

O processo de Alfabetização Científica no ensino de evolução biológica

The scientific literacy process in the teaching of biological evolution

William Rossani dos Santos

Universidade Estadual de Campinas
william_rossani@hotmail.com

Resumo: No Brasil, investigações sobre o ensino de evolução biológica têm evidenciado diversos obstáculos didáticos e epistemológicos em diferentes etapas da educação, seja pela dificuldade na compreensão de conceitos complexos trazidos pela Teoria Sintética da Evolução, seja pelas concepções prévias de alunos e professores ligados aos dogmas de sua fé pessoal. Buscando nos inserir nas reflexões de tais questões, objetivamos com essa investigação analisar a forma pela qual a Alfabetização Científica pode ser utilizada como fundamento teórico-prático para a potencialização do ensino de evolução biológica. A metodologia contou com a seleção e análise de trabalhos completos apresentados em eventos científicos nacionais, artigos e pesquisas de pós-graduação com foco no ensino de evolução biológica. Os resultados nos indicam que a superação das defasagens conceituais e epistemológicas pelos indivíduos só é possível por meio de uma mudança metodológica do raciocínio sobre os fenômenos naturais, que envolve a compreensão da natureza da Ciência e o papel do conhecimento científico na explicação e interpretação dos fenômenos naturais. Ademais, evidencia-se que o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como a criticidade, a seleção, comparação e interpretação de evidências científicas pode contribuir de forma decisiva nessa transformação, maximizando a aprendizagem dos indivíduos em processo de alfabetização científica.

Palavras-chave: Alfabetização Científica; Evolução Biológica; Crença Religiosa.

Abstract: In Brazil, investigations about the teaching of biological evolution have evidenced several didactic and epistemological obstacles in different stages of education, either because of the difficulty in understanding complex concepts brought by the Synthetic Theory of Evolution or because of the previous conceptions of students and teachers linked to the dogmas of your personal faith. Seeking to insert ourselves in the reflections of such questions, we aim with this investigation to analyze the way in which Scientific Literacy can be used as a theoretical-practical foundation for the potentiation of the teaching of biological evolution. The methodology included the selection and analysis of complete works presented at national scientific events, articles and postgraduate research focused on the teaching of biological evolution. The results indicate that overcoming conceptual and epistemological gaps by individuals is only possible through a methodological change in reasoning about natural phenomena, which involves understanding the nature of Science and the role of scientific knowledge in the explanation and interpretation of natural phenomena. Furthermore, it is evident that the development of cognitive skills, such as criticality, selection, comparison and interpretation of scientific evidence can decisively contribute to this transformation, maximizing the learning of individuals in the process of scientific literacy.

Keywords: Scientific Literacy; Biological Evolution; Religious Belief.

Recebido em: 12/05/2021

Aceito em: 02/06/2021

Introdução

Diferentes autores da atualidade têm apontado a Alfabetização Científica como um dos grandes objetivos da educação científica do século XXI, uma vez que é uma abordagem que abrange importantes questões teóricas e práticas para se compreender a realidade (BYBEE, 1997, SHEN, 1975). Sinteticamente, a Alfabetização Científica pode ser definida como um conjunto de habilidades e competências necessárias, tanto para o entendimento dos pressupostos científicos, como para a resolução de problemas práticos e sociais (SHEN, 1975). Por esse motivo, tem função de letramento vinculado às práticas sociais em que a Ciência e a Tecnologia se fazem presentes.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017, p. 321), o letramento científico “envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências”, devendo ser um dos compromissos prioritários de todas as etapas da educação básica.

Tendo em vista a sua pertinência para o ensino de ciências, pretendemos com este estudo articular os seus princípios e ações com o ensino de evolução biológica, de modo a potencializar as estratégias de ensino nessa temática. As investigações realizadas a respeito do processo evolutivo têm evidenciado diversos obstáculos didáticos, conceituais e epistemológicos, desde a educação básica até o ensino superior, que incluem tanto as dificuldades na compreensão de conceitos complexos trazidos pela Teoria Sintética da Evolução como as concepções prévias dos alunos e professores ligados aos dogmas de sua fé pessoal, que obstaculizam o entendimento de elementos científicos essenciais nesse tema.

