
DIMENSÃO METACIENTÍFICA DAS PROPOSTAS DE SÍNTESE DO CONHECIMENTO EVOLUTIVO

THE METASCIENTIFIC DIMENSION OF THE PROPOSALS FOR THE SYNTHESIS OF EVOLUTIONARY KNOWLEDGE

Leonardo Augusto Luvison Araújo

Resumo: Em suas propostas ambiciosas de revisão e unificação da teoria evolutiva, os biólogos não apresentam apenas alegações científicas, mas mobilizam também categorias históricas e filosóficas. As principais propostas de síntese do conhecimento evolutivo – conhecidas como Síntese Evolutiva e Síntese Evolutiva Estendida - expressam visões metacientíficas, com um papel fundamental da História e Filosofia da Biologia. O presente estudo tem como objetivo analisar a dimensão metacientífica destas propostas de síntese a partir dos argumentos apresentados por alguns dos seus proponentes. A principal questão abordada em relação à Síntese Evolutiva é a chamada retórica de unificação, baseada em uma historiografia produzida por evolucionistas como Julian Huxley e Ernst Mayr. Nessa narrativa, os oponentes da Síntese Evolutiva se comportam irracionalmente e mantêm visões com falhas óbvias. Em relação à Síntese Evolutiva Estendida, pretende-se analisar uma tensão na argumentação dos seus proponentes: recorrentemente é apresentada uma narrativa histórica continuísta e linear que conflita diretamente com as aspirações científicas e filosóficas apresentada pelos autores, os quais estabelecem mudanças substanciais na estrutura teórica da biologia evolutiva contemporânea.

Palavras-chave: Evolução Biológica; Síntese Evolutiva; Síntese Evolutiva Estendida; Filosofia da Biologia; História da Biologia

Abstract: *In their proposals for revision and unification of evolutionary theory, biologists not only make scientific claims but also mobilize historical and philosophical categories. The main proposals for the synthesis of evolutionary knowledge - known as Evolutionary Synthesis and Extended Evolutionary Synthesis - express metascientific views, with a fundamental role to the history and philosophy of biology. The present study aims to analyze the metascientific dimension of these synthesis proposals, considering the arguments presented by some of its proponents. The main issue addressed in relation to Evolutionary Synthesis is the so-called unification rhetoric, based on a historiography produced by evolutionists like Julian Huxley and Ernst Mayr. In this narrative, opponents of Evolutionary Synthesis behave irrationally and hold visions with obvious flaws. Regarding Extended Evolutionary Synthesis, we intend to analyze a tension in the arguments of its proponents: recurrently a continuous and linear historical narrative is presented, which conflicts directly with the scientific and philosophical aspirations of the authors, once they establish substantial changes in the theoretical structure of the evolutionary biology.*

Keywords: *Evolutionary Biology; Evolutionary Synthesis; Extended Evolutionary Synthesis; Philosophy of Biology; History of Biology.*

Pesquisador de Pós-Doutorado na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP).
leonardo_luvison@hotmail.com.



1. Introdução

Em suas propostas ambiciosas de revisão e unificação da teoria evolutiva, os biólogos não apresentam apenas alegações científicas, mas mobilizam também categorias históricas e filosóficas. As principais propostas de síntese do conhecimento evolutivo – conhecidas como Síntese Evolutiva (SE) e Síntese Evolutiva Estendida (SEE) - expressam visões metacientíficas, com um papel fundamental da História e Filosofia da Biologia.

Os principais proponentes destes movimentos apresentam alegações científicas entrelaçadas com uma narrativa histórica e com a defesa de aspectos prescritivos (Serrelli, 2017). Segundo Serrelli (2017, p. 65), as propostas de síntese do conhecimento evolutivo “somente indiretamente são reivindicações científicas sobre processos evolutivos, embora os dois aspectos - o científico e o metacientífico - sejam dificilmente separáveis”.

O presente estudo tem como objetivo analisar a dimensão metacientífica das propostas de síntese do conhecimento evolutivo a partir dos argumentos apresentados pelos principais proponentes destes movimentos. A questão central abordada em relação à Síntese Evolutiva é a chamada retórica de unificação, baseada em uma narrativa histórica de ampla integração da Biologia apresentada por alguns dos seus proponentes, sobretudo os evolucionistas Julian Huxley e Ernst Mayr.

