

ENSINO DE BIOLOGIA EVOLUTIVA (BIO-EVO): CONCEPÇÕES DE PROFESSORES PÓS-GRADUANDOS EM ENSINO DE CIÊNCIAS

TEACHING OF EVOLUTIONARY BIOLOGY (EVO-BIO): CONCEPTIONS OF POSTGRADUAN TEACHERS IN SCIENCE TEACHING

Suelen Bomfim Nobre

Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, nobre.suelen@gmail.com

Leticia Azambuja Lopes

Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, leazambuja@gmail.com

Maria Eloisa Farias

Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, mariefs10@yahoo.com.br

Resumo

Para o entendimento das questões relacionadas a Biologia Evolutiva (BIO-EVO) é necessária a articulação de diferentes saberes científicos, oriundos de distintas áreas de conhecimento. Entretanto, observa-se em estudos da área de Ensino de Ciências que este potencial interdisciplinar ainda é explorado de forma incipiente nas escolas brasileiras. Diante deste cenário, este artigo busca analisar as concepções de professores pós-graduandos (*stricto sensu*), de Mestrado e Doutorado, em torno do ensino da BIO-EVO e as potencialidades da articulação do pensamento globalizador aos pressupostos teóricos evolucionistas. Metodologicamente este estudo caracteriza-se na perspectiva qualitativo, com exploração de instrumento de coleta de dados adaptado. Os resultados indicaram que o evolucionismo é a teoria mais reconhecida pela comunidade científica, embora os participantes da pesquisa percebem as falhas no ensino da BIO-EVO.

Palavras-chave: Biologia Evolutiva; Concepções; Ensino de Ciências; Formação de professores; Interdisciplinaridade.

Abstract

In order to understand the issues related to Evolutionary Biology, it is necessary to articulate different scientific knowledge from different areas of knowledge. However, it is observed in studies in the area of Science Teaching that this interdisciplinary potential is still explored in an incipient way in Brazilian schools. In this scenario, this paper seeks to analyze the conceptions of post-graduate teachers (*Stricto Sensu*) surrounding the teaching of Evolutionary Biology and the potentialities of the articulation of globalizing thinking to the evolutionary theoretical assumptions. Methodologically this study is characterized in the qualitative perspective, with exploration of an adapted data collection

instrument. The results indicated that evolutionism is the theory most recognized by the scientific community, although the research participants perceive the deficit in teaching of Evolutionary Biology.

Keywords: Evolutionary Biology; Conceptions; Teaching of Science; Teacher Training; Interdisciplinary.

Introdução

No contexto educacional emerge o seguinte questionamento dos discentes: *por que a Biologia Evolutiva é importante?* Segundo Futuyama (2009) “[...] a Biologia Evolutiva nos informa e ajuda a entender o mundo ao nosso redor, nossa posição nele e a nós mesmos (FUTUYMA, 2009, p. 6). Meyer e El-Hani (2005) argumentam que “[...] o pensamento evolutivo pode iluminar características de nossa espécie, incluindo aspectos de nosso comportamento e fisiologia [...]” (MEYER; EL-HANI, 2005, p. 110).

Ainda de acordo com Futuyama (2009), a Teoria da Evolução Biológica (seleção natural) de Charles Robert Darwin (1809-1882) é um conjunto de ideias revolucionárias na história do pensamento ocidental, este feito pode ser comparado somente com a Teoria da Gravitação de Isaac Newton (1643-1727) na Física. Esta teoria ainda desafia profundamente a visão de mundo e a análise sobre as relações ecológicas e fenômenos naturais que acarretam mudanças paisagísticas.

Contribuições relevantes para a Biologia Evolutiva (BIO-EVO) vêm sendo realizadas por cientistas especializados em determinados grupos de organismos (táxons), como botânicos, microbiologistas, ornitologistas, herpetologistas e outros. Futuyama (2009) afirma que “[...] através de seus conhecimentos sobre taxonomia, filogenia e características biológicas de determinados grupos de organismos, tais cientistas frequentemente contribuem para a compreensão tanto da história da evolução como de suas causas” (FUTUYMA, 2009, p. 12). Conforme Meyer e El-Hani (2005),

[...] o pensamento evolutivo é eixo organizador do conhecimento biológico. É ele que confere sentido à diversidade de ramos do conhecimento que constituem a Biologia. [...] é o conteúdo mais central de toda essa ciência, sem o qual ela simplesmente não teria sentido (MEYER; EL-HANI, 2005, p.114).

Como na maioria das ciências, ainda se tem muito a aprender dentro da BIO-EVO. Auxiliada por novas ideias e pelos avanços tecnológicos, o estudo da evolução é um campo dinâmico e de intensas pesquisas (FUTUYMA, 2009). Diante deste cenário, este artigo busca analisar as concepções de professores pós-graduandos em torno do ensino da BIO-EVO e as potencialidades da articulação do pensamento globalizador aos pressupostos teóricos evolucionistas.

