

ANÁLISE DE COLEÇÕES DE LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA PARTICIPANTES DO PNLD: A TEORIA EVOLUTIVA E O *STATUS* DE EIXO INTEGRADOR

Caio César Silva Lima ¹
Marcelo Soares dos Santos ²

INTRODUÇÃO

O Programa Nacional do Livro Didático – PNLD é uma iniciativa do Ministério da Educação desenvolvida para avaliar a produção e a distribuição de livros para as escolas públicas. É o programa mais antigo do Brasil com foco em análises e fiscalização de livros para a educação básica (BRASIL, 2019). O PNLD adota critérios avaliativos da qualidade dos livros com base nos documentos nacionais da educação, como os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, as Orientações Curriculares Nacionais – OCN, das Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN (BRASIL, 1998, 1999), e da mais recente Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL 2017; 2018). Em 2005 foi criado um segmento exclusivo para avaliar os livros didáticos dedicados ao ensino médio, o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio – PNLEM (BRASIL, 2019). Tendo entre os seus principais objetivos a realização de ajustes no sistema de avaliação dos livros didáticos e a padronização de produção e distribuição destes livros em nível nacional.

Quando analisamos os documentos educacionais nacionais, os quais regem o ensino de Biologia, podemos encontrar a determinação de que todo o arcabouço conceitual das Ciências Biológicas seja ensinado de forma interdisciplinar e utilizando-se a Teoria Evolutiva como linha orientadora dos conteúdos. Desta maneira, todos os assuntos da Biologia e de suas subáreas contemplados nas aulas devem ser pautados pelos aspectos evolutivos, sendo a Evolução tratada como um elemento unificador e central da Biologia (BRASIL, 1998, 2017), balizando a compreensão de os todos aspectos que integram o estudo da vida (DOBZHANSKY, 1973; MAYR, 1998; RIDLEY, 2006).

A Teoria da Evolução Biológica compreende conceitos envolvidos no surgimento e no desenvolvimento da vida e da diversidade e, além de proporcionar um maior entendimento de todas as dimensões dos fenômenos biológicos, a compreensão dos conceitos evolutivos pode oportunizar aos estudantes uma visão mais ampla e mais bem esclarecida acerca das conexões entre conceitos e processos que alicerçam as subáreas componentes da Biologia (BRASIL, 1998; 2017).

A Evolução tem consistente e sistematicamente exercido um papel central nos documentos de reforma do ensino de ciências de diversos países desenvolvidos, entre eles os EUA, Holanda e Reino Unido (SICKEL & FRIEDRICHSEN, 2013). Entretanto, de modo geral, os estudantes tendem a apresentar fragilidades conceituais relacionadas a aspectos particulares da teoria evolutiva, o que dificulta e por vezes impede a compreensão da evolução biológica como um todo (Rutledge & Warden (1999), Tidon & Lewontin (2004), Dalapiccola et al., (2015), Oliveira e seus colaboradores (2016; 2017) e Lima & Santos (2017).

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais – Biologia da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, cesarccsllima@gmail.com;

² Professor Dr. do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais – Biologia da Universidade Federal do Maranhão-UFMA, matchapg@hotmail.com;

Dessa forma, o objetivo desse trabalho consiste em analisar a abordagem dos aspectos da Teoria Evolutiva, na perspectiva de eixo integrador e linha orientadora do ensino de Biologia, presente em coleções de livros didáticos de Biologia para o ensino médio, indicados pelo PNLD 2018.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coleções dos livros didáticos de Biologia para o ensino médio foram aprovadas pelo Ministério da Educação e são disponibilizadas para consulta na página *online* do Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação – FNDE, disponível <http://pnld.nees.com.br/>.

Para a área da Biologia, no atual PNLD, foram indicadas dez coleções (Tabela 1), que são subdivididas em três volumes propostos para abranger todas as séries do ensino médio.