Os proponentes da Síntese Evolutiva Estendida, por outro lado, se apresentam como defensores de uma expansão da Síntese Evolutiva e suas justificativas são baseadas em resultados empíricos e teóricos de abordagens contemporâneas da teoria evolutiva (PIGLIUCCI & MÜLLER, 2010). Um aspecto importante da argumentação destes autores é a construção de uma narrativa linear entre a sua proposta e a Síntese Evolutiva original. Contudo, em algumas passagens dos trabalhos aqui analisados, os autores também reivindicam modificações substanciais de sua proposta em relação aos pressupostos centrais da Síntese Evolutiva. Isso acaba gerando uma tensão na argumentação destes proponentes: a narrativa histórica continuísta e linear conflita diretamente com as aspirações científicas e filosóficas, as quais estabelecem mudanças substanciais na estrutura teórica da Biologia Evolutiva contemporânea.

Para explorar estas questões, o artigo é dividido em três seções principais. A primeira remonta alguns aspectos da narrativa histórica elaborada pelos arquitetos da Síntese Evolutiva. A segunda seção explora as contradições entre as reivindicações científicas e metacientíficas dos principais proponentes da Síntese Evolutiva Estendida. A última seção apresenta um quadro comparativo das reivindicações históricas, filosóficas e científicas dos protagonistas da SE e da SEE, clarificando o papel desempenhado pela dimensão metacientífica na construção destas propostas.

2. A Historiografia da Síntese Evolutiva

Historiadores da Biologia têm chamado de uma "Historiografia da Síntese" a reconstrução histórica apresentada pelos autodenominados arquitetos da Síntese Evolutiva. Nesta narrativa, os oponentes da Síntese Evolutiva se comportam irracionalmente e mantêm visões com falhas óbvias (STOLTZFUS, 2017; AMUNDSON, 2005; CAIN, 2009).

Alguns elementos desta historiografia foram explorados em um trabalho publicado anteriormente, no qual eu analisei a interpretação histórica do período conhecido como "Eclipse do Darwinismo" por Julian Huxley e Ernst Mayr (ARAÚJO & ARAÚJO, 2017). O famoso livro de Julian Huxley (1942), *Evolution: the Modern Synthesis*, não deu apenas nome ao movimento de síntese do conhecimento evolutivo que ocorreu no início do século XX. Neste livro, o autor também popularizou a ideia de que entre a morte de Darwin e o advento da Síntese Evolutiva, a Biologia viveu um período obscuro conhecido como "Eclipse do Darwinismo" (LARGENT, 2009).

Os estudos evolutivos deste período são referidos por Huxley como precários e atrasados, levando a uma Biologia Evolutiva fragmentada e repleta de problemas, os quais foram solucionados pelos arquitetos da Síntese Evolutiva (HUXLEY, 1942, p. 23; p. 26).

A própria metáfora astronômica de um *eclipse* denota essa concepção: o Darwinismo é representado pelo sol, obscurecido pelas teorias antidarwinistas da virada do século XX. O final do eclipse, portanto, aponta a Síntese Evolutiva como a redenção do Darwinismo, novamente iluminando a Biologia Evolutiva após um período de trevas.

Ernst Mayr segue, em grande medida, a narrativa de Huxley (MAYR, 1982; MAYR & PROVINE, 1998). O autor ainda inclui em sua narrativa algumas justificativas históricas para ausências e exclusões da Síntese Evolutiva. Mayr argumenta, por exemplo, que a Embriologia do início do século XX adotava interpretações tingidas de vitalismo e esta foi uma das razões pela sua pouca participação na Síntese (MAYR, 1982, p. 118).

Em consonância com os positivistas do círculo de Viena, Ernst Mayr justifica a pouca participação da Embriologia na construção da SE pela sua impregnação metafísica. A Síntese Evolutiva foi um esforço de unificação concentrado em tornar a evolução uma “ciência positiva” e, para tal intento, buscou empregar métodos experimentais baseados em evidências empíricas e com resultados generalizáveis em termos matemáticos. Expurgada de elementos metafísicos inaceitáveis, a SE buscou ser não apenas a abordagem estritamente científica da Biologia Evolutiva, mas um modelo para a Biologia como um todo, unindo e alicerçando as práticas heterogêneas desta Ciência (SMOCOVITIS, 1996).

Mayr e Huxley não tiveram apenas um papel central nos componentes científicos e institucionais da Síntese Evolutiva, mas também em uma leitura histórica e filosófica da Biologia Evolutiva que acabou sendo perpetuada por muitos historiadores. Os argumentos de Huxley são aceitos por muitos historiadores da biologia, que caracterizam o “Eclipse do Darwinismo” como uma época de pouco desenvolvimento para o pensamento evolutivo (JUNKER, 2008).

