



**Thalita Quatrocchio Liporini**



Universidade Estadual Paulista (UNESP)

[thalita.liporini@unesp.br](mailto:thalita.liporini@unesp.br)

**Daiany Pressato**



Universidade Estadual Paulista (UNESP)

[d.pressato@unesp.br](mailto:d.pressato@unesp.br)

**Leandro Jorge Coelho**



Universidade Estadual Paulista (UNESP)

[leandro.coelho@unesp.br](mailto:leandro.coelho@unesp.br)

**Renato Eugênio da Silva Diniz**



Universidade Estadual Paulista (UNESP)

[renato.es.diniz@unesp.br](mailto:renato.es.diniz@unesp.br)

# **ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E O DESENVOLVIMENTO DE UMA VISÃO MATERIALISTA, HISTÓRICO E DIALÉTICA ACERCA DA REALIDADE**

## **RESUMO**

Admitindo que a evolução constitui um dos eixos organizadores da Biologia, este artigo traz reflexões a respeito de seu ensino à luz dos fundamentos da pedagogia histórico-crítica e na possibilidade do desenvolvimento de uma visão materialista histórico dialética acerca da realidade, por meio da apropriação dos conhecimentos evolutivos. A fim de que este estudo promova desdobramentos para o ensino da disciplina escolar Biologia, os objetivos desta pesquisa são: analisar se os conteúdos sobre evolução biológica se configuram como conhecimentos clássicos e identificar as possíveis contribuições do ensino de evolução biológica para a construção de uma visão de mundo materialista histórica dialética.

**Palavras-chave:** Ensino de evolução biológica. Pedagogia histórico-crítica. Conteúdo clássico.

## **TEACHING OF BIOLOGICAL EVOLUTION AND THE DEVELOPMENT OF A MATERIALIST, HISTORICAL AND DIALECTIC VISION ABOUT THE REALITY**

### **ABSTRACT**

Assuming that evolution is one of the organizing axes of Biology, this article brings reflections on its teaching in the light of the foundations of historical-critical pedagogy and on the possibility of developing a dialectical historical materialist view about reality, through the appropriation of evolutionary knowledge. In order for this study to promote developments in the teaching of the school discipline Biology, the objectives of this research are: to analyze whether the contents on biological evolution are configured as classical knowledge and to identify the possible contributions of the teaching of biological evolution to the construction of a vision dialectical historical materialistic world.

**Keywords:** Teaching biological evolution. Historical-critical pedagogy. Classic content.

**Submetido em:** 13/03/2019

**Aceito em:** 21/03/2020

**Publicado em:** 06/04/2020



<http://dx.doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n26p261-282>



## I INTRODUÇÃO

Este estudo traz considerações acerca do papel dos conhecimentos sobre evolução biológica, na compreensão e apreensão das relações e dos nexos que permitem explicar a realidade tal como ela é (dimensão ontológica). Pensamos que isto só se torna possível quando o professor, no trabalho educativo, desempenha atividades de ensino que visem à aprendizagem de conteúdos clássicos, necessários para proporcionar a compreensão da realidade (dimensão epistemológica).

Para a pedagogia histórico-crítica, cabe à educação escolar garantir aos indivíduos o acesso aos conhecimentos científicos historicamente desenvolvidos pela humanidade, sobretudo no âmbito das linguagens dos números, da escrita, das ciências da natureza e da sociedade (SAVIANI, 2013).

Os conhecimentos mais desenvolvidos pelo gênero humano são ditos, na visão histórico-crítica de educação, como clássicos. Clássico, para Saviani e Duarte (2012, p. 31) são conteúdos que persistem “como referência para as gerações seguintes que se empenham em se apropriar das objetivações humanas produzidas ao longo da história”. Tendo em vista que a educação escolar influencia a construção da concepção de mundo dos alunos, o ensino dos conteúdos clássicos oferece subsídios para que os estudantes elaborem uma concepção de mundo materialista histórico-dialética (DUARTE, 2015).

Neste estudo, procuramos realizar uma reflexão acerca do conteúdo de evolução biológica da disciplina escolar Biologia, tendo em vista os questionamentos: seria o conhecimento acerca da evolução biológica um conhecimento clássico? Nesse sentido, por que os conhecimentos sobre evolução biológica podem oferecer subsídios para a construção de uma concepção de mundo materialista histórico dialética?

Selles e Ferreira (2005) afirmam que os conteúdos evolutivos têm sido selecionados, a fim de permitir a organização de todo conhecimento biológico, sendo a evolução frequentemente apresentada como eixo central ou norteador da Biologia, (DOBZHANSKY, 1973; GOULD, 1997; FUTUYMA, 2002), haja visto que a Teoria da Evolução pressupõe uma compreensão histórica sobre os seres vivos, uma característica que pode potencializar o ensino de Biologia (CICILLINI, 1997). Nesse mesmo sentido, El-Hani e Meyer (2005, p. 10) apontam que os conhecimentos sobre evolução biológica podem ser aplicados “à compreensão dos mais diversos campos do conhecimento sobre a vida”.

Desse modo, os objetivos do estudo são: analisar se os conteúdos sobre evolução biológica se configuram como conhecimentos clássicos e identificar as possíveis contribuições do ensino de evolução biológica, para a construção de uma visão de mundo materialista histórico-dialética. Em vista disso o alcance desses objetivos desdobram-se em subsídios, para o ensino da disciplina escolar Biologia.

Inicialmente, apresentamos a importância da evolução como um conjunto de conhecimentos que unificam os conhecimentos biológicos. Em seguida, exploramos o conceito de conteúdo clássico, a partir da pedagogia histórico-crítica, para então refletir sobre o conteúdo acerca da evolução biológica como um

conteúdo clássico. São apresentados também apontamentos sobre as possibilidades de construção de uma visão de mundo materialista histórico-dialética, a partir da apropriação dos conhecimentos sobre evolução biológica.

## **2 A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA COMO TEORIA UNIFICADORA DA BIOLOGIA**

A Biologia é uma ciência diversificada que possui muitas áreas de conhecimento responsáveis por integrá-la. Ernst Mayr (2008) define a Biologia como uma ciência formada por quatro ramos ou áreas do conhecimento, são elas: sistemática, biologia do desenvolvimento, evolução e ecologia. Cicillini (1997, P. 19) pontua a Teoria da Evolução “[...] como mais abrangente no sentido de articular as diferentes áreas de conhecimento que compõem a Biologia, seja enquanto Ciência, seja enquanto ensino”, ao fazer uma comparação com a genética e ecologia.

Essas áreas que compõem a Biologia são responsáveis pelo entendimento de um duplo conjunto de causas: as causas próximas (funcionais) e as causas últimas (evolutivas), ou seja, a identificação dos processos que culminam no desenvolvimento biológico e o reconhecimento da diversidade, bem como seus mecanismos de adaptação, respectivamente (MAYR, 2008).

A evolução biológica permite o entendimento das relações de parentesco entre os seres vivos. Segundo Meyer; El-Hani (2005, p. 15), “para cada organismo vivo, há ancestrais que o precederam”, além de nos conceder subsídios para investigar as transformações que ocorreram nos organismos. Conforme os refridos autores (idem), “de posse de uma teoria de mudança [...], podemos buscar uma compreensão de como e por que ocorreram as mudanças que resultaram nos seres vivos atuais”.

A compreensão das mudanças que ocorrem nas espécies de seres vivos sempre foi objeto de estudo da humanidade (MAYR, 2009). Sendo assim, antes de nos debruçarmos sobre as teorias evolutivas mais recentes, é necessário nos atermos ao que, historicamente, era mais aceito em épocas passadas. Para tanto, apresentamos três visões diversas acerca da origem e das variações das espécies: o fixismo, o transformismo e o evolucionismo.

Até a metade do século XIX, uma das visões de mundo mais legitimada era o fixismo. Dentro desta concepção, dizem Meyer; El-Hine(2005, p. 17), a diversidade vista na natureza refletia a criação de um ser divino e sobrenatural:

[...] os seres vivos podem ser ordenados numa grande cadeia, que se estende das coisas mais primitivas às mais avançadas, sendo encabeçada, entre as coisas naturais, pela espécie humana. Os elementos dessa cadeia de seres vivos não estariam conectados entre si por elos de parentesco [...]. A ordem atribuída a eles seria simplesmente reflexo da obra de Deus, que teria criado uma gama de espécies, indo desde as mais simples até as mais complexas.

