

---

## CONCEITO BIOLÓGICO DE ESPÉCIE: SÃO SATISFATÓRIAS AS DEFESAS DE ERNST MAYR EM PROL DO CONCEITO?

THE BIOLOGICAL SPECIES CONCEPT: ARE ERNST MAYR'S DEFENSES SATISFACTORY?

Karine Rossi

**Resumo:** Nesse artigo tenho o objetivo de analisar se foram satisfatórias as respostas dadas por Mayr diante das críticas que o Conceito Biológico de Espécie sofreu de diversos autores. Após a delimitação do conceito feita por Mayr, muitos autores, dentre eles Simpson, Dupré e Mayden apontaram problemas à formulação de Mayr, como sua inaplicabilidade aos organismos assexuados e as hibridizações entre indivíduos de populações de espécies diferentes consideradas bem definidas. Mayr, por sua vez procurou responder a essas críticas, esclarecendo o que considerava confusões e mal entendidos por partes desses autores. No entanto, será que as respostas que Mayr procurou dar a tais críticas foram satisfatórias? A essa pergunta procuro responder no presente artigo.

**Palavras-chave:** conceito de espécie; conceito biológico de espécie; Ernst Mayr

*Abstract:* At this paper, my aim is to analyse if the responses given by Mayr about the critics received by the Biological Species Concept from many authors were satisfactory. After the concepts delimitation made by Mayr, many authors as Simpson, Dupré, and Mayden, pointed problems to Mayr's formulation, such as its inapplicable core to asexual organisms and the hybridizations among individuals from populations of well defined different species. Mayr, by his turn, searched to answer those critics, explaining what he considered confusions and misunderstandings from that authors. However, can we say that his answers to those critics were satisfactory? That's the question I try to solve in this paper.

**Keywords:** concept of species; biological concept of species; Ernst Mayr.

---

Doutoranda, Universidade Federal de Santa Catarina. rossipereirakarine@gmail.com. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.



## Considerações Iniciais

O problema das espécies é, sem dúvida, um assunto largamente discutido nas questões que são trabalhadas na Filosofia da Biologia. Perguntar-se se espécies são reais, isto é, se elas existem na natureza ou são agrupamentos arbitrários formulados por nossas mentes para podermos classificá-las? Que tipos de entidades são espécies, são essências, indivíduos, conjuntos ou alguma outra coisa? E se podemos definir um conceito de espécie que nos possibilite determinar se um determinado grupo de organismos pode ser atribuído ou não a categoria de espécie? Fazem parte das três questões que são discutidas na literatura sobre problema das espécies.

Embora as duas primeiras questões sejam de extrema importância para o problema das espécies, o intuito de meu trabalho é discutir a última delas, isto é, O Conceito de Espécie. Problemática essa que não é recente, pois encontramos referências a essa discussão, mesmo que de maneira muito primitiva em Aristóteles, Platão e Theofrasto (MAYR, 1998, p. 288-289). Aristóteles não aceitava a integridade das espécies admitindo a ocorrência de hibridização entre essas, e nas suas discussões sobre lógica também procurou trabalhar os usos dos termos “espécie” e “gênero”. Platão sustentava a concepção de *eidos*, isto é, cada espécie teria uma representação universal no mundo das ideias, uma essência, e a realidade observada refletiria esses universais. Por sua vez Theofrasto aceitava a ideia de heterogonia, crença de que as sementes de uma espécie de planta poderiam germinar em plantas de outras espécies. (MAYR, 1998, p. 290).

Na Idade Média e com a adoção do Cristianismo também surgiram algumas noções sobre espécies, conforme Mayr (1998, p. 289-290). Santo Agostinho afirmou que no terceiro dia da criação a terra havia ganhado o poder de produzir as Plantas, abrindo espaço para a concepção de geração espontânea, heterogonia, entre outras ideias. A noção de criação também trazia consigo a fixidez e imutabilidade das espécies, pois ao serem criadas por um Deus supremo elas seriam perfeitas, como tudo em sua criação, e não haveria o porquê de sua obra então sofrer mudanças. A ideia de Platão, de que haveria uma essência para cada espécie, que já tinha por si só uma noção de imutabilidade, reforçada pela noção de fixidez com a ascensão do cristianismo, influenciou o conceito de espécie que fora por muito tempo usado entre os naturalistas

até a segunda metade do século XIX, o Conceito Tipológico de Espécie (MAYR, 1998, 290-299).

O Conceito Tipológico de Espécie, que mais tarde fora nomeado por Lineu, também, como Conceito Morfológico de Espécie, foi largamente usado até que descobertas na área da biologia começaram a revelar os problemas para conceituar e classificar espécies. Tal conceito defendia que espécies possuíam características fixas, compartilhadas a todos e somente a indivíduos de uma determinada espécie. As características fixas e comuns a todos os organismos de uma determinada espécie eram tidas como suas características morfológicas, isto é, eram membros de uma mesma espécie indivíduos que fossem similares em suas morfologias. No entanto, tal forma de divisão não correspondia a realidade das espécies, pois havia indivíduos com grandes divergências morfológicas dentro da mesma espécie. Ou ainda, indivíduos de populações que eram similares morfológicamente, mas não se reproduziam-se, mantendo a integridade de suas espécies divergentes, ocasionados pelo fenômeno conhecido como espécies irmãs. Deste modo, após Darwin, conforme Mayr (1959, p. 290, 291), houve uma mudança na forma de pensar espécies biológicas. As espécies que eram pensadas, mais preponderantemente, pelos naturalistas como essência, passaram a ser pensadas como a relação entre populações. Visto isto, o Conceito Biológico de Espécie, embora já estivesse sido delineado por alguns naturalistas como Buffon em *Histoire Naturelle* (1749 à 1804) ou mesmo Darwin em seus *Cadernos de Anotações* de 1830, começou a ser delineado. Porém, podemos ter como o grande divisor de águas para o Conceito Biológico de Espécie o Biólogo, Ernest Mayr que em 1957 e 1963, escreveu, respectivamente, *Species Concept and Definitions* e *Species Concept and Their Application*, delimitando o conceito biológico como é encontrado na literatura até hoje.

O Conceito Biológico de Espécie defende que espécies são compostas por grupos de populações que se inter cruzam isoladamente de outros grupos de populações (1963, p. 17). Tal conceito fora discutido e criticado por muitos autores como, Simpson (1951), Mishler e Donoghue (1982), Mayden (1997), Dupré (1999), e Caponi (2013), bem como Mayr que procurou defender e responder às críticas feitas por parte desses autores, seja direta, ou indiretamente, em trabalhos de 1992, 1998, 2000 e 2005. Porém, foram tais defesas ao conceito biológico de espécies, feitas por Ernst Mayr, nesses

trabalhos a pouco citados, satisfatórias? É essa questão que busco responder nesse trabalho. Para poder atingir esse objetivo, na seção 1. *Táxon e Categoria de Espécie* procuro esclarecer, essa que é tema de grande confusão nas discussões acerca do conceito de espécie, a diferença entre táxon e categoria de espécie. Na seção 2. *Conceitos de Espécies: Classificando Seres Vivos e Seres Não Vivos*, falo sobre a diferença entre conceituar seres vivos e seres não vivos. Enquanto na na seção 2.1 apresento o *Conceito Tipológico de Espécie* que fora por muito tempo o conceito utilizado na classificação das espécies biológicas. Na seção 3. discorro sobre o *Conceito Biológico de Espécie*, esse que é o conceito foco de meu trabalho, apresentando em suas características e justificativas a partir de Ernst Mayr. Em 3.1 *Objecções ao Conceito Biológico de Espécie*, apresento as críticas feitas por autores como Mishler e Donoghue, Dupré, Mayden e outros, ao conceito defendido por Mayr. Por conseguinte, em 3.2 *Respostas de Mayr às objeções* exponho defesas que Mayr procurou fazer em trabalhos de 1992, 1998, 2000 e 2005 às críticas recebidas ao conceito biológico de espécie. Na seção 3.3 *Análise e Crítica às respostas de Ernst Mayr em defesa do Conceito Biológico de Espécie* procuro fazer uma análise das respostas dadas por Mayr em 3.2 afim de arguir se são ou não satisfatórias. Por fim, esboço minhas *considerações finais*.