O problema de permitir que os atores históricos escrevam a própria história de sua tradição científica é que eles acabam perpetuando as reivindicações sobre o trabalho realizado pela geração anterior de pesquisadores (LARGENT, 2009). Nesse sentido, a Historiografia da Síntese elabora uma história da ciência linear e cumulativa ao interpretar que a SE é uma continuação do Darwinismo. Essa interpretação subentende que os cientistas trabalharam em um mesmo conjunto de problemas e utilizaram os mesmos cânones em diferentes épocas¹.

É interessante notar, por outro lado, que a narrativa histórica de Mayr e Huxley também aponta uma *ruptura* entre a Síntese Evolutiva e o período chamado de “Eclipse

¹ E nesta reconstrução histórica são esquecidos aspectos que foram importantes para a teoria Darwinista, mas posteriormente negados pela Síntese Evolutiva, como a herança de caracteres adquiridos.

do Darwinismo”. Tal narrativa elabora uma representação negativa daqueles que não fizeram parte da perpetuação da tradição Darwinista.

A ausência de teorias e disciplinas consideradas antidarwinistas na Síntese Evolutiva é justificada por esta narrativa histórica. Estas exclusões inclusive adquirem um papel “positivo”: elas atrapalhavam o desenvolvimento da Biologia, o qual ocorreu somente com a retomada do Darwinismo na Síntese Evolutiva (ARAÚJO & ARAÚJO, 2017).

Portanto, o espírito de uma teoria unificada e madura na Biologia Evolutiva, que remonta a tradição científica do Darwinismo, teve como componente essencial essa leitura da história do pensamento evolutivo. Como um esforço de unificação, a Síntese Evolutiva também possuiria virtudes epistêmicas valorizadas por seus arquitetos, como a recusa de teorias biológicas “excessivamente metafísicas”, a aplicação de métodos experimentais baseados em evidências empíricas e resultados generalizáveis em termos matemáticos. Estes aspectos demonstram como os autores alinhados à Síntese Evolutiva vislumbravam uma epistemologia baseada nas virtudes do positivismo lógico, em pressupostos filosóficos do que era considerada uma boa ciência para a época² (SMOCOVITIS, 1996).

A Historiografia da Síntese não seria problemática se os arquitetos estivessem apenas retomando a constituição da tradição científica da qual fazem parte, mas o intuito desta narrativa é reconstituir a história do pensamento evolutivo como um todo. Críticas à Historiografia da Síntese passaram a ocorrer somente a partir dos anos 1980, quando importantes reflexões sobre as limitações da SE foram elaboradas. Foi neste período que historiadores começaram a argumentar que a Síntese Evolutiva não foi um movimento de síntese, mas um acordo em relação ao conjunto de variáveis consideradas importantes para a evolução biológica, excluindo explicações e disciplinas deste corpo teórico (p. ex. DEPEW & WEBER, 1988; PROVINE, 1992).

Mais recentemente, Joe Cain (2009) propõe que abandonemos a ideia de Síntese Evolutiva como uma unidade histórica e epistêmica bem definida. Para o autor, tomar a

² É claro que se olharmos detalhadamente o trabalho de cada um dos evolucionistas, encontraremos epistemologias e metafísicas distintas que orientam o seu trabalho. Delisle (2009), ao analisar detalhadamente o trabalho de Theodosius Dobzhansky, Bernhard Rensch e Ernst Mayr, constatou genuínas oposições nas escolhas epistemológicas e metafísicas feitas por estes arquitetos. A minha análise incide sob os aspectos gerais da Síntese Evolutiva.

Síntese Evolutiva como uma unidade histórica bem delimitada mais obscurece do que esclarece os temas envolvidos com a Biologia Evolutiva dos anos 1920-1940.

3. A dimensão metacientífica da Síntese Evolutiva Estendida

Desde os anos 1980, alguns autores buscam propor novas formas de unificação do pensamento evolutivo que possam solucionar as alegadas ausências na Síntese Evolutiva. Alguns exemplos são os trabalhos de Stephen Jay Gould (1980), Niles Eldredge (1985) e Jeffrey S. Wicken (1987). Tais propostas arrefeceram nos anos 1990, mas a partir da primeira década dos anos 2000 elas retomaram força com a chamada Síntese Evolutiva Estendida (PIGLIUCCI & MÜLLER, 2010).

