busca de recursos, embora esporadicamente as fêmeas que, por algum motivo, não tiveram crias, tornaram-se exímias caçadoras. Podemos afirmar que a cooperação entre machos é bem mais intensa e facilmente observável devido ao seu envolvimento na tarefa de defesa de território.

Estudos no campo da etologia e das ciências antropológicas possuem a virtude de terem conseguido explicar a base biológica de alguns comportamentos humanos através de estudos rigorosos que almejavam descobrir tanto a motivação, como o comportamento de outras espécies de animais. Segundo Carvalho (2008), os estudos a respeito do comportamento social de primatas não humanos são de grande valia para o entendimento da ontogenia comportamental da nossa espécie. Isto é, são encarados como um modelo de estágios evolutivos pelos quais, obrigatoriamente, o comportamento humano passou.

Atualmente, existem inúmeras evidências empíricas que sugerem a proximidade comportamental entre os seres humanos e os demais primatas. Tais descobertas são assentadas tanto pela proximidade morfológica, como genética análoga em ambas as espécies. Segundo Carvalho (2008, p. 9), “outras evidências podem ser também salientadas: o número de indivíduos que constituem uma comunidade de caçadores/coletores é cerca de 150, um número não muito diferente da comunidade maior de chimpanzés.” Mais ainda, segundo o autor, a

grande parte das sociedades humanas é definida pela dispersão das fêmeas e uma filantropia masculina. As comunidades de chimpanzés também apresentam indícios semelhantes. Segundo de Waal (1989), as diferenças entre nós e os chimpanzés se dão mais em nível quantitativo do que qualitativo.

As pesquisas realizadas em nível de padrões de comportamento e de organização social de chimpanzés têm sido de grande valia para esclarecer como foi a vida hominídea na África desde os primórdios. Segundo Carvalho (2008), estas pesquisas buscam colocar à prova as teorias do comportamento social, e quando comparados com trabalhos realizados com os humanos, auxiliam na classificação de características filogeneticamente conservadas. O fundamento da análise parte do fato de os seres humanos partilharem um mesmo ancestral comum recente com as quatro espécies de grandes antropoides. Tem-se verificado que a grande maioria deles possui uma extensa flexibilidade e capacidade inventiva comportamental, pois se adaptam de forma perfeita a novas circunstâncias, criando os meios necessários para adquirem os benefícios sociais almejados (CASANOVA; CEBALLOS; LEE, 2008).

Segundo Dunbar (1988), a formação de grupos permite uma maior eficácia na proteção contra predadores, defesas de recursos, procura de alimentos etc. Internamente, nestes grupos existem os mais variados tipos de indivíduos que tendem a atuar de acordo como o grau social que ocupam, havendo, desta forma, um custo específico para que a vida em grupo se consolide. Segundo Carvalho (2008), tais custos podem ser “pagos” se o mecanismo da cooperação entrar em vigor. Por este motivo, passamos agora à análise do comportamento social de chimpanzés.

#### **4.2 Comportamento social em chimpanzés: análise de um caso empírico**

O caso trazido a seguir se refere a dissertação de mestrado defendida por Carvalho (2008). A pesquisadora procurou descrever e analisar o comportamento e a organização de um grupo cativo de chimpanzés que residem no jardim zoológico de Lisboa desde 1993. A partir do seu objetivo, Carvalho (2008) elenca sete hipóteses a serem testadas. São elas:

a) existem comportamentos que mostram uma organização hierárquica estável

na colônia de chimpanzés?

b) existem diferenças comportamentais entre os diferentes sexos?

c) existem diferenças comportamentais entre as várias idades?

d) existem diferenças comportamentais entre os sexos?

e) são exercidos diferentes papéis sociais nesta colônia de chimpanzés?

f) existem estratégias políticas entre os chimpanzés dessa colônia?

g) existem comportamentos estereotipados nos indivíduos da colônia?

