

EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO: O QUE É ORIENTADO PELA BNCC?

Pedro Leonardo Guarilha Colli

Universidade Estadual de Londrina - UEL
pedro.leonardo@uel.br

Vanessa Silva Michelin

Universidade Estadual de Londrina - UEL
vanessa.michelan@uel.br

Mariana A. Bologna Soares de Andrade

Universidade Estadual de Londrina - UEL
marianaandrade@uel.br

Eixo temático: 1- Currículos de Ciências e Biologia: histórias e políticas educacionais

Modalidade: Relatos de pesquisa

RESUMO

Apesar de a evolução biológica ter função central e integradora na Biologia e em seu ensino, a maioria das pesquisas mostra que o ensino do tema é frequentemente negligenciado, especialmente na educação básica. Consequentemente, estudos sugerem que os estudantes brasileiros não compreendem adequadamente o fenômeno evolutivo. Considerando o currículo como um dos fatores mais relevantes que influenciam como determinado tema será abordado em sala de aula, o objetivo deste estudo foi compreender como a evolução biológica é apresentada na etapa do Ensino Médio da BNCC, que norteia a construção dos currículos estaduais. Os resultados mostram que dos 28 conceitos fundamentais para uma aprendizagem adequada da evolução, apenas 5 estão presentes no documento. Conceitos chave, como aqueles relacionados às evidências da evolução e aos mecanismos evolutivos, estão quase totalmente ausentes e outros, relacionados à história da vida na Terra e a como a evolução é estudada, aparecem apenas de forma parcial.

Palavras-chave: evolução biológica; ensino de ciências; ensino de biologia; currículo.

INTRODUÇÃO

A evolução é considerada o eixo integrador das Ciências Biológicas, sendo, portanto, fundamental para a compreensão integral dos fenômenos biológicos (Meyer; El-Hani, 2005; Colli; Andrade; Bastos, 2021). Ademais, uma compreensão adequada da teoria evolutiva é essencial para o desenvolvimento da alfabetização científica, assim como para o entendimento de inúmeras questões sociocientíficas (Sá-Pinto *et al.*, 2022).

No entanto, estudos recentes mostram que jovens estudantes brasileiros não apresentam uma compreensão apropriada da evolução biológica (Bezerra *et al.*, 2020; Silva; Teixeira, 2021). As causas frequentemente apontadas recaem quase sempre sobre o ensino do tema nas escolas, incluindo questões relacionadas aos currículos, à formação dos professores, aos livros didáticos, à complexidade e às controvérsias relativas ao tema, entre outros (Colli; Bastos; Andrade, 2022; Araujo; Santana; Franzolin, 2023).

De acordo com Sá-Pinto *et al.* (2021), o currículo deve conter os tópicos essenciais que os professores irão ensinar e as orientações de como fazê-lo. Assim, os autores afirmam que a maneira como determinado tema, como uma teoria científica e seus conceitos, é apresentado no currículo influencia diretamente em como ele será aprendido pelos estudantes. No entanto, apesar da importância do currículo como um dos fatores que mais influenciam no ensino e na aprendizagem da evolução biológica (Pinxten; Vandervieren; Janssenswillen, 2020; Nehm; Kampourakis, 2022), ele frequentemente recebe menos atenção dos pesquisadores brasileiros quando comparado a outras questões envolvendo o ensino de evolução (Felix; Oliveira, 2022).

Portanto, entendemos que para compreendermos como a evolução biológica é ensinada nas escolas brasileiras, precisamos primeiramente compreender o que se orienta no currículo. Apesar de o Brasil não possuir um currículo nacional, a recentemente implementada Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta os objetivos de aprendizagem (organizados em competências e habilidades) essenciais para a formação básica dos cidadãos brasileiros, sendo responsável por nortear as construções dos currículos da educação básica pelos estados (Brasil, 2018). Desta maneira, o objetivo do presente estudo foi analisar os objetivos de aprendizagem referentes à evolução biológica contidas na etapa do Ensino Médio da Base Nacional Comum Curricular (BNCC-EM), a fim de compreender como o documento orienta o ensino do tema.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para que pudéssemos compreender quais são as orientações contidas na BNCC para o ensino de evolução biológica no Ensino Médio brasileiro, realizamos uma análise quantitativa de conteúdo (Patrick; Matteson, 2018) por meio da ferramenta FACE

(*Framework for the Assessment of school Curricula on the presence of Evolutionary concepts*), desenvolvida com o propósito de avaliar a presença de conceitos evolutivos em currículos escolares. O instrumento, desenvolvido e validado por Sá-Pinto *et al.* (2021) e utilizado anteriormente por Mavrikaki *et al.* (2024) e Panayides *et al.* (2024), é constituído por 6 categorias e 35 subcategorias que representam os conceitos fundamentais a serem aprendidos para uma compreensão apropriada do fenômeno evolutivo e para garantir a alfabetização científica em evolução.

