



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
GRUPO DE ESTUDOS EM FILOSOFIA E HISTÓRIA DA BIOLOGIA  
FRITZ MÜLLER-DESTERRO

GUSTAVO CAPONI

**TIPOLOGIA E FILOGENIA  
DO  
HUMANO**

*IN*

**JOÃO QUARTIM DE MORAES  
(ORG.)**

**MATERIALISMO & EVOLUCIONISMO  
III**

**COLEÇÃO CLE VOL.67  
[PP.31-56]**

**CLE // UNICAMP  
CAMPINAS  
2014**

**ISSN 0103-3247**

João Quartim de Moraes  
(org.)

**MATERIALISMO E EVOLUCIONISMO III**  
Evolução e acaso na hominização

VOLUME 67 – 2014

**COLEÇÃO CLE**

## Capítulo 2

### TIPOLOGIA E FILOGENIA DO HUMANO

GUSTAVO CAPONI

*Universidade Federal de Santa Catarina/CNPq*

gustavoandrescaponi@gmail.com

*Humanitas comprehendit in se ea  
quae cadunt in definitione hominis*  
Sancti Thomae de Aquino,  
(Summa Theologicae)

#### Apresentação

Em seu *Manuscrito da Rússia*, escrito entre 1944 e 1948 em um campo soviético de prisioneiros de guerra, Konrad Lorenz (1993, p.196) tentou dar feições de aforismo a um dos pressupostos básicos de seu programa para uma *ciência natural do homem*, dizendo que: “Nem todo o homem está no animal; porém, todo o animal está no homem”<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Alistado como médico do exército alemão em 1942, Konrad Lorenz foi capturado pelas forças soviéticas em 1944, não sendo liberado até 1948. Nesse período ele escreveu a maior parte, embora não a totalidade, do trabalho que aqui estou citando (Margalef, 1993, p.7). Este, entretanto, permaneceu inédito e chegou a ser dado por perdido, até que em 1991 foi reencontrado entre os papéis da biblioteca pessoal de Lorenz (Cranach, 1993, p.13). No ano seguinte, houve a primeira publicação desse texto em Munique, em edição preparada pela própria filha do autor: Agnes von Cranach. Cito aqui a edição espanhola de Tusquets. Como observam Ramón Margalef (1993, p.8) e a própria Agnes von Cranach (1993, p.13), muitas das ideias que Lorenz desenvolve nesse manuscrito foram retomadas, sem modificações de fundo, em *A outra cara do espelho* (Lorenz, 1980), cuja edição original data de 1973, e em *Fundamentos da Ecologia* (Lorenz, 1993), com edição original de 1978. Lorenz faleceu em 1989.

Mas, embora eu não duvide de que o apotegma seja um invejável achado literário, penso que, assumindo uma perspectiva darwinista, como aquela na qual Lorenz de fato estava engajado, a formulação resulta incorreta. Ela confunde, mistura, o modo tipológico de entender o humano e o animal com o modo darwiniano de entender as origens evolutivas daqueles caracteres que podemos considerar distintivos de *Homo sapiens* ou do gênero *Homo* (Cf. Lalande, 1947, p.424). Contudo, o sintoma mais claro dessa confusão não está tanto na negação, em definitivo também incorreta, de que todo o humano esteja já no animal, mas na afirmação, claramente falsa, de que todo o animal esteja no homem.

Nas páginas que seguem apontarei as diferenças existentes entre, por um lado, o modo tipológico de entender noções como a de *animal* e a de *humano*, e por outro lado, o modo darwiniano de entender os caracteres distintivos de uma linhagem, para, a partir daí, deixar claro em que consiste o erro implícito na formulação de Lorenz. Meu objetivo, entretanto, não é criticar o programa de Lorenz, que, apesar dessa fórmula infeliz, se enquadra perfeitamente em uma perspectiva darwiniana, mas alertar sobre algumas confusões em que costumam se extraviar aqueles que, seguindo ou não esse programa, tentam articular explicações evolutivas de caracteres considerados como especificamente humanos. Essas confusões surgem, conforme tentarei mostrar, porque não se respeita aquilo que definirei como o genuíno modo darwiniano de interrogarmos a história evolutiva de um caráter ou de um grupo de caracteres, sejam estes morfológicos, etológicos, cognitivos ou, inclusive, emotivos.

## Táxons como tipos e como linhagens

Na perspectiva da Biologia Evolucionária, o conceito de *espécie* é puramente genealógico e nulamente tipológico<sup>2</sup>. Se toda a população remanescente de *Panthera leo persica* iniciasse um processo ladeira abaixo na pirâmide alimentar, transformando-se em um animal carniceiro, e nessa sórdida rodada ecológica sua morfologia e seus comportamentos se transformassem a ponto de fazer dessa subespécie de leão algo semelhante a uma hiena, nem por isso deixaríamos de considerá-la como uma parte, ou uma subespécie, de *Panthera leo*. Se não se constata que todas essas mudanças acabam levantando uma barreira reprodutiva significativa entre os leões da Índia e os mais heráldicos leões da África, seguiremos dizendo que *Panthera leo persica* é uma variedade, ou uma sublinhagem, de leão. Seguiremos dizendo que *Panthera leo persica* é uma parte, embora não um exemplo, de *Panthera leo* (Cf. Ghiselin 1997, p.85).

Assim, enquanto no contexto de uma perspectiva tipológica, como aquela que pode ser encontrada em naturalistas tão diferentes quanto o foram Agassiz, Buffon e Cuvier, *ser um leão* é algo que exige uma determinada organização morfológica e fisiológica (Caponi, 2011a), na perspectiva da Biologia Evolucionária atual, a atribuição de um indivíduo a uma espécie não implica, em última instância, nenhuma consideração relativa à sua morfologia ou organização. Levar estas últimas em conta, claro, é imprescindível para determinar e justificar essa atribuição (Cf. Ghiselin, 1997, p.199). Porém, quando se diz que um animal é um leão, o que se está dizendo é simplesmente que ele é,

---

<sup>2</sup>A respeito, ver: Wiley (1985, p.31), Mayr (1988, p.345), Gayon (1992, p.477) e Hull (1998, p.226).

ou foi, parte integrante desse conjunto de populações derivadas daquela que, há um milhão de anos, iniciou um caminho evolutivo divergente do seguido pelas populações de *Panthera pardus*.

