

A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NAS TRÊS VERSÕES DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: UMA ANÁLISE COMPARATIVA

BIOLOGICAL EVOLUTION IN THE THREE VERSIONS OF THE NATIONAL COMMON CURRICULAR BASE: A COMPARATIVE ANALYSIS

EVOLUCIÓN BIOLÓGICA EN LAS TRES VERSIONES DE LA BASE NACIONAL COMÚN DEL PLAN DE ESTUDIOS: UN ANÁLISIS COMPARATIVO

Larissa Lunardi*

Keiciane Canabarro Drehmer Marques**

Maria Rosa Chitolina Schetinger***

RESUMO

Embora o pensamento evolutivo integre e organize a Biologia, a evolução biológica ainda não é o foco principal dos currículos brasileiros e, portanto, do ensino de Biologia. Assim, neste estudo, foram analisadas as três versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) objetivando compreender como a evolução biológica é abordada na área de Ciências da Natureza em cada um dos diferentes documentos. Para isso, foi observada a estrutura de cada Base, o contexto de criação e os conteúdos abordados no componente curricular de Biologia e em toda a área de conhecimento. O corpus foi constituído por palavras que continham o descritor “evol”, e delimitadas pelo seu contexto por meio de filtros. A análise foi realizada por meio das etapas da Análise de Conteúdo. A partir dos excertos identificados, foram constituídas três categorias: “conhecimentos conceituais”, “escritas introdutórias” e “títulos”, considerando a presença e abordagem da biologia evolutiva nos documentos. Além disso, identificou-se onze temáticas relacionadas à evolução biológica, sendo que seis estavam presentes nas escritas da etapa do Ensino Fundamental e dez nas do Ensino Médio. Com base nas análises realizadas, constata-se que a terceira e vigente versão é a mais rasa, com menos menções e diversidade de temas relacionados ao ensino de evolução.

Palavras-chave: Biologia Evolutiva. Ensino de Evolução. Ensino de Biologia.

ABSTRACT

Although evolutionary thinking integrates and organizes biology, biological evolution is not yet the main focus of Brazilian curricula and, therefore, the teaching of biology. Thus, in this study we analyze the

* Doutoranda em Educação em Ciências, Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Mestra em Ensino de Ciências - Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Cerro Largo, RS. Professora de Biologia na Rede estadual de ensino do Rio Grande do Sul. E-mail: larissalunardi18@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3434-3397>

** Doutora em Educação em Ciências - Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Professora - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, SC - Brasil. E-mail: keicibio@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5338-8534>

*** Doutora em Ciências (Bioquímica) - Universidade Federal do Paraná - UFPR, Curitiba, Paraná, Brasil. Pós-doutorado - Albert Einstein College of Medicine/USA Professora titular - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria, RS - Brasil. E-mail: mariachitolina@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5240-8935>



three versions of the Common National Curriculum Base (BNCC) aiming to understand how biological evolution is addressed in the area of Natural Sciences in each of the different documents. For this, the structure of each base, the context of creation and the contents addressed in the curriculum component of biology and throughout the area of knowledge was observed. The corpus consisted of words that contained the “Evol” descriptor, and delimited by its context through filters. The analysis was performed through the contents of content analysis. From the identified excerpts three categories were constituted: “conceptual knowledge”; “Introductory Writings” and “Titles”, considering the presence and approach of evolutionary biology in documents. In addition, we identified eleven themes related to biological evolution, and six were present in the writings of the elementary school and ten in high school. Based on the analyzes performed we found that the third and current version is the shallowest, with less mentions and diversity of themes related to the teaching of evolution.

Keywords: Evolutionary Biology. Evolution Teaching. Biology Teaching.