Em contraposição às ideias fixistas da época, tem-se o transformismo, que mais tarde originaria o evolucionismo dentro das Ciências Biológicas. Como representantes desta corrente intelectual, podemos citar os naturalistas franceses George Louis Leclerc, o conde de Buffon (1707-1788) e Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet, o cavaleiro de Lamarck (1744-1829). Buffon admitia que as espécies se transformam, porém, de um modo restrito. Conforme Martins (1993, p. 361), ele “acreditava que grupos compostos de espécies mais ou menos vizinhas tinham uma origem comum”, que poderia ser explicada por meio do processo de geração espontânea, que sob a influência do meio ambiente, originaria outras formas de vida.

Lamarck, por sua vez, pode ser considerado o prenunciador do Darwinismo (SANTOS, 2008), pois assegurou que o processo evolutivo era desencadeado por meio de uma escala de progressão dos seres mais primitivos aos mais complexos (MEYER; EL-HANI, 2005). Segundo Martins (1993, p. 93), as causas de tais progressões eram atribuídas ao poder da vida nos animais, pois para o autor (idem, p.36),

[...] ele tende a complicar a organização, formar e multiplicar órgãos particulares, aumentando seu número e aperfeiçoando as suas faculdades e a influência do meio, que conduz a interrupções, desvios diversos e irregularidades nos resultados do poder da vida, agindo sobre as partes externas e internas dos animais ou vegetais, modificando-as.

Buffon e Lamarck comprovam que dentro de uma mesma lógica evolucionista pode haver pensamentos distintos, tal como trazem Meyer e El-Hani (2005, p. 24):

Buffon via a transformação como o resultado do efeito do ambiente sobre algumas formas que originariam por geração espontânea, mesmo que fossem complexas; Lamarck via uma tendência inerente à vida de aumento de complexidade, a qual originava formas complexas a partir de múltiplas formas primitivas que surgiam por geração espontânea.

De posse das colocações acerca dos principais representantes das teorias evolutivas que antecederam o século XIX, chegamos às teorias da evolução de Charles Darwin (1809-1882) e Alfred Russell Wallace (1823-1913). As contribuições de ambos foram essenciais para o entendimento e desenvolvimento de uma teoria sobre a evolução das espécies. Concordamos com Papávero e Santos (2014, pp. 177-178) quando destacam que:

[...] passados mais de 150 anos da publicação conjunta de Darwin e Wallace, este último, apesar de ter intuído a seleção natural e a origem das espécies mais rápida e detalhadamente que Darwin, ainda permanece relegado a um plano secundário na história das ciências. Muito do que vemos hoje em relação ao estelato de Darwin e o anonimato de Wallace pode ser explicado pela indústria acadêmica que gira em torno da figura de Darwin.

Nascido no interior da Inglaterra e formado em Medicina e Ciências Naturais, Darwin fez parte da tripulação do navio HMS *Beagle* que percorreu e explorou a costa leste da Patagônia, o Estreito de Magalhães e ilhas próximas, sobretudo no Arquipélago de Galápagos. Foi nessa viagem a bordo do *Beagle* que reuniu alguns espécimes de fauna e flora das regiões que visitou e elaborou as ideias básicas sobre sua teoria evolutiva (MAYR, 2009).

Wallace, naturalista galês, desenvolveu seus estudos em outro conjunto de ilhas: o Arquipélago Malaio. Foi na obra intitulada “Sobre a lei que regula a introdução de novas espécies” (1855) que o naturalista trata de sua teoria evolutiva, que, segundo Lyell, trazem contribuições superiores às de Darwin (PAPÁVERO; SANTOS, 2014).

Wallace chegou a ideias semelhantes às de Darwin sobre a evolução, mesmo trabalhando independentemente dele. Ambos inspirados nas ideias de Charles Lyell, geólogo britânico, introduziram o evolucionismo geográfico, ou seja, segundo Mayr (1998, p. 469): “compararam populações e espécies que se substituem geograficamente”.

Em um primeiro momento, o Darwinismo foi duramente criticado pela sociedade da época, sobretudo pela postulação de duas teses centrais que foram trazidas na obra histórica datada do ano de 1859. Segundo Futuyama (2002, pp. 8-9, são elas: “que os organismos são produtos de uma história de descendência com modificação a partir de ancestrais comuns, e que o principal mecanismo da evolução é a seleção natural das variações hereditárias”.

Mayr (2009) afirma que por meio das evidências evolutivas, a evolução deixou de ser uma teoria para ser consolidada com um fato. Foram Darwin e Wallace que postularam as evidências de evolução, sugerindo que o processo evolutivo ocorre integrado a algumas outras áreas da Biologia: a paleontologia (registro fóssil); morfologia (similaridade morfológica; homologia e analogia; órgãos vestigiais); a embriologia (recapitulação); a biogeografia (ou variação geográfica, incluindo os fenômenos de dispersão e das lacunas de distribuição); e a biologia molecular (evidências moleculares, permitindo a construção de filogenias) (MEYER; EL-HANI, 2005; MAYR, 2009).

As evidências de evolução trazidas, sobretudo por Darwin-Wallace, romperam com o ideário essencialista dos fixistas e transformistas, uma vez que, para Futuyama (2002, p. 9), “as relações entre os organismos passaram a ser, então, compreendidas como significando da ancestralidade comum ao invés de afinidades no esquema da criação (como na *Scala Naturae*)”.

Desta maneira, diz o referido autor (idem), uma série de conceitos - também denominados como “mecanismos evolutivos” – os que foram desenvolvidos a partir dos indícios de evolução, a fim de explicar a origem, o desenvolvimento e as variações da vida na Terra, são eles: herança; variações hereditárias; evolução lenta, gradual e intermitente; seleção natural; seleção sexual; carga genética; acaso e as variações neutras; caracteres adquiridos; pangênese e telegonia; especiação simpátrica; raças e espécies; e evolução e progresso (FREIRE-MAIA, 1988).

Esses conceitos compõem o que Meyer e El-Hani (2005, p. 34) denominam como “Teoria Darwinista da Evolução”, representadas por cinco teorias que, para os referidos autores (idem, pp. 34-41) se relacionam: “A evolução ocorre”; “os seres vivos partilham ancestrais comuns”; “a variação dentro da espécie origina diferenças entre espécies”; “a evolução é gradual”; “a seleção natural é o mecanismo

subjacente à mudança evolutiva”. Contudo, Darwin não formulou uma teoria acerca da hereditariedade, algo que se concretizou somente na virada do século XX com as redescobertas dos estudos de Gregor Mendel (1822-1884), interpretadas como conhecimentos que se opunham a seleção natural de Darwin (RIDLEY, 2006). Segundo Freire-Maia (1988, p. 69),

[...] o primeiro quarto deste século, inaugurado com o redescobrimto das leis de Mendel e marcado pelo desenvolvimento explosivo da Genética, presenciou um estranho mal-entendido entre os novos cientistas e o darwinismo. [...] Huxley, que permaneceu “um firme darwinista” apesar da crise, seria, mais tarde, um dos artífices entre o essencial do pensamento darwiniano e os dados da Genética.

Fundamentada na segunda metade do século XX por Ronald Fisher, J. B. S. Haldane, Sewal Wright, Julian Huxley, Ernst Mayr, G. Ledyad Stebbins, George Simpson e Theodosius Dobzhansky, a Síntese Moderna Evolutiva (Teoria Sintética da Evolução ou Neodarwinismo) forneceu subsídios para que o estudo dos mecanismos evolutivos se ampliasse, de acordo com a incorporação e superação das ideias trazidas por Darwin no século anterior (RIDLEY, 2006).

Deste modo, concordamos com Cicillini (1997, p. 20) ao tomar a evolução como uma síntese das diversas áreas da Biologia:

[...] a teoria da Evolução articula as informações biológicas aparentemente soltas evidenciando uma coerência nas relações existentes entre os organismos e integra os conhecimentos produzidos por diferentes áreas da Biologia como a Sistemática e a Morfologia, entre outras. Evita, por outro lado, através de seus métodos de estudo, que os sistemas vivos sejam reduzidos a níveis puramente físico-químicos e matemáticos, o que os descaracterizaria como tal. Nesse sentido, todos os conteúdos curriculares do ensino de Biologia como Genética, Botânica, Zoologia, também pressupõe conceitos evolucionistas para sua real compreensão.