É claro, por outro lado, que do mesmo modo que acontece no caso da atribuição de um espécime a uma espécie, do ponto de vista darwiniano, a atribuição de uma espécie a um gênero, ou de um gênero a qualquer ordem taxonômica superior, tampouco depende de qualquer consideração tipológica (Rosemberg & McShea, 2008, p.42). Vista sob uma perspectiva evolucionária, uma ordem taxonômica não designa um tipo particular de organização, mas uma linhagem real, um grupo monofilético, de maior ou menor envergadura. Assim, enquanto no contexto de uma taxonomia tipológica, como a proposta por Cuvier (1817), dizer que os monotremas são mamíferos, implicava formular uma caracterização da organização fisiológica própria desse grupo, para um biólogo darwinista, formular essa atribuição implica simplesmente dizer que essas espécies são partes integrantes de um determinado grupo monofilético. Darwinianamente falando, não há uma essência mamífera: há somente um grupo de espécies que, por compartilharem um ancestral comum, conformam um grupo real, monofilético, chamado Mammalia.

Claro, se insistirmos em pensar as ordens taxonômicas como fisiologistas (*à la Cuvier*, caberia dizer), isso poderá nos resultar insatisfatório. Argumentaríamos que o fato de termos aceitado a teoria da evolução não nos obriga a abandonar tipificações fisiológicas gerais dos seres vivos. Afinal de contas, que as aves e os mamíferos não compo-nham um grupo monofilético não pode nos fazer esquecer que existe algo como a homeotermia e que esta exige determinadas características organizacionais, como também exige as suas a respiração branquial, mesmo que os peixes tampouco sejam um grupo monofilético. Sempre se poderá falar de animais homeotérmicos ou de respiração branquial,

como se fala de predadores ou de parasitas (Cf. Sober, 2003, p.278), e até caberia ensaiar a construção de taxonomias paralelas à filogenética que estejam elaboradas na base de tipos fisiológicos, ecológicos ou puramente morfológicos.

Isso daria lugar a classificações tipológicas e a-históricas como as postuladas, mas nunca sequer esboçadas, por Hans Driesch (1908, p.245), em inícios do século XX, e, já mais perto do nosso século, por Brian Goodwin (1998a, p.191; 1998b, p.161). Mas o fato é que a legitimidade da perspectiva filogenética, que hoje orienta a Sistemática, independe da viabilidade e do alcance que essas outras empresas taxonômicas possam vir a ter. Assim, embora um fisiologista chegasse a formular uma caracterização geral de réptil que contemplasse quelônios, lagartos, serpentes e crocodilos como subtipos específicos dessa pauta organizacional, isso não teria mais consequências para o traçado de filogenias do que pode ter o fato de sabermos que o dragão-de-komodo e o leão ocupam lugares análogos em seus respectivos ecossistemas (Cf. Santos, 2008, p.192-3).

Por isso, para não nos extraviarmos em possíveis derivações estéreis da discussão sobre o estatuto ontológico das entidades designadas pelas categorias taxonômicas, é preciso assumir que essa discussão não pode ser feita sem que se aceite alguma dose de relativismo ontológico (Cf. Ghiselin, 1997, p.181). Decidir se a palavra ‘mamífero’ designa só um grupo monofilético, ou se ela designa um tipo organizacional, não é algo que seja possível sem antes determinarmos se nosso enquadramento teórico é o fornecido pela Biologia Evolucionária ou se é o fornecido por uma perspectiva puramente funcional, ou fisiológica, herdeira do ponto de vista de Cuvier. Porque, nesta última perspectiva, é ainda plausível pensar em uma caracterização tipológica do que é ser um mamífero. Mas se poderia citar um exemplo ainda mais claro e até menos controverso disso que estou dizendo: o do termo ‘animal’.

Se pensarmos darwinianamente, filogeneticamente, o termo ‘animal’ ou bem designa um grupo monofilético, isto é, uma entidade histórica individual da qual ficaria excluída qualquer espécie que não derive da espécie fundadora desse grupo, ou não designa nada. Mas também poderíamos considerar que ‘animal’ simplesmente designa todo organismo heterotrófico, diploide e multicelular (Cf. Margulis & Schwartz, 2001, p.205), sem examinarmos a questão filogenética de se essas características são verdadeiras autapomorfias de um grupo monofilético ou simples homoplasias compartilhadas por um grupo parafilético. Nesse caso, para determinar se um ser vivo é ou não um animal, nós não precisaríamos saber nada de sua filogenia: bastaria saber se ele tem ou não essas características. Aí pensaríamos tipológica e não filogeneticamente: cuvierianamente e não darwinianamente. Mas isso não seria um escândalo, um anacronismo. Como não é anacronismo dizer que há organismos homeotérmicos e que eles compartilham determinadas características organizacionais específicas.

Os problemas, os erros e as confusões começam, entretanto, quando misturamos ou sobrepomos o modo tipológico e o modo filogenético de pensar. Isso é o que parece acontecer sempre que se coloca a oposição entre o animal e o humano. O tópico costuma ser encarado como se fosse um problema de Biologia Evolucionária, mas inevitavelmente, ao arrancar desse modo, a discussão acaba atolada em uma questão tipológica da qual a perspectiva evolucionista não nos permite sair. Não porque a questão seja muito profunda para ela, mas simplesmente porque, do ponto de vista darwiniano, que é aquele que compete à Biologia Evolucionária, a polaridade entre o animal e o humano não tem maior sentido. Mas isso não tem a ver só com o fato de todas as sublinhagens do gênero *Homo* serem, ou terem sido, espécies zoológicas, e não botânicas, mas também com o fato de que, filogeneticamente falando, não existem conceitos de *animalidade* e de *humanidade*.