As seis categorias do FACE são: 1. História da vida; 2. Evidências da evolução; 3. Mecanismos da evolução; 4. Estudando a evolução; 5. Natureza da Ciência; e 6. Desenvolvimento de práticas científicas. No entanto, optamos por utilizar apenas as quatro primeiras (e suas 28 subcategorias) em nossa análise, uma vez que são essas as categorias diretamente relacionadas à evolução biológica.

A primeira etapa da análise constituiu-se de uma leitura geral das seções relacionadas à etapa do Ensino Médio na BNCC a fim de identificar todos os objetivos de aprendizagem que se aplicam à área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Em seguida, todos os objetivos de aprendizagem selecionados foram analisados independentemente por dois codificadores, ambos com experiência acadêmica e pedagógica em evolução biológica, os quais tiveram que associar, quando possível, cada objetivo a uma ou mais das categorias e subcategorias do FACE (ver Quadro 1). Posteriormente, os codificadores compararam suas análises a fim de identificar e sanar eventuais divergências, estabelecendo um consenso. Como etapa final, a análise consensual foi revisada e validada intersubjetivamente por pares.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número total de objetivos de aprendizagem relativos à área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias identificados na BNCC-EM foram 39. Desses, 13 são competências, incluindo as dez competências gerais da educação básica e as três competências específicas da área, e 26 são habilidades. Para o Ensino Médio, a BNCC não organiza as habilidades por séries. Assim, as 26 habilidades da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias são organizadas conforme as três competências específicas. São sete habilidades relacionadas à competência 1, numeradas de 101 a

107, nove habilidades relacionadas à competência 2, numeradas de 201 a 209 e dez habilidades relacionadas à competência 3, numeradas de 301 a 310 (Brasil, 2018).

Dos 39 objetivos de aprendizagem identificados, 8 (20,5%) têm alguma relação com a evolução biológica de acordo com as quatro categorias estabelecidas na ferramenta FACE (Sá-Pinto *et al.*, 2021). Desses, 1 é competência específica e 7 são habilidades.

Quadro 1 – Objetivos de aprendizagem categorizados

Objetivo de aprendizagem	Categoria	Subcategoria
(EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.	1. História da vida	1.3 Mudanças ambientais em larga escala e evolução biológica estão ligadas
		1.4 Mudanças ambientais antropogênicas e evolução biológica estão ligadas
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	4. Estudando evolução	4.1 Cientistas estudam múltiplas linhas de evidências sobre a evolução
(EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.	4. Estudando evolução	4.1 Cientistas estudam múltiplas linhas de evidências sobre a evolução
(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).	2. Evidências da evolução	2.6 As características dos organismos, quando analisadas em relação ao seu ambiente, fornecem evidências da evolução
(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).	1. História da vida	1.4 Mudanças ambientais antropogênicas e evolução biológica estão ligadas
(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.	1. História da vida	1.4 Mudanças ambientais antropogênicas e evolução biológica estão ligadas
(EM13CNT208) Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes	1. História da vida	1.7 As formas de vida/espécies mudam ao longo do tempo

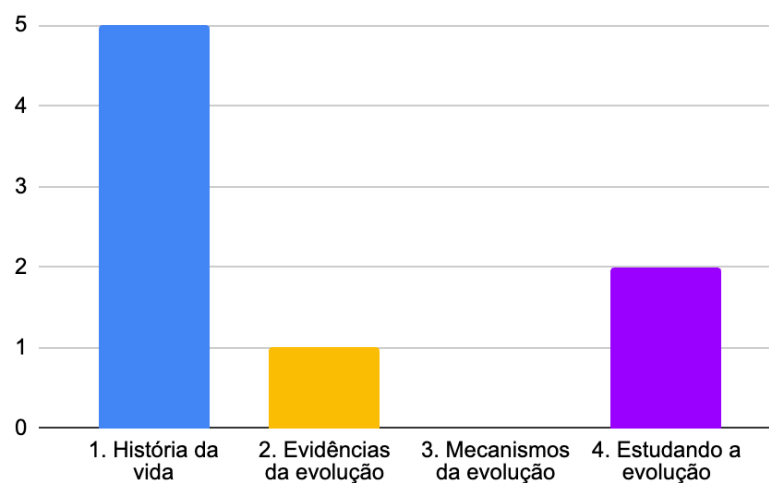
formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.		
(EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).	1. História da vida	1.3 Mudanças ambientais em larga escala e evolução biológica estão ligadas