Fundamentação Teórica

A proposta de Alfabetização Científica surgiu no final da década de 1950 nos Estados Unidos a partir da concorrência espacial com os soviéticos em meio ao contexto da Guerra Fria. A disputa que se desenrolou entre esses dois países por tais razões fez reacender o debate sobre a melhoria do ensino científico como forma de favorecer o desenvolvimento tecnocientífico e econômico dos países desenvolvidos e em desenvolvimento (BYBEE, 1997).

Desde o seu surgimento, tal perspectiva passou por diferentes fases, que transitou entre abordagens mais ligadas às preocupações econômicas, passando por uma crescente preocupação ambiental, até chegar às demandas de caráter sociais e culturais que colocam em debate as implicações éticas da Ciência e da Tecnologia na sociedade, claramente sem desconsiderar as questões levantadas anteriormente. Por essa razão, a Alfabetização Científica

tem sido entendida de diferentes formas pela literatura científica, uma vez que seus objetivos são múltiplos, dependendo das exigências de cada sociedade no decorrer do tempo e de suas respectivas metas educacionais.

De maneira genérica, podemos pontuar pelo menos três objetivos bastante marcantes dessa abordagem, a saber: 1. A apropriação de termos e conceitos científicos; 2. O entendimento da natureza da Ciência e do processo de pesquisa; 3. A compreensão do impacto da Ciência e da Tecnologia sobre os indivíduos e a sociedade (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Bybee (1997) também salienta que a Alfabetização Científica pode ser identificada a partir de cinco níveis diferentes, tendo em vista o estágio de compreensão científica em que cada indivíduo se encontra: *Alfabetização Nominal* – quando o indivíduo já ouviu sobre um termo científico, mas não sabe defini-lo; *Alfabetização Funcional* – quando o indivíduo já sabe definir os termos em questão, mas não faz ideia do que eles realmente significam; *Alfabetização Conceitual* – quando o indivíduo já sabe definir os termos científicos, pois se apropriou de seus significados, mas não sabe estabelecer relações entre esses termos para resolver problemas do cotidiano; *Alfabetização Procedimental* – quando o indivíduo é capaz de definir termos científicos e relacioná-los com problemas práticos, mas restringe essa capacidade a termos de uma área específica da Ciência; e, por fim, *Alfabetização Multidimensional* – quando o indivíduo é capaz de agrupar todos os níveis anteriores de modo a ter uma compreensão holística da realidade.

Pelas definições do autor, é possível compreendermos que a Alfabetização do tipo Multidimensional se caracteriza como o estágio final da Alfabetização Científica, haja vista que, nessa etapa, os indivíduos já mobilizam conhecimentos de diferentes disciplinas para a resolução de problemas práticos em seu dia a dia.

Ao transferirmos esses cinco níveis da Alfabetização Científica para o ensino de evolução biológica, notamos que tais elementos dizem respeito diretamente ao entendimento da natureza da Ciência, que implica na forma pela qual o conhecimento científico é gerado no decorrer da História e o seu processo de legitimação dentro da comunidade científica.

De acordo com Mayr (2005), a cientificidade e autonomia da Biologia como Ciência só pode ser compreendida pelo entendimento das teorias biológicas da evolução, uma vez que o processo de evolução é o eixo que integra as Ciências Biológicas e as demais Ciências Naturais correlatas. Assim, entendemos que o papel da evolução é de fundamental importância para a compreensão de aspectos essenciais da natureza científica e, como consequência, para o processo mais amplo da Alfabetização Científica. Além disso, as

preocupações educacionais e científicas no mundo contemporâneo têm relação direta com a compreensão do processo de evolução biológica pelos estudantes e professores, pois tal conhecimento é imprescindível para o tratamento de diferentes tópicos da sociedade que afetam grande parte dos indivíduos no quesito biológico, como os assuntos socioambientais, ecológicos, farmacológicos e médicos.