RESUMEN

Aunque el pensamiento evolutivo integra y organiza biología, la evolución biológica aún no es el foco principal de los planes de estudio brasileños y, por lo tanto, la enseñanza de la biología. Por lo tanto, en este estudio, las tres versiones de la Base Curricular Nacional Común (BNCC) tienen como objetivo comprender cómo se aborda la evolución biológica en el área de las ciencias de la naturaleza en cada uno de los diferentes documentos. Para esto, se observó la estructura de cada base, el contexto de la creación y el contenido abordado en el componente curricular de la biología y en todo el área de conocimiento. El corpus consistió en palabras que contenían el descriptor "Evol" y delimitó por su contexto a través de los filtros. El análisis se realizó a través del contenido del análisis de contenido. A partir de los extractos identificados, se constituyeron tres categorías: "conocimiento conceptual", "escritos introductorios" y "títulos", considerando la presencia y el enfoque de la biología evolutiva en los documentos. Además, se identificaron once temas relacionados con la evolución biológica, seis estaban presentes en los escritos de la escuela primaria y diez en la escuela secundaria. Según los análisis realizados, se encuentra que la tercera y actual versión es la más superficial, con menos menciones y diversidad de temas relacionados con la enseñanza de la evolución.

Palabras clave: Biología evolutiva. Evolución enseñanza. Enseñanza de biología.

1 INTRODUÇÃO

O pensamento evolutivo organiza o conhecimento biológico, enriquecendo e atribuindo sentido aos ramos da Biologia (Mayr, 2009; Meyer; El-Hani, 2005). Apesar disso, a evolução biológica ainda não é o eixo central dos currículos educacionais e, assim, do ensino de Biologia (Araújo, 2017; Futuyma, 2002; Oleques, 2014). Essa é uma realidade do ensino brasileiro (Oleques, 2014; Tidon; Lewontin, 2004), apesar das tentativas propostas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1999) e nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2006) da articulação da Biologia em uma perspectiva evolutiva. Atualmente, está ocorrendo a implementação do novo documento orientador dos currículos brasileiros: a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).



A criação de uma base comum estava prevista em documentos legais desde a Lei de Diretrizes e Bases (Brasil, 1996), mas essa idealização não, necessariamente, está representada pelas versões atuais da Base (Rodrigues; Pereira; Mohr, 2020). Assim, sua elaboração, implementação e proposta de organização do ensino levantaram e ainda levantam discussões. A forte participação de instituições privadas em sua construção e a quase inexistente participação de professores, gestores e comunidade acadêmica ainda gera polêmica e contradições sobre o texto da BNCC (Rodrigues; Mohr, 2021). A utilização de referências internacionais de supostos currículos exitosos privilegia os interesses econômicos empresariais em detrimento de uma educação que atenda às realidades e necessidades brasileiras (Rodrigues; Pereira; Mohr, 2020).

A primeira versão da BNCC foi publicada em setembro de 2015, sendo que em dezembro do mesmo ano foram realizadas discussões nas escolas visando reunir contribuições para possíveis alterações no documento. Em maio de 2016, foi divulgada a segunda versão em meio à instabilidade política oriunda do processo de *impeachment* da presidenta Dilma Rousseff (Rodrigues; Mohr, 2021). Entre os meses de julho e agosto de 2016, foram realizados seminários estaduais para analisar o documento e organizar as sugestões de especialistas, docentes e gestores (Souza, 2023). Já a terceira e última versão foi aprovada em dezembro de 2017, após uma consulta que havia sido realizada entre junho e setembro do mesmo ano (Rodrigues; Mohr, 2021). Para a etapa do Ensino Médio, a homologação ocorreu apenas no final de 2018 (Souza, 2023). Dessa forma, as versões analisadas nesta pesquisa são: primeira versão, divulgada em 16 de setembro de 2015 (Brasil, 2015); segunda versão, que foi revista e disponibilizada em 3 de maio de 2016 (Brasil, 2016); e a terceira versão, que contempla a última aprovação da BNCC do Ensino Médio de 14 de dezembro de 2018 (Brasil, 2018).

Tal documento modificou as concepções de Ciência e de seu ensino, bem como os assuntos relacionados à área das Ciências da Natureza no decorrer das versões (Compiani, 2021; Franco; Munford, 2018; Marcondes, 2018; Mattos; Amestoy; Tolentino-Neto, 2022). Dessa maneira, este artigo tem o objetivo de analisar criticamente as diferentes versões da BNCC quanto ao ensino de evolução biológica, buscando compreender a abordagem empregada no documento e os conteúdos propostos.