## 1. Táxon e Categoria de Espécie

Ao falar de espécies é importante deixar claro uma distinção que muitas vezes é ignorada em discussões sobre o problema de espécie, conforme Mayr (1963, p. 18), a distinção entre o táxon e categoria de espécie. No entanto, para um melhor entendimento do que venha a ser essa distinção, pretendo começar a presente explicação a partir de uma diferenciação entre categoria e táxon, para após, discorrer especificamente sobre a categoria e táxon de espécie.

Para explicar as noções de táxon e categoria peço ao leitor a licença para recrutar as seguintes citações abaixo, antes de adentrarmos propriamente na explicação, a fim de torná-la mais clara

No dicionário *The facts on file dictionary of evolutionary biology* encontramos a seguinte definição de categoria: “O status hierárquico de um táxon em um esquema de classificação. Por exemplo, o táxon dos Anelídeos é atribuído à categoria de filo,

enquanto o táxon Oligochaeta é atribuído à categoria de classe” (DAINTITH, OWEN, 2004, p. 197, *tradução minha*). Enquanto a definição de táxon é apresentada como: “Um grupo nomeado de qualquer categoria na taxonomia. Ranunculaceae (uma família) e triticum (um gênero) são exemplos” (DAINTITH, OWEN, 2004, p. 222, *tradução minha*).

Ao passo que em *A dictionary of science* a definição de categoria dá-se da seguinte maneira: “[...] A posição ou status de um táxon em uma hierarquia de classificação. Exemplos de categoria são os de família, gênero e espécie” (MARTIN, 2010, p. 694, *tradução minha*). De modo que o táxon é definido como:

(pl. taxa) Qualquer grupo taxonômico nomeado de qualquer categoria na classificação hierárquica de organismos. Deste modo, os taxa Papilionidae, Lepidoptera, Hexapoda e Urinamia são exemplos de nomes de família, ordem, classe e filo, respectivamente. (MARTIN, 2010, p. 807, *tradução minha*).

Em *Species concepts and their application* (1963, p. 18), Ernst Mayr, descreve a categoria de espécie da seguinte maneira:

Uma categoria designa uma dada categoria ou nível na classificação hierárquica. Tais termos como “espécie”, “gênero”, “família”, e “ordem” designam categorias. Uma categoria, assim, é um termo abstrato, um nome de classe, enquanto os organismos atribuídos nessas categorias são objetos zoológicos concretos. (MAYR, 1963, p. 18, *tradução minha*)

Enquanto táxon é definido como: “um grupo taxonômico de qualquer nível que é suficientemente distinto para ser digno de ser atribuído a uma categoria definida” (MAYR, 1963, p. 18, *tradução minha*)

Por fim, em *The cambridge dictionary of human biology and evolution*, na qual a categoria (*rank*) pode ser definida da seguinte maneira: “[...] posição de um táxon na classificação hierárquica” (KERSTING, LARRY, YOUNG, 2005, p. 521, *tradução minha*). Enquanto o táxon:

Qualquer grupo de organismos formalmente reconhecido e nomeado constituindo uma unidade particular de classificação, tal como todos os membros de uma dada espécie; organismos podem pertencer a qualquer particular categoria dentro da hierarquia Lineana. Plural: taxa. (KERSTING, LARRY, YOUNG, 2005, p. 451, *tradução minha*)

Dadas as definições de categoria e táxon apresentadas nas citações acima, ora por dicionários de biologia, ora por autores como Ernst Mayr, é possível afirmar que um táxon é um grupo de organismos natural que existe de forma concreta na natureza. Em

outras palavras, um táxon é um grupo particular, específico, nomeado diferentemente de outros grupos, os quais podem ser classificados conforme umas das categorias da hierarquia Lineana, a saber, espécie, gênero, família, ordem, classe, filo ou reino. Essa classificação ocorre a partir do conceito da categoria (lineana) pela qual eu puder explicar esse grupo de organismos. Por exemplo, o grupo dos Anelídeos (um táxon particular), é explicado como um filo, pois o conceito de filo nos permite entendermos o papel desse grupo na natureza e os delimitarmos como um filo.

É importante ressaltar que o status do táxon e categoria são diferentes. Um táxon será entendido como um indivíduo biológico particular, isto é, restrito a um tempo e espaço, enquanto a categoria é uma classe na qual iremos atribuir um determinado táxon.

A partir das definições de táxon e categoria, apresentadas acima, é razoável que o táxon de espécie seja explicado como um grupo de organismos existente na natureza de forma específica e particular, assim como os outros taxa, no entanto, será atribuído a categoria de espécie pois é essa categoria que pode explicar como esse grupo de organismos dá-se no mundo natural. Para melhor entender-se, nas palavras de Ernst Mayr em *Species concepts and their application* (1963, p. 18), a categoria de espécie é uma classe abstrata na hierarquia de classificação que possui a função de alocar um táxon, isto é, um dado grupo zoológico que é distinto suficiente e merece ser atribuído a uma categoria e assim classificado conforme aquela categoria. Ademais, Mayr (1963, p. 18) ainda pontua, que um táxon sempre fará referência a organismos específicos, ou seja, a espécie não é um táxon, mas sim qualquer dada espécie, tal como, ilustra Mayr, o Tordo-americano (*Turdus migratorius*), pois organismos desta espécie são organismos que compõem uma espécie em particular.

Em suma, posso afirmar que a categoria de espécie é uma classe na hierarquia de classificação taxonômica, a qual são atribuídas taxa. Ao passo que táxon de espécie pode ser definido como um grupo de organismos que compõem uma unidade taxonômica em particular, ou seja, pode ser definido como um grupo particularmente distinto de outros grupos, ao ponto de ser atribuído à categoria de espécie. Deste modo, um táxon é uma unidade taxonômica composta por um grupo de organismos que devido a sua particularidade diante de outros grupos pode ser anexado à categoria de espécie na classificação hierárquica taxonômica.

Uma vez feita essa diferenciação preciso salientar que não está em discussão a noção de táxon de espécie no presente trabalho. Assumo o táxon de espécie como grupos de organismos naturais e entendo-os como indivíduos biológicos<sup>1</sup>, o que pretendo expor e discutir é o conceito da categoria de espécie. Outrossim, como explicamos acima, sendo a categoria de espécie uma classe abstrata, na qual utilizamos para explicar como entendemos os taxa de espécie, a discussão é acerca do conceito dessa classe. O conceito da categoria de espécie, isto é, as características necessárias e suficientes que compõem a categoria de espécie têm a pretensão de explicar o que fazem dos grupos naturais que são entendidos como espécies serem espécies, e nos fornece um critério para assim delimitarmos. A partir do conceito da categoria de espécie, ou conceito de espécie – como daqui para frente tomarei a liberdade de chamar, uma vez que o leitor já está familiarizado que quando falamos de conceito de espécie falamos do conceito da categoria de espécie – procura-se explicar o que são espécies e como delimitá-las.

Na próxima seção apresentarei, primeiramente, uma breve explicação da diferença entre conceituar organismos biológicos e seres inanimados, seguindo-se de uma exposição, igualmente breve, do Conceito Tipológico de espécie, que fora usado por muito tempo para conceituar organismos vivos, para após apresentarmos o Conceito Biológico de Espécie.

## **2. Conceito de Espécie: Classificando Seres Vivos e Seres Não Vivos**

A necessidade de separar e classificar, seres vivos e seres não vivos, vem de tempos longínquos na história da humanidade. É a maneira que encontramos de observar, estudar e apreender sobre tais seres. A partir de conceitos, isto é, definições as quais daremos para os seres que separamos e agrupamos a partir de suas propriedades ou suas relações é que podemos alocarmos em classes. No entanto, autores como Ernst

---

<sup>1</sup> Conforme Marc Esherefsky (2010, p. 6) classes funcionam como leis científicas, sendo verdadeiras em qualquer lugar ou tempo, por outro lado, indivíduos consistem de partes restritas a uma região particular do espaço tempo. Em outras palavras, um elemento da tabela periódica será o mesmo em qualquer lugar ou tempo pois esse pertence a uma classe, enquanto uma espécie qualquer não será a mesma se modificarmos seu lugar e tempo pois essa estará sob ações do ambiente na qual ela se desenvolveu e se adaptou.