Fonte: Autores

Como pode ser visto no quadro acima, 7 dos 8 objetivos de aprendizagem relacionados à evolução biológica pertencem à competência específica 2, incluindo a própria. Apenas um objetivo pertence à competência específica 1, o qual foi classificado em duas subcategorias distintas, e nenhum à competência específica 3. Esses resultados indicam que a competência específica 2, que teve seis de suas nove habilidades categorizadas, é a que mais se associa aos fenômenos relacionados à evolução da vida.

A respeito das categorias, como ilustrado na Fig. 1, dos oito objetivos associados a uma das quatro categorias do FACE, cinco pertencem à categoria 1. História da vida, dois à categoria 4. Estudando evolução, apenas um à categoria 2. Evidências da evolução e nenhum à categoria 3. Mecanismos da evolução.

Figura 1: Número de objetivos de aprendizagem por categoria



Fonte: Autores

No que tange às subcategorias, os objetivos de aprendizagem definidos pela BNCC para o Ensino Médio cobrem somente 5 (17,9%) das 28 subcategorias estabelecidas por Sá-Pinto *et al.* (2021) como os conceitos essenciais a serem aprendidos para uma compreensão adequada da evolução biológica. Olhando individualmente para cada categoria, os objetivos do EM cobrem 3 de 7 subcategorias em 1. História da vida, apenas 1 de 6 em 2. Evidências da evolução, nenhuma das 12 subcategorias em 3. Mecanismos da evolução e 1 das 3 em 4. Estudando evolução.

Analisando mais detalhadamente cada uma delas, vemos que em 1. História da vida os conceitos mais presentes são aqueles relacionados às mudanças ambientais, inclusive as causadas por humanos, e sua ligação com a evolução da vida. Outro conceito presente se refere ao fato de as espécies sofrerem mudanças ao longo do tempo, porém na BNCC-EM o único objetivo de aprendizagem associado a este conceito trata somente das mudanças sofridas pela espécie humana. Por outro lado, conceitos fundamentais para a compreensão da história da vida no planeta, como sua dimensão temporal, a diversificação dos grupos a partir de ancestrais em comum e a ocorrência e importância das extinções estão completamente ausentes.

Com relação à categoria 2. Evidências da evolução, o único conceito contemplado na BNCC-EM se refere ao fato de as características dos organismos estarem, muitas vezes, correlacionadas ao ambiente em que vivem, o que evidencia o processo de evolução biológica. Apesar da relevância deste conceito, chama a atenção a falta de outros, também indispensáveis quando se trata das evidências do processo evolutivo, como as similaridades e diferenças entre espécies e grupos distintos, o registro fóssil, a distribuição geográfica dos seres vivos atuais e a seleção artificial.

Dentre as quatro categorias do FACE utilizadas, a situação mais crítica da BNCC-EM é a que se refere à categoria 3. Mecanismos da evolução. Isso, porque nenhuma das 13 competências e das 26 habilidades relativas à área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias faz qualquer referência aos conceitos fundamentais para a compreensão dos mecanismos evolutivos presentes nas 12 subcategorias definidas no instrumento. Desta forma, não há nenhuma menção à definição de evolução biológica, à existência de variações dentro das populações, aos fatores hereditários, às mutações, à

sobrevivência diferencial, à seleção sexual, à deriva genética, aos conceitos de adaptação e aptidão, às definições de espécie e os tipos de especiação e nem sequer à seleção natural, considerada a explicação central no que se refere à evolução adaptativa da vida. Com efeito, o termo “seleção natural” não aparece nenhuma vez no documento norteador.