A partir do material elencado acima, a autora delimita o seu objeto de estudo. Segundo ela, os registros de zoo atestam que todos os chimpanzés da colônia pertencem à subespécie *Pan troglodytes verus*. Em 2008, quando se realizou a citada pesquisa, a colônia era composta por dois machos (n=1 adulto e n=1 infantil) e várias fêmeas (n=5 adultas; n=1 juvenil e n=3 infantis) de idades variáveis. As categorias de idade foram adaptadas segundo Meder (1992): adultos (> 8 anos), subadultos (6-8 anos), juvenil (3-6 anos), infantil (1-3 anos) e cria (< 1 ano). A seguir, a tabela de composição da colônia de *Pan troglodytes verus*.

#### **4.2 Discussão dos resultados**

Segundo Carvalho (2008), houve uma notória variação comportamental entre os chimpanzés, e os *time budgets* demonstraram a forma como os animais corresponderam às condições socioecológicas e demográficas. Tal colônia destinou grande parte do seu tempo à realização de comportamentos de manutenção e afiliativos. As observações de Carvalho (2008) mostram que no grupo dos comportamentos de manutenção era possível observar um elevado número de padrões comportamentais passivos. Esta variação foi observada a partir da correlação negativa entre comportamentos passíveis e os de alerta. As inúmeras observações (alerta-deslocação) também demonstraram que Joca é o responsável por realizar uma ronda e/ou patrulha do território. Este comportamento também foi observado em Dári. Os referidos comportamentos, segundo a citada autora, permitem inferir que tanto Joca como Dári ocupam uma posição elevada de dominância. Importa também registrar que nestas rodas o filhote de Dári estava muitas vezes acompanhando o pai. Nos estudos

longitudinais realizados nesta pesquisa, não foi registrada a participação de fêmeas em patrulhas.

As observações realizadas por Carvalho (2008) sugerem um padrão de comportamento no que tange às patrulhas. Porém, existem casos particulares que fogem ao habitual. Em 1986, Goodall apresentou o caso da fêmea Gigi que, por ser estéril, realizava rondas juntamente com os machos de seu grupo. As fêmeas, na pesquisa referida, passaram boa parte do tempo desenvolvendo comportamentos de caráter de deslocação e, no caso da Tata e Gugu, os filhotes estavam sempre presentes. Segundo Goodall (1986), tais dispersões são características das fêmeas que vivem em ambiente natural. Segundo a autora, elas desenvolvem este comportamento como tática de redução de competição por recursos e como estratégia para evitar confrontos agonísticos, para que possam, assim, garantir o sucesso reprodutivo. Segundo Carvalho (2008), nesta colônia estudada os chimpanzés alimentavam-se majoritariamente pela manhã. Os adultos apresentaram um comportamento elevado de forrageio em comparação com os filhotes, pois estes, enquanto os pais se alimentavam, envolviam-se em jogos sociais (GOODALL, 1986). Além do forrageio, os comportamentos sexuais estiveram mais presentes nos adultos (CARVALHO, 2008). A Tuxa foi a fêmea que demonstrou uma maior duração de comportamentos classificados como sexuais.

As observações de Carvalho (2008) atestam que as fêmeas passaram boa parte do seu tempo desenvolvendo comportamentos classificados como afiliativos. Tais comportamentos mostram-se predominantes na maioria das interações sociais desempenhadas por tal grupo animal. “A afiliação, cooperação e tolerância social são benefícios mutualistas a longo prazo que vão estruturar a formação de grupos sociais, já a agressão e competição são estratégias sociais e ajustes individuais com benefícios efêmeros e imediatos.” (CARVALHO, 2008, p. 46). Podemos dizer que a relação positiva que encontramos entre os comportamentos sociais (afiliativos) e os de caráter agressivo se deve a uma grande proximidade física que tais comportamentos exigem. Estes contatos, como constantemente ocorre, podem vir gerar episódios de agressão de uns para com os outros. Para a autora do presente estudo, este contato frequente revela que quanto maior o grau de parentesco dos indivíduos, maior é o controle de

comportamentos agressivos entre os pares. Outra descoberta instigante refere-se ao fato da existência de uma relação entre o grau de parentesco com comportamentos parentais de andar sobre o dorso ou sobre o ventre, pois tais comportamentos, normalmente, são observados entre filhotes e chimpanzés adultos/adolescentes com um grau de parentesco.