Os artigos de Massimo Pigliucci (2007) e Gerd Müller (2007) foram precursores desta proposta. Em 2008, eles organizaram um encontro no Instituto Konrad Lorenz, em Viena, resultando na obra *Evolution: The Extended Synthesis* (2010). Desde então, toma corpo uma profusão de publicações referentes à necessidade de uma “extensão” da Síntese Evolutiva original.

Nos últimos anos, destacam-se também os trabalhos empíricos e teóricos de Kevin Laland, em conjunto com outros biólogos evolutivos, os quais têm publicado inúmeros artigos e livros defendendo a necessidade de uma Síntese Evolutiva Estendida (LALAND et al., 2011; LALAND et al., 2014; LALAND et al., 2015; ULLER e LALAND, 2019).

De modo geral, estes diferentes proponentes se apresentam como defensores de uma expansão linear e contínua da Síntese Evolutiva. Tal narrativa linear está presente no livro *Evolution: The Extended Synthesis*, que reuniu os principais precursores deste movimento. No capítulo de Introdução, Pigliucci e Müller (2010, p. 11) apresentam uma representação esquemática dos conceitos-chave do Darwinismo, da SE e da SEE. O esquema é acompanhado por um texto que explora os amplos passos desta “expansão contínua” da teoria evolutiva. Neste mesmo livro, David Jablonski (2010, p. 335) detalha como teria ocorrido tal expansão:

A expansão da Síntese Evolutiva começou na década de 1970 e um progresso considerável tem ocorrido. Muitos dos elementos conceituais necessários, incluindo história, escala e hierarquia, bem como novas perspectivas sobre os papéis evolutivos de fatores intrínsecos, como desenvolvimento [biológico], e fatores extrínsecos, como extinções em massa e suas consequências, foram colocados sobre a mesa.

Gerd Müller (2017, p. 1), um dos organizadores do livro *Evolution: The Extended Synthesis*, também apresenta uma narrativa linear e continuísta:

Desde a última grande integração teórica na biologia evolutiva - a síntese moderna (SM) da década de 1940 - as biociências fizeram avanços significativos. O surgimento da biologia molecular e da biologia evolutiva do desenvolvimento, o reconhecimento do desenvolvimento ecológico, a construção de nicho e os sistemas múltiplos de herança, a revolução '-ômica' e a ciência da biologia de sistemas, entre outros avanços, forneceram uma riqueza de novos conhecimentos sobre os fatores responsáveis pela mudança evolutiva. Alguns destes resultados estão de acordo com a teoria padrão e outros revelam propriedades diferentes de processos evolutivos.

Os principais autores alinhados à Síntese Evolutiva Estendida interpretam a sua proposta como uma *continuação* dos avanços empíricos e teóricos da Síntese Evolutiva, caracterizando-a como uma *extensão* linear das novidades que ocorreram na Biologia nos últimos anos. Por outro lado, os proponentes da SEE também argumentam - de modo quase contraditório - que a sua proposta possui *modificações substanciais* em relação aos pressupostos centrais da Síntese Evolutiva.

Laland e colaboradores (2015, p. 2), por exemplo, apresentam uma lista de seis pressupostos centrais da Síntese Evolutiva que são desafiados pela Síntese Evolutiva Estendida. São eles: proeminência da seleção natural; herança genética; variação genética randômica; gradualismo; perspectiva evolutiva centrada no gene; e a extrapolação da microevolução para a macroevolução.

Segundo os autores, a Síntese Evolutiva possui uma ênfase muito grande nos genes e na seleção natural, negligenciando uma série de fenômenos evolutivos que constituem “peças faltantes” da teoria evolutiva:

As peças faltantes incluem como o desenvolvimento físico influencia a geração de variação (viés de desenvolvimento); como o ambiente molda diretamente as características dos organismos (plasticidade); como os organismos modificam ambientes (construção de nichos); e como os organismos transmitem mais do que genes através das gerações (herança extragenética). Para a SET [teoria evolutiva padrão], esses fenômenos são apenas resultados da evolução. Para a SEE, eles também são causas” (Laland et al., 2014, p. 162).

A inclusão de tais "peças faltantes" pode ser interpretada como mera continuação dos avanços empíricos e teóricos da Síntese Evolutiva, caracterizando a SEE como uma extensão linear das novidades que têm ocorrido nos últimos anos na Biologia Evolutiva. No entanto, tal interpretação dificilmente pode ser acomodada com a ideia de que a Síntese Evolutiva Estendida possui modificações substanciais em relação às premissas centrais da SE.