Mayr (1963, p. 16-17), David Hull (1978, p. 344-350) apontam que há diferenças entre seres vivos e seres não vivos que são determinantes implicando que não possam ser explicados e classificados pelo mesmo conceito. Isto é, enquanto seres não vivos, objetos inanimados, possuem as mesmas características que não se modificam independente do tempo e do espaço em que se apresentam, o mesmo não ocorre com os organismos animados. Esses últimos terão início, meio e fim, estando condicionados ao ambiente no qual surgiram, adaptaram-se e desenvolveram-se, bem como a era a qual existiram.

Objetos inanimados como Ouro será o mesmo em qualquer tempo ou espaço, isto é, terá as mesmas propriedades, seja em 2020 ou há 6 bilhões de anos atrás, aqui no Brasil ou no Japão. Por sua vez, espécies biológicas, como *Phengaris alcon* (borboleta azul) ou *Ifrita kowaldi* (ifrit com tampão azul (Blue-capped ifrit)) pertencem a um determinado ambiente, onde adaptaram-se por seleção natural, sofrendo modificações ao longo do tempo, não sendo assim, imutáveis em suas características como os são os objetos inanimados. Se tais espécies supracitadas fossem modificadas de lugar não seriam as mesmas pois cada ambiente é diferente assim como a era em que se desenvolvem, fazendo com que suas características após o processo de adaptação também se diferenciem. Tendo em vista essas diferenças, apresentaremos brevemente um apanhado histórico no qual falaremos sobre o Conceito Tipológico de Espécie, antecessor ao Conceito Biológico de espécie, e como esse não se encaixa para a definição de espécie de seres vivos por ignorar as diferenças desses diante dos seres inanimados. Após adentraremos no conceito biológico de espécie.

## **2.1 Conceito Tipológico de Espécie**

Até o início do século XIX, segundo Ernst Mayr (1963, p. 16; 2000, p. 18; 2005, p. 115) espécies biológicas eram identificadas como possuindo características intrínsecas a cada espécie. A palavra espécie seria tomada como uma classe de objetos cujos membros partilham certas propriedades definidoras. Para Mayr (1963, p. 16; 2005; p. 115) tal entendimento fora inspirado nos pensamentos de Platão e Aristóteles, onde a diversidade observada do universo reflete a existência de um limitado número de “universais” subjacentes (*eidos*) ou tipos. Deste modo as espécies são classificadas

conforme as essências que apresentam de um tipo para o outro. Pois cada um desses tipos é constante, imutável, não mudando ao longo do tempo, e as variações desses tipos, consideradas pequenas, eram tidas como acidentais, isto é, uma mera contingência diante da regra que seria o tipo.

O Conceito Tipológico de Espécie, assim chamado, era muito útil para classificar minerais e organismos que possuíam propriedades constantes e que poderiam ser descritas sem riscos de modificações futuras. Esse conceito fora utilizado para a classificação de organismos naturais vivos e mais tarde recebera outras designações, como *espécie lineana*, *conceito morfológico de espécie* e também *conceito fenotípico de espécie*. (MAYR, E. 2005, p. 115).

As variações das descontinuidades observadas em cada espécie biológica, como podemos ver em Mayr (2000, p. 18; 2005, p. 115) conforme o conceito de que acabamos de apresentar acima, eram baseadas nas suas diferenças morfológicas. Isto é, para cada tipo haveria propriedades morfológicas específicas que seriam compartilhadas a todos os organismos e somente para os organismos daquele tipo. Por isso, o Conceito Tipológico de Espécie passou a ser designado também pelo nome de Conceito Morfológico de Espécie na época de Lineu.

No entanto, ao longo do tempo foram surgindo dificuldades ao Conceito Tipológico de Espécie em sua aplicação em seres vivos. Conforme Mayr (2000, p. 19; 2005; p. 116), uma delas consiste nas diferenças intraespecíficas, isto é, variações dentro de uma espécie biológica que eram causadas por sexo, idade e estação ou variação genética comum. Essas diferenças eram tão contundentes que faziam organismos pertencentes a uma mesma população diferirem mais expressivamente do que as diferenças entre organismos pertencentes a espécies reconhecidamente diferentes. Outro problema, ainda segundo Mayr (2000, p. 19; 2005; p. 116), com o qual o Conceito Tipológico de Espécie confrontou-se foi a alta ocorrência de similaridade entre organismos pertencentes a populações de espécies diferentes, a saber, o fenômeno das *espécies irmãs* ou *espécies crípticas* (sibling species). Tais espécies não diferem ou diferem-se muito sutilmente em sua morfologia, umas das outras, porém não possuem intercruzamento, mantendo assim a integridade dos seus acervos genéticos. Embora ocorra em todos os organismos na natureza, em escalas maiores ou menores, segundo Mayr (2005, p. 116), parecem ser mais particularmente comuns em protozoários,

apontando que Sonneborn em 1975 em um de seus trabalhos descobriu quatorze espécies irmãs de protozoários do que ele antes acreditava ser apenas uma espécie o *paramecium aurelia* devido a grande similaridade morfológica dessas.

Podemos perceber, após esse pequeno apanhado histórico sobre o Conceito Tipológico de Espécie que ele não pode explicar as características biológicas das espécies não sendo adequado para a definição do conceito no que diz respeito a espécies biológicas. Pois não podemos entender espécies como tipos, como algo imutável e nos utilizar somente do critério morfológico para descrever as discontinuidades entre elas sem incorrer nos erros apontados. Deste modo, tornou-se necessário aos naturalistas e demais pensadores a substituição do Conceito Tipológico de Espécie pelo Conceito Biológico de Espécie, por acreditar-se que esse poderia explicar as propriedades biológicas das espécies.

### **3. Conceito Biológico de Espécie**

Há uma mudança na forma de pensar as espécies da metade do século XIX em diante, o que refletirá na procura de um novo conceito de espécie. Antes entendia-se espécies como Tipos, possuindo propriedades que seriam comuns a todos os organismos de um determinado tipo, no entanto, a partir da metade do século XIX espécies passaram a ser entendidas como a relação entre populações. (MAYR, 1998, p. 306-309; 2000, p. 18-19).

A ideia de que espécies são populações reprodutivas isoladas umas das outras foi esboçada, de forma inicial antes mesmo da forma de pensar espécies modificar-se, por exemplo, encontramos em Buffon nos seus trabalhos mais tardios, como em *Histoire Naturelle* (1749 à 1804) indicações desta forma de pensar. Conforme Mayr (1998, p. 297) Buffon esboça a seguinte afirmação “Uma espécie é uma sequência de indivíduos semelhantes, e que podem reproduzir-se entre si”. Mesmo avançando na forma de pensar em direção à explicação de que espécies são populações reprodutivas isoladas, Buffon ainda mantinha muito do pensamento tipológico em suas ideias, pois acreditava que as espécies eram essencialmente constantes (MAYR, 1998, p. 297).

Outro autor que esboçou a ideia de espécies como populações isoladamente reprodutivas fora Darwin. Muito embora em *A Origem das Espécies* Darwin tenha tido

um entendimento sobre espécies de cunho nominalista (MAYR, 1998, p. 302-305) nos *Cadernos de Anotações de 1830* Darwin entendia espécies como populações reprodutivas isoladas. Ele fez a seguinte declaração “Minha definição <em estado selvagem> de espécies não tem nada a ver com hibridização, é simplesmente um instinto impulsivo para manter separado, que sem dúvida será superado, mas até que animais sejam espécies distintas” (*Charles Darwin’s Notebook*, 2008, p. 289, 161e, *tradução minha*). No entanto o Conceito Biológico de Espécie, como é nomeado atualmente a ideia esboçada de forma primitiva por Buffon e Darwin, foi delimitado e defendido da forma que é atualmente usada por Ernst Mayr em *Species Concept and Definitions* em 1957 e *Species Concept and Their Application* em 1963. O próprio Mayr (2005, p. 118), afirma que ele apenas delimitou o conceito e tornou mais operável depois de diversas tentativas ao longo da história. O conceito biológico de espécie defende que: “Espécies são grupos de populações naturalmente intercruzáveis que se reproduzem isoladamente de outros grupos de populações” (MAYR, 1963, p. 17, *tradução minha*).