Biologia Evolutiva (BIO-EVO): breve contextualização

A BIO-EVO tem como marco inicial a publicação da obra “*Origem das Espécies*”, de Charles Robert Darwin, e, desde então, os cientistas vêm reunindo evidências científicas de sua autenticidade como, por exemplo, achados fossilíferos e dados sobre anato-morfologia comparada de distintos seres vivos. Mayr (2008) afirma que “[...] essas evidências se tornaram tão esmagadoras que os biólogos não mais se referem a evolução como uma teoria, e sim consideram-na um fato [...]” (MAYR, 2008, p. 242).

Dentre as contribuições de Darwin, está a Teoria da Seleção Natural, a qual é considerada um paradigma nas Ciências Biológicas, tanto por sua capacidade de integração teórica de diferentes campos da Biologia quanto por sua extensa corroboração empírica (RIDLEY, 2006).

Futuyma (2002) define a BIO-EVO como “[...] mudança das características hereditárias de grupos de organismos ao longo das gerações”. Para que as alterações sejam realmente consideradas evolutivas devem ser transmitidas hereditariamente entre os indivíduos de uma geração para outra: “[...] numa perspectiva de longo prazo, a Evolução é a descendência, com modificações, de diferentes linhagens a partir de ancestrais comuns” (FUTUYMA, 2002, p. 9).

Palmer (2009) corrobora com a definição de evolução biológica proposta por Futuyma (2002) e contextualiza a referida área de estudo, enfatizando que a BIO-EVO permeia os seguintes eventos pré-históricos e biogeográficos:

[...] evolução aborda a história da vida e seu desenvolvimento nos últimos 600 milhões de anos, tal como foi preservada nos organismos fossilizados. Mas, não podemos esquecer que, segundo os registros fósseis, a vida surgiu há mais de 3,5 bilhões de anos – isto quer dizer que o desenvolvimento das condições necessárias para que o planeta permitisse a evolução dos organismos multicelulares complexos, e sua mudança dos oceanos para as superfícies terrestres, levou quase 3 bilhões de anos [...] (PALMER, 2009, p. 8).

Destaca-se ainda que, a relevância da BIO-EVO vai além do simples entendimento das relações parentais entre os seres vivos, pois, quando compreendemos os mecanismos de adaptação que transformaram a vida, podemos melhor prever as respostas biológicas dos organismos às mudanças atuais do planeta, que na contemporaneidade, em grande parte, são influenciadas pelas ações antrópicas.

Cabe destacar que a perspectiva evolucionista estabelece um horizonte imprescindível para organizar e interpretar observações (dados empíricos), e fazer previsões e assertivas em todas as áreas das Ciências Biológicas (FUTUYMA, 2002).

A Evolução, em seu sentido mais amplo, tende a ser associada ao desenvolvimento, progresso, aprimoramento de características anatômicas e fisiológicas e alterações/adaptações em distintos habitats, para melhor. No entanto, campo biológico e em consonância com Futuyma (2002), entendemos Evolução Orgânica (ou Biológica) como as mudanças nas propriedades das populações de organismos que ultrapassam o

período de vida de um único indivíduo, herdáveis via material genético de uma geração para outra. Nesta definição, podemos destacar três aspectos fundamentais: a ênfase na mudança ou transformação, as populações de organismos como unidade evolutiva e a transmissão dessas alterações via material genético.

Atualmente, a ideia amplamente aceita para explicar a evolução biológica é conhecida como Neodarwinismo, teoria que unificou genética, sistemática, paleontologia, morfologia comparativa e embriologia para explicar a maneira como as espécies se modificam. As ideias de Darwin sobre a evolução e a seleção natural explicam as mudanças e adaptações evolutivas e ainda compõe as teorias atuais sobre a origem e evolução dos seres vivos (RIDLEY, 2006).

Pesquisas sobre o Ensino de BIO-EVO

Estudos realizados nos últimos 26 anos (1991-2017), sobre o ensino de evolução biológica têm demonstrado a frequência de equívocos quanto à interpretação dos processos evolutivos, tanto por parte dos discentes quanto entre os educadores da Educação Básica (Fundamental e Médio). Nota-se que o ensino de BIO-EVO ao mesmo tempo em que se fundamenta em princípios teóricos estabelecidos e corroborados pela comunidade científica, encontra-se em constante vicissitude, buscando adaptar-se às novas descobertas científicas envolvendo o tema e enfrentando obstáculos impostos por crenças religiosas intransigentes.

O ensino de BIO-EVO é a subárea de pesquisa em Educação em Ciências, responsável por levar didaticamente as discussões evolutivas existentes no âmbito científico para o contexto educacional.

O ensino de evolução é delicado e muitas vezes tratado de forma incipiente, isto se deve principalmente pela discordância de alguns paradigmas religiosos e culturais, ou mesmo credíes, exigindo dos professores que eles saibam articular esse tema em sala de aula, apesar de possíveis aspectos conflitantes. Acredita-se que uma das melhores formas de preparar os estudantes para receberem os conteúdos de evolução biológica seria introduzindo o assunto desde o Ensino Fundamental, estimulando o discente a compreender a história do Universo a partir de uma visão cosmológica geral, caracterizando a Terra e os seus elementos (BIZZO, 2002).