Tabela 1. Coleções de livros didáticos fornecidos pelo PNLD 2018 da área da Biologia para o Ensino Médio

Nº	Coleção	Autores	Ano
#1	Biologia	Caldini e colaboradores	2016
#2	Conexões com a Biologia	Rios, E. P. & Thompson, M.	2016
#3	Biologia	Vivian L. Mendonça	2016
#4	#Contato Biologia	Godoy, L. & Ogo, M.	2016
#5	Ser Protagonista – Biologia	Catani e colaboradores	2016
#6	Biologia Hoje	Gewandsznajder e colaboradores	2016
#7	Biologia Moderna	Amabis, J. M. & Martho, G. R.	2016
#8	Intregalis – Biologia: Novas Bases	Nélio Bizzo	2016
#9	Biologia – Unidade e Diversidade	José A. Favaretto	2016
#10	Bio	Rosso, S. & Lopes, S.	2016

Fonte: Lima & Santos, 2019

Todas as coleções foram analisadas a respeito da abordagem e distribuição de temas sobre a Teoria Evolutiva. Uma vez apresentando em seus respectivos sumários capítulos sobre a teoria evolutiva, os capítulos foram analisados quanto as suas abordagens dos assuntos evolutivos.

RESULTADOS & DISCUSSÃO

As 10 coleções de livros didáticos de Biologia apresentam abordagem de conteúdos que remetem à Teoria da Evolução. No geral, a distribuição dos conteúdos reflete os parâmetros indicados nos documentos básicos de educação e, apesar de não seguirem uma ordem de apresentação semelhante, contemplam os principais conceitos da teoria evolutiva.

Para a coleção #1 – Biologia (CALDINI et al., 2016), os temas de evolução estão presentes no terceiro volume da série, distribuídos em 6 capítulos, com foco sobre conceitos básicos sobre evolução biológica; Teorias evolutivas; Variabilidade genética e evolução; Origem das espécies; e Origem da espécie humana.

Para a coleção #2 – Conexões com a Biologia (RIOS & THOMPSON, 2016), os temas evolutivos estão presentes nos três volumes da coleção, contemplando um capítulo em cada coleção, onde no primeiro volume discute-se as Teorias evolutivas; Seleção natural e adaptação; Evidências evolutivas; No segundo volume contempla-se a Evolução humana; e no terceiro volume apresenta-se Origem das espécies e o Tempo geológico sob a evolução.

Para a coleção #3 – Biologia (MENDONÇA, 2016), a evolução é tratada no volume três, composta em três capítulos que abrangem Conceitos e Evidências Evolutivas; Teoria Sintética, Especiação e Genética de Populações; e Evolução Humana.

Na coleção #4 – #Contato Biologia (GODOY & OGO, 2016), a teoria evolutiva é abordada no volume três da série, com três capítulos, onde trata-se de Introdução aos conceitos evolutivos; Genética de populações e síntese moderna da evolução; e o Tempo geológico e Evolução humana.

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

Na coleção #5 – Ser Protagonista: Biologia (CATANI et al., 2016), apresenta-se a evolução biológica no volume três, com distribuição em três capítulos, abordando os temas Evolução; Teorias evolutivas; e Evolução da Vida.

Para a coleção #6 – Biologia Hoje (GEWANDSZNAJDER et al., 2016), aborda a Teoria Evolutiva no terceiro volume, dispondo de cinco capítulos, com abordagem nos temas Teorias evolutivas; Teoria sintética da evolução (que compreende seleção natural, variabilidade genética, genética de populações e formação de novas espécies); Evolução (que apresenta métodos de estudo evolutivo); e Evolução Humana.

Na coleção #7 – Biologia Moderna (AMABIS & MARTHO, 2016), a abordagem evolutiva se dá no terceiro volume distribuindo-se em três capítulos que abordam os Fundamentos da evolução biológica; Origem de novas espécies; e Evolução humana.