Os cuidados parentais ao longo das observações foram muito solicitados pelos filhotes (CARVALHO, 2008). A correlação negativa obtida entre tais comportamentos e as alocações refletem justamente a importância dos papéis sociais desenvolvidos pelas fêmeas adultas, pois além de prestarem auxílio para seus filhotes também devem fortalecer seus laços sociais com o resto do grupo. Os jogos sociais, em boa parte das vezes, foram desenvolvidos com a intenção de promover o cuidado para com os filhotes, sendo daí a correlação positiva obtida entre estes dois grupos comportamentais (CASANOVA, 1996). Para a autora, o andar no torço não esteve vinculado a nem um tipo de estratégia política nos casos observados. Todavia, segundo Casanova (1996; 2002), alguns episódios vivenciados pela Gugu podem evidenciar tal fato. “A Gabi deslocava-se no dorso da mãe ou em conjunto. A Tata quando se deparava com a ausência do infantil deslocava-se rapidamente ao seu encontro. Em nenhum contexto se verificaram conflitos agonísticos entre tais fêmeas.” (CARVALHO, 2008, p. 35). Algumas fêmeas escolhem os filhotes de outras e passam a nutrir um grande interesse para com eles, bem como passam a desempenhar um cuidado maior com tais filhotes. O fato é que tal escolha não é aleatória, mas sim seletiva (*double-hold*). A escolha do filhote se dá em razão do status social da mãe do filhote escolhido. Isto sugere que elas sabem que aquele filhote mais tarde herdará o status social que, hoje, pertence à mãe da referida cria, gerando uma garantia de segurança e tolerância nos recursos na posteridade. Tal comportamento político pode vir a ser aprovado ou rechaçado pelas fêmeas do grupo, gerando, com isso, um conflito agonístico.

Nos estudos realizados por Casanova (1996), os comportamentos de caráter submissos foram relativamente baixos. Tais números podem vir a ser justificados pelo fato de alguns indivíduos interagirem em pequeno grupo, o que, de certa forma, provoca um isolamento maior entre os indivíduos. A única ocorrência de conciliação foi verificada após os conflitos suscitados por Dári.

Estas estratégias sugerem que tais fêmeas atestaram um comportamento inadequado de Dári e, a partir disso, atuaram a fim de acalmar o oponente. A estratégia da conciliação apresenta grandes vantagens. Além de pôr fim ao conflito, ela repara as relações sociais fragilidades pelo desentendimento, criando uma confiança mútua entre os indivíduos. Segundo de Waal (1996), as regularidades nas relações sociais favorecem os estatutos sociais, protegendo os membros dominantes e garantindo, assim, a segurança e o acesso a recursos por parte dos subordinados.

#### **5.4 Articulações conceituais entorno do caso empírico**

A partir da análise do caso empírico elencado, fazem-se necessárias algumas articulações conceituais entorno dos conceitos de empatia, cooperação e moralidade para que possamos argumentar em favor da hipótese de que os fundamentos da moral são naturais. Visto isso, poder-se-á reforçar o argumento de que há, pelo menos, alguns traços daquilo que denominamos de fenômeno moral em outras espécies de mamíferos sociais de vida complexa. Para realizar esta tarefa, trazemos alguns indícios importantes observados no estudo etológico visitado no presente estudo.