Os autores da SEE ainda argumentam que determinadas áreas do conhecimento não são contempladas pela Síntese Evolutiva. Destaca-se a chamada Biologia Evolutiva do Desenvolvimento (Evo-Devo), que se dedica, entre outras coisas, à compreensão dos mecanismos ontogenéticos envolvidos nas mudanças morfológicas. Os autores consideram que esta disciplina “abre a caixa preta” entre genótipo e fenótipo, incluindo uma nova forma de encarar e compreender a evolução, rearticulando conceitos importantes do pensamento evolutivo, como *ambiente*, *adaptação*, *variação* e *hereditariedade* (LALAND et al., 2015, p. 3).

Os proponentes da SEE também desafiam uma suposta noção de causalidade muito simplificada da SE, a qual remonta a distinção de Ernst Mayr entre causas próximas e causas últimas (LALAND et al., 2011). Originalmente, Mayr (1961) argumenta que as causas próximas fazem parte do trabalho de cientistas interessados em mostrar como os sistemas biológicos funcionam. Disciplinas como Fisiologia tem relação com elementos estruturais, respondendo a perguntas do tipo “como?”. A Biologia Evolutiva, por outro lado, responde a perguntas do tipo “por que?”, explicando as causas histórico-evolutivas dos seres vivos.

Para Laland e colaboradores (2011), tal dicotomia acabou sendo um passo importante para estabelecer a ideia de que os mecanismos fisiológicos e do desenvolvimento são irrelevantes para a evolução. Os autores argumentam que processos evolutivos considerados importantes para a Biologia Evolutiva contemporânea seriam considerados causas próximas segundo a distinção original de Mayr (1961). Eles sustentam mais especificamente que os processos do desenvolvimento, construção de nicho e o comportamento animal não são relevantes apenas como causas próximas dos sistemas biológicos, mas desempenham um importante papel nas explicações históricas.

Esta compreensão seria muito distinta da dicotomia original de Mayr, demandando outra noção de causalidade biológica para a Biologia Evolutiva. Os autores propõem, então, um modelo de causação recíproca para a Síntese Evolutiva Estendida (LALAND et al., 2011; ULLER & LALAND, 2019).

A argumentação destes autores revela que a incorporação das alegadas ausências da SE, que envolvem processos evolutivos, disciplinas biológicas e novas perspectivas filosóficas, não implicaria em mera expansão, mas em uma *transformação* do quadro

interpretativo anterior. Segundo Laland e colaboradores (2015, p. 6): “A SEE envolve não apenas novas direções de pesquisa, mas também novas maneiras de pensar e interpretar problemas novos e familiares na biologia evolutiva”.

Dessa forma, a narrativa histórica dos proponentes da SEE cria uma imagem linear e contínua entre as propostas de síntese do conhecimento evolutivo, como mera questão de inclusão de processos e expansão de teorias. Por outro lado, em relação às alegadas novidades empíricas e teóricas, bem como as teses filosóficas que as sustentam, os autores são mais arrojados, apresentando uma nova forma de encarar e compreender a evolução.

Os processos evolutivos mencionados pelos proponentes da SEE não são por eles encarados como meros mecanismos a serem adicionados à teoria evolutiva, mas como processos que modificam o pensamento evolutivo de forma substancial. E eles reconhecem que essas modificações alcançam inclusive os pressupostos centrais da Síntese Evolutiva. A narrativa histórica linear e continuísta dos autores não parece se adequar à argumentação sobre as mudanças científicas e filosóficas em curso - ou almeçadas - na Biologia Evolutiva contemporânea.

4. As propostas de síntese do conhecimento evolutivo mobilizam categorias científicas, históricas e filosóficas

As propostas de síntese do conhecimento evolutivo são diretamente dependentes de uma narrativa histórica da tradição científica anterior – que no caso da Síntese Evolutiva é o Eclipse do Darwinismo e da Síntese Evolutiva Estendida é a própria SE. Dessa forma, os autores envolvidos com as propostas de síntese possuem concepções sobre as mudanças históricas da Biologia Evolutiva, sendo parte constitutiva de suas proposições.

Em relação à Síntese Evolutiva, Mayr e Huxley asseveram a centralidade da seleção natural e a exclusão de uma série de conceitos e disciplinas que “confundiam” a pesquisa evolutiva e impediam a sua unificação. Os proponentes da Síntese Evolutiva Estendida, por outro lado, não buscam refutar os processos clássicos da Síntese Evolutiva, mas alegam que alguns processos evolutivos são *negligenciados* pela tradição científica anterior. Eles citam com frequência quatro processos: viés de desenvolvimento, construção de nicho, plasticidade fenotípica e herança extragenética.