Os conhecimentos envolvidos na explicação dos processos evolutivos se colocam como fundamentais, portanto, para a compreensão da vida em seus mais diversos aspectos: morfológicos, embriológicos, fisiológicos, ecológicos, etc. A centralidade destes conhecimentos dentro das Ciências Biológicas remete à importância do conteúdo de evolução biológica para o ensino escolar de Biologia.

### **3 A DEFINIÇÃO DE CONHECIMENTO CLÁSSICO NA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA**

A concepção histórico-crítica concebe a educação escolar como responsável por permitir que os sujeitos desenvolvam o pensamento empírico em direção ao pensamento teórico (abstrato) por meio do ensino dos conteúdos escolares (LAVOURA; MARSIGLIA, 2015). Para Saviani (2013, p. 122),

[...] quando se insiste na importância dos conteúdos, o que se está frisando aí é a necessidade de trabalhar a educação em concreto e não de forma abstrata. Com efeito, a lógica formal é a lógica das formas e, como o próprio nome está dizendo, abstrata. A lógica dialética é uma lógica concreta. É a lógica dos conteúdos.

A pedagogia histórico-crítica tem como uma de suas tarefas centrais a identificação de quais elementos culturais precisam ser assimilados pelos indivíduos para que eles se humanizem, defendendo a centralidade do conhecimento científico na escola. Saviani (2013, p. 13) apresenta o conceito de conteúdos clássicos.

O clássico não se confunde com o tradicional e também não se opõe, necessariamente, ao moderno e muito menos ao atual. O clássico é aquilo que se firmou como fundamental, como essencial. Pode, pois, constituir-se num critério útil para a seleção dos conteúdos do trabalho pedagógico.

Os conteúdos clássicos mantêm sua validade até os dias atuais; são objetivações humanas cujo valor ultrapassa o momento histórico em que foram produzidas. A pedagogia histórico-crítica defende a escola como local privilegiado para a transmissão dos conteúdos científicos clássicos, tendo em vista a humanização dos sujeitos (DUARTE, 2016).

O ser humano é um ser social, comunal e genérico (MÁRKUS, 2015). Como ser social, precisa manter contato com outros homens para se constituir especificamente como pertencente ao gênero humano (e não à espécie humana, apenas). Portanto, há uma diferenciação entre os processos de hominização e humanização. Para humanizar-se, o indivíduo necessita apropriar-se da cultura produzida pelo gênero humano (SAVIANI, 2013; DUARTE, 2013). Para Markus (2015, p. 52),

[...] o indivíduo é um ser humano, somente através do, e devido ao, fato de que ele se apropria, incorpora em sua vida e atividade (em maior ou menor extensão) habilidades, carências e formas de comportamento, ideias, etc., que foram criadas e objetivadas por outros indivíduos de gerações anteriores ou contemporâneos a ele. Assim, o indivíduo humano em sua personalidade concreta é, ainda que tomado isoladamente, um produto das relações históricas e sociais.

A pedagogia histórico-crítica compreende que a apropriação dos conhecimentos científicos realizada na escola é fundamental para a compreensão concreta da realidade, afinal, diz o referido autor (idem, p. 55):

[...] desde os primórdios, a criança encontra-se em um ambiente humanizado no qual as forças humanas essenciais estão incorporadas, porém o 'correto' significado humano dos objetos, enquanto elementos deste meio, não é dado diretamente a ela.

Ainda segundo o autor (ibidem, grifo do autor), objetos da necessidade humana são "*postos a ele como metas*" (MÁRKUS, 2015, p. 55, grifo do autor). Para que o indivíduo usufrua destes objetos, é necessário que ele se aproprie de sua lógica (DUARTE, 2013). Esta capacidade, entretanto, não é transmitida através do código genético, ela deve ser apropriada através dos processos de aprendizagem (SAVIANI, 2013; DUARTE, 2013; MÁRKUS, 2015). Afirma Duarte (2016, p. 95):

[...] o desenvolvimento do gênero humano, até a atualidade, tem ocorrido por força das contradições geradas pela luta de classes, é preciso levar-se em conta o caráter contraditório e heterogêneo do desenvolvimento da cultura, que está necessariamente marcada pela luta ideológica que sempre acompanha a luta de classes. Luta ideológica significa, entre outras coisas, luta entre concepções de mundo. A definição dos conteúdos escolares é uma tomada de posição

nesse embate entre concepções de mundo não apenas diferentes, mas fundamentalmente conflitantes entre si.

Logo, a escolha dos conteúdos clássicos tem relação com a concepção de mundo que o professor quer construir com seus estudantes. Como teoria educacional, a pedagogia histórico-crítica defende a socialização das máximas conquistas do gênero humano na escola, a fim de oferecer subsídios para a formação de uma concepção de mundo baseada no materialismo histórico dialético que, sobretudo, deve ser desenvolvida ao longo de todo o processo de escolarização (DUARTE, 2015).

Para Gramsci (1982, p. 135), os fundamentos de uma visão materialista histórico dialética são elaborados por meio do ensino dos clássicos.

Estuda-se a gramática de uma certa época, uma abstração, o vocabulário de um período determinado, mas se estuda (por comparação) a gramática e o vocabulário de cada autor determinado, bem como o significado de cada termo em cada "período" (estilístico) determinado [...]. Estuda-se a história literária dos livros escritos naquela língua, a história política, as lutas dos homens que falaram aquela língua. A educação do jovem é determinada por todo este complexo orgânico, pelo fato de que - ainda que só materialmente - ele percorreu todo aquele itinerário, com suas etapas etc. Ele submerge na história, adquire uma instituição historicista do mundo e da vida, que se torna uma segunda natureza, quase uma espontaneidade, já que não é pedantemente inculcada pela "vontade" exteriormente educativa.

De acordo com Hungaro (2008), o conhecimento teórico é o conhecimento real de determinado objeto; contudo, para sua apropriação é necessário que a realidade seja reproduzida no pensamento. Nesse sentido, Lavoura e Marsiglia (2015, p. 350) admitem que para a pedagogia histórico-crítica:

[...] é função da educação escolar elevar o pensamento do aluno da síntese ("a visão caótica do todo") à síntese ("uma rica totalidade de determinações e relações numerosas") pela mediação da análise ("as abstrações e determinações mais simples"), partindo da formulação do método em Marx.

Tendo como fundamento a psicologia histórico-cultural, afirma-se que o conhecimento escolar deve promover nos indivíduos, em última instância, o desenvolvimento das funções psíquicas superiores, através da aquisição das objetivações culturais e materiais do gênero humano (MARTINS, 2010). De acordo com Martins (2016, p. 18), o desenvolvimento dessas funções torna os indivíduos capazes de "orientar a conduta na base de operações lógicas do raciocínio - análise, síntese, comparações, generalizações e abstrações -, do autocontrole da conduta, dos sentidos éticos e estéticos". Ou seja, como diz Saviani (2013, p. 20):

[...] em suma, pela mediação da escola, acontece a passagem do saber espontâneo ao saber sistematizado, da cultura popular à cultura erudita. Cumpre assinalar, também aqui, que se trata de um movimento dialético, isto é, a ação escolar permite que se acrescentem novas determinações que enriquecem as anteriores e estas, portanto, de forma alguma são excluídas.

Vigotski (2009) afirma a importância dos conceitos científicos na mobilização e desenvolvimento dos processos funcionais do psiquismo. Ao contrário dos conceitos espontâneos, vinculados ao senso



comum e à práxis cotidiana, os conceitos científicos apresentam maior grau de sistematização. A esse respeito, afirma Duarte (2016, pp. 69-70):

[...] os conceitos científicos teriam, segundo Vygotski, quando comparados aos conceitos espontâneos, a força dada por sua alta capacidade de síntese, de sistematização e de generalização. A fraqueza do conceito científico estaria, porém, em seu caráter abstrato. Já os conceitos espontâneos teriam a força de sua proximidade imediata ao objeto, dando-lhe mais concretude, mas teriam a fraqueza de sua limitação, sua falta de sistematicidade e sua incapacidade de ir além das aparências. Sem os conceitos espontâneos, a criança e o adolescente não seriam capazes de adquirir os conceitos científicos, mas sem estes seu pensamento se tornaria prisioneiro da imediatez da vida cotidiana.

A defesa da centralidade dos conhecimentos científicos clássicos na escola se relaciona, portanto, com a importância da apropriação desses conteúdos para o desenvolvimento do psiquismo dos sujeitos e de uma concepção de mundo materialista histórico dialética.