Metodologia

O presente estudo consiste em uma investigação bibliográfica de caráter qualitativo. Foram selecionados trabalhos completos publicados em eventos científicos, artigos científicos publicados em periódicos nacionais, além de pesquisas de pós-graduação sobre a temática do “Ensino de Evolução Biológica” e “Alfabetização Científica”. Essas modalidades de trabalho foram encontradas por meio das bases de dados da CAPES e *Scielo*, com o uso das seguintes palavras-chave: ensino de evolução biológica, ensino evolutivo, teoria da evolução e alfabetização científica. A escolha desses documentos não se restringiu a critérios temporais, mas em estudos que identificassem dificuldades didáticas, conceituais e epistemológicas no tratamento das questões evolutivas e propostas de tratamento da alfabetização/letramento em ciências.

O procedimento analítico consistiu em duas etapas: a primeira, visando identificar as dificuldades de ensino e de aprendizagem da teoria de evolução, pela análise dos fatores interferentes objetivos e dos fatores interferentes subjetivos que obstaculizam o processo pedagógico nos trabalhos selecionados; e uma segunda etapa, visando sintetizar e transferir as bases teóricas da Alfabetização Científica para o ensino de evolução biológica, de modo a indicar alguns aspectos que contribuam na compreensão desse conhecimento.

Resultados e Discussão

Os obstáculos didáticos, conceituais e epistemológicos no ensino de evolução biológica

Uma multiplicidade de pesquisas com foco nos diferentes níveis de ensino tem evidenciado uma defasagem no entendimento e veiculação dos conceitos da teoria evolutiva (MEGLHIORATTI, 2004, LICATTI, 2005, COIMBRA; SILVA, 2007, SILVA *et al.*, 2013, TEIXEIRA; LEVINSON, 2018). No ensino superior, Andrade *et al.* (2013) frisam a ausência de disciplinas nos cursos de graduação que tratem a teoria evolutiva como um elemento integrador das Ciências Biológicas, visto que apenas no final da graduação esse conteúdo é examinado nos cursos de Biologia. Teixeira e Levinson (2018) também destacam, nesse nível

de ensino, a crença dos graduandos e de seus professores como um dos impeditivos para a compreensão de tal conhecimento.

Nas instituições de educação básica, esses obstáculos podem ser explicados por dois motivos principais: primeiro pelos fatores interferentes objetivos, seguido de fatores interferentes subjetivos. Quanto ao primeiro fator, podemos citar: as condições de trabalho do professor, a escassez de tempo para a pesquisa sobre o tema, bem como a falta de recursos e materiais de apoio para elaboração das aulas dos fenômenos biológicos (COIMBRA; SILVA, 2007). Já o segundo fator está mais relacionado à insegurança e ao despreparo dos professores quanto à temática, além da defasagem conceitual e epistemológica na compreensão da Teoria Sintética da Evolução por parte dos professores e alunos.

Essa defasagem se dá, em grande medida, em virtude de os professores e os alunos ainda interpretarem o processo evolutivo como uma ação progressiva, finalista e teleológica (MEGLHIORATTI, 2004, LICATTI, 2005). Por essa razão, a dificuldade de um entendimento claro sobre a evolução como um processo de mudanças dos seres vivos ao longo de gerações condicionada por mecanismos naturais, tais como a seleção natural e o mecanismo genético de hereditariedade, impedem que se desmistifique a evolução tal como ela ainda é identificada, ou seja, como um processo linear, abrupto, planejado e orientado para um fim (FUTUYMA, 2002 *apud* NOBRE; FARIAS, 2017).

Podemos ainda enfatizar, a respeito dos interferentes subjetivos, o peso das concepções prévias que estão vinculadas, tanto ao senso comum (distorção da natureza da Ciência), quanto às visões de mundo particular e crenças pessoais, como a fé religiosa. Nesse último caso, há pesquisas que têm evidenciado obstáculos didáticos e epistemológicos que perpassam a compreensão equivocada de conceitos evolucionistas, principalmente, a partir da dicotomia entre Ciência e Religião nos ambientes escolares (NOBRE; FARIAS, 2017).