## Tipos e linhagens

Conforme o que aqui já foi dito sobre o modo darwiniano de entender as categorias taxonômicas, fica claro que, se assumirmos a perspectiva evolucionista, os táxons devem ser pensados como entidades individuais. Como foi originalmente apontado por Willi Hennig (1968, p.109-10), e depois largamente argumentado por Michael Ghiselin (1974; 1997) e por David Hull (1994[1978]; 1984), os táxons são linhagens e sublinhagens, de diferentes amplitudes, que emergem em um momento determinado da história da vida e sempre, como qualquer outra entidade individual, podem ter o destino de desaparecer<sup>3</sup>. Os táxons darwinianos não são tipos. Eles não são classes naturais, e por isso nós não temos conceitos deles. Não os designamos com nomes gerais, mas com genuínos nomes próprios. A princípio, o termo ‘animal’, como já falei, pode ser entendido como a designação de um tipo de ser vivo. Assim poderia usá-lo o exobiólogo, o ecólogo ou o fisiologista que descobrisse formas de vida heterotróficas, diploides e plurice-

---

<sup>3</sup> É comum atribuir esta tese a Michael Ghiselin e a David Hull. Entretanto, ela já está explícita e claramente formulada nos *Elementos de uma Sistemática Filogenética* de Hennig (1968, p.107 e ss). Ali, inclusive, este autor remete essa tese à *Ontologia* de Nicolai Hartmann (1964). Este último autor, com efeito, a enuncia também com bastante clareza (Cf. Hartmann 1964, 105-6). Mas, diferentemente de Hennig, Hartmann só se refere à ordem da espécie, sem aludir aos táxons superiores. Por isso acredito que cabe considerar Hennig como o proponente original dessa tese. Por outro lado, além de ter sido muito bem argumentada por Ghiselin e Hull, essa mesma tese foi também aceita por autores tão influentes quanto Edward Wiley (1980), Niles Eldredge (1985), Elliott Sober (1993), Stephen Jay Gould (2002), Alex Rosenberg (2006) e Michael Ruse (2008). Nesse sentido, ela pode ser hoje considerada hegemônica no campo da Filosofia da Biologia (Cf. Ereshefsky: 2007, p.406; 2008, p.102). Por isso me permitirei assumi-la sem discuti-la e tampouco desenvolvê-la. Fiz isso, entretanto, em um trabalho anterior: “Os táxons como indivíduos” (Caponi, 2011b).

lulares em algum outro planeta. Mas não é assim que esse termo é usado na Biologia Evolucionária.

Aí ele designa uma linhagem particular de seres vivos: um grupo monofilético individual. Assim, se dentro desse grupo monofilético uma linhagem desenvolve capacidades autotróficas, mesmo nesse caso a consideraríamos uma parte de Metazoa. Essa linhagem seguiria sendo parte do grupo monofilético assim designado. Mas isso, insisto, não significa que em outro enquadramento discursivo (suponhamos, ecológico ou fisiológico) não seja possível construir um conceito geral de ‘animal’ capaz de delimitar uma verdadeira classe natural. E o mesmo, segundo aponte, poderia ser feito com ‘mamífero’. Nesses casos, tais termos funcionariam como tipos biológicos legítimos, análogos a ‘organismo homeotérmico’, ‘predador’ ou ‘heterótrofo’. Eles funcionariam como designações de classes naturais das quais organismos de linhagens muito diferentes poderiam funcionar como exemplos, independentemente de conformarem um verdadeiro grupo monofilético. Assim, esses termos continuariam a ter um referente real, mesmo que pudéssemos ficar sabendo que Mammalia e Metazoa não são genuínos grupos monofiléticos.

O importante, insisto, é não confundir esse conceito de ‘animal’ com a designação do táxon, da linhagem, do grupo monofilético Metazoa, e tampouco confundir o conceito de ‘mamífero’ com a designação do táxon, da linhagem, do grupo monofilético Mammalia. Porque fazê-lo não seria menos grosseiro do que confundir o conceito de ‘predador’ com a designação do táxon Carnívora. Linhagem esta que, entre outras coisas, inclui esse pacífico comilão de bambu, o panda, popularmente conhecido como *Ailuropoda melanoleuca*. Mas, se evitarmos esse imperdoável erro categorial, esses conceitos podem ser usados. Pode-se ensaiar uma caracterização geral do que entenderemos por modo mamífero de organização, e também se pode ensaiar uma defini-

ção geral do que entenderemos por ‘animalidade’. Esta última noção não somente poderia chegar a ter um significado teórico importante em Exobiologia; senão que, ademais, poderia ser significativamente usada em uma discussão na qual se questione o caráter verdadeiramente monofilético de Metazoa.

O animal, a animalidade, sempre se pode opor, por outro lado, ao vegetal, ao vegetativo, à *vegetalidade*, e eu acredito que sempre haverá contextos de discussão, ecológicos ou fisiológicos, nos quais essa oposição funcione significativamente. E possivelmente possa ser dito algo semelhante da distinção humano–animal. Cabe pensar o humano como um tipo distinguível de animal, como se pode pensar o animal em oposição ao vegetal. Não acredito, entretanto, que nesse caso entrem em jogo considerações fisiológicas ou ecológicas, mas sim considerações cognitivas e etológicas, no sentido mais amplo que possamos dar a estes dois últimos termos. O humano poderia ser definido não necessariamente como algo distinto da animalidade, mas como um modo específico desta. Ser um homem seria um modo particular de exercer a animalidade.

Sob esse ponto de vista tipológico, alheio a toda perspectiva filogenética, a humanidade seria entendida como subtipo específico da animalidade, caracterizada por algumas capacidades cognitivas peculiares, por determinadas pautas de sociabilidade e, inclusive, por uma emotividade distintiva: um modo de sentir que pode incluir a angústia perante a absurdidade da existência ou pela inevitabilidade da morte. Todas essas características, além disso, poderiam ser articuladas em uma única delimitação da essência do humano. Definições clássicas do homem, como aquela de Cassirer (1945, p.49) segundo a qual *o homem é um animal simbólico*, ou como aquela que Marx (1946[1867]p.132) tomou de Benjamin Franklin, segundo a qual *o homem é um animal fabricante de*

*ferramentas*, seriam exemplos conhecidos desse modo de categorizar o humano.

É verdade, entretanto, que ambas as definições hoje podem resultar muito questionáveis e insuficientes. Mas, mesmo assim, elas ilustram claramente essas clássicas tentativas de delimitar a essência, ou a especificidade, do humano por oposição àquilo que o homem pode compartilhar com os demais animais. É a esse tipo de discriminações que parece apontar o apotegma de Konrad Lorenz segundo o qual: “nem todo o homem está no animal; porém, todo o animal está no homem”. O homem seria um emergente da animalidade: algo que, mesmo tendo seus alicerces no animal, o excede, o completa, ou o supre.