#### **4 SERIA, ENTÃO, A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA UM CONHECIMENTO CLÁSSICO?**

Historicamente, a trajetória da Biologia, tanto no âmbito científico quanto escolar, é marcada por intensos conflitos no que se diz respeito à sua consolidação como campo de conhecimento, sobretudo nas décadas de 1930 e 1950 (SELLES; FERREIRA, 2005). Smocovitis (1996) reconhece a importância dos conceitos trazidos pela evolução biológica como parte desse processo de fortalecimento, uma vez que foi neste período que a Genética figurou como uma das áreas que explicavam e reconsideravam conhecimentos que o Darwinismo não conseguiu desvendar. Dizem os referidos autores (2005, p. 53):

[...] as Ciências Biológicas como uma "ciência autônoma e legítima" só puderam ser defensáveis quando a evolução foi articulada como teoria. Antes disso, os conhecimentos biológicos caracterizavam-se, por um lado, pela descrição das espécies animais e vegetais e, por outro lado, pela tradição experimental dos estudos em Citologia, Embriologia e, especialmente, Fisiologia Humana. As Ciências Biológicas não haviam alcançado, no século XIX o que a Física conquistara no século XVII e isto se devia, principalmente, à sua fragmentação. O surgimento e o avanço da Genética nas primeiras décadas do século XX - área do conhecimento beneficiada pelo refinamento dos métodos experimentais citológicos e por uma abordagem quantitativa -, aliado à influência do Positivismo Lógico e aos movimentos políticos e artísticos ocorridos no âmbito de duas grandes guerras, promoveram uma resignificação do darwinismo e, conseqüentemente, ganhou força a ideia de unificação das Ciências Biológicas.

Bizzo (1991) afirma que o Darwinismo possui diferentes concepções que o definem e uma delas refere-se à visão de mundo que este termo dimensionou dentro da época histórica em que foi desenvolvido. O mesmo autor (idem, pp. 559-560, grifo do autor) denota que a respectiva construção teórica permitiu o ajustamento das ideias entre os ingleses Charles Darwin, Alfred Wallace, Herbert Spencer e Thomas Huxley:

[...] essa visão de mundo envolveria uma ampla gama de ideias e valores, muitos deles anteriores ao próprio “Origem das Espécies”. A imagem que as pessoas têm de “*Natureza*”, “*Homem*”, “*Sociedade*”, “*História*” e “*Ciência*” seriam os pontos fulcrais desse arcabouço teórico, com os quais estavam de acordo principalmente esses quatro pensadores, pelo menos durante um período restrito.

Mayr (1998, pp. 559-560, grifo nosso) identifica seis implicações filosóficas importantes inauguradas pela teoria formulada por Darwin:

[...] a natureza radical das mudanças propostas por Darwin fica melhor documentada quando se listam algumas das implicações mais filosóficas de sua teoria: 1) a substituição de um mundo estático por um mundo evolutivo (não original em Darwin); 2) a demonstração da não-plausibilidade do criacionismo; 3) a refutação da teleologia cósmica; 4) o fim de qualquer justificação para um antropocentrismo absoluto, pela aplicação do princípio da descendência comum do homem; 5) a explicação do ‘plano’ do mundo puramente pelo processo materialista da seleção natural, processo este que consiste uma interação entre a variação não-direcionada e o sucesso reprodutivo oportunista, o que era totalmente estranho ao dogma cristão; 6) a substituição do essencialismo pelo pensamento de população.

As implicações revelam o caráter transformador das ideias apresentadas por Darwin para a época em que viveu, não só no campo dos conhecimentos biológicos, mas também acerca das concepções filosóficas sobre a realidade e seu movimento, bem como o desenvolvimento histórico do ser humano, entrando em conflito com o pensamento religioso e essencialista que vigoravam naquele período histórico.

Com o resgate histórico acerca das concepções sobre a evolução biológica elaboradas ao longo dos séculos, verificamos que o fixismo, o transformismo e o evolucionismo constituem-se modelos teóricos do gênero humano que foram desenvolvidos por meio de sucessivas incorporações e superações. Segundo Meyer; El-Hani (2005, p. 01):

[...] esses modelos se mantêm e são úteis por um período, mas podem ser sempre superados. E a ciência construiu procedimentos sem precedentes na história da humanidade tanto para propor modelos eficazes quanto para superar os próprios modelos. O conhecimento sobre evolução também foi e vem sendo construído desse modo característico da ciência, sendo constantemente debatido e colocado à prova. Diferente do que argumentam muitos criacionistas, a evolução não é uma teoria “imposta” à comunidade científica sem debates ou desafios. Muito pelo contrário, ela vem sendo examinada cuidadosamente por cientistas, tendo sido e ainda sendo questionada e desafiada. Como consequência, parte do que os cientistas pensam sobre evolução hoje é diferente do modo como pensavam há algumas décadas, enquanto muitas outras ideias básicas permaneceram virtualmente inalteradas por muito tempo.

Liporini (2016, p. 8) defende que clássico para o ensino de Biologia é o “conhecimento que se traduz ao longo dos anos como aquele essencial e duradouro para a compreensão e sistematização dos demais conhecimentos biológicos”. A autora defende os conteúdos relacionados à taxonomia biológica e sistemática filogenética como conhecimentos clássicos para o ensino de Biologia. Tal assertiva também é cabível para o ensino da evolução biológica.

Conforme Rosa (2018, p. 166):

[...] em se tratando de Biologia, acreditamos que clássicos podem ser teorias as quais resistiram ao tempo não apenas no caso de explicarem, na atualidade, satisfatoriamente a realidade natural, mas também nos casos em que servem como fundamento para a posterior construção de

conceitos e teorias mais adequados. Em alguns casos, muitos elementos de tais clássicos foram superados, porém, a superação ocorreu de modo dialético (por incorporação).

O conhecimento sobre evolução biológica não é o mesmo de quando a busca pela transformação dos seres vivos começou a ser interesse da humanidade. Lamarck, por exemplo, a fim de trazer contribuições mais elevadas acerca do que inferiam os fixistas, relatou a complexidade das transformações dos seres vivos ao longo da *Scala Naturae*. Dizem Meyer; El-Hani (2005, p. 22):

[Lamarck] buscou compatibilizar essa observação [da concepção de uma cadeia de seres vivos] com a ideia de que a organização dos seres vivos se tornava mais complexa de maneira contínua e linear. Ele propôs um outro processo de diversificação, que perturbaria o aumento gradativo de complexidade, que ele via como o resultado de uma tendência inerente à vida.

Darwin, por sua vez, precisou adotar conceitos que não eram utilizados (ou até mesmo não existiam) na ciência em meados dos anos 1850. Muitos dos pensamentos que confrontavam os de Darwin ainda tinham origem na concepção essencialista e finalista da ciência. Para Mayer; El-Hine (2009, p. 100):

[...] assim, Darwin não apenas refutou as ideologias adversárias, mas introduziu novos conceitos que mais tarde se tornariam o fundamento da filosofia da biologia desenvolvida a partir de 1950. É impossível compreender a natureza das controvérsias pós-darwinianas sem que primeiro se compreenda a natureza das ideologias que se opunham a Darwin.

Os conhecimentos científicos sobre evolução biológica são, portanto, clássicos, uma vez que sua validade, enquanto teoria explicativa da realidade, extrapola o contexto histórico de seu desenvolvimento, incluindo superações por inclusão com o desenvolvimento científico, principalmente relacionado à biologia molecular e genética. Afirma Futuyama (2002, p. 13):

[...] a elucidação da base molecular da hereditariedade, a partir de 1953, quando Watson e Crick propuseram a estrutura do DNA, forneceu uma compreensão mais profunda da natureza da mutação e da variação genética, e revelou cada vez mais novos fenômenos que enriqueceram e, algumas vezes, desafiaram a teoria neo-darwinista. Dados moleculares e outros, assim como uma expansão da teoria matemática, estabeleceram a deriva genética aleatória como o principal agente da mudança evolutiva, juntamente com a seleção natural.