2 PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DA BNCC

As duas primeiras versões da BNCC, apesar das críticas, foram escritas por uma equipe de gestores, professores de escolas, universidades e institutos federais que visavam democratizar conhecimentos básicos, propondo uma modificação na organização dos conteúdos em um nível de complexidade crescente (Marcondes, 2018). Esses documentos foram construídos durante os anos de 2015 e 2016, até o golpe jurídico-midiático-parlamentar que resultou no *impeachment* da então presidenta Dilma (Marcondes, 2018; Mattos; Amestoy; Tolentino-Neto, 2022). Apesar das discussões e alterações, nenhum dos dois documentos chegou a ser implementado nas escolas brasileiras, nem mesmo como um projeto piloto a fim de averiguar seu funcionamento e desenvolvimento nas escolas.

A terceira versão foi elaborada por outra equipe, com grande influência do setor privado, que aprovou com urgência o documento (Rodrigues; Mohr, 2021). Dentre as organizações envolvidas está o Movimento pela Base, estruturado essencialmente pelo grupo Todos pela Educação, cujos patrocinadores e apoiadores são associados a grandes grupos empresariais, como Fundação Bradesco, Itaú Social e Fundação Lemann (Rodrigues; Pereira; Mohr, 2020). Diante disso, foi criada a Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, que regulamenta a implementação da BNCC quanto à alteração dos currículos e projetos escolares, organização de carga horária, obrigatoriedade de componentes curriculares, dentre outras orientações. Assim, estabelece o prazo máximo de cinco anos para adequação progressiva da carga horária do Ensino Médio, período que se encerrou em 2022 (Brasil, 2017).

Em 22 de dezembro do mesmo ano, foi publicada a Resolução CNE/CP nº 2, que também orienta a implementação da BNCC apresentando outras informações sobre a Educação Infantil e Ensino Fundamental. O documento ressalta que “a adequação dos currículos à BNCC deve ser efetivada preferencialmente até 2019 e no máximo, até início do ano letivo de 2020” (Brasil, 2017, p. 11). Também evidencia que as avaliações em larga escala devem seguir a BNCC, bem como os recursos do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD).

Em meio a esse processo, surgiu repentinamente a pandemia da Covid-19, expandindo o mercado de materiais didáticos e consultorias. Estados e municípios realizaram parcerias com grandes empresas de tecnologia, acelerando a inserção digital nas escolas (Rodrigues; Mohr, 2021), que se mantém após a pandemia. Atualmente, depois do tempo de adaptação

para a implementação da BNCC, verificou-se que os livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental refletem o proposto pela base, com a diminuição do número dos conteúdos de Biologia, que antes predominavam, e um aumento dos tópicos de Física, Química e Geociências (Rosa et. al., 2022). Os materiais também mantêm a divisão brusca entre as unidades, apresentando uma descontinuidade dos conteúdos por separá-los e organizá-los nas diferentes séries dos anos finais.

A elaboração dos livros didáticos do Ensino Médio também segue o documento: as Ciências da Natureza não apresentam separação por componentes curriculares, sendo que os professores de Química, Física e Biologia se reúnem para escolher os seis volumes que “devem” ser trabalhados com os estudantes na área do conhecimento durante os três anos (Edital de convocação n. 3, 2019). Os professores já relatam as percepções de empobrecimento conceitual devido à explicação limitada e rasa dos conteúdos científicos nos textos, conforme essa nova proposta estrutural (Pedreira; Souza, 2023).

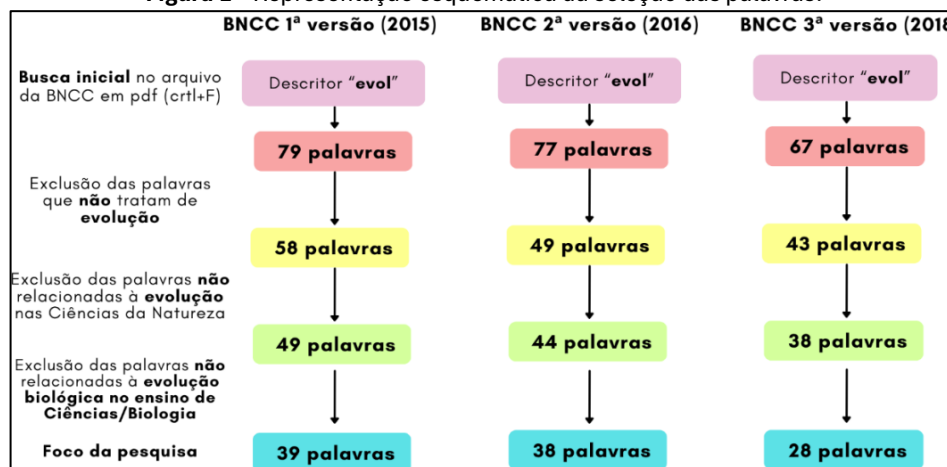
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