Para a coleção #8 – Intregalis – Biologia: Novas Bases (BIZZO, 2016), a evolução biológica é tratada no terceiro volume, com dois capítulos, abordando o Pensamento evolutivo e a Biologia molecular e biotecnologia.

Para a coleção #9 – Biologia – Unidade e Diversidade (FAVARETTO, 2016), a evolução biológica é tratada dentro dos capítulos dedicados a Genética no terceiro volume da série, sendo abordada em dois capítulos os temas das Bases genéticas da Evolução; Adaptação; Ideias e evidências evolutivas. Sendo que nos volumes anteriores a teoria evolutiva é tratada de maneira implícita nos temas sobre origem da vida (volume I) e Diversidade e classificação dos seres vivos (volume II).

Para a coleção, #10 – Bio (ROSSO & LOPES, 2016), a evolução biológica é tratada nos volumes II e III da série. Sendo abordado no segundo volume a Evolução e a classificação das plantas; e Origem e evolução dos animais, distribuídos em quatro capítulos. Enquanto que no terceiro volume são abordados os assuntos de Processos evolutivos; Genética de populações e especiação; e Evolução Humana, distribuídos em três capítulos.

Observa-se nestas coleções que os temas de evolução biológica são apresentados apenas no último volume de três coleções (coleções #1, e de #3 a #9). Para outras duas coleções os temas foram apresentados nos volumes II e III (coleção #10) e apenas em uma coleção (coleção #2) os temas relacionados à evolução foram tratados em todos os volumes.

Tal distribuição contrapõe-se com os parâmetros curriculares nacionais para educação básica, onde orienta-se que a evolução biológica seja conduzida como um eixo norteador das aulas de Biologia. E para tanto, estipula-se que os conceitos evolutivos permeiem toda as séries do ensino, o que deveria ser evidenciado nos livros disponibilizados. Entretanto, não se observa nestes livros essa abordagem, uma vez que o ensino de evolução, geralmente é abordado no último ano do ensino médio (TIDON & LEWOTIN, 2004; BIZZO & EL-HANI, 2009).

Destaca-se que apresentar os conceitos evolutivos apenas nas últimas séries de ensino pode tornar dificultosa a compreensão dos estudantes acerca das ligações e interdependências entre os conceitos e concepções biológicas, como por exemplo a relação entre a genética, a biologia molecular e a fisiologia, as quais apresentam concepções complementares sem as quais o entendimento dos fenômenos do surgimento e da manutenção da diversidade dos seres vivos é extremamente dificultoso (TIDON & LEWOTIN, 2004). Por outro lado, sem o correto entendimento dos preceitos da evolução, compreensões abrangentes entre diferentes áreas do conhecimento, a exemplo da relação entre áreas como a geologia, a climatologia e biogeografia, se tornam por demais complexas (BIZZO & EL-HANI, 2009; OLIVEIRA et al., 2016).

Autores como Dobzhansky (1973), Mayr (1998), Ridley (2006) e Futuyama (2006), apresentaram discussões sobre a importância do ensino de evolução desde os níveis mais basais de ensino, assim como destacaram o efeito unificador da teoria evolutiva sobre todas as disciplinas que

formam a Biologia. Stephen J. Gould (1977) e Ernst Mayr (1998) apresentaram argumentos sobre como o entendimento acerca da evolução biológica contribui para fundamentar compreensões adequadas sobre a Biologia e que, caso esta compreensão seja inadequada, o entendimento correto sobre os fenômenos biológicos pode tornar-se apenas superficial, e não representar toda a complexidade das relações existentes. Em decorrência disto pode-se estimular a percepção de que esta área da ciência se apresenta como uma mera reunião de fatos, sem quaisquer interrelações aparentes.