Apesar de construir uma narrativa histórica linear entre a sua proposta e a Síntese Evolutiva, os proponentes da SEE defendem modificações substanciais de sua proposta em relação aos pressupostos centrais da SE. Isso acaba gerando uma tensão na argumentação dos autores: a narrativa histórica continuísta e linear conflita diretamente com as suas aspirações científicas e filosóficas, que estabelecem mudanças substanciais na estrutura teórica da Biologia Evolutiva contemporânea.

Os proponentes da SEE não argumentam apenas que novos processos evolutivos são negligenciados pela SE, mas que eles geram efetivamente *compreensões distintas*. Além disso, os autores argumentam que novas disciplinas não são contempladas pelo quadro teórico anterior. A incorporação destes processos e disciplinas não implicaria mera expansão da teoria, mas em uma transformação do quadro interpretativo.

Estes autores ainda desafiam uma suposta noção de causalidade muito simplificada da Síntese Evolutiva, a qual remonta à distinção de Mayr (1961) entre causas próximas e causas últimas. No lugar desta, eles propõem um modelo de causação recíproca (LALAND et al., 2011; ULLER & LALAND, 2019). Dessa forma, na SEE não são apenas os problemas e modos de resolução que são novidade, mas toda a rede teórica e os conceitos mais fundamentais são reinterpretados. É improvável que conceitos centrais, processos e pressupostos centrais sejam modificados apenas por uma adição teórica.

Além disso, os compromissos que governam a ciência especificam não apenas as entidades relevantes do campo, mas também aquelas que não são relevantes. Esse foi o caso do desenvolvimento biológico, tomado como uma caixa preta na Síntese Evolutiva (ARAÚJO & ARAÚJO, 2015). Os autores da SEE interpretam essa ausência como uma das alegadas negligências a serem “corrigidas” pelo novo quadro teórico. Ainda que a narrativa dos proponentes da SEE apresente essa “correção histórica” através de uma simples adição da Evo-Devo no quadro teórico da Biologia Evolutiva contemporânea, tal projeto parece demandar muito mais que isso. Alterar a concepção a respeito das entidades relevantes em um campo científico demandaria muito mais que uma simples adição, levando a modificações na rede teórica e a transformação da Biologia Evolutiva como um todo.

A própria argumentação dos proponentes da Síntese Evolutiva Estendida revela que estas almejadas modificações demandam muito mais que uma mera expansão. Os

autores reiteradamente argumentam que as pesquisas sobre Evo-Devo não apenas consideram a relevância do desenvolvimento biológico no processo evolutivo, mas também acaba levando os biólogos a *enxergar* de modo distinto a evolução adaptativa e o papel do ambiente na evolução (LALAND ET AL., 2014, p. 164). Essa metáfora da experiência visual-conceitual denota uma alteração na percepção científica que acompanha uma mudança científica mais substancial do que mera adição ao conhecimento em voga.

Thomas Kuhn (2013) aborda essa metáfora como evidência de que os cientistas concebem mudanças substanciais em curso no seu campo de pesquisa. A partir de exemplos da Física e da Química, Kuhn mostra como alterações científicas substanciais levam os cientistas a usar “lentes inversoras” para a mesma constelação de objetos de sua disciplina, que estão muito transformados em seus detalhes.

Por isso, os defensores da SEE não conseguem compatibilizar a sua interpretação histórica linear e continuísta de mera expansão com as suas alegações científicas e filosóficas.

Os arquitetos da Síntese Evolutiva, por outro lado, recusam o arcabouço filosófico e científico das tradições antidarwinistas da época do Eclipse do Darwinismo, apresentando uma narrativa mais coerente com as suas aspirações científicas e filosóficas de retomada do Darwinismo no pensamento evolutivo.

A tabela a seguir procura classificar e organizar as categorias científicas, filosóficas e históricas mobilizadas pelos proponentes da SE e da SEE, as quais nos ajudam a entender as diferentes dimensões envolvidas nestas propostas de síntese do conhecimento evolutivo.

