

# Considerações sobre o conceito de coesão na tese “espécies-como-indivíduos” de David Hull

---

Celso Antônio Alves Neto \*

---

**Resumo:** Em oposição a uma longa tradição, Michael Ghiselin (1974) e David Hull (1976; [1978] 2006) defenderam a tese de que espécies biológicas não são tipos naturais, mas *indivíduos*. Este artigo discute a versão de Hull dessa tese, focalizando um elemento pouco discutido: o conceito de *coesão*. Após distinguir os três principais papéis teóricos deste conceito, analisamos os mecanismos empíricos da coesão e investigamos se eles preenchem esses papéis. Argumentaremos que tendo em mente a distinção entre coesão integrativa e responsiva, o preenchimento dos papéis teóricos da coesão obscurece a diferença entre espécie e *taxa* superiores.

**Palavras-chave:** espécies; tipos naturais; unidades de evolução; coesão; ontologia

## Notes about the concept of cohesion in David Hull's “species-as-individuals” thesis

**Abstract:** In opposition to the prevailing view Michael Ghiselin (1974) and David Hull (1976, [1978] 2006) defended that biological species are *individuals* instead of natural kinds. This paper aims to discuss Hull's version of this thesis and focuses on a not widely examined element of it: the concept of cohesion. After distinguishing three main theoretical roles of this concept, we analyze the empirical mechanisms of cohesion and investigate if they lead to the fulfillment of these roles. We argue that, as long as we bear in mind the distinction between responsive and integrative cohesion (Wilson & Barker, 2010), the fulfillment of the theoretical roles of cohesion obscures the qualitative difference between species and higher taxa.

---

\* Estudante de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Federal de Minas Gerais. Av. Antônio Carlos, 6627, Cidade Universitária, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, 4a andar, sala 4051, CEP 31270-901, Belo Horizonte, Minas Gerais. Email: celsoneto.filosofia@gmail.com

**Key-words:** species; natural kinds; units of evolution; cohesion; ontology

## 1 INTRODUÇÃO

Que tipo de entidade são as espécies biológicas? Seriam elas tipos (classes) naturais ou indivíduos? Estas perguntas têm dirigido um longo debate em Filosofia da Biologia nas últimas décadas e encontram suas raízes em antigas discussões filosóficas (Ruse, 1987). A despeito dessa origem, a maneira como tais perguntas são feitas hoje é bem diferente de como eram no passado remoto. O advento do darwinismo marcou importantes rupturas no que diz respeito ao contexto no qual elas se inserem, alterando nossa compreensão das espécies e sua relação com a diversidade natural. Dessa maneira, o debate contemporâneo em torno do estatuto ontológico das espécies biológicas dificilmente pode se furtar à incorporação do darwinismo e de seus desenvolvimentos mais recentes.

Uma das principais rupturas do darwinismo veio a ser a recusa do pensamento essencialista (Mayr, 1975). Aceitava-se até então que as espécies possuíam essências qualitativas, como, por exemplo, características morfológicas, fisiológicas etc. Contemporaneamente, poder-se-ia pensar inclusive que essas características seriam de natureza genética. Seja como for, elas determinariam condições necessárias e suficientes para o pertencimento dos organismos às espécies. Cada organismo deveria portar intrinsecamente a essência de sua respectiva espécie. Com o darwinismo, entretanto, tornou-se claro que a variabilidade orgânica não só era um fenômeno pervasivo no mundo biológico, como também era a própria base do processo evolutivo. Que a variabilidade possa acometer qualquer tipo de característica orgânica é um dos pilares da evolução. Assim sendo, seria muito improvável encontrar, pressupor ou até mesmo julgar relevante do ponto de vista explicativo que existam essências distintas e imutáveis para cada uma das espécies (Ereshefsky, 2010; Sober, 1980). Esses e outros motivos levaram ao estabelecimento de um *consenso anti-essencialista* entre os filósofos da Biologia (Wilson, Barker & Brigandt, 2007)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Esse consenso diz respeito apenas ao tipo de essencialismo que tratamos neste texto, isto é, ao chamado “essencialismo de tipo”. Esse essencialismo considera que a

O darwinismo também motivou uma “virada histórica” em classificação biológica (Ereshefsky, 2001, p. 109). Ao entender que a distribuição da diversidade natural era produto de um processo evolutivo, o darwinismo passou a tratar os agrupamentos taxonômicos (*taxa*) como *entidades históricas*. Isso porque o processo evolutivo implica mecanismos de hereditariedade. Como nota Ereshefsky, essa implicação é mais clara nos casos de seleção natural, embora esteja também presente em outros mecanismos evolutivos como deriva genética (Ereshefsky, 2001, p. 111). Tais mecanismos estabelecem relações genealógicas entre organismos e populações de diferentes gerações, formando assim linhagens evolutivas. Para capturar a evolução dessas linhagens a taxonomia precisa classificar as espécies e demais *taxa* por meio de suas relações genealógicas, o que significa tratá-las como entidades que persistem no tempo.

Retomando a questão acerca do estatuto ontológico das espécies biológicas, é mister avaliá-la sob o pano de fundo do consenso anti-essencialista e da virada histórica em classificação. Tradicionalmente, as espécies foram concebidas como tipos naturais, isto é, agrupamentos naturais cujos membros estão em estreita similaridade fenotípica e/ou genotípica (Sober, 2003, p. 274). O que definiria cada tipo natural seria a existência de um conjunto de características qualitativas essenciais, presentes de modo necessário e suficiente em cada um dos seus membros. Essas características seriam causalmente responsáveis pela mencionada similaridade, o que explica o fato das propriedades de uma espécie poderem ser projetadas para cada um de seus organismos, ainda que não os identifiquemos. Por tudo isso, fica clara a vinculação entre a categoria de tipos naturais e o essencialismo de tipo. Notemos também que, se as espécies são definidas por características qualitativas fenéticas e/ou genéticas, é de se esperar que sua

---

identidade e a individuação dos grupos, ou tipos naturais em geral, só se dá por meio de identificação de certas características imutáveis. Tais características seriam portadas intrinsecamente por cada membro (instância) do tipo e seriam consideradas como as “essências” deste. Nesse sentido, o que chamamos aqui de “pensamento essencialista” nada mais é do que a tese de que esse essencialismo de tipo aplicar-se-ia aos agrupamentos biológicos. Vale notar ainda que atualmente diversos autores defendem outro tipo de essencialismo, o “essencialismo histórico”, segundo o qual uma espécie é definida por sua *origem histórica* (ver Sterelny & Griffiths, 1999).

classificação seja baseada em tais características e não em relações genealógicas. Em suma, a concepção tradicional de tipos naturais mostra-se avessa ao pano de fundo darwinista. Haveria alguma alternativa a ela?