Os comportamentos afiliativos observados por Carvalho (2008) mostraram-se de extrema importância para a criação e manutenção de vínculos afetivos entre os pares da referida colônia. Tais comportamentos permitem que os membros deste grupo desenvolvam empatia entre si, o que levará a uma cooperação mútua entre os indivíduos. Sendo assim, podemos sugerir uma interdependência entre o mecanismo empático e os mecanismos cooperativos nas comunidades de mamíferos sociais de vida complexa. Não é possível pensarmos a vida em comunidade de tais seres sem supormos o funcionamento combinado destes mecanismos. Os desenvolvimentos da empatia entre os mamíferos sociais de vida complexa levam naturalmente a comportamentos cooperativos, e comportamentos cooperativos levam necessariamente ao desenvolvimento empático. O caso observado por Carvalho (2008), em que o filhote Dári estava muitas vezes acompanhado pelo pai (cf. seção 5.3) atesta a hipótese aqui apresentada. O pai de Dári desenvolveu um comportamento pouco

comum para machos da sua espécie, pois, na maioria das vezes, o cuidado parental é realizado pela fêmea. Essa variação comportamental se deve ao fato de o pai de Dári ter desenvolvido comportamentos mais empáticos do que os demais machos, levando-o, desta forma, a um comportamento de carácter cooperativo.

Um outro caso que nos chama a atenção e sustenta a nossa hipótese é no caso em que Tata e Gugu estavam sempre presentes com suas mães durante a deslocação para que pudessem estar seguros de possíveis ameaças. Este é outro caso que atesta a nossa hipótese, pois, assim como no caso anterior, são os laços empáticos que levam a atos cooperativos. Assim, concordamos com a afirmação segundo a qual “afiliação, cooperação e tolerância social são benefícios mutualistas a longo prazo que vão estruturar a formação de grupos sociais” (CARVALHO, 2008, p. 46). A observação que realizamos do caso empírico sugere que quanto maior for o grau de parentesco dos indivíduos, maior será também o controle agressivo entre eles. Este fato observado sugere que o controle agressivo se dá justamente pelos laços empáticos que envolvem tais seres. Essa observação sustenta a afirmação humeana de que quanto maior a proximidade entre os indivíduos, maior também é o grau empático entre eles (HUME, 2004).

Tanto os jogos sociais como a prestação de auxílio por partes das fêmeas sugerem, assim como os demais exemplos acima, uma articulação necessária entre o mecanismo de empatia e os mecanismos de cooperação para a manutenção das comunidades de mamíferos sociais de vida complexa. A vida deste grupo de animais torna-se impensável sem a atuação em conjunto de tais mecanismos.

Partindo do pressuposto da necessidade da empatia e da cooperação à manutenção e evolução da vida social de tais comunidades, torna-se razoável pensar que estes mecanismos se mostrem como alicerces fundamentais para o surgimento daquilo que denominamos de comportamentos morais, ou, mais especificamente, mostram-se essenciais para o desenvolvimento da nossa capacidade de censura e aprovação moral. Afinal, a empatia e a cooperação, nos casos analisados, levam ao desenvolvimento de comportamentos que poderiam ser classificados como normativos. O comportamento político desempenhado pelas fêmeas (cf. seção 5.3) sugere algo muito próximo a julgamentos morais

instigados por um sentimento de injustiça por parte de algumas delas que, ao verem que seus filhotes poderiam estar sendo “usados” para fins estritamente políticos, rechaçam as fêmeas responsáveis por tais atos, gerando um conflito agonístico. Relatos semelhantes a estes são comuns também em casos de comunidades observadas na natureza por Goodall (1986) e Casanova (2002). Neles, chimpanzés desempenham papéis políticos associados à liderança, à mediação de conflitos etc.

Por mais que o estudo de caso etológico trazido neste artigo não nos traga um número suficiente de evidências empíricas necessárias para uma conclusão definitiva, ele nos fornece uma gama de subsídios que sustentam tanto a presença de mecanismos empáticos como de cooperação em tais grupos, apontando, com isso, a plausibilidade da existência de uma capacidade de censura e aprovação moral na espécie analisada. Partimos do pressuposto de que, por mais que talvez não tenhamos provas cabais que sustentem a existência do fenômeno moral em tais espécies, trouxemos uma nova contribuição para área responsável pela investigação dos fundamentos da moralidade. Ao trazeremos uma nova maneira de olhar para a questão, destacamos também que o fenômeno moral pode ser pesquisado pela via naturalista que, de maneira não egocêntrica, nos coloca em simetria com as demais formas de vida presentes na Terra.