É uma pesquisa exploratória e documental (Gil, 2008) que analisou as três versões da BNCC citadas anteriormente, visando investigar como é abordada a evolução biológica nos documentos. Para a constituição do *corpus*, foi utilizada a ferramenta de busca (ctrl+F) e o descritor “evol” para identificar as palavras. O termo escolhido buscou abranger o maior número de palavras relacionadas ao tema do artigo, como “evolução biológica”, “biologia evolutiva”, “pensamento evolutivo”, “evolutivo”, “evolutiva”, “evolução”, “microevolução” e “macroevolução”. Os fragmentos identificados foram copiados e colados em uma planilha, sendo situada a página, a etapa (Educação Infantil, Ensino Fundamental ou Ensino Médio) e a área (Linguagens, Matemática, Ciências Humanas ou Ciências da Natureza) as quais pertenciam.

Posteriormente, foi realizada a exclusão das palavras que não tratam de evolução, como “revolução”, “revolucionar”, “revoltas”, “revoluções”, “devolver”. Em seguida, foram excluídas as palavras não relacionadas à evolução nas Ciências da Natureza, como “evolução na dança”, “na ortografia”, “tecnológica”, “tipologias evolutivas” (temática da sociologia). Por fim, foram retiradas as palavras não relacionadas à evolução biológica, como “evolução histórica dos conhecimentos científicos” e “evolução estelar”, bem como evolução humana

em contextos da física ou geografia, já que podem e parecem estar relacionadas à ocupação da espécie humana, e não à sua evolução em si. Esses filtros permitiram que fosse delimitado o número de palavras e seus contextos relevantes ao estudo (Figura 1).

Figura 1 – Representação esquemática da seleção das palavras.



Elaboração: Autoria própria

Após a adequação dos critérios, foram identificadas, em todo o arquivo da BNCC, 39 palavras na primeira versão (2015), 38 palavras na segunda versão (2016) e 28 palavras na terceira versão (2018), que são o foco da pesquisa. Destaca-se que tais palavras não são necessariamente diferentes umas das outras, podendo haver repetições da mesma palavra dentro do documento. A organização da tabela com os excertos que apresentavam as palavras selecionadas e constituição do *corpus* compreendeu a primeira etapa (pré-análise) da análise de conteúdo (Bardin, 2016). Seguidamente, foram estruturadas as unidades de registro e contexto, bem como as categorias. E, por fim, as interpretações e inferências foram realizadas. As unidades de registro foram organizadas em três categorias estabelecidas no quadro 1.

Quadro 1: Definição das categorias.

Categorias	Definição
Conhecimentos conceituais	Palavra identificada nos objetivos de aprendizagem, nos objetos do conhecimento ou no exemplo que consta abaixo, ou ainda nas habilidades e competências
Escritas introdutórias	Textos que apresentavam a área de Ciências da Natureza, o componente curricular de Biologia e as descrições das Unidades de Conhecimento, Curriculares ou Temáticas
Titulos	Presença da palavra no título das Unidades de Conhecimento, Unidades Curriculares ou Unidades Temáticas

Fonte: elaboração das autoras.

Nas duas primeiras versões da BNCC, os conhecimentos conceituais estão apresentados em objetivos de aprendizagem, mas na terceira versão a estrutura muda, surgindo objetos do conhecimento, habilidades e competências. Desse modo, o nome desta categoria, “conhecimentos conceituais”, busca abranger todas as diferentes abordagens dos conteúdos nas três versões do documento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os três documentos analisados apresentam uma organização própria, divergindo em vários aspectos de sua estrutura. Dessa forma, serão apresentadas cada uma das diferentes versões, além das análises, de maneira descritiva para facilitar a compreensão. Posteriormente, são discutidas as análises comparativas entre as três versões da BNCC.