O filósofo David Hull afirma que a teoria evolucionista exige uma recategorização ontológica das espécies biológicas (Hull, 1976, p. 175). Estas não podem mais ser tidas como tipos naturais, sob o preçõ de perdermos de vista o papel que desempenham na evolução. Elas precisam ser tratadas como entidades particulares delimitadas no espaço-tempo, ou seja, como *indivíduos*<sup>2</sup>. As espécies individuam-se por meio de sua localização e continuidade em um quadro de coordenadas espaço-temporais, o que sugere um tipo de classificação histórica a essas entidades. Soma-se a isso o fato de que, por definição, indivíduos não possuem essências de tipos, isto é, características qualitativas compartilhadas pelos elementos que os compõem. Falar em essencialismo de tipo para indivíduos seria incorrer em erro categorial, exigindo, por exemplo, que *partes* de um indivíduo sejam similares e compartilhem características qualitativas. Isso ficará mais claro no que se segue.

Uma diferença marcante entre indivíduos e tipos naturais é a de que os primeiros são compostos por partes, enquanto os segundos possuem membros (Hull, 1976, p. 177). Indivíduos são entidades *coesas*, entidades que exibem determinado tipo de organização interna de partes, de onde provém o caráter discreto e unitário do “todo”. Suas partes não precisam ser mais similares do que o são os órgãos de um organismo particular. Não é a similaridade – ou o compartilhamento de essências qualitativas – que torna essas partes componentes de um mesmo indivíduo, mas, sim, o fato de se disporem em uma dada relação de coesão. Isso reforça a intuição de que, enquanto indivíduos, as espécies não devem ser classificadas por meio da similaridade entre suas “partes”, mas, sim, por um tipo de relação que as conecta. Essa relação não consiste apenas na relação *diacrônica* da genealogia, mas também em algum tipo de relação, organização, *sin-*

---

<sup>2</sup> Como nota Gustavo Caponi (2011), a tese de que espécies seriam indivíduos também pode ser apreendida claramente dos trabalhos de Willi Hennig (1966) e remonta também a Nicolai Harman (1964), além do próprio Micheal Ghiselin (1974).

*crônica* (Ereshefsky, 2001, p. 31). É este segundo tipo de relação que é abarcado pelo conceito de coesão e parece ser fundamental se quisermos, a cada fração do tempo, dizer que um indivíduo é o mesmo indivíduo e, assim, que uma espécie é a mesma espécie.

No presente texto focalizaremos tão somente o modo como o conceito de coesão é utilizado na argumentação de David Hull em favor da tese de que espécies são indivíduos. Interessa-nos investigar se esse conceito é capaz de fornecer a Hull o que o filósofo parece querer dele e, em suma, se tal conceito efetivamente contribui para a defesa do individualismo. Com isso em vista, apresentaremos a maneira como o conceito de coesão figura nos principais artigos de Hull sobre o tema, apontando algumas ambiguidades que neles surgem. Em seguida, procuraremos redefinir este conceito tendo em vista os mecanismos empíricos relacionados a ele, não sem antes partir da distinção entre coesão responsiva e coesão integrativa (Barker & Wilson, 2010). Essa distinção levará a abordagem hullniana da coesão a um sério impasse que, acreditamos, mina as contribuições desse conceito para a tese “espécies-como-indivíduos”.

## 2 A COESÃO NA TESE “ESPÉCIES-COMO-INDIVÍDUOS” DE DAVID HULL

Em *Are species really individuals?*, David Hull atribui às espécies biológicas o papel teórico de *unidades de evolução* no contexto evolucionista contemporâneo (Hull, 1976). Segundo ele, as espécies seriam as entidades que evoluem como resultado de transformações contínuas e graduais causadas pela atuação da seleção natural e outros mecanismos evolutivos em níveis organizacionais inferiores (por exemplo, genes, organismos). Sendo a hereditariedade um pré-requisito desses mecanismos, a evolução só pode se processar através de cadeias genealógicas.

Essas cadeias formam longas linhagens dotadas de trajetórias evolutivas singulares que vão se ramificando e se cruzando ao longo de uma escala de tempo geológico. Elas dão vazão a mudanças genéticas substantivas sem deixar de serem as mesmas, isto é, antes de se extinguirem ou especiarem. (Hull, 1976, p. 182)

Tal como descrito, as espécies precisam preencher três requisitos básicos para atuarem como unidades de evolução. Em primeiro lugar, elas precisam ser entidades contínuas e localizadas no quadro espaço-temporal, já que compreendem linhagens evolutivas. Espécies só evoluem na medida em que, internamente a elas, populações e organismos estão diacronicamente conectados através de relações genealógicas. Isso faz com que possamos rastrear a localização e a dispersão das espécies ao longo do tempo por meio de coordenadas de espaço e tempo. Em segundo lugar, essas entidades precisam estar aptas a um desenvolvimento genético virtualmente irrestrito (*open-ended*). Espécies persistem no tempo geológico e no decorrer desse tempo podem incorporar grandes mudanças genéticas, sem que isso implique em princípio a cisão ou extinção delas. Genes e organismos, por sua vez, possuem um tempo de vida curto para incorporar tamanha mudança<sup>3</sup>. Em terceiro lugar, espécies precisam ser dotadas de coesão, entendendo por isso que elas devem possuir um caráter unitário e discreto em relação às outras a cada fração de tempo. A coesão é responsável por manter as unidades de evolução como trajetórias evolutivas singulares. Sem ela, podemos nos perguntar, o que impede que todas as espécies formem uma única unidade de evolução (Hull, 1976, p. 182)? Ora, *taxa* superiores – como gêneros e classes – também são linhagens evolutivas, já que relacionam genealógicamente espécies inteiras e também estão sujeitos à significativa mudança ao longo do tempo. O que os impede de serem tidos como unidades de evolução? A resposta de Hull é uma só: a coesão.