Diferentes pesquisas de natureza interventiva, se utilizando de variados procedimentos metodológicos e técnicas de pesquisa (análise documental, entrevista, grupo focal, narrativa, observação participante e não-participante, questionários etc.) nos mostram, nessa direção, que a concepção criacionista é a predominante entre os alunos e professores em relação às noções evolucionistas (SEPULVEDA, 2003, MEGLHIORATTI, 2004, LICATTI, 2005, COIMBRA; SILVA, 2007, ALMEIDA, 2012, VALENÇA; FALCÃO, 2017, FIGUEIREDO, 2018).

Essa evidência pode ser hipotetizada pelo fato de que, grande parte do alunado e do professorado, são provenientes, ou de famílias que adotam como religião o catolicismo (50% da população), ou de famílias que professam o protestantismo (31% da população), além dos

considerados sem religião (10%), mas que, de certa forma, acreditam em alguma entidade criadora¹. Essa premissa é conclusiva, pois define quais são as crenças e os dogmas que os alunos trazem para a escola como saberes previamente constituídos, deixando transparecer que esses elementos influenciam diretamente a compreensão do processo evolutivo (PEREIRA; BIZZO, 2013).

A crença literal da bíblia judaico-cristã, por exemplo, representando uma noção da existência do planeta como uma criação divina e dos organismos vivos como seres fixos e imutáveis, colocam em xeque até mesmo o processo dinâmico do ambiente que pode levar à especiação dos seres vivos e os mecanismos responsáveis pelo fenômeno da biodiversidade no planeta, como pressupõe a atual teoria evolutiva (ALMEIDA, 2012; SEPULVEDA, 2003, TEIXEIRA; LEVINSON, 2018).

Pode-se dizer, que essa redução dos fenômenos naturais a processos sobrenaturais, descaracteriza a própria natureza científica que tem suas bases em uma epistemologia naturalista e é pautada, geralmente, por evidências objetivas do mundo material (MAHNER; BUNGE, 1996). Neste sentido, tendo em vista que afirmações metafísicas fogem do escopo da Ciência, essas não podem ser usadas para questioná-la, pois carecem de técnicas fidedignas para a comprovação de qualquer hipótese sobre o mundo físico e natural (COBERN, 2000; SMITH; SIEGEL, 2004 *apud* TEIXEIRA; LEVINSON, 2018).

O que se faz necessário, a partir de tais constatações, é fazer a divisão da Ciência e da Religião como dois domínios de naturezas divergentes, pois, sem dúvidas, ambos tratam de objetos e objetivos extensivamente diferentes (MAHNER; BUNGE, 1996). Como assinala Gould (2002), cabe à Ciência desenvolver os conhecimentos relativos a fatos da natureza, enquanto à religião cabe comprometer-se com os aspectos relacionados ao significado e valores da vida humana.

O entendimento da especificidade dessas duas esferas é possível de ser feito a nível educacional por meio do que hoje conhecemos como Alfabetização Científica, que atua no sentido de inserir os estudantes na cultura científica e fazer com que esses apreendam uma nova visão de mundo, mais rigorosa e crítica, sem que necessitem se desfazer de sua fé individual. Como enfatiza Driver *et al.* (1999, p. 36), “aprender ciências requer mais do que desafiar as ideias anteriores dos alunos mediante eventos discrepantes. Aprender ciências envolve a introdução das crianças e adolescentes a uma forma diferente de pensar sobre o

¹ Dados de 2020, publicados pelo Instituto de Pesquisa Datafolha por meio do jornal "Folha de S.Paulo", com levantamento nos dias 5 e 6 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/poder/2020/01/cara-tipica-do-evangelico-brasileiro-e-feminina-e-negra-aponta-datafolha.shtml>.

mundo natural e de explicá-lo”. É esse o objetivo que a alfabetização em ciências pretende quando intencionada de forma coerente nas salas de aula.