A ênfase do Conceito Biológico de Espécie conforme Mayr (1963, p. 17; 2005, p. 117) não reside nas discontinuidades morfológicas, mas nas relações genéticas entre as populações. Isto é, ressalta que espécies são compostas de populações, que possuem realidade e também coesão genética interna em decorrência de um programa genético historicamente evoluído compartilhado por todos os membros da espécie. Ainda, segundo Mayr (1963, p. 17) o conceito implica que os membros de uma espécie constituem **primeiro** uma *comunidade reprodutiva*, **segundo** uma *unidade ecológica* e **terceiro** uma *unidade genética*. Enquanto *comunidade reprodutiva* os indivíduos se reconhecem uns outros como potenciais parceiros e se buscam com o objetivo de se reproduzir, sendo essa reprodução interespecífica garantida por vários mecanismos protetores (mecanismos de isolamento). Por sua vez *unidade ecológica* é aquela que independente de sua composição individual irá interagir como unidade com outras espécies que compartilham o ambiente. E por fim, por uma *unidade genética* consiste em um conjunto de genes que se intercomunicam, enquanto um indivíduo possui o papel de ser um condutor temporário de uma pequena porção do conteúdo que compõem o patrimônio genético, por um curto período de tempo.

Ainda, conforme Mayr (1963, p. 17; 2000, p. 118) o significado de uma espécie, segundo o conceito aqui apresentado, é proteger o patrimônio genético. Em outras palavras, seria desfavorável para a natureza misturar os genes de duas espécies pois isso resultaria em combinações genéticas altamente desarmoniosas, deste modo, há mecanismos que impedem essa mistura, favorecidos pela seleção natural. Deste modo, aponta Mayr (1963, p. 17-18) que o termo “espécie” é um termo estritamente relacional, pois A só será uma espécie em relação a B ou C, se A for isolada reprodutivamente das outras duas espécies.

O Conceito Biológico de Espécie é não dimensional (MAYR, 1963, p. 18; 2000, p. 162), isto é, pode ser aplicado somente as populações simpátricas e sincrônicas – populações que coexistem em espaço e tempo – e essa não aplicabilidade a espécies que se diferenciam em espaço e tempo é uma aparente dificuldade ao conceito. Mayr reconhece (1963, p. 18) que de fato quanto mais distantes espaços e temporalmente populações estão mais difíceis a aplicabilidade do Conceito Biológico, porém é também mais irrelevante essa aplicabilidade. Por fim, Mayr (2000, p. 17; 2005, p. 117) afirma que o status de uma espécie é determinado pelas populações e não por indivíduos, e mesmo que ocorra de indivíduos de populações de espécies diferentes virem a acasalar e gerar um híbrido que pode ou não ser fértil, isso não colocaria em risco o status de uma espécie.

Após as primeiras publicações de Mayr defendendo o *Conceito Biológico de Espécie* em 1957 e 1963, e as seguintes, que também apresento ao longo do texto, 1992, 1998, 2000 e 2005, entre outras que não foram abordadas aqui, o conceito recebeu diversas objeções. Na seção seguinte exporei algumas dessas críticas sofridas pelo Conceito Biológico ao longo dos anos.

### **3. 1 Objeções ao Conceito Biológico de Espécie**

O conceito biológico de espécie e sua aplicação ao mundo natural foi largamente discutido e criticado, na literatura sobre conceito de espécie, desde que Mayr (1957, 1963) o delimitou. As objeções ao conceito foram muitas, nessa seção apresentarei algumas das que mais se fizeram presentes nas discussões.

Mishler e Donoghue (1982, p. 493) apontaram que o conceito biológico de espécie foi largamente testado em drosófilas e pássaros, mas careceria de um estudo mais aprofundado em outros animais e plantas. Grupos os quais as discontinuidades na habilidade para o cruzamento são relativamente completas, e também, as variações ecológicas coincidem bem com a falta de habilidade de reprodução. Como também afirmam (1982, 494-495) que o conceito biológico de espécie é estritamente uma construção teórica e não possui uma relação específica para observar padrões de variações entre os organismos. Isto é, visto a diversidade encontrada no mundo natural, e muita dessa diversidade não se encaixar sob o conceito biológico de espécie, não há na construção teórica desse uma real relação com as variações encontradas nos organismos.

Outra dificuldade reconhecida em relação ao conceito, tanto pelo próprio Mayr (1963, p. 23), e ressaltada por autores como Dupré (1999, p. 6-7), Mayden (1997, p. 390-391) e Caponi (2013, p. 397) é que o conceito biológico não pode ser aplicado a organismos assexuados, pois a definição do conceito abrange somente organismos intercruzáveis (sexuados). Mayr embora reconheça essa dificuldade (1963, p. 23; 1992, p. 229; 2000, p. 161-162), parece não a considerar de grande relevância para a aplicabilidade do conceito biológico de espécie, pois não formariam espécies, uma vez que não formam populações. Enquanto Dupré, Mayden e Caponi, enfatizam, de forma mais relevante, a inaplicabilidade do conceito biológico de espécies a organismos assexuais, apontando que o conceito não faz jus à diversidade biológica do mundo natural. Ainda segundo Dupré (1999, p. 7-8), Mayden (1997, 390-391), Caponi (2013, p. 397-398), com o adendo de Simpson (1951, p. 289), outro problema que o conceito biológico enfrenta é a hibridização. Espécies não são totalmente isoladas umas das outras, isto é, alguns indivíduos de populações de espécies diferentes acasalam e geram híbridos férteis. Poder-se-ia minimizar tal problema lembrando que espécies quando não bem delimitadas, isto é, populações ainda em fase de especiação<sup>2</sup> e que ainda não podem ser consideradas como “boas espécies” (populações que não possuem total isolamento reprodutivo), são compostas de organismos que não possuem total isolamento reprodutivo. No entanto, tal problema não ocorre somente em espécies

---

<sup>2</sup> Formação de uma ou mais novas espécies, a partir de uma espécie existente. (DAINTITH; OWEN, 2004, p. 214)

incipientes, mas também em espécies consideradas bem delimitadas, como é o caso do *Canis lupus* (lobo) e *Canis familiaris* (cachorro) ou ainda *Canis lupus* (lobo) e *Canis latrans* (coiote), que se inter cruzam e geram prole fértil.

Mayr (1992, p. 228-229, 2000, p. 162) reconhece dificuldades para o conceito biológico de espécie no que diz respeito a populações alopátricas e alocrônicas. Populações alopátricas estão isoladas geograficamente, impedindo que haja possibilidade de conferirmos se há isolamento reprodutivo entre essas populações. Enquanto populações alocrônicas estão localizadas em tempos distantes aos nossos, restando, muitas vezes, fósseis de espécimes dessas populações que precisam ser analisados, porém, não é possível saber, através da análise desses fósseis se essas populações se reproduziam ou não. Dito de outro modo, e segundo Mayr (2000, p.162) não há um critério operacional, no conceito biológico de espécie que possibilite a delimitação de populações alopátricas e alocrônicas, pois tal conceito é não dimensional abrangendo populações simpátricas.

### 3.2 Respostas de Mayr às objeções

Mayr procurou defender-se de algumas das críticas acima em *A Local Flora and the Biological Species Concept* (1992), *A Defense of the Biological Species Concept* (2000) e *Biologia, ciência única* (2005). Abaixo veremos essas possíveis defesas e se podemos considerá-las satisfatórias.