<i>Categorias</i>	Síntese Evolutiva	Síntese Evolutiva Estendida
Científicas	<ul style="list-style-type: none"> • Recusa de teorias antidarwinistas; • Centralidade da Genética de População; • Primazia da seleção natural; • Gradualismo estrito; • Extrapolação entre processos microevolutivos e padrões macroevolutivos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Processos evolutivos negligenciados: <ul style="list-style-type: none"> ○ Viés de desenvolvimento; ○ Construção de nicho; ○ Plasticidade fenotípica; ○ Herança extragenética; • Importância da Evo-Devo; • Distinção entre processos microevolutivos e padrões macroevolutivos;
Filosóficas	<ul style="list-style-type: none"> • Unificação de disciplinas biológicas isoladas; • Métodos experimentais com resultados generalizáveis em termos matemáticos; • Elementos metafísicos “eliminados” da Biologia; • Distinção entre causas próximas e causas últimas; 	<ul style="list-style-type: none"> • Transformação do quadro interpretativo anterior; • Maior pluralismo, com inserção de disciplinas e processos evolutivos; • Compreensão distinta de conceitos centrais, como ambiente, adaptação, variação e hereditariedade; • Modelo de causação recíproca;
Históricas	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura com o Eclipse do Darwinismo; • Continuidade com o Darwinismo; 	<ul style="list-style-type: none"> • Continuidade linear com a Síntese Evolutiva;

Tabela 1. Proposta de classificação e organização das categorias científicas, filosóficas e históricas mobilizadas pelos proponentes da Síntese Evolutiva e da Síntese Evolutiva Estendida.

5. Considerações Finais

A literatura em História e Filosofia da Biologia têm focado na dimensão científica apresentada pelos proponentes de síntese do conhecimento evolutivo. É fundamental prestar atenção à dimensão metacientífica destas propostas, pois as bases filosóficas e históricas apresentadas pelos seus proponentes sustentam estas iniciativas.

A dimensão metacientífica inclui aspectos prescritivos, balizamentos filosóficos e narrativas históricas que estão entrelaçadas às alegações científicas apresentadas por estes autores.

A dimensão metacientífica não apenas é importante para entender os próprios movimentos de síntese do conhecimento evolutivo, mas também para a própria reflexão meta-histórica e meta-filosófica na Biologia. Afinal, muitos dos proponentes destas propostas de síntese também produziram importantes trabalhos históricos e filosóficos, influenciando os debates e caminhos da História e Filosofia da Biologia. Este é o caso da “Historiografia da Síntese” e da distinção entre causas próximas e últimas, como discutido ao longo do artigo.

Mais recentemente, os proponentes da SEE também têm produzido teses filosóficas e narrativas históricas com um considerável impacto no meio acadêmico, apresentando um grande potencial de direcionar pesquisas no campo da História e Filosofia da Biologia. Destacam-se as reflexões filosóficas sobre causalidade e os diferentes entendimentos históricos sobre Lamarck e Lamarckismo na Biologia Evolutiva contemporânea (ULLER & LALAND, 2019; LALAND et al., 2011; GISSIS & JABLONKA, 2011).

A despeito da qualidade histórica e filosófica destes trabalhos, se faz necessária uma vigilância histórica e epistemológica constante, considerando que estas produções não são “desinteressadas”, mas estão implicadas em reivindicações sobre o rumo do seu próprio objeto de estudo. Por fim, é importante considerar que alguns adeptos da Síntese Evolutiva Estendida podem não concordar com todos os argumentos dos trabalhos aqui analisados, oriundos principalmente dos artigos de Laland e colaboradores (2011; 2014; 2015). Da mesma forma que a Síntese Evolutiva, a SEE parece ser um movimento amplo e plural, que não pode ser exaurido em poucos pressupostos assumidos por seus principais proponentes.

Referências bibliográficas

AMUNDSON, R. *The Changing Role of the Embryo in Evolutionary Thought: Roots of Evo-Devo*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