A Alfabetização Científica como estratégia teórico-metodológica no ensino de evolução biológica

Ao se falar em Alfabetização Científica, é preciso lembrar o contexto societário no qual estamos inseridos. Sem dúvida, a sociedade atual está muito mais complexa do que há 50 anos, em diversos âmbitos, como o social, científico e o tecnológico, requerendo dos cidadãos muito mais do que os simples conhecimentos que anteriormente lhes eram exigidos. Portanto, o papel da escola, nesse novo cenário, é o de dar aportes instrumentais e metodológicos aos alunos para que esses solucionem os problemas surgidos, compreendendo com mais rigorosidade, não só o que já está estabelecido, mas também a forma pela qual o conhecimento científico vem sendo elaborado e a sua finalidade na sociedade contemporânea.

Para esse fim, a escola deve fazer uma ligação direta da Ciência com a Tecnologia e suas implicações a nível socioambiental e ético, além de sinalizar que a construção do conhecimento não é neutra, mas sim permeada por diferentes valores, inclusive, subjetivos. Tal concepção de Ciência, derivada de um processo sócio-histórico, contribui para desconstruir a falsa imagem que a mídia e a população leiga, muitas vezes, dela faz, caricaturizando-a como uma instituição imparcial, infalível, dogmática, elitista e linear (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001).

Ao se pensar a Teoria Sintética da Evolução como um componente científico, verificamos que as demandas pela ruptura dessa representação errônea não são diferentes das exigências mais gerais de outras áreas da Ciência. Neste sentido, o primeiro passo para que o processo evolutivo nas salas de aulas seja compreendido é precisamente o de apresentar a natureza da Ciência, evitando a distorção das visões pré-concebidas dos estudantes. Para tanto, faz-se necessária a explicação da construção científica na História articulada com a apresentação de conceitos-chaves que apresentem a coerência interna dos discursos científicos e as bases que lhe dão sustentos, como: modelos, postulados, hipóteses, teorias, leis etc. (SEPULVEDA, 2003).

Gould (1981), a esse respeito, afirma que a má compreensão das teorias científicas nos dias atuais se dá principalmente pela falta de entendimento do termo “teoria” pela comunidade científica, que vem sendo utilizado vulgarmente como sinônimo de suposição ou hipótese. Segundo o autor, esse argumento é bastante frequente entre aqueles que querem

descredibilizar a teoria evolutiva moderna como uma explicação científica válida. Ao explicitar a teoria biológica da evolução, o autor afirma:

Bem, a evolução é uma teoria. E é também um fato. E fatos e teorias são coisas diferentes, não graus em uma hierarquia de certeza crescente. Fatos são dados do mundo. Teorias são estruturas de ideias que explicam e interpretam os fatos. Fatos não desaparecem quando os cientistas debatem teorias rivais para explicá-los. A teoria de Einstein substituiu a teoria da gravitação de Newton, mas as maçãs não passaram a suspender-se no ar, enquanto se aguardou o resultado. E os seres humanos evoluíram de ancestrais símiescos seja através do mecanismo proposto por Darwin ou por algum outro, ainda a ser descoberto. (GOULD, 1981, p. 35)

Essas colocações são basilares na introdução dos componentes que estruturam as teorias evolutivas, pois os ataques anti evolucionistas, em sua maioria advinda de criacionistas, tendem a deslegitimar o discurso científico por uma escassa compreensão da elaboração teórica da Ciência; e, se como visto anteriormente, é o criacionismo que predomina as explicações dos fenômenos biológicos dos professores e alunos, deve-se engendrar estratégias para introduzi-los na racionalidade científica, como, por exemplo, ensinar e aprender a pensar criticamente sobre os mecanismos e os processos que originaram a vida e propiciaram as diferentes variações dos seres vivos no planeta.

Sem dúvida, o desenvolvimento do pensamento crítico é um eixo-chave no processo de Alfabetização Científica, pois conduz ao aprimoramento de diferentes habilidades, tais como capacidade analítica e de melhor processamento de pensamento, aptidões para comparar evidências, interpretar informações e avaliar alegações concorrentes, e, talvez o mais importante, aprender a tomar decisões sensatas com base em dados com validade científica. Portanto, a necessidade dos conflitos cognitivos gerados pelos conceitos científicos em relação aos conceitos prévios e alternativos dos estudantes, é imprescindível para desenvolver um pensamento metodológico e evitar os possíveis equívocos conceituais que comprometem a aprendizagem acerca de determinadas questões, especialmente às de âmbito biológico.