Segundo Bizzo (2012), investigações recentes mostram que crenças religiosas de professores e estudantes influenciam na aceitação de conceitos específicos da teoria evolutiva como adaptação, ancestralidade comum, evolução humana e seleção natural. Resultados destas pesquisas, ainda revelaram que o criacionismo é expresso ou ensinado alternativamente à teoria evolutiva.

Schwanke e Silva (2010) afirmaram que para o conteúdo paleontológico alcançar uma ampla divulgação científica e reciprocidade por meio da sociedade, uma infinidade de suportes comunicativos pode ser adaptada ou, se já utilizados pela área, aproveitados ao seu máximo, pois com estes a mensagem educacional e informativa terá grande probabilidade de ser absorvida pelos usuários.

Bizzo (2012) sugeriu que se estabeleça uma relação entre os conteúdos de Geografia e Paleontologia, através do uso de sítios fossilíferos existentes, principalmente nas zonas urbanas, como ferramenta de ensino. Para o autor, uma vez que a Paleontologia não faz parte do currículo formal de nenhuma disciplina e que muitas vezes acaba sendo abordada de forma pontual no Ensino Básico e com brevidade teórica, faz-se necessário acrescentar sua participação nos conteúdos da Geografia.

É notória a relevância do ensino BIO-EVO, tanto para o entendimento dos processos inerentes à vida, quanto para os demais campos da Biologia. Porém, sob o ponto de vista do ensino, surgem barreiras que podem estar ligadas a falta de domínio do assunto ou, até mesmo, a conflitos com crenças pessoais, pois trata-se de um assunto polêmico. Essas questões são apenas uma parte do problema, visto que as deficiências no ensino da BIO-EVO podem ter início nos cursos de formação inicial de professores, fazendo com que estes venham a apresentar dificuldades, ao desenvolver a temática na sua prática docente.

Percurso Metodológico

Este estudo caracteriza-se metodologicamente como uma pesquisa qualitativa-exploratória. De acordo com Prodanov e Freitas (2013), este tipo de investigação possui planejamento flexível, o que possibilita um olhar sobre o tema sob diferentes ângulos e aspectos. Em geral, pode envolver: levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e a análise de exemplos que estimulem a compreensão.

Nesta pesquisa foi utilizado como instrumento de coleta de dados um questionário semiestruturado, adaptado de Meglhoratti (2004), intitulado “Concepções em torno da BIO-EVO”.

Para a análise das informações contidas no questionário utilizou-se, como referencial de instrumento e subsídio, o método da interpretação, seguindo a análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). Devido a amplitude das categorias pré-selecionadas e da complexidade do tema abordado, foi necessária a criação de subcategorias mais específicas, atendendo aos requisitos expressos na metodologia análise de conteúdo.

A categorização das unidades de análise ocorreu conforme a sequência das questões respondidas no questionário. Quando surgiu a oportunidade para um olhar mais minucioso, procurou-se agrupar os dados por familiaridade, pois pesquisar é buscar subsídios, considerando que essa avaliação serve de parâmetro para analisar e ponderar se os conhecimentos dos respondentes estão em concordância com pressupostos teóricos referentes a prática na formação docente.

O grupo de participantes desta investigação é composto por oito docentes pós-graduandos em Ensino de Ciências e Matemática, de uma Instituição de Ensino Superior (IES) particular, localizada na região metropolitana de Porto Alegre-RS. A coleta de dados foi realizada durante o segundo semestre de 2016, sendo por meio da aplicação de questionário semiestruturado durante o desenvolvimento do componente curricular

“Tópicos Avançados em Biologia”, disciplina oferecida no programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática de uma IES particular, quando houve a oportunidade de diálogo com os professores. Ressalta-se que um deles não respondeu a todas as questões solicitadas, por este motivo, em algumas respostas este professor não está elencado. Com intuito de preservar o anonimato do público alvo, optou-se por identificá-los neste trabalho como: professor P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 e P8.

Resultados e Discussão

Ao todo, participaram seis pessoas com formação em Licenciatura em Ciências Biológicas, uma com formação em Física e uma com graduação em Arquitetura e Urbanismo, todas atuantes em diferentes níveis dos Ensinos Fundamental, Médio e Superior. Outro ponto em comum entre os participantes desta pesquisa é que estão cursando pós-graduação *stricto sensu* em Ensino de Ciências e Matemática (Mestrado Acadêmico e Doutorado).

Inicialmente os docentes foram indagados como definem “evolução biológica”, as argumentações foram categorizadas e encontram-se dispostas no quadro 1.

Quadro 1. Concepções dos professores sobre “evolução biológica”.