Para Lukács (2018, p. 26), a cognoscibilidade da vida humana (social) “exibe muitas analogias com a apreensão cognitiva da natureza”. Pensar a evolução como um conhecimento válido até os dias de hoje, que responde à questão ontológica de como surgimos, tendo em vista sua especificidade de ser um conhecimento científico, desenvolvido como fruto do trabalho de diversos cientistas ao longo do tempo, com diferentes pressupostos filosóficos; é condição para o classificarmos como um conhecimento clássico do gênero humano, cuja apropriação se coloca, portanto, como essencial no processo de humanização dos estudantes. Meyer; El-Hani (2005, p. 26) esclarecem:

[...] quando dizemos que “vimos dos macacos”, queremos dizer que somos descendentes de um animal que provavelmente tinha muitos traços semelhantes aos dos macacos atuais, mas, ao mesmo tempo, não era um macaco idêntico ao que vemos hoje. A forma mais concreta de responder à pergunta “o homem veio do macaco?” é então a seguinte: humanos e macacos são parentes próximos na natureza e o ancestral que deu origem a ambos era um animal semelhante

aos macacos que conhecemos hoje. Essa visão de mundo pode ser estendida para diferentes escalas de tempo. Por exemplo, humanos não “vieram” de peixes, mas, em algum momento na história da vida na Terra, existiu uma espécie que deu origem a outras que, por meio de sucessivas gerações e etapas de ramificação da árvore da vida, originaram milhares de outras espécies, inclusive humanos e peixes.

Para Lukács (2018, p. 27) ontologia humana “pressupõe uma ontologia geral”. Esta ontologia geral é responsável por elencar os elementos fundantes das formas de vida de todos os seres. Nesse sentido, o conhecimento científico acerca da Evolução é condição importante para que os seres humanos possam construir uma concepção de mundo acerca da vida no planeta Terra que reflita a realidade em toda a sua complexidade, descortinando as visões idealistas e essencialistas que predominaram (e predominam) ao longo do tempo. Desvelar a realidade para refleti-la em nosso psiquismo é importante para tornar a práxis humana mais concreta e consciente.

Dialeticamente, conforme Lukács (2018, p. 27), “na realidade surgem formas de ser mais complexas [...] (vida, sociedade), então as categorias da ontologia geral devem ser conservadas nelas como elementos superados”. Essa superação da ontologia geral, quando refletida pelo psiquismo humano, transforma-se em conhecimento sobre a realidade. O conhecimento é instrumento para o desenvolvimento dos processos funcionais do psiquismo, possibilitando uma práxis mais concreta. Sobre isso, Lukács (2018, p. 47) assevera:

[...] se a ciência não se orienta para o conhecimento mais adequado possível da realidade existente em si, se ela não se esforça para descobrir com seus métodos cada vez mais aperfeiçoados essas novas verdades, que necessariamente são fundadas também em termos ontológicos, então sua atividade se reduz, em última análise a sustentar a práxis no mundo imediato. Se a ciência não pode ou conscientemente não deseja ir além desse nível, então sua atividade transforma-se numa dupla manipulação dos fatos que interessam aos homens na prática.

Tal pressuposto - a separação da visão ontológica da realidade da epistemologia da ciência - assegura que outras concepções de mundo como, por exemplo, a religiosa, possam, juntamente com a ciência, fazer parte da explicação da realidade (LUKÁCS, 2018). A concepção de mundo dos indivíduos torna-se assim heterogênea, desagregada, abrigando explicações contraditórias entre si, úteis apenas à práxis utilitária cotidiana.

Com o positivismo, afirma Lukács (2018, p. 57): “a manipulação apareceu como diretriz suprema do conhecimento científico e o pragmatismo, seu contemporâneo e intimamente aparentado, construiu sobre tal princípio nada menos que a sua teoria da verdade”. Este tipo de conhecimento leva a uma concepção de mundo vinculada ao senso comum, reduzindo a práxis humana ao cotidiano, perdendo de vista as explicações ontológicas que a Ciência possibilita.

As concepções positivistas e neopositivistas da ciência assumem uma suposta neutralidade com relação à concepção de mundo. Essa lacuna, diz Lukács (2018, p. 52), possibilita que a religião fique “livre para preencher esse espaço como bem entender e puder”.

Os conhecimentos acerca dos processos evolutivos da vida na Terra não podem se esconder das explicações ontológicas do ser na realidade que o cerca. Nesse sentido, não é incomum percebermos o evidente conflito entre as concepções religiosas e científicas acerca da evolução (ROSA, 2018). Dessa forma, possibilitar ao aluno a apropriação do conhecimento científico acerca da evolução torna-se de suma importância para que haja a possibilidade da compreensão científica e ontológica acerca do próprio ser humano em sua realidade concreta.

Esse entendimento permite aos seres humanos a reflexão sobre sua práxis, de maneira a ponderar e problematizar toda a forma de trabalho e de transformação da natureza realizadas pela humanidade até então. Assim, a questão ontológica de “de onde/como surgimos?” pode desencadear, no psiquismo, a reflexão de “para onde poderemos caminhar?”, não em sentido determinístico, mas sobre o pressuposto dialético da práxis humana sobre o mundo.

## **5 CONHECIMENTOS SOBRE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E A CONSTRUÇÃO DE UMA VISÃO DE MUNDO MATERIALISTA HISTÓRICA**

Os indivíduos formam suas concepções de mundo baseados em elementos que apropriam da cultura, ou seja, conforme Duarte (2016, p. 99), a partir de “conhecimentos e posicionamentos valorativos acerca da vida, da sociedade, da natureza, das pessoas (incluindo-se a autoimagem) e das relações entre todos esses aspectos”. A concepção de mundo, independente do grau de elaboração, reflete a inserção do indivíduo no curso da história humana com suas contradições. Assim, para Gramsci (1978, p. 11): “cada indivíduo singular pode se apropriar destes aspectos, que reúnem desde preconceitos das fases históricas passadas, concepções mitológicas e religiosas até os princípios das ciências mais modernas e progressistas”.

Segundo Tonet (2013) a metodologia científica moderna não esclarece que o conhecimento pode ser atingido sob duas diferentes perspectivas: a ontológica e a gnosiológica. Essa lacuna impede a formação de uma concepção crítica sobre o conhecimento. A abordagem gnosiológica sem a face ontológica do conhecimento dificulta a compreensão dos interesses que permeiam o trabalho científico.

A abordagem ontológica pode ser feita de duas maneiras: uma metafísica e outra de caráter histórico-social (TONET, 2013). A ontologia, segundo o autor (idem p. 12), é o estudo do ser, demandando “a apreensão das determinações mais gerais e essenciais daquilo que existe”. Para a perspectiva gnosiológica, o peso maior dessa relação está no sujeito. Já, na perspectiva ontológica, o peso está no objeto, reafirma o autor (idem, p. 14):

[...] numa perspectiva ontológica, a primeira pergunta a ser respondida não diz respeito ao conhecer, mas ao ser. Em primeiro lugar, responde-se a pergunta “o que é ser, o que é a realidade”? Só em seguida se respondem as questões relativas ao modo como se conhece o ser.

O autor toma por pressuposto a divisão da sociedade em classes, compreendendo que o processo social é determinado direta ou indiretamente pelas contradições envolvidas na produção e apropriação das forças materiais e não materiais da humanidade por determinadas classes. Diz Tonet (2013, p. 16):

[...] a conquista e a manutenção do domínio de uma classe sobre outra exige que a classe que quer dominar lance mão não apenas de forças materiais, mas também de forças não materiais (ideias e valores). E, para isso, ela deve dar origem a determinada concepção de mundo que fundamente o seu domínio. Deste modo, conhecer e explicar o mundo de determinada forma são condições imprescindíveis para que uma classe conquiste e mantenha o seu domínio sobre outras.

Sendo os indivíduos que elaboram teorias e concepções de mundo, elas trazem a marca da classe social do indivíduo que as elaborou. O processo de construção do conhecimento é realizado, portanto, sob a articulação entre sujeito coletivo (classe social) e sujeito individual (indivíduo singular), sendo que o primeiro predomina sobre o segundo (TONET, 2013).

Tendo esses pressupostos, Tonet (2013) discute três concepções de mundo: a greco-medieval, a moderna e a marxista. O padrão greco-medieval de conhecimento coincide com o período escravista e do feudalismo, dois modos de produção que compartilham a característica de serem estáticos. Suas estruturas sociais possuem caráter imutável e naturalizado. O acúmulo de conhecimento acerca da natureza nessa organização social é limitado. As classes produtoras não possuem interesse no aumento ou desenvolvimento da produção, favorecendo uma concepção de mundo com pouca fundamentação empírica (TONET, 2013).