Concordamos com Gil-Pérez (1986) quando esse destaca que não basta haver apenas uma mudança conceitual no conteúdo das concepções alternativas do estudante, mas uma substituição da “metodologia da superficialidade” para a “metodologia da racionalidade”, isto é, uma transformação na forma pela qual os indivíduos pensam os conteúdos, que quase sempre estão restritas à intuições ou informações oriundas do senso comum. É neste sentido, que surge a exigência das diversas dimensões da Alfabetização Científica para prover competências e habilidades específicas de modo a reformular epistemológica e ontologicamente os saberes informais do aluno e, igualmente, do professorado.

Sasseron (2015) aponta alguns indicadores de Alfabetização Científica que avaliam o desenvolvimento de habilidades vinculadas à construção de entendimento sobre temas das

ciências, dentre eles: o trabalho com dados e informações; construção de hipóteses; explicação de fenômenos; uso de raciocínio lógico e raciocínio proporcional durante a investigação, e a comunicação de ideias em situações de ensino e aprendizagem.

No caso dos docentes, em específico, há uma exigência de se transpor os saberes científicos para o contexto escolar por meio de uma formação continuada ou não-formal através de cursos, eventos, workshops etc., bem como a exploração de artigos científicos atualizados nos bancos de dados nacionais e internacionais (NOBRE; FARIAS, 2017). Essa demanda se justifica na medida em que as descobertas científicas nem sempre acompanham a estrutura curricular das instituições escolares, como nos lembra Gaspar (1992), o que dificulta o acesso ao desenvolvimento científico que ocorre em outros âmbitos da sociedade.

Além dos muros das salas de aula, algumas das possibilidades de se efetivar o processo da Alfabetização Científica no ensino de evolução biológica, também é a participação em instituições não-formais de educação como complemento da escola na divulgação científica, a exemplo das atividades de campo, visitas a centros científicos, museus, laboratórios, bibliotecas etc. Essas instituições são essenciais para a formação de um sujeito alfabetizado cientificamente e que esteja muito mais atento na qualidade das informações que a ele chegam do que a quantidade de dados que, muitas vezes, são irrelevantes para a sua formação (GASPAR, 1992). Por isso, também devemos reconhecer o ensino não-formal como um dos meios que dão suporte à disseminação da cultura e do conhecimento científico ao público geral.

Considerações Finais

As pesquisas brasileiras têm indicado que a incompreensão dos mecanismos evolutivos e as pré-concepções dos alunos e professores, derivadas de suas crenças pessoais e de noções alternativas sobre a biodiversidade, tem causado impedimentos para a compreensão da evolução biológica. Essas barreiras sugerem um contínuo e permanente processo de alfabetização em ciências que leve, tanto os alunos quanto os professores, a compreenderem mais profundamente a natureza da Ciência, ficarem a par das diferentes concepções científicas distorcidas pela mídia, assim como buscar desenvolver habilidades e competências necessárias à nova sociedade informacional, tais como a criticidade, a seleção, comparação e interpretação de evidências.

Tomando a alfabetização em ciências como parâmetro de ensino da natureza da Ciência e de um raciocínio conceitual e metodológico mais rigoroso e sistematizado do que os conhecimentos superficiais que permeiam o senso comum, podemos pensá-la como uma das

estratégias de superação das defasagens didáticas, conceituais e epistemológicas que têm sido encontradas nos processos de ensino e de aprendizagem dos conhecimentos biológicos, principalmente em relação aos assuntos referentes à origem e à evolução da vida no planeta.