Neste estudo evidenciamos que nas coleções de livros didáticos avaliadas não se observou o tratamento da Teoria Evolutiva como um eixo integrador dos conceitos biológicos. A teoria da evolução restringiu-se a ser apresentada de maneira circunscrita e na forma de capítulos distintos. Uma visão de caráter pontual da evolução, que se apresente limitada apenas às séries finais do ensino básico pode predispor que os professores não tenham condições de trabalhar os conceitos essenciais desde as séries iniciais, com uma abordagem adequada para cada estágio do conhecimento e de forma integrada com os demais eixos temáticos (TIDON & LEWOTIN, 2004; OLIVEIRA et al., 2016).

No geral, a abordagem dos assuntos de evolução nas coleções abrangeu os principais eixos temáticos sobre a Teoria da evolução como preconizado pelos documentos educacionais. Salienta-se que a escolha, abordagem e dedicação para os temas esteve sujeita a escolha dos autores, o que pode ocasionar que alguns temas recebam mais enfoque do que outros. Por exemplo, temas como origem das espécies, teorias evolutivas, variabilidade genética e evolução humana, estão presentes em todas as coleções. Enquanto que assuntos como conceitos científicos que embasam a teoria científica da evolução, o pensamento evolutivo, fundamentos da evolução, evidências do processo evolutivo, e tempo geológico, por exemplo não o são.

Nas coleções analisadas nota-se abordagens mais amplas para a área da genética, por exemplo, onde os assuntos de evolução, geralmente, são apresentados associados a esta ou com foco direcionado a aspectos genéticos. Sendo este um reflexo das abordagens dos documentos educacionais, onde os eixos temáticos sobre genética, biologia molecular e biotecnologia recebem amplo enfoque (BRASIL, 1998; 2017; 2018).

Uma vez que a escolha dos livros didáticos se dá pelos professores, cabe a estes profissionais escolherem as obras que melhor apresentem os conceitos evolutivos. Porém, tal abordagem pressupõe que os professores estão preparados para escolher os materiais e aptos para trabalhar os conceitos pertinentes desde as séries iniciais, com a abordagem adequada para cada estágio do conhecimento e de forma integrada com os demais eixos temáticos. Sendo, desta forma, necessário analisar quais questões delimitam a organização dos conteúdos de Biologia nos livros didáticos, bem como se elas fornecem aos professores condições de se tratar a evolução biológica como eixo norteador dos assuntos de Biologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que todas as coleções de livros didáticos indicadas pelo PNL 2018, apesar de não apresentar uma ordem de temas semelhante, contemplam os principais conceitos da teoria evolutiva indicados nos documentos básicos nacionais para educação, com os temas sendo no geral abordados apenas nos últimos volumes das coleções.

Nas coleções avaliadas não puderam ser identificados os reflexos das diretrizes estabelecidas nos documentos educacionais, onde a evolução biológica apresenta status de eixo integrador de todos os conceitos biológicos, bem como uma linha orientadora de todos os temas das ciências biológicas a serem trabalhados em sala de aula.

Os problemas relacionados ao ensino da teoria da evolução têm uma origem multivariada, entretanto devem ser conduzidos e priorizados os estudos que visem avaliar as compreensões sobre a evolução biológica junto aos professores de biologia e/ou ciências, uma vez que estes são os

profissionais que escolhem as coleções que serão utilizadas na rede de ensino. Além disso, devem ser realizadas avaliações aprofundadas sobre a abordagem contida nos livros didáticos e sobre a efetividade da estrutura e do direcionamento dado para o ensino de evolução contidos nos documentos oficiais para a educação básica.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Biologia Moderna*. Editora Moderna. 1 Ed. 2016

BIZZO, N. *Intregalis – Biologia: Novas Bases*. Editora IBEP. 1 Ed. 2016.

BIZZO, N.; EL-HANI, C. N. Darwin and Mendel: evolution and genetics. **Journal of Biological Education**, Philadelphia, v. 43, n. 3, p. 108-114, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Programa Nacional do Livro Didático. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnld>. Acesso em 15 jul. 2019. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação: Biologia: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio: PNLEM/2018. Disponível em: <http://pnld.nees.com.br/>. Acesso em 15 jul. 2019. 2019.