Categoria	Subcategoria	Professores
Eventos naturais e espontâneos.	Conjunto de fatores ambientais que contribuem para eventos naturais.	P1
	Processo constante de transformações nos seres vivos.	P6
Origem e adaptação de novas espécies na Terra.	Mudanças das características das populações, por intermédio da seleção natural.	P2, P4
	Adaptação a diferentes ambientes para perpetuar novas espécies.	P7
Discussões sobre a origem da vida na Terra.	O evolucionismo é a teoria mais aceita pela comunidade científica.	P3, P5

Fonte: Os autores.

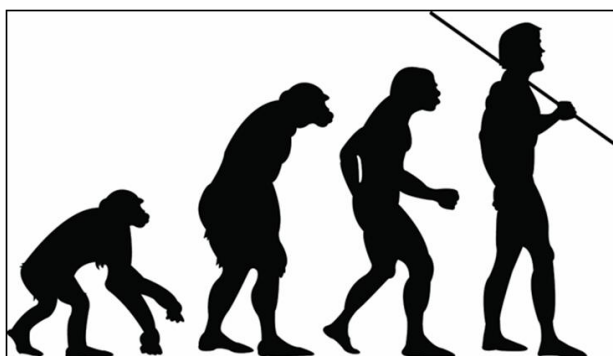
O principal resultado aferido com este estudo concerne à uma definição de evolução biológica que implica diretamente em mudanças aleatórias de características anatômicas e/ou fisiológicas dos espécimes que compõem as populações, estas alterações estão atreladas ao processo de seleção natural, segundo os professores P2 e P4. Além disso, os docentes P3 e P5 fizeram questão de mencionar que o evolucionismo atualmente é a teoria mais reconhecida pela comunidade científica.

Mas como definir o que é evolução? Segundo Futuyama (2009), “[...] a palavra evolução vem do latim *evolvere*, “desenvolver ou desenrolar”, revelar ou manifestar potencialidades escondidas [...]” (FUTUYAMA, 2009, p. 4). No entanto, o autor destaca que não acredita que a evolução implica que um sistema simplesmente revele aquilo que se conteve. Ainda de acordo com Futuyama (2009), em seu sentido mais amplo, evolução “[...]”

significa mudança”. Ou seja, “um sistema de evolução é aquele que descende de uma entidade, de uma geração para a outra, ao longo do tempo, e no qual as características das entidades diferem através das gerações” (FUTUYMA, 2009, p. 4). De acordo com o autor, “[...] a teoria moderna da evolução sustenta que a variação hereditária que motiva esse processo nos sistemas biológicos se origina por algum processo de mutação [...]” (FUTUYMA, 2009, p. 4).

A partir da análise de uma ilustração (Figura 1) sobre a evolução do homem, os sujeitos foram indagados sobre a adequação e veracidade das informações representadas na imagem, sob os pontos de vista didático e epistemológico.

Figura 1. Ilustração sobre a evolução dos hominídeos.



Fonte: internet (Google imagens).

Apenas os professores P1 e P5 explorariam a Figura 1 em suas aulas segundo eles a ilustração exemplifica didaticamente um processo de especiação, retratando uma sequência natural e simplificada da evolução do homem na Terra, facilitando a transposição didática.

No entanto, os docentes P2, P3, P4, P6 e P7 desqualificaram a figura 1 e trouxeram uma série de apontamentos sobre os possíveis erros de interpretação, ocasionados pela leitura errônea desta imagem. Dentre as falas dos docentes, destacam-se os argumentos do P2, P6 e P7:

P2. “[...] esta figura busca representar a evolução humana de forma linear; o ideal seria a representação através de um cladograma. Esta figura traz uma falsa representação de que o homem teria se originado diretamente do macaco, não considerando a ancestralidade comum e outros fatores ambientais [...]”.

P6. “Não evoluímos num processo linear como a figura demonstra, além disso, o processo de evolução sofreu várias interferências de acordo com o ambiente”.

P7. “É uma representação depreciativa da teoria da evolução das espécies proposta por Darwin, onde o homem não evoluiu do macaco e sim de um ancestral comum aos dois [...]”.

Segundo Barros (2000), “[...] uma das representações mais comuns da evolução das espécies mostra como o caráter linear do tempo pode aparecer. Trata-se de visão inaceitável sob o ponto de vista da teoria da evolução, pois fornece um caráter linear e relacionado à ideia de progresso (BARROS, 2000, p. 194).

Com intuito de proporcionar a apreciação de mitos e definições de conteúdos da BIO-EVO, foram apresentadas assertivas aos professores pós-graduandos, objetivando o posicionamento docente perante a argumentação exposta (Quadro 2).

Quadro 2. Mitos e concepções sobre a BIO-EVO.

Assertiva (s)	Concordam totalmente	Não concordam
Conforme Darwin o ser humano é o mais evoluído dos animais.	P1	P2, P3, P4, P5, P6 e P7
O homem descende do macaco.	P1	P2, P4, P3, P5, P6, P7
A evolução se processa dos seres vivos mais simples para os mais complexos.	P1, P2, P3, P5, P6 e P7	P4
Através da Evolução, as diversas formas de vida foram se aperfeiçoando e melhorando ao longo do tempo.	P1, P2, P3, P5, P6 e P7	P4

Fonte: Os autores.