Referências

- ALMEIDA, D. F. Concepções de alunos do ensino médio sobre a origem das espécies. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 18, n. 1, p. 143-154, 2012.
- ANDRADE, M. A. B. S. et al. Ideias sobre evolução de professores de biologia em formação inicial. *Enseñanza de las Ciencias*, Girona, Espanha, v. extra, p. 424-428, 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular – Área de Ciências da Natureza*. MEC. Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 20 nov. 2020.
- BYBEE, R. *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices*. Portsmouth: Heinemann Educational Books, 1997.
- COBERN, W. W. The Nature of Science and the Role of Knowledge and Belief. *Science & Education*, v. 9, n. 3, p. 219-246, 2000.
- COIMBRA, R. L.; SILVA, J. Ensino de Evolução Biológica e a necessidade de formação continuada. In: *Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*. Florianópolis, SC: ABRAPEC, 2007.
- DRIVER, R. et al. Construindo conhecimento científico na sala de aula. *Química nova na escola*, [s.l.], n. 9, p. 31-40, maio. 1999.
- FIGUEIREDO, P. S. Religião e ciência: o que as interações discursivas nos mostram sobre os desafios de um ensino de biologia dialógico. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 228-255, 2018.
- GASPAR, A. O ensino informal de ciências: de sua viabilidade e interação com o ensino formal à concepção de um centro de ciências. *Caderno catarinense de ensino de física*, Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 157-163, ago. 1992.
- GIL-PÉREZ, D. La metodología científica y la enseñanza de las ciencias: unas relaciones controvertidas. *Enseñanza de las Ciencias*, La Habana, Cuba, v. 4, n. 2, p. 111-121, 1986.
- GIL-PÉREZ, D. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.
- GOULD, S. J. Evolution as Fact and Theory. *Discover*, Nova Iorque, v. 2, p. 34-37, 1981.
- GOULD, S. J. *Pilares do Tempo: ciência e religião na plenitude da vida*. Tradução F. Rangel. Rio de Janeiro: Rocco, 2002.

LICATTI, F. *O ensino de evolução biológica no nível médio: investigando concepções de professores de biologia*. 2005. 240 f. Dissertação (mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2005.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-61, jan/jun, 2001.

MAHNER, M.; BUNGE, M. Is religious education compatible with Science Education? *Science & Education*, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 101-123, 1996.

MAYR, E. *Biologia, Ciência única*. Companhia das Letras: São Paulo, 2005.

MEGLHIORATTI, F. A. *História da construção do conceito de evolução biológica: possibilidades de uma percepção dinâmica da ciência pelos professores de biologia*. 2004. 272 f. Dissertação (mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências de Bauru, 2004.

NOBRE, S. B.; FARIAS, M. E. Interfaces entre o ensino de Biologia Evolutiva e o Pensamento Complexo. In: *XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2017, Florianópolis. *Anais [...]* Florianópolis: XI ENPEC, 2017. p. 1-10.

PEREIRA, H.; BIZZO, N. O ensino de evolução biológica no ensino médio brasileiro e a influência das crenças religiosas. *Enseñanza de las Ciencias*, Espanha, v. extra, p. 2409-2414, 2013.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relação entre as ciências da natureza e a escola. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciência*, Belo Horizonte, v. 17, n. spe. 49-67, 2015.

SEPULVEDA, C. *A relação entre religião e ciência na trajetória profissional de alunos protestantes da licenciatura em ciências biológicas da universidade estadual de feira de Santana*, 2003. 306 f. Dissertação (mestrado Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2003.

SHEN, B. S. P. Science Literacy. *American Scientist*, Sigma Xi, The Scientific Research Honor Society, v. 63, n. 3, p. 265-268, maio/jun, 1975.

SILVA, H. M. *et al.* A influência da religiosidade na aceitação do evolucionismo: um estudo em uma amostra da população brasileira. *Conexão ciência (Online)*, v. 8, p. 1, 2013.
Disponível em: Acesso em:
<https://periodicos.uniformg.edu.br:21011/ojs/index.php/conexaociencia/article/view/164>.

TEIXEIRA, P.; LEVINSON, R. Crenças religiosas e evolução: um modelo para o diálogo em aula. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 195-216, mai. 2018.

VALENÇA, C. R.; FALCÃO, E. B. M. Crenças religiosas: questões para o docente universitário. In: *XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2017, Florianópolis. *Anais [...]* Florianópolis: XI ENPEC, 2017. p. 1-10.