Afirma ainda o autor (2013, p. 25): a realidade do “mundo objetivo grego e medieval, deriva a característica predominantemente metafísica, idealista e ético-política e/ou ético-religiosa do conhecimento”. Conhecer, neste sentido, era apreender a essência imutável das coisas. A verdade era algo que se encontrava no objeto, o que caracteriza uma visão ontológica do conhecimento e, portanto, relacionando-se com o fixismo biológico. A esse respeito diz Nascimento Júnior (2010, p. 71):

O conhecimento acerca dos seres vivos (inclusive o homem) estava inserido nesta concepção racionalista. Assim, na visão platônica dos seres vivos estão representados pela relação aparência e essência e na visão aristotélica possuem as causas material, formal, eficiente e final. Este pensamento fornece ao ocidente duas noções fundamentais: a ideia de essencialismo e de teologia, cuja base era construída sobre esta concepção de mundo. Isto que servirá de alicerce para a compreensão dos seres vivos por toda a Idade Média até o mecanicismo.

Melhorias no trabalho servil possibilitaram que os servos pudessem produzir excedentes, e o acúmulo de produtos possibilitou a intensificação do comércio, levando à acumulação de capital. Essa acumulação, conforme Tonet (2013, p. 30), possibilitou novas formas de sociabilidade: “o ato de compra-e-venda da força de trabalho, com todas as suas exigências e consequências”.

O padrão moderno, portanto, tem seu modo de produção voltado para o acúmulo de capital, para valor de troca das mercadorias. Os indivíduos são, teoricamente, livres para suprirem seus interesses

particulares e, para alcançá-los, devem lançar mão de suas qualidades pessoais e esforços. Nesse sentido, a relação do homem com o mundo tornou-se ativa; a hierarquia não se apresenta mais estática como antes (TONET, 2013).

No mundo moderno, o conhecimento científico se torna importante para a produção de mercadorias e acúmulo de capital. Afirma Nascimento Júnior (2010, p. 115):

[...] ao lado desta nova visão, os tempos pós-feudais exigiram novas tecnologias. Navios, canhões, armas leves, mapas náuticos, relógios, e, mais tarde, teares, e outros instrumentos de produção industrial. E, assim, a ciência, outrora parte da filosofia, iniciou a elaboração de uma metodologia experimentalista, hipotética dedutiva e indutivista. Ao mesmo tempo, lentamente, foi se distanciando do caráter especulativo da filosofia, buscando uma argumentação confirmativa vinda, principalmente, da prática dos artesãos, engenheiros, artistas, matemáticos, cartógrafos e outros práticos. Estava nascendo a ciência moderna.

Experimentação e verificação empírica são elementos importantes para a construção do conhecimento e o real torna-se aquilo que pode ser captado pelos sentidos. A concepção de mundo moderna é, portanto, idealista, colocando o sujeito no centro dos processos de conhecimento, considerando que é a subjetividade que determina o mundo real. Para Kant, por exemplo, importante estudioso do mundo moderno, não existe a possibilidade de conhecer as coisas em si mesmas, nós só conhecemos como as coisas são para nós. Portanto, conforme Tonet (2013, p. 43), "não podemos conhecer a essência, mas apenas a aparência".

Na concepção moderna, quem produz o conhecimento é o sujeito singular, mesmo que ele trabalhe coletivamente. Portanto, a classe social à qual o indivíduo pertence não tem grande importância para a construção do conhecimento. Para Tonet (idem, p. 72):

[...] a perspectiva moderna, de caráter gnosiológico, a resolução de questões relativas ao conhecimento é feita através do auto-exame da razão. A razão se examina a si mesma e decide, inteiramente isolada do conjunto da sociabilidade, o que ela pode ou não pode fazer e como deve proceder para efetivar o conhecimento científico. Ela própria estabelece seus limites, as suas possibilidades e os seus necessários procedimentos.

A concepção moderna se aproxima das perspectivas do transformismo e do evolucionismo sobre a evolução das espécies, na medida em que propõe explicações racionais para a compreensão dos fenômenos observados na realidade biológica. Com o advento das grandes navegações e o contato com a fauna e a flora das regiões exploradas, as ideias de *Scala Naturae* ou cadeia dos seres vivos passam a ser questionadas pela comunidade científica (PAPÁVERO; TEIXEIRA, 2001). Neste sentido, havia a necessidade e possibilidade de propor novas explicações sobre a origem e o desenvolvimento da vida na Terra. Sobre essa questão, diz Nascimento Júnior (2010, p. 116):

[...] os filósofos naturalistas e sua prática de observação da natureza, também tiveram intensa contribuição aos conhecimentos da época, buscando explicações para a origem dos seres vivos a partir de teorias sobre a existência dos fósseis, a reorganização da ideia sobre a cadeia dos seres e a classificação biológica. Assim, no final do século XVIII, se delineava a constituição de uma

ciência da Biologia fundada em duas atividades epistemológicas e ontológicas diferentes, em parte, altamente experimental e indutiva, por outra parte observacional e dedutiva.

A respeito da importância do século XIX para a ciência Biologia, e o estabelecimento de eixos centrais que culminaram no desenvolvimento da mesma, Nascimento Júnior (2010, p. 123) destaca as duas diferentes visões de mundo que a originaram:

[...] a natureza vista como processo em constante transformação (de Hegel) e a natureza como mecanismo (de Descartes e Newton). A primeira subsidiou o pensamento evolutivo e, mais tarde, o ecológico e o biogeográfico. A segunda sustentou a constituição estrutural e funcional do organismo. É importante ressaltar que estas visões se expressam de diferentes formas e mesmo existiram lado a lado.

Lamarck, dentro do contexto da época, formulou teorizações acerca do pensamento evolutivo que, segundo Martins (2002, p. 19), mesmo tendo sido refutadas em vários aspectos, tais como: “o princípio do uso e desuso ou a herança dos caracteres adquiridos como ele propôs” contribuíram de maneira significativa para o desenvolvimento das teorias evolutivas, já que (idem) “sua teoria formava um todo coerente, procurando explicar desde a origem da vida até o surgimento do homem”.

Suas formulações teóricas fazem parte da concepção de mundo moderna, uma vez que o autor separava a ontologia da epistemologia em suas formulações teóricas acerca do assunto. Para Martins (2002, p. 8), “ele [Lamarck] acreditava na existência de um Deus, mas colocava este Deus fora do processo natural”. Para ele, Deus criou a natureza; entretanto, esta última, gradualmente, deu origem aos seres vivos existentes.

Lamarck possuía ainda uma concepção metafísica da origem da vida (MARTINS, 2002), diferentemente da concepção de mundo materialista histórica dialética que, de forma materialista, conforme Tonet (2013, p. 70): “compreende que as questões relativas ao conhecimento só podem ser resolvidas após a elaboração de uma teoria geral do ser social”. Continua o referido autor (2013, p. 74):

[...] porque o conhecimento é apenas uma das dimensões do ser social. Ora, se o conhecimento é apenas uma das dimensões da totalidade que é o ser social, então, sua origem, sua natureza e sua função social só poderão ser apreendidas na medida em que se conhecerem as determinações mais gerais e essenciais deste ser e na medida em que se identificar o lugar que o conhecimento ocupa na produção e reprodução do ser social como totalidade, ou seja, na práxis social.

Na perspectiva ontológica, a cisão entre filosofia e ciência desaparece. Na perspectiva ontológica marxiana, portanto, diz o referido autor (idem, p. 76) filosofia e ciência “constituem uma unidade indissolúvel no processo de produção do conhecimento científico”. Marx rompe com as concepções greco-medieval e moderna. Para a primeira, o mundo tinha uma natureza anterior ao sujeito cognoscente, para a segunda, o mundo é construído teoricamente pelo sujeito (TONET, 2013, p. 77).

Para Marx, o trabalho integra o ser natural e o ser social. Primeiramente, o ser humano é caracterizado como um ser natural. Possui e depende de sua materialidade natural para se constituir como



ser. Entretanto, os humanos não são delimitados apenas por essas características. Constituem outra natureza, a do ser social, e, através do trabalho, modificam a natureza e a si mesmos (TONET, 2013).

É por meio da generalização da consciência (idem, pp. 83-84) que:

[...] o homem forma conceitos, através dos quais pode tornar sua atividade cada vez mais ampla, tanto no sentido do indivíduo quanto do gênero. É também a capacidade de generalização que permite que a reprodução do ser social se caracterize como uma produção permanente do novo e não como uma reposição do mesmo, como no caso dos animais.