Uma das críticas que Mayr procura responder, é a de que o conceito biológico seria largamente testado em pássaros e Drosófilas, porém careceria de aplicação e observação em outros grupos de animais e plantas, o que o tornaria pouco confiável. Mayr (1992, p. 228) responde que isso não é verdade, pois o conceito biológico de espécie foi largamente testado em outros taxa, desde protistas a mamíferos, e apresenta dados para ratificar a sua afirmação. Segundo ele, entre as 607 espécies de pássaros da América do Norte, apenas em uma delas não podemos aplicar o conceito biológico de espécie. Uma similar universalidade também é encontrada em insetos, tanto que dois dos maiores proponentes do BSC eram entomologistas K. Jordan e E. Poulton. Ele também afirma que Verne Grant em *The plant species in theory and practice* de 1957 analisou a validade do BSC (*Biological Species Concept*) em plantas e, por mais que

não tivesse analisado uma flora inteira encontrou em um selecionado número de famílias ao menos 50% de aplicabilidade do BSC. Ademais, Mayr apresenta na parte B do artigo de 1992 uma análise da Flora de Concord, Massachusetts, EUA, onde foram analisadas 838 espécies de plantas nativas dessa flora e segundo o resultado da análise, apontado por Mayr (1992, p. 235-236), apenas 77 dessas não se encaixaram conforme o conceito biológico de espécie. Dessas 77, apenas 54 realmente não se enquadram conforme o conceito, pois 23 dessas espécies carecem de estudos mais aprofundados e segundo Mayr (1992, p. 236) após esses estudos elas poderiam ser delimitadas pelo conceito. No entanto, das 54 espécies restantes, 17 estão classificadas como apomixia<sup>3</sup> e 32 delas como autoploiploides<sup>4</sup>, não condizendo assim com o Conceito Biológico de Espécie.

Outra crítica, feita por Mishler e Donoghue (1982, p. 492-493), ao conceito biológico de espécie, é que a construção do conceito seria estritamente teórica e que o conceito não possuiria uma relação específica para observar padrões de variações entre os organismos. Segundo Mayr (1992, p. 228), essa crítica não procede, pois o conceito biológico de espécie foi desenvolvido por naturalistas que possuem ampla base empírica (Poulton, Jordan, Hartert, Stresemann, Dobzhansky e Mayr) que os fez possuir experiência tanto com espécies encontradas em campos como em museus. E, que no entanto, autores que normalmente fazem essa crítica possuem pouca ou nenhuma experiência em campo com populações naturais, pois são lógicos, matemáticos, técnicos curatoriais ou estudantes de espécies assexuadas.

Para Mayr (1992, p. 228), a crítica de que haveria problemas ao conceito biológico de espécie devido a hibridização entre populações de espécies diferentes dever-se-ia à uma confusão feita com a palavra “isolamento reprodutivo”. Por muitos entenderem “isolamento reprodutivo” como sinônimo de infertilidade ou esterilidade, entenderiam que segundo o conceito biológico, boas espécies seriam formadas por grupos dos quais não poderia reproduzir-se, pois seriam inférteis ou estereis entre si. Porém, segundo Mayr, esterilidade e infertilidade são apenas umas de muitas formas de

---

<sup>3</sup> Reprodução assexuada sem meiose ou fertilização em plantas, semelhante a partogênese, porém incluindo o desenvolvimento de células que não óvulos (LAWRENCE, Eleanor. 2008 p. 59)

<sup>4</sup> O estado de ter múltiplos conjuntos de cromossomos da mesma espécie (KERSTING, Patrícia; MAI, Larry, L.; OWL, Marcus, Y. 2005, p. 69)

isolamento reprodutivo. E se um indivíduo de uma espécie X ocasionalmente reproduz-se com um indivíduo de uma espécie Y e gera um híbrido fértil, isso não significa que o status de espécie daqueles dois grupos está ameaçado, pois o status de uma espécie é definido em escala de populações e não em escala de indivíduos. Ademais, segundo Mayr, (2005, p. 117) as ocorrências de hibridização na natureza são poucas.

Mayr (1992, p. 224, 228; 2000, p. 161-162) defende que a inaplicabilidade do conceito biológico de espécie aos organismos assexuados não seria um problema para o conceito, pois o conceito aplica-se a populações e organismos assexuados não formam populações. Dito de outro modo, organismos assexuados formam clones, cópias idênticas de si mesmo. Em tal processo não há reprodução sexuada e nem formação de uma população onde aconteceria a recombinação gênica e a proteção do patrimônio genético dos organismos. Deste modo Mayr sugere que os organismos assexuados sejam excluídos da categoria de espécie biológica, considerando-as como agamoespécies<sup>5</sup>. Em 2005, Mayr argumenta que a Transferência Horizontal Genética<sup>6</sup>, isto é a troca de material genético entre populações de espécies diferentes lateralmente, torna a delimitação das agamoespécies arbitrária. Pois não há proteção acervos harmoniosos de genes, está que seria, segundo Mayr, a característica básica das espécies biológicas (MAYR, 2005, p. 126).

Para Mayr (2000, p. 162) não é uma fraqueza exclusiva do Conceito Biológico de Espécie não conseguir determinar o status de espécie em populações alopátricas e alocrônicas. Pois embora tente-se outros conceitos, todos possuem a mesma fraqueza e ao fim e a cabo a determinação do status de espécies em populações alopátricas e alocrônicas é feita por inferência e subjetivamente. No entanto, ainda, segundo Mayr (2000, p. 162) isso não significa que o status dessas populações não deva ser determinado ou não é importante fazê-lo, deve-se procurar executar tal tarefa, avaliando da melhor maneira possível a evidência disponível acerca dessas populações.

Dada as respostas de Mayr às críticas feitas ao Conceito Biológico de Espécie, na próxima seção procuro analisar se tais críticas estão fundamentadas em dados, bem como se os argumentos que Mayr usou são adequados, para poder arguir se essas são satisfatórias ou não.

---

<sup>5</sup> Espécies que se reproduzem assexuadamente. Espécies uni parentais. (LAWRENCE, E., 2008, p. 31), (MAYR, E., 2000, p. 161-162) (MAYR, E., 1992, p. 224)

<sup>6</sup> Para mais sobre Transferência Horizontal Genética ver BOTO, 2009.

### 3.3 Análise e Crítica às respostas de Ernst Mayr em defesa do Conceito Biológico de Espécie

A resposta de Mayr à crítica de Mishler e Donoghue (1982) de que o conceito biológico de espécie foi largamente testado apenas em pássaros e drosófilas parece-me insatisfatória. Mayr (1992, p. 228) apresenta dados que apontem que o conceito biológico de espécie fora testado e seja possível de ser aplicado à maioria das espécies de pássaros da América do Norte e a insetos. No entanto, ainda há carência de dados de testabilidade e aplicação do conceito a outras classes de organismos como mamíferos, répteis, anfíbios, artrópodes, plantas, entre outros. Dado que a crítica é de que o conceito foi testado largamente apenas em pássaros e drosófilas, seria mais conclusivo demonstrar os dados da aplicabilidade em outros grupos de organismos do reino animal. No que diz respeito à testabilidade e aplicabilidade do conceito biológico ao reino vegetal há vários problemas. Um deles é que Mayr afirma que Grant em *The plant species in theory and practice* de 1957, analisou um grupo seletivo de famílias da Flora da Califórnia, e constatou que 50% dessa flora analisada era possível a aplicação do conceito biológico de espécie e do critério fornecido por ele. No entanto, Mayr não nos fornece a quantidade analisada desse grupo seletivo e a quantidade que haveria de famílias na Flora da Califórnia, para uma possível comparação. E quando recorremos ao artigo supracitado de Grant, embora esse nos forneça a quantidade de famílias, gênero e espécies analisadas<sup>7</sup> não nos fornece, assim como Mayr, um total de famílias, gêneros e espécies presentes na Flora da Califórnia para que possamos saber se o grupo analisado foi expressivo diante do total de Plantas nessa flora. Além disso, uma vez que não há dados de uma análise da totalidade de Flora da Califórnia não podemos saber se a escolha do grupo seletivo de famílias não fora arbitrária. Isto é, carecemos de dados para não considerar que a escolha dessas 32 famílias como amostragem não fora feita porque somente elas encaixam-se sob o conceito biológico de espécie, enquanto as demais não.