### **Extensão dos tipos e delimitação de linhagens**

Por outro lado, se a referência à fabricação de ferramentas ou à simbolização nos parecem expedientes inadequados para delimitar o humano, porque dependendo do que entendamos por símbolo ou por ferramenta teríamos que dizer que muitas espécies animais não homínidas são humanas, isso não invalida a possibilidade de darmos com outras definições mais restritivas de humanidade. Sempre é possível limitar as noções de símbolo e de ferramenta a algo que os chimpanzés não possam fazer, e sempre se pode apostar em outras faculdades cognitivas como sendo privativas do homem. Um grau  $n+1$  da sacrossanta *mindreading* nunca deixa de ser um bom candidato a isso (Cf. Young, 2010, p.142 e *ss*). Ademais, se mesmo assim se constatar que algum primata apresenta essa capacidade, ou se suspeitar que algum homínido extinto a tivesse, isso pode ser simplesmente considerado como uma boa razão para reconhecermos a humanidade dessas outras espécies. Afinal de contas, como acabamos de ver, classes naturais e linhagens biológicas são coisas distintas e não têm por que coincidir.

Há predadores em Reptilia e em Mammalia, e também há herbívoros em ambas as linhagens. Pode haver humanos em *Homo* e em *Pan*. As tipologias biológicas não são definições intensionais<sup>4</sup> de linhagens, malgrado em alguns casos, como pode ser o de mamífero e Mammalia, a linhagem, até onde sabemos, coincida de fato com a extensão do tipo. Por isso, embora dada uma possível definição de ‘humanidade’, possa eventualmente existir uma coincidência entre a extensão desse conceito e a espécie *Homo sapiens* ou o gênero *Homo*, também é possível que isso não aconteça. As linhagens não são definíveis intensionalmente, ou *por compreensão*. Por seu próprio estatuto de entidades individuais, elas só podem ser delimitadas extensionalmente. Por isso, elas sempre podem acabar contrariando qualquer tentativa de fazê-las coincidir com a extensão de um tipo. As linhagens são recalcitrantemente refratárias às tipificações. Em geral, traem-nas.

Todos nós suspeitamos de uma noção vaga e indefinida, porém não necessariamente indefinível, de humanidade que nos irmanaria com o homem de Neandertal. E acredito que não haveria maior dificuldade em fazer extensiva essa consideração a outras espécies de nosso gênero: ao homem de Flores, por exemplo. Sobretudo porque estas já não existem e não podem reclamar direitos. Assim, a extensão do humano já não coincidiria com a linhagem *Homo sapiens*. Mas, e eis aí o problema, isso não garantiria que essa extensão coincida com o gênero *Homo* ou com algum grupo monofilético particular dentro dele. Dada uma especificação explícita dessa suposta definição, e dado um conjunto significativo de evidência arqueológica sobre as capacidades cognitivas das diferentes espécies do gênero *Homo*, pode ocorrer que sejamos levados a concluir que nem todas essas espécies satisfazem nossa definição e que aquelas que o fazem não compõem um grupo monofiléti-

---

<sup>4</sup> Tomo ‘intensão’ no sentido de: “conjunto de caracteres considerados como essenciais a uma classe” (Lalande, 1947, p.528).

co. *Mindreading 2.0* ou *toolmaking 2.0* poderiam ser homoplasias. A própria condição humana poderia ser uma homoplasia: uma flor, ou uma pústula, que brotou mais de uma vez e em diferentes galhos da árvore da vida.

Fica, é claro, a alternativa de relaxar nossas exigências. Podemos estipular o umbral de humanidade em *mindreading 1.0* ou *toolmaking 1.0*. Aí poderia vir a acontecer que todas as espécies do gênero *Homo* alcançassem. Ao fazer isso, correríamos o risco de ter que aceitar os chimpanzés (e suponhamos que não os bonobos) e algumas espécies de babuínos (mas vamos considerar o caso que não tenhamos que aceitar todas elas), como satisfazendo os requisitos de humanidade. Assim, nesse caso, malgrado tendo flexibilizado o critério de humanidade, essa condição continuaria se mostrando como uma homoplasia. E a situação não mudaria muito se nenhuma espécie de babuíno apresentasse esses caracteres cognitivos que associamos à humanidade. Se o bonobo não os apresenta, seguiríamos sem poder fazer coincidir a extensão da classe natural ‘humano’ com algum grupo monofilético determinado.

Esclareço, por outro lado, que isso não tem nada a ver com a possibilidade de incluirmos o chimpanzé ou o bonobo ao gênero *Homo*. Essa é uma questão que depende de considerações puramente filogenéticas e não de uma apreciação da inteligência desses primatas. Outra coisa seria discutir se, em virtude de suas habilidades cognitivas ou de sua emotividade, chimpanzés, bonobos, gorilas e orangotangos deveriam ser ou não considerados como humanos em um sentido tipológico, e não filogenético. Se nosso critério de humanidade é satisfeito por essas espécies, é claro que teríamos que assumi-las como humanas, ou como portadoras de uma humanidade de ‘baixa intensidade’. O humano e o hominídeo, conforme tudo o que estou dizendo, não têm por que coincidir. Tipos e linhagens, já falei, não têm por que coincidir.

Mas suponhamos que não nos encontramos com todos esses problemas. Suponhamos que graduamos adequadamente nosso humanômetro, digamos em *mindreading 1.52*, e isso nos permite fazer coincidir extensionalmente a ordem do humano com o gênero *Homo*, sem que os chimpanzés possam subir ao pódio. Aí, dir-se-ia, haveríamos finalmente determinado o que distingue o homem do animal: aí teríamos capturado isso do homem que não está no animal. Teríamos diante de nós a humanidade: a essência do humano, a própria condição humana, erguendo-se sobre os alicerces da sua sempre inegável animalidade. O homem, diríamos por fim, é um *mindreading animal 1.52*. Finalmente teríamos superado Cassirer e Marx.

O interessante, entretanto, é que aí mal teríamos um conhecimento que possa fazer parte dessa ciência natural do homem que Konrad Lorenz procurava. Nossa posição a esse respeito não seria muito diferente da situação de um perito em Mamalogia Evolucionária que sabe, como Cuvier já sabia, que os mamíferos têm uma fisiologia distinta dos répteis. Em termos de Biologia Evolucionária, nossa situação seria de total indigência epistemológica. E isso seria assim porque nossa indagação teria começado pelo ponto errado. Teria começado pela via tipológica quando, na realidade, deveria começar pela via filogenética.