A argumentação de David Hull consiste em apontar que os requisitos supramencionados, por meio dos quais as espécies são consideradas unidades de evolução, são requisitos de individualidade. Como já foi dito, indivíduos são entidades particulares, contínuas e localizadas no espaço-tempo, além de serem dotadas de coesão interna. As-

---

<sup>3</sup> Essa passagem do artigo nos parece obscura. Por um lado, o critério que está em jogo é a potencialidade para o desenvolvimento irrestrito como, por exemplo, estar apto a grandes mudanças genéticas. Por outro lado, esse critério parece basear-se no fato trivial das espécies existirem em uma escala geológica de tempo, ao contrário de níveis organizacionais inferiores. Além disso, a concepção de “desenvolvimento irrestrito” (*open-ended*) exige qualificação, já que pelo menos aos olhos de processos anagéticos ela é vedada.

sim sendo, podemos dizer que a coesão figura na tese do filósofo como (i) uma condição necessária para que espécies cumpram o papel teórico que a Biologia Evolutiva as atribui, ou seja, para que sejam consideradas unidades de evolução (Ereshefsky, 1991, p. 89). Nos parece razoável dizer que a coesão é condição necessária das unidades de evolução porque atua como (ii) elemento individuante dessas unidades em uma perspectiva sincrônica. Sem a coesão não seria possível distinguir as unidades de evolução umas das outras, já que não seria possível delimitar trajetórias evolutivas singulares co-existentes no espaço-tempo. Ao garantir o caráter discreto de cada uma dessas trajetórias, a coesão estabelece parte do que significa para determinada unidade de evolução (e seus componentes) compor uma única e mesma unidade.

Mas *Taxa* superiores careceriam de coesão. Em *Are species really individuals?* (São as espécies de fato indivíduos?), David Hull questiona também o caráter coeso de espécies assexuadas, o que decorre da sua sutil predileção pelo fluxo gênico enquanto mecanismo empírico de coesão. Este mecanismo consiste na troca, transmissão e migração de genes entre populações ao longo de gerações (Ridley, 2006, p. 704). Essa movimentação dos genes tende a uniformizar as populações da mesma espécie, ao que voltaremos nas próximas seções. Interessa-nos por hora apenas constatar que tal mecanismo de coesão exclui organismos assexuados de seu domínio de aplicação. Se nos atermos a ele, portanto, chegaremos à conclusão de que espécies assexuadas não são unidades de evolução, o que ao próprio Hull parecerá problemático mais tarde.

Em *A matter of individuality* (Uma questão de individualidade), David Hull fala de outros dois mecanismos empíricos de coesão, a saber: homeostase e a pressão seletiva comum. Grosso modo, a homeostase é vista como certa estabilidade auto-regulatória surgida no interior dos organismos da mesma espécie (Hull [1978] 2006, p. 370). Essa estabilidade individual faz com que se crie e favoreça certa uniformidade entre os organismos da espécie, de maneira a distingui-los dos membros de outras espécies. Já as pressões seletivas comuns impõem os mesmos regimes ambientais para os organismos de uma mesma espécie e/ou população, favorecendo uma adaptação similar de todos eles. Cria-se também aqui uma uniformidade entre os membros de

mesma espécie. Tanto a homeostase quanto a pressão seletiva comum – às quais também voltaremos nas próximas seções – podem aplicar-se às espécies assexuadas, o que garante a estas o estatuto de unidades de evolução. Não obstante, o mesmo não se aplica aos *taxa* superiores.

Em *Individuality and Selection* (Individualidade e seleção), Hull associa-se a Wiley ao dizer que *taxa* superiores não evoluem enquanto alvos de processos evolutivos que ocorrem irredutivelmente em seus respectivos níveis taxonômicos. A “evolução” desses *taxa* poderia ser reduzida à evolução das espécies (Hull, 1981, p. 328). Assim colocado, o que parece faltar aos *taxa* superiores são mecanismos de coesão capazes de transformá-los em entidades discretas e aptas a terem percursos evolutivos singulares.

Por tudo isso, acreditamos que o conceito de coesão cumpre mais um papel na argumentação de David Hull, a saber: (iii) figura como uma propriedade da *categoria* de espécie, isto é, algo característico do que é para algo ser uma espécie no contexto evolutivo. Ao contrário de categorias taxonômicas superiores, a categoria de espécie compõe-se apenas de entidades (*taxa*) coesas. Isso lhes garante o papel teórico de unidades de evolução e, em última análise, a associação com a categoria ontológica de indivíduos.

### 3 AMBIGUIDADES CONCEITUAIS

A identificação das funções do conceito de coesão na argumentação de David Hull não impede que esse conceito permaneça razoavelmente obscuro em seu significado. Não é totalmente claro o que significa para uma entidade ser coesa (Ereshefsky, 1991, p. 89), que dirá o que é para uma espécie ser coesa.

De modo geral, entendeu-se que a coesão é um tipo de organização interna de partes de um indivíduo (Hull, 1976, p. 177). Mas qual é o tipo de organização interna em jogo? David Hull rechaça a ideia de que essa organização seja necessariamente uma articulação física/espacial, tomando como exemplo o fato de que certas bactérias são capazes de se dividir e depois se reagrupar sem perder a individualidade no processo (*Ibid.*, 1976, p. 186). Mas então que tipo de princípios governam a coesão de entidades biológicas como organismos e espécies? Qual é a natureza da organização dessas entidades?