Ainda segundo Tonet (idem, p. 102), conhecimento, para Marx, “é uma forma de mediação para intervenção na realidade”. Neste sentido, a concepção de mundo marxista aqui colocada funda-se no princípio materialista de que, segundo Marx; Engels (1997, p. 28), “o que os indivíduos são, portanto, depende das condições materiais de sua produção”.

A produção de ideias e da própria consciência humana, está relacionada com a atividade e o intercâmbio material entre os homens (MARX; ENGELS, 1977). Assim sendo, o pensamento e, conseqüentemente, a Ciência, se apresentam como reflexo das condições materiais que determinam a materialidade de produção e reprodução da vida humana. Para Mayr (1998, p. 341):

[...] os séculos VII, VI e V, A.C. foram períodos de florescimento sem precedentes do comércio e do intercâmbio, no Mediterrâneo oriental e no Oriente Próximo. Os gregos, particularmente os colonos jônios da Ásia Menor, viajavam para o Egito e Mesopotâmia, e familiarizaram-se com a geometria egípcia e com a astronomia dos babilônios. Aos poucos, ficou claro que se podiam explicar muitos fenômenos ‘naturalmente’, fenômenos que antes eram atribuídos à atividade dos deuses. Então, por que não indagar também questões sobre a origem da matéria, do mundo, da vida?

A materialidade da realidade, portanto, requer a admissão dos objetos e fenômenos dessa realidade como possuidores de uma existência objetiva. Essa objetividade, por sua vez, pode ser apreendida pelo pensamento humano através da investigação científica, tendo em vista que a realidade possui uma estrutura e dinâmica internas (MARTINS; LAVOURA, 2018). O conhecimento científico, para o materialismo histórico dialético, é produto do trabalho humano, e, reproduz idealmente o objeto estudado em seu movimento real (idem). Dessa maneira, segundo os autores (idem, p. 226), o trabalho científico constrói, “no plano do pensamento, aquilo que ocorre anteriormente na realidade efetiva”.

A respeito da materialidade da teoria darwinista de Charles Darwin, que objetivou explicar os mecanismos evolutivos, Freire-Maia (1988, pp. 47-48) afirma que a evolução como teoria:

[...] passava a ser vista como resultante de um puro mecanismo. Neste sentido, é uma teoria materialista, apesar de que, [...] Darwin terminou o seu livro admitindo – talvez como uma concessão ao pensamento dominante na Inglaterra e em todo o mundo cristão – que a evolução teria tido início com uma ou algumas formas diretamente criadas por Deus. Deus teria feito o início dos inícios e, daí para frente, tudo se regeria pelas seguintes propriedades: variação hereditária, seleção natural, herança dos caracteres adquiridos pela ação do meio (tese lamarckista que ele incorporou à sua teoria) etc. A evolução (com suas direções e seus progressos evidentes) não decorreria de propriedades ligadas à própria evolução e que fossem capazes de produzir direções e progressos. Não; tudo seria mera consequência da variação, da seleção etc. Em outros

termos; *mero subproduto* dessas propriedades. Era, pois, uma teoria que não aceitava finalismos.[...]. As correntes materialistas que aceitaram o darwinismo não deram a menor importância ao fato de que Darwin colocava Deus no início da evolução. O importante é que O excluía do curso dela. Deus entrava no mecanismo como mera concessão que provavelmente visava a acalmar também os temores da Sra. Darwin, que era anglicana. Apenas dava o piparote inicial de um mecanismo que prescindia de desígnios, intenção, finalidade, limitações ou direcionamentos de ordem interna, etc. Ao longo de todo o processo, tudo se resolvia como mero subproduto da variação aleatória de ordem hereditária e da aleatoriedade das variações ambientais. Todas as direções evolutivas teriam dependido exclusivamente de possíveis direções adaptativas que ocorreram, mas poderiam não ter ocorrido. E foi assim que, apesar de se referir a Deus, Darwin construiu uma teoria (filosoficamente) materialista.

O conhecimento da realidade tal como ela é se dá, segundo os autores (idem, 227), na compreensão das “relações dinâmicas e processuais do conjunto das determinações de um objeto ou fenômeno”, alcançando também suas elaborações teóricas, ou seja, a síntese das múltiplas determinações que constituem a totalidade de um objeto ou fenômeno (MARX, 2011). Considera-se que os conhecimentos sobre evolução biológica reunidos na Teoria Sintética proporcionam uma visão acerca do desenvolvimento da vida no planeta como síntese de múltiplas determinações.

De acordo com Lukács (2018) o desenvolvimento das Ciências Naturais era uma condição essencial para a dominação da natureza pelo homem, objetivando a manipulação prática da realidade concreta, desenvolvendo assim, as forças materiais humanas, no sentido da manipulação prática da realidade. Para o autor (idem, p. 40), as descobertas de Darwin foram revolucionárias para o desenvolvimento do materialismo filosófico no mundo burguês porque “com respeito a origem do ser humano, aponta para uma nova ontologia”.

Diz Rosa (2018, p. 149, grifo da autora):

[...] conceber a matéria viva - incluindo o próprio ser humano - como fenômeno originado a partir de processos naturais imanentes, submetida a um movimento evolutivo que não pode ser descrito por outra coisa senão um pensamento objetivo sobre a natureza produz uma atitude distinta diante do mundo em comparação com a concepção da natureza como uma criação especial, submetida a um movimento teleológico, com o papel de servir ao homem. Talvez, a questão mais fundamental existente entre essas duas concepções de mundo seja o reconhecimento - ou não, no caso da concepção transcendente de mundo - do ser social como *único agente capaz de construir e transformar a própria história*, incluindo-se a possibilidade de superação de relações destrutivas e autodestrutivas com a natureza, típicas da sociedade capitalista.

Assim sendo, os conhecimentos sobre a evolução biológica são essenciais para que os sujeitos se apropriem de uma explicação ontológica e materialista acerca da vida na Terra. O entendimento de que os seres vivos estão submetidos a pressões evolutivas que, ao atuarem sobre suas características singulares, determinam os rumos das populações e, conseqüentemente, das espécies que habitam o planeta, permite ao sujeito a compreensão do movimento histórico da realidade biológica. Para Ciclini (1997, p. 20),

[...] a dimensão temporal, aspecto subjacente à Evolução, permite a análise dos conteúdos biológicos facilitando a compreensão dos fenômenos de divergência de caracteres a partir de um ancestral comum e da diminuição ou aumento do número de indivíduos de uma população, bem como o estudo da distribuição geográfica das espécies e dos documentos paleontológicos. Esse tipo de análise, quando associado a outras formas de estudo como a Genética e a Embriologia,

auxilia a compreensão do fenômeno de contingência nos Seres Vivos e sua formação. Dessa forma, o mundo vivo atual passa a representar apenas um aspecto da Terra e de seu passado, deixando clara a ideia de que a estabilidade que o homem vê na natureza não passa de aparência, devido ao fato do ser humano remeter os acontecimentos à duração da sua própria vida.

Além de permitirem uma visão histórica do movimento das espécies de seres vivos, os conhecimentos sobre evolução biológica levam ao entendimento de que esse movimento não acontece de maneira linear, sendo marcado por contradições e rupturas influenciadas por fatores como, por exemplo: relações ecológicas entre os seres vivos, mutações e alterações genéticas e mudanças climáticas e geológicas. Segundo Rosa (2018, p. 131):

[...] nascer e crescer num mundo natural no qual se manifestam pequenas transformações como o ciclo de vida de plantas e animais e a decomposição da matéria orgânica pode nos dar a intuição de que há algum movimento de transformação na natureza, mas não o suficiente para compreender que a vida na Terra é bilhões de anos mais antiga que a vida humana, tampouco compreender as maiores e mais importantes transformações, as quais não são imediatamente invisíveis. A própria noção de 'bilhões de anos' já configura um alcance abstrativo muito difícil de ser conseguido sem as mediações da ciência.

Nesse sentido, ensinar os conteúdos da evolução biológica permite a construção do pensamento teórico abstrato pelos alunos, possibilitando o desenvolvimento de uma concepção de mundo que supere as ideias de senso comum acerca dos processos evolutivos e explicações ontológicas da vida na Terra.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a centralidade dos conhecimentos sobre evolução dentro da Biologia, pode-se dizer que essa área garante certa unidade para os conhecimentos biológicos. Assim como aponta Duarte (2015, p. 16), “algo se torna um clássico para a humanidade se for um produto da prática social cujo valor ultrapassa as singularidades das circunstâncias de sua origem”.