## 5. Conclusão

Neste trabalho, defendemos a hipótese de que a moral naturalizada tem como fundamento o mecanismo empático e os mecanismos cooperativos. Ambos atuam conjuntamente e são responsáveis pela manutenção das relações sociais entre os indivíduos, relação que é garantidora do seu sucesso evolutivo. Para defendermos a nossa hipótese, buscamos abordar, em um primeiro momento, os princípios gerais da filosofia moral de Hume.

Os estudos humeanos atuaram como sustentáculos desta investigação na medida em que este filósofo apresenta um novo olhar a respeito dos fenômenos morais, demonstrando a não capacidade da razão em ser o fundamento último dos juízos morais. Em seus escritos, ao tratar o fenômeno empático como basilar

para o surgimento da moral, o autor abre uma via de pesquisa até então pouco inexplorada com relação à moralidade, ou seja, a via empírico-experimental. Nossa pesquisa, adotando por base tal caminho, não poderia deixar de ressaltar os principais avanços alcançados por um dos seus idealizadores. Eis a nossa tentativa de, assim como o filósofo escocês, introduzir métodos experimentais nos assuntos pertinentes ao campo da filosofia moral.

Em acordo com Hume, concluímos que são os sentimentos que impulsionam o indivíduo a reagir sob um determinado rompimento de normas, bem como também sob a satisfação de determinadas expectativas em relação a padrões comportamentais esperados. A razão, sendo instrumental, pode reagir com previsibilidade frente as consequências de determinados comportamentos. Porém, são os sentimentos que são capazes de mobilizar os mamíferos de vida social complexa frente a certos acontecimentos da vida cotidiana. Desta forma, a moralidade atua dentro dos limites fornecidos pelos feixes sentimentais presentes nas espécies citadas neste artigo. No que tange as distinções morais podemos afirmar que os comportamentos normativos estão amplamente acoplados ao aparato afetivo das espécies estudadas neste trabalho. Ou seja, a motivação para a censura e aprovação moral de certas ações depende, quase que exclusivamente, da expressão de uma disposição sentimental frente a um determinado fato.

Seguidamente, ao que foi elencando acima, propusemo-nos a tratar diretamente dos dois mecanismos que se apresentam como peças-chave desse artigo: a empatia e a cooperação. Desenvolvemos uma reflexão a respeito dos mecanismos necessários para que haja a evolução da cooperação e discutimos as noções filosóficas e científicas de empatia. A referida discussão conceitual serviu como base teórica indispensável para que tenhamos conseguido lograr êxito na análise do nosso caso empírico.

Por conseguinte, tratamos da viabilidade de tal empreendimento de pesquisa elencando os pontos de contato entre a teoria moral humeana com as ciências naturais. Ao passo que logramos êxito em tal demonstração, pudemos assentar o caminho para o desenvolvimento desta pesquisa e justificar a importância dela, inferindo os ganhos potenciais que ela traria para o entendimento da natureza humana e, em decorrência disso, para os

fundamentos da moralidade.

Posteriormente, realizamos a análise do caso empírico para que ele servisse de aporte à defesa de nossa hipótese. A análise do caso mostrou-se satisfatória, pois logramos êxito ao identificar vários indícios da atuação mútua, tanto do mecanismo empático como dos mecanismos de cooperação. Os múltiplos casos de atuação dos referidos mecanismos sustentam a hipótese da sua significativa importância para a manutenção da vida em grupo de mamíferos sociais de vida complexa, sugerindo que tais fenômenos são indispensáveis para o viver social destes animais. Aquilo que chamamos de moralidade só pode surgir a partir da mútua ocorrência destes dois mecanismos, pois sem a atuação de ambos não há vida em grupo – e sem vida em grupo não existe a possibilidade de ocorrência de fenômeno moral. Eis que concluímos que existem pelo menos dois fundamentos para o fenômeno moral segundo estudos de casos etológicos, a empatia e a cooperação.