Em *Individuality and Selection*, David Hull descreve o processo evolutivo em três níveis e faz a distinção entre dois tipos de coesão. O nível da replicação seria aquele no qual entidades são copiadas e suas estruturas são transmitidas diretamente ao longo de gerações. Essa estrutura precisa se manter razoavelmente intacta, pois senão sequer poderemos falar na distribuição diferencial de *uma mesma estrutura*. As entidades que participam desse processo são genes, genótipos, talvez também organismos e colônias. O importante é que a replicação só ocorre caso as entidades replicadoras possuam uma coesão estrutural para com suas “cópias”, isto é, uma estrutura composicional comum ou bastante similar. Nesse sentido, a organização interna requerida para entidades replicadoras nada mais é que uma certa composição biológica similar durante a replicação. Já o nível da interação compreende entidades que interajam diretamente com o ambiente, de modo a determinar indiretamente a transmissão diferencial dos replicadores. Organismos e colônias, e em alguns casos também populações, são considerados entidades interadoras. A condição para que interajam com o ambiente é que essas entidades constituam entidades funcionais, dado que é apenas por meio da relação de funcionalidade que o ambiente é capaz de atuar causalmente (seletivamente) sobre elas. A distribuição diferencial dos replicadores só ocorrerá se seus portadores, os interadores, exibirem funções<sup>4</sup>. Assim, podemos dizer que a organização própria dos interadores é necessariamente uma *organização funcional*.

David Hull dá a entender que só existem esses dois tipos de coesão: estrutural e funcional (Hull, 1981, p. 314). Não obstante, existiria um terceiro nível evolutivo, tal que seria resultado dos dois anteriores. Esse nível constitui-se da formação de linhagens evolutivas capazes de se alterarem indefinidamente ao longo do tempo. Tais linhagens são exatamente aquilo que, em textos anteriores, Hull denominava unidades de evolução. O importante é que, apesar de entender as linhagens como indivíduos e, portanto, entidades coesas, o filósofo

---

<sup>4</sup> No presente texto, utilizamos o termo “função” no sentido dos papéis causais exibidos pelas entidades biológicas e suas propriedades, tais papéis que podem ser analisados por sua decomposição em partes (Sterelny & Griffiths, 1999, p. 223; Cummins, 1975).

não indica qual dos dois tipos de coesão está presente nesse nível, embora um deles necessariamente esteja. Hull mantém sugestão dos artigos anteriores, entendendo que uma das condições necessárias para algo ser uma unidade de evolução é possuir coesão. Isso fica sugerido quando se diz que é o fato de serem unidades de evolução que determina a individualidade das espécies, quando já havia sido dito que indivíduos são “todos” coesas (Hull, 1981, p. 314, 328). Apesar disso, devemos assumir que as unidades de evolução possuem coesão estrutural ou funcional? É interessante que David Hull não deixa dúvidas quanto à coesão presente nas *unidades de seleção*. Desmembradas em replicadores e interadores, tais unidades são necessariamente indivíduos e, portanto, entidades coesas<sup>5</sup>.

Seriam as espécies entidades estruturais ou funcionais? Caso adotemos a primeira opção, somos obrigados a nos distanciar da analogia entre espécies e organismos, dado que estes últimos são paradigmaticamente entidades funcionais. Além disso, uma coesão no nível das espécies que signifique apenas “composição estrutural” soa como um mero critério qualitativo de individuação. Isso porque o que distinguiria cada espécie em termos coesivos nada mais seria do que as características similares que seus organismos possuem. As “cópias” de uma espécie, seus membros, precisariam ser estruturalmente similares. A coesão se converte em similaridade qualitativa, critério que tem sido tradicionalmente associado à concepção de tipos naturais, não de indivíduos.

Consideremos então a outra alternativa. Afinal, espécies podem ser consideradas entidades funcionais? Acreditamos que essa pergunta pode ser melhor colocada tendo em vista a recente distinção entre *coesão responsiva* e *coesão integrativa* (Barker & Wilson, 2010, p. 4). A coesão responsiva ocorre quando os componentes de uma dada entidade respondem de maneira unitária e uniforme a determinadas causas, sem com isso supor que eles estabeleçam relações causais entre si.

---

<sup>5</sup> No referido artigo de Hull, é explícita a preocupação em compreender o processo evolutivo através de categorias gerais e neutras (Hull, 1981). Entretanto, é sintomática a dificuldade em se dar peso a certas distinções. O conceito de individualidade, por exemplo, pode-se aplicar tanto a replicadores e interadores (ambos unidades de seleção) quanto à unidades de evolução. A pergunta a ser colocada, a qual ecoará ao final deste texto, é sobre a utilidade teórica de categorias tão amplas.

A resposta unitária da entidade como um “todo” seria o mero produto de ações desencadeadas de maneira isolada nos seus componentes. Por exemplo, quando as células da minha pele reagem de determinada maneira a um longo dia de exposição ao sol quente, elas o fazem sem que se suponha interação causal entre as mesmas (*Ibid.*). A queimadura da minha pele é uma reação causal derivada de reações causais mais básicas nas células individuais que independem umas das outras, ainda que só falemos em “pele” ao supor contiguidade física entre tais células. Em um sentido fraco, podemos então alegar que o conjunto de células exibe algum tipo de funcionalidade, já que responde de maneira uniforme a certos fenômenos e detém certa relação causal com o ambiente. Por sua vez, a *coesão integrativa* seria justamente quando os componentes de uma entidade estão causalmente relacionados e é essa relação que produz unidade e funcionalidade. As partes do corpo humano, por exemplo, interagem de tal maneira a produzir fenômenos complexos dotados de funcionalidade, como as atividades do sistema digestivo ou respiratório. Temos aqui um sentido forte de função, no qual a funcionalidade depende de organizações causais mais ou menos sistêmicas.