Sobre os possíveis fatores que emergem no atual sistema educacional como barreiras epistemológicas, muitas vezes limitando a abordagem dos conteúdos relacionados à BIO-EVO, o docente P1 destacou: “*o que existe é uma forte pressuposição religiosa a respeito, olhando para um ponto cego*”. A esse respeito, Staub, et al. (2015) comentam que

Considerado um conteúdo difícil de ser trabalhado, a Evolução Biológica impõe barreiras conceituais e sofre influência das crenças religiosas. Desse modo, as concepções que os professores manifestam em aula bem como as dificuldades inerentes ao ensino promovem uma formação conceitual pelos alunos. Essas, muitas vezes, são deficientes e pautadas em explicações teológicas para questões, nas quais em aulas de Ciências e Biologia demandariam explicações científicas (STAUB, et al. 2015, p. 22).

Portanto, conforme citado anteriormente, são latentes as dificuldades no ensino de Evolução, especialmente na Educação Básica (EB), uma vez que ficam constatadas as deficiências de transposição e assimilação dos conhecimentos inerentes a área. Também pode-se verificar que, mesmo sendo considerado conteúdo essencial nas Ciências

Naturais, presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais/ Ciências Naturais (Brasil, 1998) e na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017), a BIO-EVO tem pouca ou nenhuma abordagem durante as aulas (OLEQUES, 2010).

Os motivos que levam a essa negligência são amplos, indo desde as dificuldades da transposição deste conteúdo, que demanda um domínio por parte do docente, até mesmo as crenças pessoais tanto de docentes quanto dos alunos, que podem acabar por rejeitar todos os fatos elencados no último século em favor da Evolução em detrimento de outras explicações para a origem da vida, como as teorias religiosas (MEGLHIORATTI, 2004; MEYER E EL-HANI, 2005; MELLO, 2008; CORRÊA, 2010).

Como visto acima, observa-se que um dos principais obstáculos ao ensino de BIO-EVO ainda é a ideia de antagonismo entre ciência e religião, com embate de preceitos e posições ideológicas sobrepostas na prática docente. Sobre esta situação educacional, foi apresentado o questionamento a seguir: **Como você percebe a ainda presente dicotomia entre ciência e religião? Qual seu posicionamento a respeito?**

P1- “Muito grande e com forte impacto nos jovens, prontamente”.

P2- “Apesar de esta dicotomia ainda se apresentar de forma forte, percebo uma certa abertura das igrejas quanto a esta questão. Algumas igrejas estão buscando um conhecimento maior da ciência e de teorias, como da evolução; também tem havido pelos estudiosos eclesiais uma nova interpretação dos textos bíblicos, que acabam por não contrapor a teoria evolucionista. A dificuldade ainda se instala sobre igrejas que ainda persistem em adotar uma interpretação destes textos de forma que não consideram o contexto no qual foram escritos e nem a interpretação que existe por trás deles e isso acaba dificultando a aceitação do evolucionismo”.

P3- “Cada uma possui suas peculiaridades, não estão indissociadas, mas 'creem' em aspectos diferentes, uma baseada na fé e outra na ciência, ambas devem ser respeitadas, mas exaustivamente esclarecida a diferença quanto seus ensinamentos”.

P4- “São temas que por causarem divergências de opiniões, tornam-se complicados de trabalhar em sala de aula, a forma mais adequada para tratar de ambos seria tratar seus conceitos e teorias respeito cada posicionamento”.

P5- “Que não podemos afirmar que a ciência é acabada”.

P6- “Eu não percebo esta dicotomia com muito peso nos dias atuais, penso que já temos mais liberdade e aceitação ao abordar o assunto”.

P7- “Acredito que ainda exista um desconhecimento dos dois casos, o que ocorre muitas vezes é o radicalismo de posicionamentos devido ao desconhecimento dos conceitos da religião e ciência, não havendo uma discussão profícua sobre os assuntos”.

Como outras ciências, a BIO-EVO não pode ser usada para justificar crenças sobre ética ou moralidade. Nem pode provar ou refutar questões teológicas, tais como a

existência de uma divindade. Muitas pessoas consideram que, embora a evolução seja incompatível com a interpretação literal de algumas passagens da Bíblia, ela é compatível com as crenças religiosas. (FUTUYMA, 2009, p. 15).

As crenças pessoais, especialmente relacionadas às féis religiosas, são muitas vezes entraves para o ensino de ciências, especialmente o ensino das origens da vida e da evolução biológica, considerando a crença na existência de um criador do universo e a mensagem errônea de que o “*homem veio do macaco*” gera preconceitos e conflitos, bloqueando o aprendizado (STAUB et al., 2015; SANTOS et al., 2016).