## Referências

- ALEXANDER, R. *The Biology of Moral System*. De Gruyter, Nova York, 1987.
- AVELAR, T.; MATOS, M. Seleção de parentesco e altruísmo. *Análise Psicológica*, 1-2-3 (VII), p. 57-62, 1989.
- AXELROD, R. *The evolution of Cooperation*. Nova York: Basic Books 1984.
- BARD, K. Neonatal imitation in chimpanzees (*Pan troglodytes*) tested with two paradigms. *Animal Cognition*, 10, p. 233-242, 2007.
- BRITO, A. N. de. Hume e o empirismo na moral. *Philosophos*, Goiânia, v. 6, n. 1 e 2, p. 11-25, 2001.
- CARVALHO, J. *Comportamento social em chimpanzés (Pan troglodytes): Manutenção de Estatuto Social e Hierarquia Social de Dominância*, Lisboa. 68 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Humana e Ambiente) – Faculdade de ciências da Universidade de Lisboa – Centro de Biologia Ambiental, 2008.
- CASANOVA, C. Innovative Social Behavior in Chimpanzees (*Pan troglodytes*). *American Journal of Primatology*, 70, p. 54-61, 2008.
- CASANOVA, C., R. CEBALLOS, P.C. LEE. *Innovate Social Behavior in Chimpanzees*, 2008.

CASANOVA, C., R. *Introdução à antropologia biológica: Princípios evolutivos, genética e primatologia*. Lisboa: ISCSP, 2006.

COLLINGE, N. *Introduction to Primate Behavior*. Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company, 1993.

CRAILSHEIM et al. Social competence of adult chimpanzees (*Pan troglodytes*) with severe deprivation history: I. An individual approach. *Developmental Psychology*, [s.l.], v. 47, n. 1, p.77-90, 2011.

DARWALL, S. Empathy, sympathy, care. *Philosophical Studies*, 89, p. 261-282.7, 1998.

DARWIN, C. *The Descent of man, and selection in relation to sex*. Nova Jersey. Princeton University, 1981.

\_\_\_\_\_. *The expression of the emotion in Man and Animals*. Nova York: D Appleton Company, 1872b.

\_\_\_\_\_. *The Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favored Races in the Struggle for Life*. 6. ed. Londres: John Murray, 1872a.

DE WAAL, F. Food sharing and reciprocal obligations among chimpanzees. *Journal of Human Evolution*, 18, p. 433-459, 1989.

\_\_\_\_\_. *Good natured: The origins of right and wrong in humans and other animals*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1996.

DUNBAR, R. I. M. The social brain hypothesis. *Evolutionary Anthropology*, 6, p. 178-190, 1998.

ESTRADA, A. *Comportamiento animal: el caso de los primates*. México: Fondo de Cultura Económica, 1991.

FISHER, R.A. *The Genetical Theory of Natural Selection*. Oxford: Clarendon Press, 1930.

GOODALL, J. *The Chimpanzees of Gombe. Patterns of Behavior*. Cambridge e Londres: The Belknap Press of Harvard University Press, 1986.

HAMILTON, W.D. The genetical evolution of social behaviour. I,II. *J. Theor Biol.*, 7, p. 1-52, 1964.

HEPPER, P. G. Kin recognition: functions and mechanisms. A review. *Biol.Rev*, 1986.

HU, H. Y, et al. Evolution of the human specific micro RnAmiR-941. *Nature Communications*, 3, p. 1145.

HUME, D. Do contrato original. In: *Ensaios Morais, Políticos e Literários*. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da moeda, 2002.

\_\_\_\_\_. *Investigações sobre o entendimento humano e sobre os princípios da moral*. São Paulo: Unesp, 2004.

\_\_\_\_\_. *Tratado da natureza humana: uma tentativa de introduzir o método experimental de raciocínio nos assuntos morais*. São Paulo: Unesp, 2009.