Já na categoria 4. Estudando evolução, o único conceito contemplado na BNCC-EM foi que cientistas estudam múltiplas linhas de evidências sobre a evolução, deixando de fora questões como as aplicações da biologia evolutiva no cotidiano e que as classificações dos seres vivos são baseadas em relações evolutivas, incluindo o conceito de filogenia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de mais de 20% dos objetivos de aprendizagem relativos ao ensino das ciências da natureza apresentados na BNCC-EM terem alguma relação com a evolução biológica, conforme os critérios do instrumento FACE, quando analisamos mais detalhadamente notamos que a grande maioria dos conceitos evolutivos essenciais para uma compreensão adequada do tema não estão presentes no documento. Praticamente todos os conceitos relacionados às evidências da evolução e aos mecanismos evolutivos e menos da metade dos conceitos referentes à história da vida na Terra e a como a evolução é estudada estão ausentes.

Isso demonstra que a evolução biológica é amplamente negligenciada na BNCC-EM, documento que serve de base para o desenvolvimento dos currículos escolares que, por sua vez, orientam o que será ensinado em sala de aula pelos professores. Entendemos que novos estudos como este, porém analisando os currículos estaduais, permitiria uma compreensão mais precisa de como a evolução é ensinada nas escolas brasileiras e de como a BNCC influencia o que é de fato apresentado nos currículos. Outra possibilidade seria a investigação dos materiais didáticos adotados pelas escolas, uma vez que também orientam o que será ensinado pelos docentes e são igualmente respaldados na BNCC.F

REFERÊNCIAS

ARAUJO, L. A. L.; SANTANA, C. M. B.; FRANZOLIN, F. Brazilian teachers' views and experiences regarding teaching biodiversity in an evolutionary and phylogenetic approach. **Evolution: Education and Outreach**, v. 16, n. 1, p. 11, 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BEZERRA, K. N. C. *et al.* Qual a compreensão dos discentes de Ensino Médio sobre o processo evolutivo? Uma análise realizada em uma escola pública da rede federal. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e5579109025-e5579109025, 2020.

COLLI, P. L.; ANDRADE, M. A.; BASTOS, V. A evolução como eixo integrador das ciências biológicas: uma unidade didática no contexto do ensino de biologia. *Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática*, v. 5, n. 1, p. 22–47, 2021.

COLLI, P. L. G.; BASTOS, V. C.; BOLOGNA, M. A. O papel da Evolução biológica no ensino de Biologia a partir da visão de professores. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 18, n. 41, p. 237-254, 2022.

FELIX, F. H. M.; OLIVEIRA, M. C. A. Abordagens temáticas e metodológicas da pesquisa acadêmica brasileira de 2008 a 2018 sobre o ensino dos temas 'Origem da Vida' e 'Evolução Biológica'. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 5, n. 3, p. 144-173, 2022.

MAVRIKAKI, E. *et al.* Evolution in European and Israeli school curricula—a comparative analysis. **International Journal of Science Education**, v. 46, n. 15, p. 1623-1649, 2024.

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

NEHM, R. H.; KAMPOURAKIS, K. Evolution education and outreach-important things to know about how to teach about evolution. **Learning Evolution Through Socioscientific Issues**, p. 87-104, 2022.

PANAYIDES, A. *et al.* Evolution content in school textbooks: data from eight European countries. **Evolution: Education and Outreach**, v. 17, n. 1, p. 11, 2024.

PATRICK, P.; MATTESON, S. Elementary and middle level biology topics: a content analysis of science and children and science scope from 1990 to 2014. **Journal of Biological Education**, v. 52, n. 2, p. 174-183, 2018.

PINXTEN, R.; VANDERVIEREN, E.; JANSSENSWILLEN, P. Does integrating natural selection throughout upper secondary biology education result in a better understanding? A cross-national comparison between Flanders, Belgium and the Netherlands. **International Journal of Science Education**, v. 42, n. 10, p. 1609-1634, 2020.

SÁ-PINTO, X. *et al.* Development and validation of a framework for the assessment of school curricula on the presence of evolutionary concepts (FACE). **Evolution: Education and Outreach**, v. 14, p. 1-27, 2021.

SÁ-PINTO, X. et al. **Learning evolution through socioscientific issues**. Aveiro: UA Editora, 2022.

SILVA, N. B. da; TEIXEIRA, P. M. M. Evolução biológica: dificuldades e fatores variáveis na aprendizagem dos estudantes do ensino médio. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 817-837, 2021.



XI
EREBioSul Curitiba
12-14 OUT
2025
Vozes do SUL educador