BRASIL. Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2 – Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio, parte III – ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular - Ensino Médio. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>. Acesso em 28 jul. 2019. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. CNE/CEB. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. CNE/CEB. Orientações Curriculares Nacionais para a Educação Infantil. Brasília, 1998.

CATANI, A.; BANDOUK, A. C.; CARVALHO, E. G.; SANTOS, F. S.; AGUILAR, J. B.; SALLES, J. V.; BEZERRA, L. M.; OLIVEIRA, M. M. A.; CAMPOS, S. H. A. C.; NAHAS, T. R.; CHACON, V. *Ser Protagonista: Biologia*. Editora SM. 3 Ed. 2016.

CALDINI, N.J.; CÉSAR, J. S.; SEZAR, S. *Biologia*. Saraiva Educação. 12 Ed. 2016.

DALAPICOLLA, J.; SILVA, V. A.; GARCIA, J. F. M. Evolução Biológica Como Eixo Integrador da Biologia em Livros Didáticos do Ensino Médio. *Revista Ensaio*. Belo Horizonte. V. 17. N. 1. P. 150-172. Jan-Abr. 2015.

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

FAVARETTO, J. A. *Biologia – Unidade e Diversidade*. Editora FTD. 1. Ed. 2016.

- FUTUYMA, D. J. *Biologia evolutiva*. Ribeirão Preto: FUNPEC-RP, 2006.
- GEWANDSZNAJDER, f.; LINHARES, S.; PACCA, H. *Biologia hoje*. Editora Ática. 3 Ed. 2016
- GODOY, L.; OGO, M. *#Contato Biologia*. Editora Quinteto. 1 Ed. 2016.
- GOULD S. J. *Darwin's dilemma: the odyssey of evolution*. Ever since Darwin: reflections in natural history, Norton, New York, pp 34-38. 1977.
- LIMA, C. C. S.; SANTOS, M. S. *Elaboração de um Instrumento de Avaliação Educacional para Investigar o Entendimento acerca da Evolução Biológica em Estudantes Ingressantes no Ensino Superior*. In: IX FÓRUM INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA & III SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA. Abaetetuba - PA. **Anais**. Abaetetuba - PA, 2017.
- MAYR, E. *O lugar da biologia nas ciências e sua estrutura conceitual*. In: Mayr. *Desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1998.
- MENDONÇA, V. L. *Biologia*. Editora AJS. 3 Ed. 2016.
- OLEQUES, L. C.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L.; BOER, N. **Evolução biológica: percepções de professores de Biologia**. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol 10, Nº 2, 243-263. 2011;
- OLIVEIRA, G. S.; BIZZO, N.; PELLEGRINI, G. **Evolução Biológica E Os Estudantes: Um Estudo Comparativo Brasil e Itália**. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 22, n. 3, p. 689-705, 2016;
- RIDLEY, M. *O surgimento da Biologia Evolutiva*. In: Ridley. *Evolução*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- RIOS, E. P.; THOMPSON, M. *Conexões com a Biologia*. EDITORA MODERNA. 2 ED. 2016.
- ROSSO, S.; LOPES, S. *Bio*. Editora Saraiva Educação. 3 Ed. 2016.
- RUTLEDGE, M.; WARDEN, M. *The Development and Validation of The Measure of Acceptance of The Theory of Evolution Instrument*. *School Science and Mathematics*. Vol. 99 (1), Jan. 1999.
- SICKEL, A. J.; FRIEDRICHSEN, P. *Examining the evolution education literature with a focus on teachers: major findings, goals for teacher preparation, and directions for future research*. *Evolution: Education and Outreach*. 2nd ed. Jul 5;6 (1):1105–15. 2013.
- TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. **Teaching evolutionary biology**. *Genetics and Molecular Biology*, Ribeirão Preto, v. 27, n. 1, p. 1-8, 2004.