Sobre as teorias alternativas a respeito da evolução biológica, Meyer e El-Hani (2005, p.118), afirmam que,

Apesar do imenso número de evidências que apoiam a visão de que os seres vivos estão continuamente sujeitos a transformações, e da incontroversa importância da ideia de evolução para diversas áreas da Biologia, a evolução ainda é negada por um grupo de fundamentalistas religiosos (MEYER e EL-HANI, 2005, p.118).

Os autores deixam clara a resistência de que uma aceitação da seleção natural parte de alguns grupos sociais. Desde então, diversas teorias vêm sendo apresentadas tanto por cientistas quanto por crentes. Segundo Mayr (2008), “[...] as três grandes teorias não-darwinistas ou antidarwinistas são o saltacionismo, as teorias teleológicas e as teorias lamarckistas” (MAYR, 2008, p. 253). Todas possuem em comum o objetivo de refutar ou fragilizar a teoria da Evolução e/ou seus mecanismos aceitos atualmente, como a Seleção Natural. Dentre estas, se destaca a atenção à uma teoria teológica, considerada atualmente, conhecida como “Teoria do *Design* Inteligente”, que, segundo Braga (2016, p.11),

Consiste na ideia de que as formas de vida da Terra não seriam fruto de uma evolução lenta e não guiada, mas seriam o resultado do planejamento e ação de uma mente inteligente e que surgiram tal como as conhecemos. Os defensores dessa almejam torná-la uma teoria científica legítima equivalente ao darwinismo ou mesmo tomar a ciência e ser o pensamento dominante em biologia (BRAGA, 2016, p.11).

Não é exagero afirmar que alguns grupos possam ser bem sucedidos em suas empreitadas quanto as proposições criacionistas. Assim, destaca-se a preocupação de que esses movimentos busquem uma inserção de teorias religiosas, enganosamente falsificadas de científicas dentro do currículo de Ciências/Biologia na EB. Segundo Licatti (2005), esta modificação curricular prejudicaria o correto entendimento dos pressupostos teóricos da BIO-EVO, especialmente, dos escritos de Darwin.

Os professores P2 e P6 enfatizaram que o ensino da evolução é incipiente nas escolas, devido principalmente a falta de habilidade dos professores na abordagem desta temática (adequação do vocabulário) e a escassez de recursos didáticos que propiciem a ludicidade e chamem a atenção dos discentes.

O ensino de Ciências possibilita trabalhar com diversas metodologias, como Bizzo (2002) afirma: “existe uma ampla gama de materiais à disposição do professor que podem contribuir para a melhoria de seu trabalho” (BIZZO, 2012, p. 65), sendo o educador responsável pela escolha do que está dentro da realidade do ambiente em que leciona.

É preciso considerar que aulas abordadas de diferentes formas e trazendo metodologias alternativas à aula expositiva contribuem para a construção do conhecimento, possibilitando ao estudante fazer relações com seu cotidiano. Neste contexto, Alencar et al (2015) afirmam que os “*materiais como modelos, jogos e sequências didáticas facilitam a construção do conhecimento pelo estudante, pois preenchem algumas lacunas deixadas pelo processo de transmissão e recepção acerca do conteúdo ministrado*” (ALENCAR et al, 2015, p. 2-3).

Dentre os diferentes métodos que podem ser usados, destaca-se o uso de situações problema, que podem ser aplicados em conjunto com metodologias de carácter lúdico, como o jogo didático, possibilitando melhor assimilação de conteúdos. Segundo Sepúlveda et al. (2009), “ficou clara a importância de situações problema que exploram cenários de diversificação das espécies” (SEPÚLVEDA et al., 2009, p. 11). Já Jouciski et al (2012) destacam a importância dos jogos didáticos que

[...] incentivam o trabalho em equipe e a interação aluno-professor, auxiliam no desenvolvimento de raciocínio e habilidades e facilitam o aprendizado de conceitos. [...] Através dos jogos promovemos este trabalho de interação e busca pelo saber em sala de aula tornando nossos alunos mais autônomos, donos de seu saber (JOUCOSKI, et al. 2012, p. 5).

Outra metodologia muito importante no ensino de Ciências envolve o uso de cladogramas para se trabalhar a temática de BIO-EVO, pois permite aos alunos a melhor compreensão de como o processo de evolução acontece na natureza. Conforme Santos e Calor (2007), “[...] o uso de cladogramas como base para as aulas, além de solucionar más interpretações sobre a teoria evolutiva, ajuda professores e estudantes a compreender a evolução como um processo intensamente atuante na história da vida” (SANTOS; CALOR, 2007, p. 8), ou seja, a diversidade biológica apresentada por meio de cladogramas permite ao professor explicar de forma simplificada as modificações sofridas pelos seres vivos ao longo do tempo e a ancestralidade, além de outros conceitos relacionados ao tema, possibilitando ao aluno uma nova visão da natureza.