Ademais, é importante ressaltar algumas respostas a Mayr, feitas por Alan T. Whittemore em "*Species concepts: a reply to Ernst Mayr*" 1993, no que diz respeito às análises e respostas feitas por Mayr aos problemas apontados ao conceito. Segundo

---

<sup>7</sup> Para a tabela com esses dados consultar "The plant species in theory and practice" (Grant, V., 1957, p. 52, In: Mayr, E. The Species Problem, 1957)

Whittemore (1993), Mayr na parte B “*Analysis of the concordia from data supplied by Carrol Wood and Ray Angelo and cromosome data provided by G. Ledyard Stebbins*” do artigo “*A Local Flora and the Biological Species Concept*” (1992), analisa a Flora de Concord em Massachusetts nos EUA, chegando à conclusão que das 838 espécies de plantas nativas dessa flora, analisadas, apenas 77 delas não se encaixam na definição do conceito biológico de espécie. No entanto tal conclusão que deveria ser baseada no critério fornecido pelo conceito, a saber, que espécies são *comunidades de organismos isoladamente reprodutivas umas das outras*, não encontra dados que as fundamentem, nem artigos e que tais dados possam ter sido retirados. Em outras palavras, Mayr, segundo Whittemore deveria fornecer estudos genéticos e populacionais que constatariam o isolamento das comunidades reprodutivas isoladas que requer o conceito defendido por ele, porém não fornece dados e nem fontes onde poderiam estar tais dados corroborativos.

É importante, ainda, pontuar que o seguinte argumento de Mayr que somente 54 espécies são realmente problemáticas para o conceito biológico, pois outras 23 ainda não tiveram estudos aprofundados, a após esses serem feitos, essas poderiam ser delimitadas pelo conceito, é problemático e tem chance de ser falacioso. Mayr parece tomar o estudo que ele afirma carecer as 23 espécies, e os resultados desse estudo, que são inexistentes, pois ainda não foram testados, como uma certeza para diminuir o número de espécies que não foram possíveis de delimitar pelo conceito que ele está defendendo. Não é possível afirmar em cima de dados que ainda não foram obtidos, isso torna o argumento de Mayr fraco pois carece de dados, uma vez que eles não vieram ainda a existir.

Outra resposta de Mayr que considero insatisfatória é resposta dada à crítica de Mishler e Donoghue (1982) de que o conceito biológico de espécie é estritamente uma construção teórica e não possui uma relação específica para observar padrões de variações entre os organismos. Mayr incorre em uma falácia *ad hominem*<sup>8</sup> ao redarguir que isso não seria verdade porque ele teria elaborado seu conceito sobre uma ampla

---

<sup>8</sup> Caracteriza-se por falácia *ad hominem* a tentativa de ressaltar pontos negativos da pessoa que está argumentando ou de uma situação, ao invés de atacar o argumento apresentado na discussão. Essa ferramenta retórica aparenta que quem está utilizando-se dela, isto é, quem está cometendo a falácia está avançado na argumentação. (COOK, 2009, p. 9).

base empírica, através da experiência de espécies em campo, bem como aquelas encontradas em coleções de museus, ao passo que seus objetores não possuiriam a mesma experiência, tratando-se antes de lógicos, matemáticos, técnicos e estudantes que pesquisam espécies assexuadas. Pois ao invés de Mayr rebater os argumentos dos autores, ele ataca suas credenciais científicas, fazendo parecer que tais autores não teriam credibilidade para criticá-lo.

No que diz respeito às respostas de Mayr de que a ocorrência de hibridização entre indivíduos de populações diferentes fere a integridade das espécies aos quais pertencem essas populações, mostra-se necessário dizer o seguinte. Embora tenha-se que concordar que há uma confusão com o significado do termo “isolamento reprodutivo” não significar que organismos de espécies diferentes não possam, uma vez por outra, reproduzirem-se entre si. A afirmação de Mayr de que a hibridização de indivíduos pertencentes a populações de espécies diferentes não ocasiona problemas para a integridade das espécies, me parece problemática. Isso porque teríamos de ter uma medida de quantos acasalamentos entre organismos de populações de espécies diferentes seriam considerados apenas casos fortuitos e quantos não seriam considerados. Tal medida acabaria sendo arbitrariamente e circular, pois, teríamos de usar do próprio conceito que estamos querendo justificar para apresentar justificativa. Para explicarmos o porquê essa medida seria algo arbitrário e circular vamos utilizar como exemplos as espécies *Canis familiaris* (cachorro), *Canis latrans* (coiote) e *Canis lupus* (lobo), para chegarmos a uma medida a partir de dados empíricos das hibridizações entre essas espécies, seria necessário, primeiro, termos a quantidade de organismos que fazem parte dessas espécies. Para sabermos a quantidade de organismos que essas espécies possuem, caso isso fosse possível, teríamos de delimitarmos quais organismos pertenceriam à espécie *Canis familiaris* (cachorro), quais pertencem à *Canis latrans* (coiote), e quais pertencem à *Canis lupus* (lobo) e para isso precisaríamos aplicar o critério de isolamento reprodutivo. Assim seria possível verificar se os casos de hibridização entre essas espécies seriam eventuais, não apresentando riscos à independência delas, ou mais frequentes podendo assim os híbridos dessas espécies serem considerados ou uma espécie incipiente. Ou ainda, significar que a barreira reprodutiva que existe entre essas espécies possa estar desaparecendo e elas estarem sofrendo de um processo de reversão ao estado que era seu ancestral. Porém isso será

circular, pois ao aplicarmos o critério de isolamento reprodutivo, teremos novamente o problema de que alguns casos de híbridos ao aplicarmos o isolamento reprodutivo entre as espécies acima citadas. E teríamos de saber quantos casos de hibridização seriam permissíveis para ainda as espécies *Canis lupus familiaris* (cachorro), *Canis latrans* (coiote) e *Canis lupus* (lobo) fossem consideradas espécies diferentes, precisando da quantidade de indivíduos dessas espécies que só é obtida através de sua delimitação pelo isolamento reprodutivo. Além disso a verificação do isolamento reprodutivo entre as espécies possui outro problema, pois nem todos os organismos de uma espécie são passíveis de reprodução, isto é, alguns são muitos jovens, enquanto outros já passaram da idade reprodutiva, ou ainda, há organismos que são estereis. Dessa forma o critério de isolamento reprodutivo levaria taxonomistas a excluírem organismos que pertencem a uma espécie mas não se reproduzem.

Por fim, mas não menos importante, Mayr afirma que organismos uniparentais não formam populações, pois são organismos que não estão sujeitos a recombinação gênica e seu acervo genético não está sujeito a mecanismos de isolamento e proteção afim de manter-se harmonioso, sendo assim agamospécies. Afirmando, também, que a delimitação de tais organismos seria arbitrária devido a Transferência Lateral Genética que resulta na troca de material gênico entre populações de espécies diferentes. No entanto, pode-se colocar em dúvida essas afirmações de Mayr com recentes estudos<sup>9</sup>. Dentre eles, Margaret A. Riley e Michelle Lizotte-Waniewski (2009, p. 3-5) apresentam a Hipótese dos Genes do Cerne (*Core Genome Hypothesis (CGH)*), na qual distingue entre a fração do genoma central, isto é os genes do núcleo, que são compartilhado por todos os membros de uma espécie e a fração do genoma, denominada de auxiliar, que é encontrada em apenas um subconjunto da população, em bactérias, isto é, organismos uniparentais. Conforme Riley e Lizotte (2009, p. 3), os genes principais codificam funções metabólicas essenciais de limpeza e processamento de informações, estando sempre presentes nas espécies e definindo as características específicas dessa. Por sua vez, os genes auxiliares podem ou não estar presentes em uma cepa, e geralmente codificam vias bioquímicas suplementares, servindo na adaptação das cepas às pressões competitivas ou ambientes locais. Ademais, Riley e Lizotte (2009, p. 4) apontam que a

---

<sup>9</sup> Ver Eva Jablonka e Marion Lamb (2005), John F. Oding-Smee (2010) e Francesca Merlin (2017).

fração genética correspondente aos genomas fundamentais, o Cerne, estaria presente em todos, ou quase todos, os organismos de uma espécie, e possuem a função de seleção purificadora removendo mutações deletérias e mantendo as funções existentes. Ao uma espécie evoluir, o seu genoma central evolui como um complexo de funções co-evoluídas. Ao haver troca desses genes entre espécies diferentes, eles sofreriam uma desvantagem evolutiva, pois, conseqüentemente, interromperia as funções co-desenvolvidas desses genes, fazendo com que tal transferência raramente sobreviva. O que também possibilita a divergência de uma espécie de outra. Por sua vez, (RILEY, LIZOTTE, 2009, p. 4), os genes auxiliares, que são encontrados em apenas um subconjunto dentro da espécie experimentam seleção positiva intermitente, se sua função aumentar a sobrevivência em um ambiente variado e de constante mudança. Esses genes, ao serem trocados, geralmente proporcionam uma vantagem seletiva ao receptor, e quando tais transferências entre as espécies, são bem sucedidas e frequentes, limitam a divergência de genes auxiliares em relação ao núcleo.