### **Essência e autapomorfia**

Um traço específico, uma simples peculiaridade, não é nem sequer um fato a ser explicado pela teoria da evolução. Uma tipificação, para dizê-lo mais claramente, não é exatamente o mesmo que a identificação de um conjunto de autapomorfias. Embora a diferença entre ambas as coisas possa parecer artificiosa, e até escolástica, ela é crucial. Uma autapomorfia é o estado derivado de um caráter próprio de um grupo monofilético (Cf. Le Guyader, 2003, p.119). Quer dizer: uma autapomorfia é simplesmente uma apomorfia contingentemente priva-

tiva de um clado particular. Por isso, para individualizá-la, para percebê-la, devemos conhecer qual é o estado primitivo, a plesiomorfia, do qual, ou da qual, esse estado derivado do caráter é uma modificação, ou uma divergência. Sem a referência à plesiomorfia, não há modo de perceber, nem sequer de pensar, a apomorfia que depois se poderá querer explicar por seleção natural ou por qualquer outro fator de mudança, como a deriva genética ou a seleção sexual.

A pergunta darwiniana fundamental, básica, é justamente: *por que a apomorfia e não a plesiomorfia?* (Caponi: 2011c, p.68; 2011d, p.28). Mas essa pergunta supõe que o estado primitivo desse caráter cujo estado derivado se quer explicar já é conhecido. Na realidade, o conceito mesmo de caráter é intrinsecamente relacional: um caráter é sempre pensado como um estado de caráter dentro da polaridade primitivo–derivado (Cf. Amorim, 1997, p.266). Por isso, se queremos reconstruir a história evolutiva das autapomorfias de qualquer linhagem, aí incluído o *Homo sapiens* ou o gênero *Homo*, é necessário começar pelo estabelecimento da unidade de tipo. E isso é o mesmo que dizer que devemos começar pelo estabelecimento da filiação comum que se evidencia nos caracteres que essa linhagem compartilha com outros e que remetem a um ancestral comum. Só a partir daí se poderão identificar as autapomorfias a serem explicadas.

Se a fisiologia mamífera não pode ser representada como uma modificação da fisiologia reptiloide, nunca haverá explicação evolutiva para ela. Mas o mesmo vale para qualquer peculiaridade morfológica, etológica, cognitiva ou emotiva de *Homo sapiens* ou do gênero *Homo*. Se ela não pode ser representada como o estado derivado de um caráter primitivo, tampouco poderemos reconstruir sua história evolutiva. Apontar supostas peculiaridades tipicamente humanas sem mostrá-las como estados derivados de algum estado primitivo conhecido, ou pelo menos plausível, para depois conjecturar ‘cenários evolutivos’ nos quais



essas peculiaridades poderiam ter sido premiadas pela seleção natural (Cf. Cohen, 2011, p.250), é, nesse sentido, o pior modo possível de começar uma história evolutiva de *Homo sapiens* ou do gênero *Homo*. E não há aqui nenhum *monstro promissor* que nos salve dessa exigência teórica. Os monstros não caem do céu: eles são uma transformação brusca de algo que já estava aí. E esse algo tem que poder ser apontado.

A *informação filogenética sobre a polaridade de caracteres* é, como afirmou Robert Brandon (1990, p.171) em *Adaptação e ambiente*, um dos componentes mais importantes de qualquer explicação de uma adaptação. Sem saber “o que evoluiu a partir do que, isto é, quais estados do caráter são primitivos e quais são evoluídos”, conforme fala Brandon (1990, p.165), não “podemos formular hipóteses significativas sobre se um caráter é ou não é uma adaptação” (Brandon, 1990, p.171). Isso é assim porque sem o conhecimento dessa polaridade nem sequer temos o alvo definido, o *explanandum*, de nossa explicação. Se um caráter não pode ser entendido como a modificação de outro do qual se possa dizer que aquele é a sua forma derivada, então esse caráter tampouco pode ser considerado como uma adaptação. Por isso, multiplicar hipóteses adaptacionistas sobre supostos modulinhos cognitivos ou emocionais para, com base nisso, explicar aquilo que pensamos ser uma peculiaridade humana, é a mesma coisa que pedalar no ar. A não ser, claro, que se apontem formas primitivas desses módulos e se explique a sua modificação.

Se atribuirmos a *Homo sapiens* uma capacidade cognitiva particular ou um determinado padrão emotivo, e tentarmos explicar isso evolutivamente, nós teremos que mostrar que essas particularidades são derivações de uma capacidade cognitiva ou de um padrão emotivo primitivos. Mas ‘primitivo’ aqui deve tomar-se simplesmente no sentido de ancestral: de plesiomórfico. *Mindreading 1.52* só pode ser considerada melhor, mais eficiente, do que *mindreading 1.0* se considerarmos um

grupo particular de pressões seletivas. Possivelmente, para homínídeos com um determinado tipo de sociabilidade, *mindreading 1.52* podia resultar contraproducente. Por isso, a explicação realmente completa desse estado derivado de *mindreading* que é *mindreading 1.52* deveria incluir uma elucidação do regime seletivo sob o qual *mindreading 1.0* resultou adaptativa na linhagem na qual ela se preservou. Só aí ficaria definitivamente claro porque *mindreading 1.52* pôde ser selecionada na linhagem que a exhibe como apomorfia. Em Biologia Evolucionária o conceito de *otimização funcional* nunca é absoluto.

Por outro lado, isso que chamamos *mindreading 1.0* pode ser simplesmente uma das operações que uma capacidade mais global, a chamemos *bodyreading 2.0*, permitia realizar. *Bodyreading* seria a capacidade de acomodar os comportamentos próprios aos comportamentos de outro ser vivo. Ela poderia ter-se estreitado no *Homo sapiens* em virtude de uma especialização em um exercício otimizado da mais específica, e para ele particularmente útil, *mindreading*. Nesse caso, a explicação evolutiva de *mindreading 1.52* deverá estabelecer sob quais condições um empobrecimento global no exercício de *bodyreading* pôde ser compensado por uma otimização unilateral no exercício da *leitura de mentes*. Se entendermos a evolução morfológica como diversificação em virtude de uma especialização no exercício de funções diferentes, isso tem que se cumprir também no caso da evolução cognitiva. Temos que suspeitar, por isso, que as linhagens de homínídeos que não desenvolveram *mindreading 1.52* tenham desenvolvido outras especializações possíveis de *bodyreading* que, em cada caso, foram mais convenientes que o incremento na capacidade de ler mentes.