Ainda discutindo sobre a práxis pedagógica, optou-se por identificar o nível de preparo dos professores para lecionar conteúdos de BIO-EVO. A questão levantada foi a seguinte: **Você se sente preparado para ministrar aulas sobre temáticas relacionadas à BIO-EVO?**

Dentre as justificativas, o docente P2 mencionou que “*acredito que minha formação na graduação [...] ocorreu de forma muito fragmentada e pouco considerando a integração que a evolução proporciona às diversas áreas da Biologia; se este ponto tivesse sido melhor visto no ensino superior, certamente teria contribuído para um melhor*

preparo frente ao ensino desta temática". Neste sentido, o professor P7 corrobora: "acredito que preciso de mais informações sobre o assunto para melhorar minha atuação". Na mesma linha de raciocínio, o docente P6 afirma: "acredito que estudei sobre os processos evolutivos de forma bruta, sem ênfase para a abordagem didática deste tema em sala de aula".

Ressalta-se que nenhum docente registrou como "excelente" a qualificação profissional no que tange o preparo para ministrar aulas sobre evolução biológica. Estas são questões bem marcantes, ainda hoje a dificuldade de uma abordagem mais efetiva sobre a Teoria da Evolução é sentida nos cursos à formação docente identificado por Oleques et al. (2011), onde as autoras detectaram que os professores de Biologia do Ensino Médio (EM) pesquisados persistem em conceituações equivocadas sobre evolução biológica, prejudicando assim os processos de ensino e aprendizado discente.

Para discutir sobre a potencialidade interdisciplinar dos temas que envolvem a área da BIO-EVO, foi proposto o seguinte questionamento: **Atualmente o enfoque globalizador é fomentado no âmbito escolar, você percebe este carácter nas temáticas relacionadas à Evolução Biológica?**

Com exceção do professor P3, todos os outros não observam potencial globalizador do tema evolução biológica. Nos comentários ficou evidenciada a falta de apropriação em torno das temáticas envolvendo as Geociências, além disso, observou-se escassez de comentários consistentes com embasamento teórico.

A BIO-EVO interdisciplinarmente fornece importantes contribuições para outras disciplinas biológicas e para assuntos de cunho social em áreas como as ciências da saúde, agricultura, o uso de produtos naturais, a conservação e compreensão sobre nós mesmos (FUTUYMA, 2009, p. 15). Segundo Futuyma (2009), a evolução unifica as ciências biológicas, pois ela possui como meta a elucidação da história da vida, as causas da biodiversidade e das características anatômicas e fisiológicas dos organismos.

Meyer e El-Hani (2005) salientam que "[...] a maior parte da comunidade científica considera o pensamento evolutivo o eixo central e unificador das Ciências Biológicas" (MEYER e EL-HANI, 2005, p. 123). Os saberes envolvendo a evolução biológica são entendidos como indispensáveis para a compreensão apropriada dos processos biológicos e suas interações.

Estes resultados corroboram com outras pesquisas que abordam conceitos de Evolução em diversos níveis de escolarização, onde ainda ocorrem muitos equívocos quanto a Teoria da Evolução, ficando sua explicação muitas vezes aquém do esperado (BIZZO, 1994; CARLETTI; MASSARANI, 2011; OLIVEIRA et al., 2016).

Considerações Finais

As concepções docentes sobre a teoria da Evolução muitas vezes podem estar atreladas a conceitos moldados pela construção social em que cada indivíduo vive, onde as experiências que foram tendo ao longo da vida forjaram conceituações diversas e nem sempre relacionadas com o que a ciência ensina/orienta.

Estas concepções, algumas vezes equivocadas, podem ser conduzidas para a sala de aula, onde a comunidade escolar, influenciada pelo meio sociocultural em que vivem, pode persuadir negativamente o ensino e aprendizagem das Ciências Naturais e dos conhecimentos que envolvem a BIO-EVO.

Logo, estas premissas podem servir de alerta para o meio escolar, considerando que o papel da escola é incentivar e assegurar um processo educativo em que os conhecimentos científicos prevaleçam. Além disso, os resultados desta pesquisa indicam que, mesmo havendo o reconhecimento da importância da BIO-EVO para o ensino da Biologia, ainda há muitos paradigmas a serem ultrapassados, especialmente no que se refere ao potencial enfoque interdisciplinar e globalizador que a disciplina possui, negligenciando abordagens mais abrangentes que o ensino da BIO-EVO pode e deve problematizar.

Referências

ALENCAR, E. J.; NASCIMENTO, J. de N.; FARIAS, C. da C.; DIAS, M.A. da S. Sequência didática para o ensino de classificação e evolução biológica. **Anais: V Encontro de Iniciação à Docência da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB**, 2015. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/eniduepb/trabalhos/TRABALHO_EV043_MD1_SA1_ID630_01072015142253.pdf> Acesso em: 12 jun. 2017.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Edição revista e ampliada. São Paulo, SP: Edições 70, 2011.

BARROS, H.L.De. Entropia e Vida: a questão do tempo linear. Capítulo 8. In: EL-HANI, C.N.; VIDEIRA, A.A.P. **O que é vida?** Para entender a Biologia do Século XXI. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2000. 187-208p.