Pode-se contrapor às afirmações de Mayr no que diz respeito que organismos assexuados não formariam populações e sua delimitação seria arbitrária. Primeiro, a partir de Riley e Lizotte, que Bactérias possuem acervo genético, o Cerne, que possui mecanismos de isolamento e proteção desse acervo. Isto é, como já dito acima, se houvesse troca desses genes, entre espécies, haveria desvantagens evolutivas, o que acarreta a não sobrevivência dessas trocas. Aqui temos um mecanismo de isolamento, proporcionado pela evolução, que impossibilita a troca e a perda do acervo correspondente aos genes do Cerne, mantendo esse acervo harmonioso. Esse é o requerimento de Mayr para que haja populações, e segundo tais princípios, as Bactérias, dentre os organismos assexuados, formam populações. Pode-se também, afirmar que formam espécies, uma vez que a partir dessa fração genômica central compartilhado por todos os organismos de uma espécie bacteriana, podemos divergir de uma espécie para outra, dado que é um acervo de genes que se conserva. E por fim, poder-se-ia apontar que o problema apresentado pela Transferência Horizontal Genética, o da troca de material genético entre as espécies, estaria solucionado, pelo menos no que diz respeito as bactérias, a partir da abordagem acima apresentada. Pois a transferência de material genético que ocorreria poderia ser explicada pelos genes auxiliares que proporcionam variações e adaptações das espécies ao ambiente, enquanto os genes centrais, o Cerne,

possibilitaria uma delimitação não arbitrária às espécies de Bactérias. É relevante colocar ainda uma última observação, mesmo que as espécies de bactérias formem espécies a partir da abordagem CGH, não é possível delimitarmos elas pelo conceito biológico de espécie, afinal, elas continuam não se reproduzindo sexuadamente, como no caso dos organismos sexuais. Uma possibilidade, que Riley e Lizotte parecem defender (2009, p. 5) é uma delimitação fenotípica, isto é, bactérias seriam aglomerados fenotípicos estáveis por possuírem genes principais que definem características específicas de cada espécie.

### **Considerações Finais**

O Conceito Biológico de Espécie foi sem dúvida um marco para a explicação sobre espécies biológicas a partir de um entendimento que espécies eram compostas por populações de organismos, ao invés de tipos (essências). E muito embora outros autores, como Buffon e Darwin, foram precursores do conceito biológico, quem o delimitou e o popularizou foi Ernst Mayr. Esse último dedicou muito de seus estudos a defesa do conceito, porém, pode-se considerar que muitas de suas argumentações em prol desse fim foram insatisfatórias.

Em primeiro lugar, a argumentação de Mayr carece de dados que possam ser expandidos para um número maior de casos, possibilitando que o Conceito Biológico de Espécie possa ser mais amplamente verificado e validado. Refiro-me a um alargamento de testabilidade do conceito para além de drosófilas e pássaros a outros grupos de organismos do reino animal. Embora Mayr ateste também a aplicabilidade do conceito a plantas, há carência de dados, ou ainda os dados fornecidos para atentar essa aplicabilidade são débeis, como é o caso dos dados arrolados por Verne Grant (1957), uma das fontes citadas por Mayr. A análise feita por Grant carece de alguns dados que podem levar a arbitrariedade da Flora em que ele analisou. Mayr parece também incorrer em um argumento que parece ser falacioso, uma vez que toma o resultado de testes que ainda serão feitos como comprobatórios a aplicabilidade do conceito a um determinado grupo de plantas que fora considerado problemático.

No que diz respeito ao primeiro argumento pode-se ponderar que Mayr parece ter sido descuidado e apressado ao apresentar os dados de sua pesquisa, pois além de

carecer de dados na verificabilidade e validade do conceito biológico de espécie no reino animal para além de drosófilas e pássaros, sua principal fonte para a validade da aplicação em plantas também apresenta carência de dados. Já no argumento seguinte, Mayr parece fazer uso de uma ferramenta retórica de convencimento, que, porém, acaba por ser vazia quando os dados que ele usa para justificar sua afirmação, não existem, pois, ainda serão analisados.

O argumento de Mayr de que o Conceito Biológico de Espécie também não seria apenas um conceito teórico mas sim um conceito empírico porque fora elaborado por ele diante de uma ampla base empírica, enquanto seus objetores não possuiriam a mesma experiência tratando-se de lógicos ou estudantes de espécies assexuadas, também é insatisfatório. Mayr ataca as credenciais de seus opositores, e não seus argumentos e críticas, procurando dar credibilidade a afirmação de que o conceito biológico não seria apenas teórico. É um argumento ruim, e tal como conhecemos em filosofia, denominado *ad hominen*.

Em relação ao argumento acima, outro argumento que considero como insatisfatório, podemos afirmar que Mayr novamente faz uso de uma artimanha retórica e falaciosa, ao tentar desvalidar as credenciais de seus opositores para então diminuir a força dos argumentos desses. Porém, sobre essa estratégia retórica, poder-se-ia dizer que ela se faz desrespeitosa com seus adversários, pois, antes de atacar suas credenciais, Mayr deveria ter oferecido argumentos melhores que seus opositores, assim teria tornado os argumentos que queria atacar, fracos. Isso teria sido mais justo para quem o critica e para quem o lê.

Embora tenha-se que concordar com Mayr que isolamento reprodutivo não significa que organismos de populações de espécies diferentes não possam inter cruzar-se, afirmar que os casos de hibridização são poucos, é insatisfatório. Isto porque, como vimos, Mayr terá de usar do conceito que quer defender para poder defendê-lo. Em outras palavras, para sabermos se há poucos ou muitos casos de hibridização, teríamos de já ter espécies bem delimitadas e assim contabilizarmos os casos para poder-se analisar se há conservação da integridade das espécies ou não.

O argumento acima é insatisfatório porque acarretaria em uma circularidade, pois para contabilizarmos os casos de hibridização, que Mayr afirma que são poucos, e que por isso não invalidam o Conceito que defende, teríamos de usar o próprio Conceito

Biológico de Espécie para delimitarmos espécies e verificarmos se há casos de hibridização, recorrentes ou eventuais, entre duas espécies. No entanto, procurar explicar um fenômeno a partir do fenômeno que se está tentando explicar é uma maneira incompleta, circular e pouco científica para a fundamentação desse fenômeno, pois espera-se que as justificativas que o fundamentam venha de outras fontes e não dele próprio.

Um outro argumento de Mayr que se mostra igualmente insatisfatório é sua defesa de que organismos assexuados não formariam populações e por isso não poderiam ser considerados espécies. Riley e Lizotte trabalham com a ideia de CGH, onde haveria uma fração de genes, compartilhada por todos ou quase todos os organismos das espécies de bactérias. Mecanismos evolutivos os manteriam um acervo genético harmonioso, possibilitando a diferenciação de uma espécie para a outra. A arbitrariedade, também apontada por Mayr, na delimitação das espécies de organismos assexuados devido a transferência horizontal genética, aqui não ocorreria, devido a fração gênica que se mantém protegida e harmoniosa.