Desde seu surgimento, a evolução como tema de estudo científico, promoveu, segundo Lukács (2012, pp. 414-415), rupturas com concepções de mundo relativistas e dogmáticas, promovendo a “continuidade do desenvolvimento do gênero humano”. Rosa (2018, p. 135) também assim se posiciona:

[...] conforme a Biologia avançava e o pensamento darwiniano se constituía, muitos dos pilares idealistas, teleológicos e metafísicos foram derrubados e substituídos por uma visão materialista, histórica e dialética da natureza, o que não quer dizer que as teorias de Darwin não apresentem elementos os quais necessitam de superação (e que foram, de fato, reelaborados posteriormente).

Os conhecimentos científicos sobre evolução biológica permitem a superação de concepções de senso comum sobre a diversidade e origem das espécies, apresentando-se como conhecimentos válidos para a explicação do movimento real das espécies biológicas até os dias atuais.

O acesso aos conhecimentos científicos sobre a evolução biológica possibilita aos sujeitos se apropriarem de uma explicação ontológica e materialista sobre o desenvolvimento da vida na Terra, implicando uma compreensão do movimento histórico da realidade biológica. Esses conteúdos, portanto, oferecem subsídios para a construção de uma concepção de mundo materialista e histórica.

Os conhecimentos científicos reunidos na Teoria Sintética explicam a evolução biológica, considerando seu movimento histórico, determinado pelas complexas e contraditórias relações entre as mudanças do ambiente físico-químico do planeta e as alterações celulares, genéticas, fisiológicas, morfológicas e ecológicas dos seres vivos. Apesar de não serem conceitos desenvolvidos tendo como fundamento a lógica dialética, os conteúdos biológicos sobre evolução fornecem elementos para a compreensão da realidade biológica tal como ela é, para além da aparência imediata.

Os conhecimentos científicos sobre evolução biológica são, portanto, conteúdos clássicos dentro do ensino de Biologia que permitem não só a inteligibilidade da realidade biológica, como a construção de uma concepção materialista histórica e dialética sobre o desenvolvimento dos seres vivos.

## REFERÊNCIAS

BIZZO, N. M. V. Ensino de Evolução e História do Darwinismo. 494f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, São Paulo, 1991.

CICILLINI, G. A. A produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar do Ensino Médio: a Teoria da Evolução como exemplo. 298f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 1997.

DOBZHANSKY, T. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. **American Biology Teacher**, v. 35, n. 3, p. 125-129, 1973.

DUARTE, N. **A individualidade para si**: contribuição a uma teoria histórico-crítica da formação do indivíduo. 3ª ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2013.

DUARTE, N. A importância da concepção de mundo para a educação escolar: porque a Pedagogia Histórico-Crítica não endossa o silêncio de Wittgenstein. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 8-25, 2015.

DUARTE, N. **Os conteúdos escolares e a ressurreição dos mortos**: contribuição à teoria histórico-crítica do currículo. Campinas, SP: Autores Associados, 2016.

FREIRE-MAIA, N. **Teoria da Evolução**: De Darwin à Teoria Sintética. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1988.

FUTUYMA, D. J. **Biologia Evolutiva**. 2ª ed. Ribeirão Preto: FUNPEC-RP, 2002.

HUNGARO, E. M. **Trabalho, tempo livre e emancipação humana:** os determinantes ontológicos das políticas sociais de lazer. 264f. Tese (Doutorado em Educação Física) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2008.

GOULD, S. J. Três aspectos da Evolução. In: BROCKMAN, J.; MATSON, K. **As coisas são assim:** pequeno repertório científico do mundo que nos cerca. São Paulo: Cia das Letras, p. 95-100, 1997.

GRAMSCI, A. **Os Intelectuais e a Organização da Cultura.** 4ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1982.

GRAMSCI, A. **Concepção dialética da história.** Rio de Janeiro, RJ: Civilização Brasileira, 1978.

LAVOURA, T. N.; MARSIGLIA, A. C. G. A pedagogia histórico-crítica e a defesa da transmissão do saber elaborado: apontamentos acerca do método pedagógico. **Revista Perspectiva**, Florianópolis, v. 33, n. 1, p. 345-376, 2015.

LIPORINI, T. Q. O ensino de Sistemática e Taxonomia Biológica no Ensino Médio da rede estadual do município de São Carlos – SP. 202f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, SP, 2016.

LUKÁCS, G. **Para uma ontologia do ser social I.** 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2018.

LUKÁCS, G. **Para uma ontologia do ser social I.** São Paulo: Boitempo, 2012.

MÁRKUS, G. **Marxismo e Antropologia:** o conceito de “essência” humana na filosofia de Marx. São Paulo, SP: Expressão Popular, 2015.

MARTINS, L. A.-C. P. A teoria da progressão dos animais de Lamarck. 403f. Dissertação (Mestrado em Genética e Biologia Molecular) – Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1993.

MARTINS, L. A.-C. P. **Nos tempos de Lamarck:** o que ele realmente pensava sobre evolução orgânica. Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2002. Disponível em <http://www.ghtc.usp.br/server/PDF/lacpm-Tempos-de-Lamarck.PDF>. Acesso em 07 de março de 2019.

MARTINS, L. M. Psicologia Histórico-Cultural, Pedagogia Histórico-Crítica e Desenvolvimento Humano. In: MARTINS, L. M.; ABRANTES, A. A.; FACCI, M. G. D. (Orgs.). **Periodização Histórico-Cultural do Desenvolvimento Psíquico:** do nascimento à velhice. Campinas, SP: Autores Associados, p. 13-34, 2016.

MARTINS, L. M. Implicações pedagógicas na escola de Vigotski: algumas considerações. In: MENDONÇA, S. G. L.; MILLER, S. (Orgs.) **Vigotski e a escola atual:** fundamentos teóricos e implicações pedagógicas. 2ª edição. Araraquara, SP: Junqueira & Marin; Marília, SP: Cultura Acadêmica, p. 49-61, 2010.

MARTINS, L. M.; LAVOURA, T. N. Materialismo histórico-dialético: contributos para a investigação em educação. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 34, n. 71, p. 223-239, 2018.

MARX, K. **Grundrisse:** manuscritos econômicos de 1857-1858: esboço da crítica da economia política. São Paulo: Boitempo, 2011.

- MARX, K.; ENGELS, F. **A ideologia alemã**. Tradução: José Carlos Bruni, Marco Aurélio Nogueira. São Paulo: Editorial Grijalbo, 1977.
- MAYR, E. **O que é a Evolução**. Rio de Janeiro: Rocco, 2009.
- MAYR, E. **Isto é Biologia: a Ciência do mundo vivo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.
- MAYR, E. **O desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança**. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 1998.
- MEYER, D.; EL-HANI, C. N. **Evolução: o sentido da Biologia**. São Paulo: Editora UNESP, 2005.
- NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. Construção de estatutos de Ciência para a Biologia numa perspectiva histórico-filosófica: uma abordagem estruturante para seu ensino. 439f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, SP, 2010.
- PAPÁVERO, N.; SANTOS, C. F. M. Evolucionismo Darwinista? Contribuições de Alfred Russell Wallace à Teoria da Evolução. **Revista Brasileira de História**, São Paulo, v. 34, n. 67, p. 159-180, 2014.
- PAPÁVERO, N.; TEIXEIRA, D. Os Viajantes e a Biogeografia. **História, Ciências e Saúde – Manguinhos**, v.8 (suplemento), 2001, pp. 1015-1037.
- RIDLEY, M. **Evolução**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- ROSA, J. M. A apropriação dos princípios fundamentais da teoria da evolução e os alcances abstrativos na concepção de mundo. 256f. Tese (Doutorado em Educação Escolar) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, Araraquara - SP, 2018.
- SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações**. 11ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2013.
- SAVIANI, D.; DUARTE, N. **Pedagogia Histórico-Crítica e luta de classes na educação escolar**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.
- SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Disciplina Escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: MARANDINO, M.; FERREIRA, M. S.; AMORIM, A. C. **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói, RJ: EDUFF, p. 50-62, 2005.
- SMOCOVITIS, V. B. **Unifying Biology: The Evolutionary Synthesis and Evolutionary Biology**. Princeton: Princeton University Press, 1996.
- TONET, I. **Método científico: uma abordagem ontológica**. São Paulo, SP: Instituto Lukács, 2013.
- VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.