BIZZO, N. M. V. From Down House landlord to Brazilian high school students - what has happened to evolutionary knowledge on the way? **Journal of Research in Science Teaching**, v. 31, p. 537-556, 1994. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.3660310508>> Acesso em: 05 mai. 2017.

_____. **Ciências: fácil ou difícil?** 2ª edição. São Paulo: Biruta, 2002, 158p.

_____. **Pensamento científico: a natureza da ciência no ensino fundamental**. 1 ed. São Paulo: Melhoramentos. 2012. (Série como eu ensino) 175p.

BRAGA, L. Entre a Fé e a Ciência: uma análise sobre a Teoria do Design Inteligente. **Dissertação**. Mestrado em Antropologia Social: Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2016. 154p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental, **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais / Ensino de Quinta a Oitava Série**, 138 p. Brasília. MEC/SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. (2ª edição). Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf Acesso em 08 abril 2017.

CARLETTI, C.; MASSARANI, L. O que pensam crianças brasileiras sobre a teoria da evolução? **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 4, n. 2, p. 205-223, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37688>> Acesso em: 10 mai. 2017.

CORRÊA, A. L. História e Filosofia da Biologia na formação inicial de professores: reflexões sobre o conceito da evolução biológica. **Dissertação** (Mestrado em Educação para Ciências): Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2010. 148 p.

FUTUYMA, D.J. **Biologia Evolutiva**. Ribeirão Preto: FUNPEC Editora, 2009.

JOUCOSKI, E.; SERBENA, A. L.; MELO, C.C.; ZANON, E.K; SANTOS, J. dos; CHAVES, R.K.C.; REIS, R.A. A construção dos jogos didáticos de cartas colecionáveis como instrumento de divulgação científica no programa de extensão LabMóvel. **Anais: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências- ENPEC**, 2012. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viii/enpec/resumos/R0338-1.pdf>> Acesso em: 12 jun. 2017.

LICATTI, F. O ensino de Evolução Biológica no nível Médio. **Dissertação** (Mestrado em Educação para a Ciência) - UNESP, Bauru, 2005. 242p.

MAYR, E. **Isto é Biologia: a ciência do mundo vivo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

MEGLHIORATTI, F. A. História da Construção do Conceito de Evolução Biológica: possibilidades da percepção dinâmica da ciência pelos professores de Biologia. **Dissertação**. Faculdade de Ciências: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, Bauru, 2004. 272 p.

MELLO, A. De C. Evolução biológica: concepções de alunos e reflexões didáticas. **Dissertação**. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, Porto Alegre, 2008. 116p.

MEYER, D.; EL-HANI, C. N. **Evolução: o sentido da biologia**. São Paulo: Ed. UNESP, 2005.

OLEQUES, L. C.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L.; BOER, N. Evolução biológica: percepção de professores de biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 10, n. 2, 2011. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen10/ART2_VOL10_N2.pdf> Acesso em: 01 abr. 2017.

- OLIVEIRA, G. S.; BIZZO, N.; PELLEGRINI, G. Evolução biológica e os estudantes: um estudo comparativo Brasil e Itália. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 3, p. 689-705, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132016000300689&script=sci_abstract&lng=pt> Acesso em: 03 abr. 2017.
- PALMER, D. **Evolução**: a história da vida. São Paulo: Larousse do Brasil, 2009.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <<https://www.feevale.br/cultura/editora-feevale/metodologia-do-trabalho-cientifico---2-edicao>>. Acesso em: 03 abr. 2017.
- RIDLEY, M. **Evolução**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- SANTOS, C. M. D.; CALOR, A. R. Ensino de Biologia Evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética. **Revista Ciência & Ensino**, vol.2, n.1, 2007. Disponível em: <<https://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/100/133>> Acesso em: 12 jun. 2017.
- SANTOS, A. G.; FALCÃO, E. B.; CERQUEIRA, R. Praticar Ciência: estudantes ensinam como aprender teoria da evolução e lidar com crenças religiosas. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 9, n. 1, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2016v9n1p103>> Acesso em: 10 mar. 2017.
- SCHWANKE, C.; SILVA, M.A.J. Educação e Paleontologia. In: CARVALHO, I. de S. (ed.) **Paleontologia**, v. 2. Editora Interciência, p. 123-130, 2010.
- SEPÚLVEDA, C.; EL-HANI, C. N.; REIS, V. P.G.S. Análise de uma sequência didática para o ensino de Evolução sob uma perspectiva sócio-histórica. **Anais VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - Enpec**, Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/747.pdf>> Acesso em: 12 jun. 2017.
- STAUB, T.; STRIEDER, D. M.; MEGLHIORATTI, F. A. Análise da controvérsia entre evolução biológica e crenças pessoais em docentes de um curso de Ciências Biológicas. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 20, n. 2, 2015. Disponível em: <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/reiec/article/view/7767> Acesso em: 20 fev. 2017.

Submissão: 16/08/2017

Aceite: 28/03/2018