Mas o que vale para *mindreading* vale, por sua vez, para *bodyreading*. Esta pode ser também a especialização de outra capacidade mais geral: a de registrar informação do ambiente para se acomodar de maneira exitosa a ele. Uma capacidade que está presente em todos os ani-

mais e possivelmente em todos os seres vivos. *Bodyreading* pode ser uma especialização de *environmentreading*. Uma especialização que também implicou em ônus e bônus. Sua otimização em algumas linhagens de animais certamente obstaculizou o desenvolvimento de outras especializações de *environmentreading* que evoluíram em outros clados. Podemos imaginar que para algumas linhagens da Metazoa, o incremento na capacidade de registrar com precisão mudanças de temperatura no meio circundante pode ter sido mais vantajoso que o incremento na capacidade de decodificar os comportamentos de outros seres vivos. Assim, essas linhagens desenvolveram capacidades cognitivas ausentes nos animais dotados de uma *bodyreading* mais eficiente. Não há animais cognitivamente superiores a outros: há animais com distintas capacidades cognitivas.

### **A árvore e a pirâmide**

A seleção natural, devemos entender, não opera retendo ou eliminando combinações fortuitas de elementos que brotam ao acaso. Esta é uma apresentação comum desse mecanismo evolutivo, mas, em geral, ela pode nos levar a enganos. A seleção natural parte sempre de estruturas preexistentes que, em sua maioria, já são o resultado de um processo seletivo anterior. A partir daí ela premia qualquer mínima mudança ou diferença nessas estruturas que melhore seu desempenho ou o torne mais econômico. Mas, além de melhorar o desempenho funcional já exercido por uma estrutura, a seleção natural também pode operar como o *bricoleur* que aproveita uma estrutura preexistente para fazê-la exercer uma função que antes ela não cumpria, fomentando a seguir qualquer mudança nessa estrutura que otimize a realização dessa nova função (Cf. Jacob, 1982, p.72; Ghiselin, 1983, p.159; Gould, 1983, p.25).

A seleção natural coopta estruturas preexistentes para o exercício de novas funções e depois premia nelas qualquer modificação que lhes permita um melhor desempenho nesse exercício (Darwin, 1859, p.190). E isso também se cumpre no caso das capacidades cognitivas. Do mesmo modo que a história evolutiva das penas e das asas não coincide com a história do vôo (Sanz, 2007) e a história do olho não coincide com a história da visão (Caponi, 2009), a história de uma faculdade cognitiva não coincide com a história da função que ela possa estar cumprindo atualmente em uma linhagem qualquer de seres vivos, como *Homo sapiens*. E se isso nos resulta difícil de aceitar é porque, no que tange a essas capacidades cognitivas, estamos pensando de uma forma que não é realmente darwiniana, que é antropocêntrica. A árvore da vida parece fácil de aceitar no plano da evolução morfológica, mas parece mais difícil de aceitar, e até de enxergar, no plano da evolução cognitiva. Nesse plano nos custa muito romper com a escala dos seres. Vemos progressão onde só deveríamos reconhecer simples diversificação.

A história evolutiva das estruturas anatômicas que conformam um olho não esteve ordenada, toda ela, por uma otimização progressiva da visão. Antes que essas estruturas pudessem cumprir uma função que mesmo escassamente merecesse esse nome, sua evolução estava pautada por pressões seletivas que premiavam incrementos no desempenho de outras funções. E deve ter sido como efeito colateral desses incrementos que algo semelhante à visão pôde aparecer, quase por acidente. Logo, é claro, em algumas linhagens submetidas a pressões seletivas particulares, essa nova capacidade começou a ser aproveitada e otimizada. Em outras linhagens, entretanto, isso não aconteceu, e essas mesmas estruturas continuaram submetidas às exigências funcionais de sempre, ou passaram a estar submetidas a outras exigências que tampouco estavam vinculadas com o exercício da visão. E a história possível do olho deve nos dar a forma da história possível de toda faculdade

cognitiva. De fato, a história do olho já é, embora só parcialmente, a história de uma dessas faculdades.

Em alguma linhagem de primatas, *mindreading* pôde surgir como um efeito colateral de um incremento na capacidade de *bodyreading*. E em alguma sublinhagem dentro dessa linhagem, mas não nas outras, essa capacidade foi acentuada por pressões seletivas que estavam ausentes nos outros casos. Essas pressões cooptaram assim *bodyreading* para o desempenho de *mindreading* e a burilaram para esse exercício. Nos outros casos, em troca, *bodyreading* ficou submetida a outras pressões seletivas e evoluiu em outras direções não exploradas por essas linhagens nas quais *mindreading* foi otimizada. Essas outras linhagens puderam desenvolver outras faculdades cognitivas, outras especializações de *bodyreading*, outras bricolagens cognitivas, que a linhagem especializada na leitura de mentes nunca desenvolveu. A árvore do conhecimento, que cresce sobreposta à árvore da vida, é também uma história de apostas e de renúncias. Adotar um caminho é fechar outro, e se não vemos essas opções, ou se acreditamos poder explicar a evolução cognitiva sem as identificar, é porque confundimos a árvore com uma pirâmide.

### **Os equívocos do aforismo de Lorenz**

A afirmação de Konrad Lorenz segundo a qual “todo o animal está no homem” é totalmente inadequada. Ela é obviamente inadequada sob um ponto de vista morfológico, mas também sob um ponto de vista cognitivo. Nesta última perspectiva, nem sequer todo o gênero *Homo* está em *Homo sapiens*. Se *Homo neanderthalensis* e *Homo sapiens* foram realmente duas espécies diferentes, e tudo parece indicar que sim (Cf. Brunet, 2010, p.169), podemos estar seguros de que com a extinção de nossa espécie irmã perderam-se coisas, habilidades cognitivas, modos de sentir, capacidades psicomotoras e fisiológicas, que não estão

em nós e tampouco estavam em mama *Homo erectus*. As autapomorfias mentais de *Homo neanderthalensis*, o nosso Abel filogenético, se foram com ele e não estão em *Homo sapiens*. Mas não é necessário se remeter a espécies extintas para fazer a conta de tudo o que há nas outras espécies animais que não há em nós. A árvore da vida não é a escala do ser, e *Homo sapiens* não é o ápice da evolução. O homem não é o herdeiro de toda a animalidade. Nem sequer no plano cognitivo.