Frente a essa distinção, podemos tentar responder qual é o tipo de coesão (funcional) que as espécies possuem. Dado todas as ambiguidades presentes no texto de David Hull, uma estratégia mais promissora para estabelecer o sentido da coesão nas espécies parece ser investigar cada um dos três mecanismos empíricos que – o que é virtualmente unânime – a produzem.

#### 4 MECANISMOS EMPÍRICOS DE COESÃO

Em primeiro lugar, tratemos das chamadas pressões seletivas comuns. Pressões seletivas ocorrem sempre no seio de um nicho ecológico determinado, na medida em que tal nicho estabelece condições ambientais específicas por meio das quais a seleção natural atuará sobre os organismos que o ocupam (Ridley, 2006, p. 381). Organismos que povoam o mesmo nicho sofrem o mesmo tipo de pressão seletiva, ou seja, são alvo de pressões seletivas comuns. Atuando sobre organismos similares, essas pressões favorecem o mesmo tipo de mudança evolutiva e produzem transformações razoavelmente uniformes nos ocupantes do nicho ao longo das gerações. Organismos

similares tenderão a responder de modo similar às mesmas pressões externas. Nesse sentido, as similaridades fenética e genética que decorrem das pressões seletivas comuns não pressupõem relações causais entre os organismos, mas apenas uma resposta comum dos mesmos, além de certa similaridade para isso. Trata-se, pois, de um processo de coesão responsiva. Por fim, vale notar que pressões seletivas comuns são mecanismos extrínsecos de coesão, no sentido de que produzem um constrangimento externo à constituição mesma dos organismos.

Em segundo lugar, temos o chamado mecanismo de homeostase. Esse mecanismo produz a estabilidade genética e fenética entre os membros da espécie (Ereshefsky, 2001, p. 115). Sua base empírica figura na constatação de que há uma constante variação genética nos indivíduos e de que em princípio essa variação pode romper fenótipos bem adaptados. Sendo este o caso, é de se esperar não só que a seleção intente preservar os genótipos que produzam os fenótipos mais bem adaptados, como também os genótipos nos quais a inevitável variação genética não desestabilize a produção do fenótipo bem adaptado. Trata-se de favorecer a resistência genotípica frente ao fluxo constante do material genético. Além disso, é de se esperar que os genótipos selecionados sejam aqueles cujos fenótipos bem adaptados sejam mais resistentes às alterações do ambiente externo. Isso faz com que se crie no nível genético certa tolerância à variação interna e externa, desde que essa variação não seja capaz de produzir mudanças fenotípicas e genotípicas significativas (não-redundantes). A homeostase é um fenômeno autoregulatório que, no âmbito genético, dificultará que tais mudanças significativas ocorram. O fundamental desse mecanismo é que ele atua sob cada genótipo particular e, com isso, não supõe interação nenhuma entre os organismos. A unidade funcional da espécie é resultado da produção da homeostase em cada um de seus membros isoladamente, o que se afigura como um caso de coesão responsiva. Além disso, esse mecanismo pode ser considerado intrínseco, pois seus constrangimentos à espécie surgem na constituição mesma dos organismos.

Pressões seletivas comuns e homeostase são mecanismos de coesão responsiva. Se podemos falar em organização funcional das espécies biológicas, essa organização é a mera resposta ordenada de com-

ponentes da espécie sem pressuposição de interação causal entre eles. Já no caso do fluxo gênico, terceiro mecanismo de coesão envolvido no nosso debate, não é tão claro como definir a natureza da coesão. Foi dito que esse mecanismo consiste na movimentação de genes em uma espécie, seja por migração ou intercruzamento. A seleção natural atua dirigindo essa movimentação, por exemplo, quando ao passar de gerações certos genes se tornam mais proeminentes que outros no interior de populações da espécie. Isso indica uma função básica do fluxo gênico na evolução, a saber: disseminar os genes bem adaptados da espécie em suas diferentes populações (Ereshefsky, 2001, p. 114). Genes que se mostram vantajosos do ponto de vista evolutivo vão ser mantidos e espalhados nas gerações sucessivas da mesma espécie e, por meio de migração, também nas suas populações dispersas no globo. Uma consequência disso é que organismos e populações que tomam parte em um mesmo fluxo gênico tenderão a se assemelhar genética e fenotipicamente com o passar do tempo. Com isso, previne-se a diferenciação e divergência especiativa entre organismos e populações de mesma espécie. O fluxo gênico figura aqui como uma força contrária à especiação. Outra consequência desse mecanismo seria a de que “o constante remanejamento dos genes induz uma pressão seletiva a favor dos genes que interagem bem com genes de outros locos, para produzir um organismo adaptado” (Ridley, 2006, p. 380). Para serem fixados e disseminados, os genes não podem se mostrar adaptados apenas ao ambiente específico no qual seus respectivos organismos se inserem, mas também aos outros genes que já estão fixados e estão em constante fluxo na população. Um novo gene deve estar *co-adaptado* aos demais. Quanto maior o fluxo de genes, maior a variabilidade genética dentro da população e maior a necessidade de co-adaptação do novo gene (Ereshefsky, 2001, p. 115). Tamanha exigência para sua fixação dificulta a diferenciação e divergência entre organismos e populações sob o mesmo fluxo gênico.

Barker & Wilson entendem que a ideia de que o fluxo gênico é responsável pela coesão integrativa das espécies é a visão aceita (*received view*) entre a maioria dos biólogos. Segundo essa visão, as diversas atuações do fluxo gênico transformam as espécies em entidades integradas (Barker & Wilson, 2010, p. 3). O próprio fato de que o fluxo

gênico impõe pressões seletivas à fixação de novos genes parece ir nessa direção, indicando-nos que os genes possuem interações internas e produzem fenômenos causais (funcionais) *sui generis*. O tipo de pressão seletiva que os conjuntos gênicos impõem e o modo como podem resistir a processos evolutivos, como a especiação, não parecem mero fruto de uma resposta isolada de seus genes.