O último argumento defendido por Mayr, o de que bactérias não formariam populações e conseqüentemente espécies, se mostrou, a meu ver, insatisfatório por não considerar o que Riley e Lizotte apresentam, a saber, a fração de genes que é compartilhada por todos ou quase todos os organismos das espécies de bactérias e mantidos por organismos evolutivos. Seria injustiça, a meu ver, conjecturar qualquer coisa a respeito se Mayr teve oportunidade ou não de conhecer, parcialmente ou completamente, o que os autores acima apresentam, uma vez que em 2009 Mayr já havia falecido havia quatro anos. No entanto, gostaria de apontar para uma consideração a partir do que Riley e Lizotte nos trazem, as diferenças que podem haver entre os tipos de organismos. Isto é, na natureza temos tipos de organismos que se diferem uns dos outros, como ocorre com eucariontes, procariontes e vírus. A delimitação fenotípica que parece assentar-se bem para os procariontes, a partir das afirmações de Riley e Lizotte, não é útil para organismos eucariontes, podendo levar a casos de espécies irmãs (organismos de espécies diferentes, que ao serem semelhantes fenotipicamente, são classificados como membros da mesma espécie). Deste modo, podemos considerar uma hipótese pluralista para a conceituação de espécie, dado que organismos seriam de tipos diferentes e desta forma requerem conceitos diferentes.

Uma possível sugestão pluralista de um conceito de espécie é a defendida por Richard A. Richards em *The species problem: a philosophical analysis* de 2010. Richards sugere uma divisão conceitual do trabalho, na qual têm-se um conceito que explica o significado das espécies, e critérios operacionais que possibilitaram a delimitação dos taxa de espécie. Segundo Richards um conceito que adequadamente explica o papel das espécies na natureza é o Conceito Evolutivo de Espécie (2010, p. 132), a saber, “espécies são segmentos de linhagens populacionais ancestrais descendentes”. Porém, visto que tal conceito, mesmo que abranja todas as espécies não oferece um critério operacional para a delimitação dos taxa de espécie, dessa forma, Richards (2010, p. 136-138) defende que para delimitação dos taxa de espécie seriam usados critérios operacionais dos mais diversos: fenético, genético, nicho ecológico, isolamento reprodutivo (para os organismos sexuais), entre outros. Tal abordagem é chamada de divisão conceitual de trabalho pois têm-se o conceito de espécie, que explica o que são espécies, mas sozinha, tal explicação possibilita delimitar espécies, por isso necessita-se dos critérios operacionais. Tais critérios, que serão usados conforme os tipos de organismos (não se indica utilizar o critério de isolamento reprodutivo para organismos assexuais), poderão trabalhar juntos para otimizar a delimitações das espécies.

No entanto, esse e outros conceitos alternativos à definição de espécie serão desenvolvidos em um trabalho futuro. Por hora, o trabalho que apresentei procurou mostrar que mesmo o Conceito Biológico de Espécie seja um conceito importante para a discussão sobre definição de espécie, ele não é o conceito mais adequado para a tarefa de definir a categoria de espécie.

### **Referências Bibliográficas**

- BARRET, Paul. H.; GAUTREY, Paul. J.; HERBERT, Sandra.; KOHN, David., SMITH, Sydney. (ed). *Charles Darwin's Notebooks, 1836-1844: Geology, Transmutation of Species, Metaphysical Enquiries*. Cambridge: Cambridge University Press, 2008
- BOTO, Luis. *Horizontal gene transfer in evolution: facts and challenges*. The Royal Society. Vol. 277, p. 819-827, Out 2009.

- CAPONI, Gustavo. *Las especies son linajes de poblaciones microevolutivamente interconectadas: una mejor delimitación del concepto evolucionario de especie*. Principia. Vol. 17, n. 3, p. 395-418, dez 2013.
- COOK, Roy. T. *A dictionary of philosophical logic*. Edinburg: Edinburgh University Press, 2009.
- DAINTITH, Eve.; OWEN, Elizabeth (Ed.). *The facts on file dictionary of evolutionary biology*. New York: Market House Books Ltd, 2004.
- DUPRÉ, John. *On the impossibility of a monistic account of species*. In: WILSON, Robert. A. (Ed.). *Species: new interdisciplinary essays*. Cambridge: The MIT Press, 1999, p. 3-22.
- JABLONKA, Eva; RAZ, Gal. *Transgenerational epigenetic inheritance: prevalence, mechanisms, and implications for the study of heredity and evolution*. The Quarterly Review of Biology, Vol. 84, n°2, 2009, 131–176.
- KERSTING, Patrícia. M; MAI, Larry. L.; OWL, Marcus. Y (Ed.). *The cambridge dictionary of human biology and evolution*. Cambridge: Cambridge University Press. 2005.
- HULL, David. L. *A matter of individuality*. *Philosophy of Science*, Vol 45, n° 3, 1978.
- LIZOTTE-WANIEWSKI, Michelle; RILEY, Margaret. A. *Population genomics and the bacterial species concept*. *Methods in Molecular Biology*, n° 532, 2009.
- MARC, Ereshefsky, "Species", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2017 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = [<https://plato.stanford.edu/archives/fall2017/entries/species/>](https://plato.stanford.edu/archives/fall2017/entries/species/)
- MARTIN, Elizabeth. A. (Ed.). *A dictionary of science*. 6. ed. Oxford: Oxford University Press. 2010.
- MAYR, Ernst. *Species concept and definitions*. In: MAYR, Ernst. *The species problem*. American association for the advancement of science, n° 50, 1957.
- MAYR, Ernst. Darwin e a teoria evolutiva. Tradução de: Karine Rossi. *Evolution and anthropology: a centennial appraisal*. Washington, D. C.: The Anthropological Society of Washington, 1959. p. 1-10. *Cognitios Estudos*, Vol. 12, n°2, 2015.
- MAYR, Ernst. *A local flora and the biological species concepts*. *American Journal of Botany*. Vol. 79, n. 2, p. 222-238.
- MAYR, Ernst. *Species concepts and their application*. In: MAYR, Ernst. *Animal species and evolution*. Cambridge: Belnack Press, 1963. p. 12-30, fev 1992.
- MAYR, Ernst. *O desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança*. Brasília: Editora Universidade de Brasília. 1998.
- MAYR, Ernst. *Biologia, ciência única*. São Paulo: Companhia das Letras, 2005. Cap. 10.

- MAYDEN, Richard. L. *A hierarchy of species concepts: the denouement in the saga of the species problem*. In: CLARIDGE, M. F.; DAWAH, H. A.; WILSON, M. R. (Ed.). *Species: the units of biodiversity*. London: Chapman e hall, 1997
- MAYR, E. *The biological species concept*. In: MEIER, Rudolf. WHEELER, Quentin. D.(Ed.). *Species concepts and phylogenetic theory: a debate*. New York: Columbia University Press, 2000
- MAYR, E. *A Defense of the Biological Species Concept*. In: MEIER, Rudolf. WHEELER, Quentin. D.(Ed.). *Species concepts and phylogenetic theory: a debate*. New York: Columbia University Press, 2000
- MERLIN, Francesca. *Limited extended inheritance*. In: HUNEMAN, Phillippe; WALSH, Denis. (eds). *Challenges in evolutionary theory*. Oxford: Oxford University Press, 2017.
- MISHLER, Brandon. D; DONOGHUE, Michael. J. *Species concepts: a case for pluralism*. *Systematic Zoology*. Vol. 31, n. 4, p. 491-503, dez 1982.
- ODLING-SMEE, John. F. *Niche inheritance*. In: MÜLLER, Gerd. B.; PIGLIUCCI, Massimo. *Evolution, the Extended Synthesis*, 2010.
- SIMPSON, Geoge. G. *The species concept*. *Evolution*. Vol. 5, n. 4, p. 285-298, dez 1951.
- WHITTEMORE, Alan. T. *Species Concepts: A Reply to Ernst Mayr*. *Taxon*, Vol. 42, n° 3, 1993.