- ARAÚJO, L.A.L.; ARAÚJO, A.M. Por que o desenvolvimento ontogenético foi tratado como uma “caixa preta” na síntese moderna da evolução? *Principia: an international journal of epistemology*, v. 19, n. 2, p. 263-279, 2015.
- _____. Quando a história é escrita pelos vencedores: a interpretação do Eclipse do Darwinismo pelos arquitetos da Síntese Evolutiva. *Filosofia e História da Biologia*, v. 12, p. 275-287, 2017.
- BOWLER, P. *The Eclipse of Darwinism: Anti-Darwinian Evolution Theories in the Decades around 1900*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1983.
- CAIN, J. Rethinking the synthesis period in evolutionary studies. *Journal of the History of Biology*, v. 42, n. 4, p. 621-648, 2009.
- DEPEW, D.J; WEBER, B.H. Consequences of Nonequilibrium Thermodynamics for the Darwinian Tradition. In: *DEPEW, D.J. Entropy, Information, and Evolution: New Perspectives on Physical and Biological Evolution*. MIT Press, p. 317-354, 1988.
- DELISLE, R.G. The uncertain foundation of neo-Darwinism: metaphysical and epistemological pluralism in the evolutionary synthesis. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, v. 40, n. 2, p. 119-132, 2009.
- ELDREDGE, N. *Unfinished Synthesis: Biological Hierarchies and Modern Evolutionary Theory*. New York: Oxford University Press, 1985.
- GISSIS, S.B; JABLONKA, E. *Transformations of Lamarckism: From Subtle Fluids to Molecular Biology*. MIT Press, 2011.
- GOULD, S.J. Is a New and General Theory of Evolution Emerging? *Paleobiology*, v. 6, n.1, p. 119-130, 1980.
- HUXLEY, J.S. *Evolution: the modern synthesis*. London: Allen and Unwin, 1942.
- JABLONSKI, D. Origination Patterns and Multilevel Processes in Macroevolution. In: PIGLIUCCI, M; MÜLLER, G.B (Eds). *Evolution – The Extended Synthesis*. Cambridge: MIT Press, p. 335-354, 2010.
- JUNKER, T. The Eclipse and Renaissance of Darwinism in German Biology (1900-1950). In: ENGELS, E-M; GLICK, T (Eds.). *The Reception of Charles Darwin in Europe – volume II*. London: Continuum, p. 480-501, 2008.
- KUHN, T. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. Tradução de: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 12 ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.
- LALAND, K.N. et al. Cause and effect in biology revisited: is Mayr’s proximate-ultimate dichotomy still useful? *Science*, v. 334, n. 6062, p. 1512-1516, 2011.
- _____. Does evolutionary theory need a rethink? *Nature*. v. 514, p. 161-164, 2014.

- LALAND, K.N; ULLER, T; FELDMAN, M.W; STERELNY, K; MULLER, G.B; MOCZEK, A; JABLONKA, E; ODLING-SMEE, J. The extended evolutionary synthesis: its structure, assumptions and predictions. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B*, v. 282, 2015.
- LARGENT, M. The so-called eclipse of Darwinism. In: CAIN, J; RUSE, M (Eds.). *Descended from Darwin*. Philadelphia: American Philosophical Society, p. 3-21, 2009.
- MAYR, E. Cause and effect in biology. *Science*, v. 134, p. 1501-1506, 1961.
- _____. *The growth of biological thought: diversity, evolution, and inheritance*. Cambridge, Massachusetts: Belknap Press of Harvard University Press, 1982.
- MAYR, E; PROVINE, W.B. (orgs.). *The evolutionary synthesis: perspectives on the unification of biology*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1998.
- MÜLLER, G.B. Evo–devo: extending the evolutionary synthesis. *Nature reviews genetics*, v. 8, n. 12, p. 943-949, 2007.
- _____. Why an extended evolutionary synthesis is necessary. *Interface Focus*, v. 7, n.6, p. 1-11, 2017.
- PIGLIUCCI, M. Do we need an extended evolutionary synthesis? *Evolution: International Journal of Organic Evolution*, v. 61, n. 12, p. 2743-2749, 2007.
- PIGLIUCCI, M; MÜLLER, G.B. *Evolution – The Extended Synthesis*. Cambridge: MIT Press, 2010.
- PROVINE, W. Progress in evolution and meaning of life. In: WATERS, K; VAN HELDEN, A (Eds.). *Julian Huxley, biologist and statesman of science*. Houston: Rice University Press, p. 165-180, 1992.
- SERRELLI, E. Metascientific views: Challenge and opportunity for philosophy of biology in practice. *Acta Philosophica*, v. 26, n. 1, p. 65-82, 2017.
- SMOCOVITIS, V.B. *Unifying biology: the evolutionary synthesis and evolutionary biology*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1996.
- STOLTZFUS, A. Why we don't want another "Synthesis". *Biology Direct*, v. 12, n. 1, p. 23-35, 2017.
- ULLER, T; LALAND, K.N. *Evolutionary Causation Biological and Philosophical Reflections*. Cambridge: MIT press, 2019.
- WICKEN, J.S. *Evolution, Thermodynamics and Information: Extending the Darwinian Paradigm*. New York: Oxford University Press, 1987.