Dois tipos de problemas gerais acometem a visão aceita. Por um lado, Barker e Wilson deixam claro que as espécies não são entidades integradas (Barker & Wilson, 2010, p. 6). Empiricamente elas não podem ter coesão integrativa através do fluxo gênico por um motivo bem simples: em sua grande maioria, as espécies são compostas por populações geograficamente isoladas e esse isolamento impede qualquer interação genética entre suas populações. Em teoria as migrações podem integrar populações dispersas, mas, na prática, parece temerário dizer que elas são capazes de integrar as populações de uma espécie separadas por grandes distâncias. Assim, o fluxo gênico é capaz de integrar organismos em populações e algumas poucas populações em espécies, mas dificilmente uma espécie pode ser considerada de fato integrada em toda ou mesmo em grande parte de sua extensão. Está pressuposto nessa colocação que a interação causal capaz de integrar espécies por fluxo gênico exige contato físico/espacial.

Por outro lado, mesmo concedendo que em princípio as espécies poderiam ser entidades integradas, é questão empírica discutível se o fluxo gênico seria capaz de explicar por si só a coesão integrativa delas. Dois fatores podem ser levantados contra essa capacidade. Primeiro, o fluxo gênico não pode se aplicar a todas as espécies. Espécies assexuadas não podem possuir fluxo gênico, enquanto muitas espécies sexuadas, embora possam, empiricamente não o possuem (Ereshefsky, 1991, p. 90).

Segundo, quando atuante, muitas vezes o fluxo gênico não é suficiente nem necessário para a integração das espécies. Marc Ridley nota que “uma força seletiva intensa pode manter duas populações diferenciadas, apesar do fluxo gênico” (Ridley, 2006, p. 396). O fluxo gênico não garante por si só que populações se integrem em uma mesma trajetória evolutiva, mas apenas se esse mecanismo se sobressair a forças evolutivas contrárias. Além disso, o biólogo expõe casos onde a ausência de fluxo gênico não implica na diferenciação e espe-

ciação de populações. Isso sugere que, muito embora talvez até possamos falar em certo grau de integração através do fluxo gênico, essa integração pode não bastar para a coesão integrativa das espécies<sup>6</sup>.

As reflexões acima nos levam a crer que o fluxo gênico não seria capaz de produzir *efetivamente* e explicar a coesão integrativa das espécies, mas isso não quer dizer que ele não produza e explique a coesão responsiva. O fluxo gênico promove a similaridade genotípica e fenotípica entre organismos e populações, seja por disseminar genes adaptados ou por dificultar a entrada de novos genes. Ele incita que tais entidades se comportem de maneira unitária, respondendo de maneira organizada e uniforme a certos fenômenos. Esse mecanismo gera *efetivamente* coesão responsiva, tal como os anteriores. Concluímos disso que, sob pena de incoerência com dados empíricos, o conceito de coesão das espécies não é senão mera coesão responsiva. Cabe por fim saber se esse sentido atende aos propósitos de David Hull.

## 5 A “COESÃO” AJUDA O INDIVIDUALISMO DE DAVID HULL?

Estamos agora em posição de tirar algumas conclusões sobre a relação entre a coesão e a tese de que as espécies são indivíduos. Como vimos, a coesão é uma condição necessária para que entidades sejam unidades de evolução e, em última instância, indivíduos. Sendo essa coesão meramente responsiva, podemos dizer que quaisquer entidades históricas que respondam de maneira unificada a determinados fenômenos evolutivos passam nos critérios de individualidade. Isso faz com que a coesão possa ser propriedade de outras categorias taxonômicas que não apenas as espécies. Marc Ereshefsky vai nessa direção, afirmando que *taxa* superiores às espécies podem apresentar

---

<sup>6</sup> A limitação do fluxo gênico traz à tona diversos problemas. Estando no cerne da concepção de “isolamento reprodutivo” presente no conceito biológico de Mayr (1975), o fluxo gênico gera a limitação desse conceito. Daí advém a crítica comum de que tal conceito aplica-se apenas a uma pequena parcela da vida no planeta se considerarmos que a maioria esmagadora dos organismos vivos são assexuados. Parece-nos também que outro problema seria caracterizar a especiação simploriamente como um processo de isolamento reprodutivo, já que muitas vezes a especiação parece desenvolver-se sem tal isolamento.

certo grau desse tipo de coesão (Ereshefsky, 1991, p. 94). O filósofo nota que regimes seletivos comuns muitas vezes envolvem populações de diferentes espécies de um mesmo gênero. Assim, os mesmos fatores seletivos se impõem às diferentes espécies e induzem uma resposta unificada por parte delas, de modo que e o gênero como um todo mostre-se responsivamente coeso. Certamente a coesão entre espécies do mesmo gênero não é tão forte quanto a coesão entre organismos da mesma espécie, já que, em ambos os casos, uma resposta unificada aos fenômenos parece depender do quão similares os componentes do nível taxonômico considerado são. A similaridade que organismos apresentam entre si e que espécies inteiras apresentam entre si é bem diferente. Mas isso não rechaça o argumento, ainda que o mitigue. Ereshefsky quer mostrar que, enquanto falarmos de coesão responsiva, a diferença entre espécies e níveis hierárquicos superiores é de grau, não de tipo (*Id.*, 1991, p. 95). A diferença de similaridade no nível dos organismos e de espécies inteiras é, ainda que grande, uma questão de grau. Isso poderia ser intuitivamente admitido se, tal como o próprio David Hull (1976), aceitarmos que a organização dos *taxa* biológicos é hierárquica e transitiva, o que nos sugeriria então que a uniformidade genética e fenética é uma questão de grau e contamina diferentes níveis hierárquicos em um efeito cascata. Por essa via, os mecanismos de coesão produziriam efeitos em diferentes níveis hierárquicos, de modo que em muitas circunstâncias não seria certo qual o nível de atuação *sui generis* deles. Ficaria difícil dizer até que nível podemos reduzir a atuação desses mecanismos, explicando a similaridade presente nos outros por meio deles<sup>7</sup>.