KIN SELECTION BEHAVIOUR. *Encyclopedia Britannica*. Retrieved 2018-09-30.

KREBS, J. R.; DAVIES, N. B. *An introduction to behavioural ecology*. Oxford: Blackwell Scientific Publication, 1987.

LIEBERMAN, C. et al. *Nature*, 433, p. 312, 2005.

MACKIE, J. L. Genes and Egoism. *Philosophy*, v. 56, n. 218, p. 553-555, 1981.

MESQUITA, M. *O papel dos mecanismos psicobiológicos de sociabilidade no comportamento moral*, 143 f. Tese. (Tese em filosofia) – Escola de Humanidades, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2015.

\_\_\_\_\_. Utilidade e empatia em David Hume. *Revista Internacional de Filosofia (Problemata)*, Vol.7, 2018.

MUELLER, Dennis C. Rational egoism versus adaptive egoism as fundamental postulate for a descriptive theory of human behavior. *Public Choice*, v. 51, n. 1, p. 3-23, 1986.

NOWAK, M. Five Rules for the Evolution of Cooperation. *Science*, vol. 314, 2019.

NOWAK, Martin A.; SIGMUND, Karl. Evolution of indirect reciprocity by image scoring. *Nature*, v. 393, n. 6685, p. 573, 1998

OVERALL, Jeffrey. Natural selection and bounded rationality: the implications for rational egoism. *International Journal of Sustainable Society*, v. 12, n. 2, p. 134-151, 2020.

PLUTCHIK, R. Evolutionary bases of empathy. In: EISENBERG; STRAYER, J. *Empathy and its Development*, Nova York: Cambridge University Press, p. 38-46, 1987.

PRESTON, S. D.; DE WAAL, F. B. M. The communication of emotions and the possibility of empathy in animals. In: *Altruistic love: Science, philosophy, and religion in dialogue*, ed. S. Post, L. G. Underwood, J. P. Schloss & W. B. Hurlburt. Oxford University Press, 2002.

REALE, G. *História da filosofia: do humanismo a Kant*. São Paulo, Paulus, 1990.

SHERMAN, Paul W. Nepotism and the Evolution of Alarm Calls. *Science*, 197, p. 1246-1253, 1977.

SMITH, A. *The Theory of Moral Sentiments*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

TOOBY, John; COSMIDES, Leda. In: SPERBER, Dan. *Metarepresentations: A Multidisciplinary Perspective*. Oxford: Oxford University Press, 2000.

TRACY, J.L.; MATSUMOTO, D. The Spontaneous display of pride and shame: Evidence for biologically innate nonverbal displays. *Proceedings of the national Academy of Science*, 105, p. 11655-11660, 2008.

TRIVERS, Robert L. The evolution of reciprocal altruism. *The Quarterly review of biology*, v. 46, n. 1, p. 35-57, 1971.

WADE, Michael J. Kin selection: its components. *Science*, v. 210, n. 4470, p. 665-667, 1980.

WANG, Zhen; SZOLNOKI, Attila; PERC, Matjaž. Interdependent network reciprocity in evolutionary games. *Scientific reports*, v. 3, p. 1183, 2013.

WEDEKIND, Claus; MILINSKI, Manfred. Cooperation Through Image Scoring in Humans. *Science*, 288, p. 850-852, 2000.

WEIGEL, Russell H.; HESSING, Dick J.; ELFFERS, Henk. Egoism: Concept, measurement and implications for deviance. *Psychology, Crime and Law*, v. 5, n. 4, p. 349-378, 1999.

WILLIAMS, G. C. Pleiotropy, Natural Selection, and the Evolution of Senescence. *Evolution*, 11, p. 398-411, 1957.

WILSON, E. O. *Sociobiology: The new Synthesis*. Massachusetts: Belknap Press Harvard, 1975.

WYNNE-EDWARDS, V.C. *Animal Dispersion in Relation to Social Behaviour*. Londres: Oliver and Boyd, 1962.