O que podemos ter em comum com todos os animais é somente aquilo que cada linhagem animal herdou da espécie fundadora de Metazoa. Isso se cumpre até no caso de clados filogeneticamente muito próximos a *Homo sapiens*. Quando o gênero *Homo* surgiu, todas as outras linhagens de seres vivos já exploravam, e continuaram explorando, possibilidades evolutivas que nenhuma das espécies desse gênero podia explorar. O que podemos ter do Chimpanzé, para falar de alguém bastante próximo, é somente aquilo que hominídeos e panídeos herdaram do seu ancestral comum. Além disso, só pode haver uma que outra homoplasia que nos aproxime pela via da analogia. Mas essa provável contingência não pode nos fazer perder de vista que cada espécie desses gêneros desenvolveu as suas próprias autapomorfias. Por isso mesmo é inegável que nem todo *Homo sapiens* está na espécie fundadora do gênero *Homo*. Situação esta que, aparentemente, pode dar uma justificação parcial à também inadequada afirmação de Lorenz segundo a qual “nem todo o homem está no animal”.

Em realidade, nenhuma espécie está toda contida nos seus ancestrais. Cada espécie, conforme falei, tem as suas autapomorfias. Mas se isso é o que exprime a primeira parte do apotegma de Lorenz, então também se pode dizer o mesmo de *Pan troglodites*, do gênero *Panthera* e de qualquer outra linhagem particular. Diríamos: ‘nem todo o chimpanzé está no animal’ e ‘nem todo o felino está no animal’. Estas duas últimas fórmulas, entretanto, soam esquisitas. Nem sequer parecem

estar bem construídas. Mas, se for assim, se elas não estão bem construídas, então isso também vale no caso de ‘nem todo o homem está no animal’. Como as outras duas fórmulas, esta última frase também parece mal construída a partir de um ponto de vista filogenético. No melhor dos casos, ela é imprecisa demais. Eu acredito, todavia, que em realidade se trata de um absurdo.

Se não nos parece assim, se acreditarmos poder entender perfeitamente o que Lorenz queria indicar, isso acontece porque, ao dizer que ‘nem todo o homem está no animal’, expressa-se uma ideia enquadrada em alguma oposição tipológica entre o animal e o humano. Mas essa oposição, devemos entender, não pode ter correlato nem tradução na linguagem darwiniana da Biologia Evolucionária. Disciplina dentro da qual se insere essa ciência natural do homem cujo programa Lorenz estava delineando.

O darwinismo, precisamos compreender, não é um humanismo. Opor em bloco o animal ao humano implica a busca de uma essência do homem. Coisa que, de um ponto de vista evolucionista, não pode ser feita. Em realidade, e isto pode servir como conclusão de toda a reflexão precedente, a pergunta inicial de qualquer indagação darwiniana sobre a nossa linhagem não será nunca ‘*o que é o homem?*’, mas ‘*o que aconteceu com o macaco que ele ficou tão esquisito assim?*’. Outra vez: ‘*por que a apomorfia e não a plesiomorfia?*’. Eis aí a questão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, D. *Elementos Básicos de Sistemática Filogenética*. Ribeirão Preto: Holos, 1997.

- BRANDON, R. *Adaptation and environment*. Princeton: Princeton University Press, 1990.
- BRUNET, M. “Hominides anciens, nouveaux paradigmes d’une origine africaine”, in Prochiantz, A. (Ed.): *Darwin: 200 ans*. Paris: O. Jacob, 2010, p.161-171.
- CAPONI, G. “Historia del ojo: Nietzsche para darwinianos; Darwin para nietzscheanos”. *Temas & Matizes* 15 (1): p.10-26, 2009.
- \_\_\_\_\_. “Los taxones como tipos: Buffon, Cuvier y Lamarck”. *História, Ciência, Saúde – Manguinhos* 18 (1): p.15-31, 2011a.
- \_\_\_\_\_. “Os táxons como indivíduos”, in Stefano, W. & Pechliye, M. (Eds.): *Filosofia e História da Biologia*. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2011b, p.71-112.
- \_\_\_\_\_. *La segunda agenda darwiniana: contribución preliminar a una historia del programa adaptacionista*. México: Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo, 2011c.
- \_\_\_\_\_. “Ideal de orden natural y objetivo explanatorio de la teoría de la selección natural”. *Filosofía - Unisinos* 12 (1): p.20-37, 2011d.
- CASSIRER, E. *Antropología Filosófica*. México: Fondo de Cultura Económica, 1945.
- CRANACH, A. Prólogo a Lorenz, K., *La ciencia natural del hombre (el manuscrito de Rusia: 1944-1948)*. Barcelona: Tusquets, 1993, p.13-20.
- COHEN, C. *La méthode Zadig*. Paris: Seuil, 2011.
- CUVIER, G. *Le règne animal*, Tome I. Paris: Deterville, 1817.
- DARWIN, C. *On the origin of species*. London: Murray, 1859.
- DRIESCH, H. *The science and philosophy of organism*. London: A. & C. Black, 1908.
- Moraes, João Quartim de (org.). *Materialismo e Evolucionismo III*. Coleção CLE, v. 67, p. 31-55, 2014.



- ELDREDGE, N. *Unfinished synthesis*. Oxford: Oxford University Press, 1985.
- ERESHEFSKY, M. “Species, taxonomy, and Systematics”, in Maughan, M. & Stephens, C. (Eds.): *Philosophy of Biology*. Amsterdam: Elsevier, 2007, p.403-428.
- \_\_\_\_\_. “Systematics and Taxonomy”, in Sarkar, S. & Plutynski, A. (Eds.): *A companion to the Philosophy of Biology*. Oxford: Blackwell, 2008, p.99-118.
- GAYON, J. “La individualité de la espèce: une thèse transformiste?”, in Gayon, J. (ed.): *Buffon 88*. Paris: Vrin, 1992, p.475-490.
- GHISELIN, M. “A radical solution to the species problem”. *Systematic Zoology*.23: p.536-544, 1974.
- \_\_\_\_\_. *El triunfo de Darwin*. Madrid: Cátedra, 1983.
- \_\_\_\_\_. *Metaphysics and the origin of species*. Albany: SUNY Press, 1997.
- GOODWIN, B. *Las manchas del leopardo*. Barcelona: Tusquets, 1998a.
- \_\_\_\_\_. “Forma y transformación: la lógica del cambio evolutivo”, in Wagensberg, J. & Agustí, J. (Eds.): *El progreso: un concepto acabado o emergente*. Barcelona: Tusquets, 1998b, p.137-168.
- GOULD, S. *El pulgar del panda*. Madrid: Blume, 1983.
- GOULD, S. *The Structure of Evolutionary Theory*. Cambridge: Harvard University Press, 2002.
- HARTMANN, N. *Ontología V (Filosofía de la naturaleza & El pensar teleológico)*. México: Fondo de Cultura Económica, 1964.
- HENNIG, W. *Elementos de una sistemática filogenética*. EUDEBA: Buenos Aires, 1968.