Essa discussão sugere-nos outro problema. Foi dito que a coesão tem papel individuador para as unidades de evolução. Mas em que medida a coesão responsiva é capaz de individualá-las? Ao menos no caso das espécies e *taxa* superiores a coesão responsiva pressupõe similaridade, já que uma resposta unificada depende – sem que haja interação causal – do fato de que cada componente da entidade reagi-

---

<sup>7</sup> O argumento de Ereshefsky não depende do comprometimento com essa visão integrada dos níveis hierárquicos. É importante reconhecer isso, já que permanece em aberto a questão sobre o quão autônomo são os níveis de organização biológica (por exemplo, vide discussões sobre o reducionismo em Brigandt & Love, 2008).

rá de modo similar a um mesmo fenômeno. Esse parece também ser o caso do exemplo oferecido envolvendo a reação das células da pele à exposição excessiva ao sol. Ora, podemos dizer que essa reação celular é unificada na medida em que cada célula responde de modo similar a um mesmo fator externo. No âmbito de espécies e taxa superiores, o caráter individuante da coesão responsiva está ligado à similaridade genotípica e fenotípica, grande parte desta consistindo em *similaridade qualitativa intrínseca*. Se uma das preocupações de David Hull era justamente marcar a diferença entre entidades individuadas por similaridade qualitativa intrínseca e entidades individuadas historicamente, essa diferença não pode ser tão estrita dado que indivíduos são entidades coesas e admitimos que, ao menos no caso das espécies, a coesão possui natureza responsiva.

Agora permito-me um ponto mais geral e especulativo. Se indivíduos possuem coesão responsiva e esta se liga – ao menos em categorias taxonômicas amplas – à similaridade, de que vale falar que indivíduos em geral compõem-se de partes e não de membros? No caso de organismos particulares, por exemplo, é certo que suas partes supõem algum tipo de interação causal mínima (contiguidade física). No caso das espécies, entretanto, essa interação em perspectiva sincrônica nem sequer é possível. A analogia entre organismos e espécies rompe-se justamente na separação entre coesão integrativa e coesão responsiva. Mas será que não se distinguem também nesse ponto as relações parte-todo e membro-tipo? Será que devemos tratar espécies e organismos como entidades igualmente organizadas como parte-todo? Por que forçar essa analogia e desprezar a analogia com *taxa* superiores, ainda considerados em relação a membro-tipo?

O perigo de tratarmos espécies como indivíduos, a despeito de terem apenas coesão responsiva, nada mais é senão o perigo de trivialização dessa categoria ontológica. O preço de considerarmos espécies como indivíduos consiste em ampliar essa categoria ao ponto de, como expõe Ereshefsky, poder extendê-la a outras categorias taxonômicas superiores que os próprios adeptos da tese individualista não admitiriam como indivíduos. Ciente desse perigo, o próprio Ereshefsky junta-se ao coro de outros filósofos da biologia para restringir a categoria de indivíduos apenas para entidades históricas com *coesão integrativa* (Ereshefsky, 1991, p. 97; Ereshefsky, 2001, p. 117). Nessa

acepção, entendemos que espécies e *taxa* superiores não seriam indivíduos, embora o próprio Ereshefsky não o faça. Este filósofo apóia-se na visão aceita, assumindo que aquelas espécies que de fato são alvo de fluxo gênico são integradas. Para aquelas que não são integradas restaria-lhes a alcunha de “entidades históricas”, isto é, de entidades que exibem continuidade no tempo. Como rechaçamos a efetividade da visão aceita, então não podemos aceitar que espécies sexuais alvo de fluxo gênico são integradas. Todas as espécies figuram na mesma categoria ontológica, categoria que, seja qual for seu nome, não pode ser o que Hull entendia por indivíduos.

Alguém poderia objetar, neste ponto, que a disputa tornou-se apenas terminológica. Poderia ser alegado que o contraste que Hull deseja fazer é meramente entre entidades que são históricas (sejam indivíduos ou não) e ahistóricas. Entretanto, nossa suspeita é de que a proposta de Ereshefsky pode revelar algo mais profundo. Trata-se da reflexão sobre até que ponto categorias ontológicas pretensamente amplas – como a de “indivíduos” em David Hull – cumprem o papel explicativo a que foram inicialmente destinadas<sup>8</sup>. Ora, uma análise mais detida do processo evolutivo mostra que as diferentes entidades envolvidas nele possuem requisitos bem divergentes. A opção de Hull

---

<sup>8</sup> Na base do nosso trabalho assumimos que a aceitação ou recusa de categorias ontológicas justifica-se em grande parte pelo cumprimento ou não de certas demandas explicativas gerais. Por exemplo, a categoria de “indivíduos” deve ser avaliada na medida em que captura (ou não) o papel teórico das espécies enquanto *unidades de evolução*. Nesse sentido, tal papel teórico é aqui entendido como uma demanda explicativa. Ao buscar satisfazer essa demanda específica, as categorias ontológicas podem oferecer ganhos ou perdas explicativas, no sentido de acomodarem coerentemente outros aspectos relacionados à demanda explicativa. Por exemplo, as dificuldades que a categoria de “indivíduos” apresenta para a compreensão da coesão mostram-se desvantajosas e devem ser contrabalançadas com os ganhos de se pensar unidades de evolução como indivíduos. Esse balanço definiria, por fim, o “poder explicativo” da categoria ontológica. Nesse ponto, pode-se questionar meu uso do vocabulário envolvendo “papel explicativo”, “demanda explicativa”, ganhos ou perdas explicativas” e “poder explicativo”, alegando-se que a explicação é algo a cargo de teorias científicas, não filosóficas. Apesar de aceitar esse questionamento, e também por falta de termo melhor, mantemos aqui o vocabulário em termos de explicação. Suspeitamos ainda que ele nos permite visualizar certa continuidade entre o trabalho filosófico e o científico, como o querem muitas propostas naturalistas. Seja como for, acreditamos que essa discussão não altera a natureza da nossa argumentação.

foi subestimar essa divergência e conceber os três níveis desse processo – replicação, interação e linhagens – como povoados por “indivíduos”. Segundo ele, esse conceito abstrato de indivíduos traria ganhos quanto à compreensão do processo e, em especial, do seu lastro histórico-genealógico. Concordamos com isso. Por outro lado, se analisarmos a coesão associada a esse conceito, seremos obrigados a fazer aquela gama de distinções aqui apresentadas. Toda a divergência entre os replicadores, interadores e linhagens – isto é, genes, genótipos, organismos, colônias, populações, espécies, taxa superiores – reaparece. Somos levados a assumir tipos de coesão diferentes. Com isso, ganha-se em compreensão acerca das modalidades de efeitos unificadores que os diferentes processos evolutivos podem proporcionar em diferentes níveis taxonômicos. Esse é um tipo de ganho explicativo que também não deve ser desprezado, mas sim contrabalançado com o ganho explicativo oferecido pelo conceito amplo de “indivíduos”. Um conceito tão amplo tem como consequência a ser considerada, também, o fato de que tanto unidades de seleção quanto unidades de evolução são concebidas como indivíduos. Essa categoria, portanto, mostra-se inócua para uma compreensão detalhada dos tipos de níveis envolvidos na evolução.

A pergunta que fica é até que ponto é possível e interessante do ponto de vista explicativo construir uma categoria de “indivíduo” que integre historicidade e coesão. Até que ponto, devemos nos perguntar, o conceito de coesão incorporado a essa categoria é um trunfo à tese de David Hull? As considerações aqui apresentadas nos sugerem que o escrutínio desse conceito leva a um impasse: ou flexibiliza-se a categoria de indivíduos para que esta acomode a responsividade da coesão das espécies, ou restringe-se a categoria, reservando-a a entidades integradas, e abandona-se a tese individualista. Se a restrição e o abandono não são uma opção, o desafio de Hull consiste em argumentar pela relevância explicativa de se acomodar as espécies em uma categoria ontológica tão alargada, apta a englobar todos os demais *taxa*. A proposta do filósofo se coloca sobre uma linha tênue, na qual a generalidade da sua distinção ontológica pode parecer ora como um elemento que ilumina a natureza histórica das espécies, ora obscurece o papel *sui generis* dessas entidades no processo evolutivo.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, prof. Dr. Túlio Xavier, e meu co-orientador, Prof. Dr. Ernesto Perini. Agradeço ainda ao financiamento do CNPq e, em especial, às contribuições dos pareceristas de *Filosofia e História da Biologia*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARKER, Matthew J.; WILSON, Robert A. Cohesion, gene flow and the nature of species. *Journal of Philosophy*, **57** (2), 2010.<sup>9</sup>
- BRIGANDT, Ingo & LOVE, Alan. Reductionism in Biology. In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Fall 2008 Edition. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/entries/reduction-biology/>>. Acesso em: 11 fevereiro 2011.
- CAPONI, G. La distinción entre lineajes e sistemas: una contribución al entendimiento de la individualidad de los taxones biológicos. *Filosofia e História da Biologia*, **6** (1): 37-47, 2011.
- ERESHEFSKY, Marc. The reality of species and higher taxa. *Philosophy of Science*, **58**: 84-101, 1991.
- . *The poverty of linnaean hierarchy: a philosophical study of biological taxonomy*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- . Species. In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Spring 2010 Edition. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/entries/species/>>. Acesso em: 11 fevereiro 2011.
- GHISELIN, Michael T. A radical solution to the species problem. *Systematic Zoology*, **23**: 536-544, 1974.<sup>10</sup>
- HULL, David. Are species really individuals? *Systematic Zoology*, **25**: 174-191, 1976.
- . A matter of individuality. [1978]. Pp. 363-386, in: SOBER, Elliott. (Ed.). *Conceptual issues in evolutionary biology*. 3. ed. Cambridge (Massachusetts): MIT Press, 2006.

---

<sup>9</sup> Disponível em: <<http://www.arts.ualberta.ca/~raw/CohesionGeneFlow.pdf>>. Acesso em: 13/04/2011.

<sup>10</sup> Disponível em: <<http://mechanism.ucsd.edu/teaching/philbio/readings/ghiselin.radicalsolutionspeciesproblem.1974.pdf>>. Acesso em 13 abril 2011.

- . Individuality and Selection. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **11**: 311-332, 1981.
- MAYR, Ernst. *Evolution and the diversity of life*. Harvard University Press, 1975.
- RIDLEY, M. *Evolução*. Trad. Henrique Ferreira, Luciana Passaglia, Rivo Fischer. São Paulo: Artmed, 2006.
- RUSE, Michael. Biological species: natural kinds, individuals, or what? *The British Journal for the Philosophy of Science*, **38**: 225-242, 1987.
- SOBER, Elliott. Evolution, population thinking, and essentialism. *Philosophy of Science*, **47**: 350-383, 1980.
- . Metaphysical and epistemological issues in modern Darwinian theory. In: HODGE, Jonathan; RADICK, Gregory (eds.) *The Cambridge Companion to Darwin*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- STERELNY, Kim; GRIFFITHS, Paul E. Sex and death: an introduction to philosophy of biology. Chicago: University of Chicago Press, 1999.
- WILSON, Robert A.; BARKER, Matthew J.; BRIGANDT, Ingo. When traditional essentialism fails: biological natural kinds. *Philosophical Topics*, **35** (1-2): 189-215, 2007.<sup>11</sup>

**Data de submissão:** 31/10/2011.

**Aprovado para publicação:** 09/12/2011.

---

<sup>11</sup> Disponível em: <[www.ualberta.ca/~brigandt/Essentialism.pdf](http://www.ualberta.ca/~brigandt/Essentialism.pdf)>. Acesso em: 13 abril 2010.