- HULL, D. "A matter of individuality" [1978], in Sober, E. (Ed.): *Conceptual issues in Evolutionary Biology*. Cambridge: MIT Press, 1994, p.193-217.
- \_\_\_\_\_. "Historical entities and historical narratives". In Hookway, C. (Ed.): *Minds, machines and evolution*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984, p. 17-42.
- \_\_\_\_\_. "Sujetos centrales y narraciones históricas". In Martínez, S. & Barahona, A. (Eds.): *Historia y Explicación en Biología*. México: Fondo de Cultura Económica, 1998, p.247-274.
- JACOB, F. *El juego de lo posible*. Barcelona: Grijalbo, 1982.
- LALANDE, A. *Vocabulaire technique et critique de la philosophie*. Paris: PUF, 1947.
- LORENZ, K. *La otra cara del espejo*. Barcelona: Plaza & Jánés, 1980 [1973].
- \_\_\_\_\_. *Os Fundamentos da Etologia*. São Paulo: UNESP, 1993 [1978].
- \_\_\_\_\_. *La ciencia natural del hombre (el manuscrito de Rusia: 1944-1948)*. Barcelona: Tusquets, 1993.
- MARGALEF, R. Presentación de Lorenz, K., *La ciencia natural del hombre (el manuscrito de Rusia: 1944-1948)*. Barcelona: Tusquets, 1993, p.7-11.
- MARGULIS, L. & SCHWARTZ, K. *Cinco reinos*. Rio de Janeiro: Guanabara, 2001.
- MARX, K. *EL Capital I*. México: Fondo de Cultura Económica, 1946[1867].
- MAYR, E. *Toward a new Philosophy of Biology*. Cambridge: Harvard University Press, 1988.

- ROSENBERG, A. *Darwinian reductionism*. Chicago: The University of Chicago Press, 2006.
- \_\_\_\_\_. & McSHEA, D. *Philosophy of Biology*. New York: Routledge, 2008.
- RUSE, M. *Charles Darwin*. Buenos Aires: Katz, 2008.
- SANTOS, C. “Os dinossauros de Hennig: sobre a importância do monofiletismo para a sistemática biológica”. *Scientiae Studia* 6 (2): p.179-200, 2008.
- SANZ, J. “Origen y desarrollo temprano del vuelo en las aves”, in Sanz, J. (Ed.): *Los dinosaurios en el Siglo XXI*. Barcelona: Tusquets, p.315-354.
- SOBER, E. *Philosophy of Biology*. Oxford: Oxford University Press, 1993.
- \_\_\_\_\_. “Metaphysical and epistemological issues in modern Darwinian Theory”, in Hodge, J. & Radick, G. (Eds.): *The Cambridge companion to Darwin*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003, p.267-288.
- WILEY, E. “Is the evolutionary species fiction?”. *Systematic Zoology* 29: p.76-80, 1980.
- \_\_\_\_\_. *Phylogenetics*. New York: Wiley & sons, 1985.
- YOUNG, A. “Darwin, la dialectique et le cerveau social”, in Prochiantz, A. (Ed.): *Darwin: 200 ans*. Paris: O. Jacob, 2010, p.137-159.

# Sumário

<b>Apresentação</b> .....	7
<b>Capítulo 1:</b> Jorge Contreras, <i>La humanización de los Primates no humanos</i> .....	9
<b>Capítulo 2:</b> Gustavo Caponi, <i>Tipología e filogenia do humano</i> .....	31
<b>Capítulo 3:</b> Aura Ponce de León, <i>Ambiente, comportamiento y evolución humana</i> .....	57
<b>Capítulo 4:</b> André Carvalho, <i>Simpatia para além dos confins do homem</i> .....	79
<b>Capítulo 5:</b> Silvio Seno Chibeni, <i>Hume e a razão dos animais</i> .....	119
<b>Capítulo 6:</b> Carlos Alberto Dória, <i>O ninho da andorinha: o acaso e a economia das formas vivas</i> .....	145
<b>Capítulo 7:</b> Sandra Caponi, <i>O homem médio de Quételet: um princípio ordenador do acaso</i> .....	159
<b>Capítulo 8:</b> Paulo Dalgarrondo, <i>Desdobramentos contemporâneos do evolucionismo biológico e sociocultural</i> .....	177
<b>Capítulo 9:</b> João Quartim de Moraes, <i>Instintos sociais e violência</i> .....	187

# COLEÇÃO CLE

**Editor:** Itala M. Loffredo D'Ottaviano

**Conselho Editorial:** Newton C.A. da Costa (USP) - Itala M. Loffredo D'Ottaviano (UNICAMP) - Fátima R. R. Évora (UNICAMP) - Osmyr Faria Gabbi Jr. (UNICAMP) - Michel O. Ghins (UNIV. LOUVAIN) - Zeljko Loparic (UNICAMP) - Oswaldo Porchat Pereira (USP).

Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência.  
Cidade Universitária "Zeferino Vaz" - C.P. 6133 - 13083-970 Campinas, SP.  
www.cle.unicamp.br \ publicacoes@cle.unicamp.br

Copyright by Coleção CLE, 2014

ISSN: 0103-3247

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca do CLE

Materialismo e evolucionismo III : evolução e acaso na  
hominização / João Quartim de Moraes (org.). –  
Campinas : UNICAMP, Centro de Lógica,  
Epistemologia e História da Ciência, 2014.  
(Coleção CLE ; v.67)

ISBN 978-85-86497-18-6

1. Evolução. 2. Evolução – Filosofia. 3. Homem -Evolução.  
I. Moares, João Carlos Kfourri Quartim de, 1941-. II. Série.

CDD 20. 575  
575.001  
573.2

Índice para catálogo sistemático

1. Evolução	575
2. Evolução – Filosofia	575.001
3. Homem – Evolução	573.2

IMPRESSO NO BRASIL