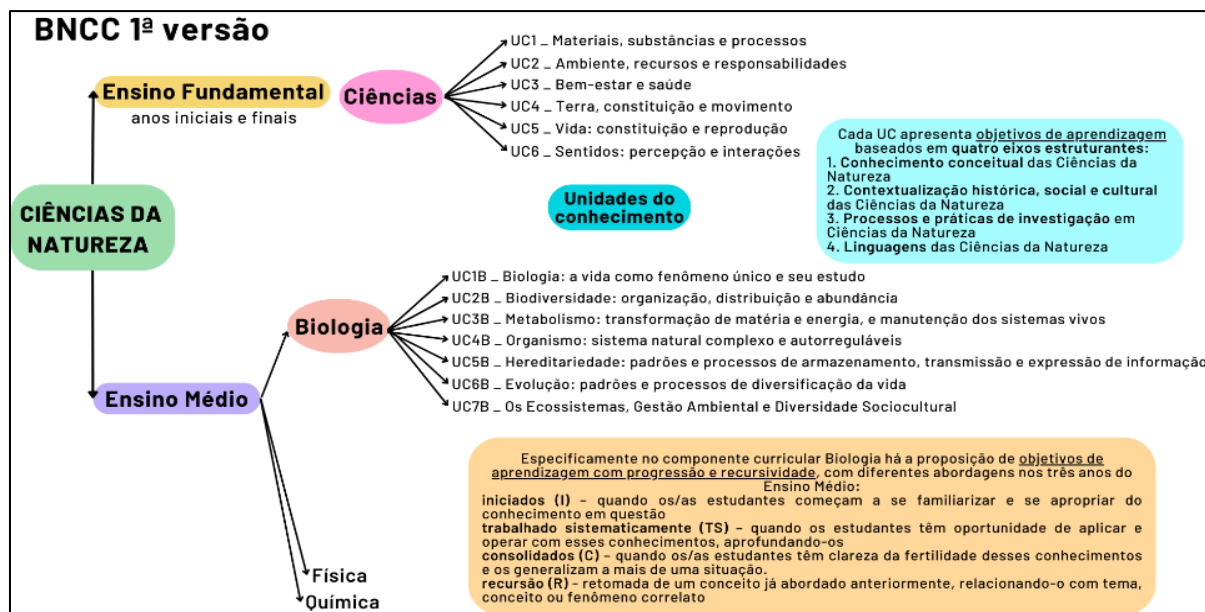
BNCC 1ª versão (2015) a) Estrutura: A primeira versão da BNCC, publicada em 2015, foi organizada por áreas do conhecimento (Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas). Como o foco desta pesquisa é o ensino de Ciências e Biologia, as outras áreas não foram consideradas neste estudo. A Figura 2 apresenta um esquema da organização do documento.

No início do texto das Ciências da Natureza, é apresentada a área, sendo mencionada a relevância dos conhecimentos científicos para a formação e descritos os quatro eixos estruturantes do currículo nas Ciências da Natureza: conhecimento conceitual; contextualização histórica, social e cultural; processos e práticas de investigação; e linguagens. Por fim, são apresentados os objetivos gerais da área de Ciências da Natureza para a Educação Básica (Brasil, 2015).

Em seguida, o foco do texto é a área de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental, abordando brevemente um resgate histórico e contextualizado na introdução. Também são apresentados os objetivos da área para o nível, e se inicia a apresentação do componente curricular de Ciências. Ao final, voltam a ser citados os quatro eixos estruturantes e é proposta a organização dos objetivos de aprendizagem em seis unidades do conhecimento (UC) (Brasil, 2015), conforme a Figura 2. A justificativa e as finalidades de cada UC são dissertadas no texto desta versão da BNCC.



Figura 2 - Representação esquemática da estrutura da BNCC 1ª versão (2015).



Fonte: Autoria própria com base na BNCC (2015).

Após, são indicados cada um dos objetivos de aprendizagem organizados por série (desde o 1º ano até o 9º ano), UC e, ainda, nos quatro eixos estruturantes (Brasil, 2015). Abaixo de cada objetivo há uma breve explicação que busca exemplificar o mesmo. Identificou-se que nem todas as UCs estão presentes em todas as séries do Ensino Fundamental, mas os quatro eixos sempre aparecem. Além disso, os objetivos de aprendizagem são nomeados com um código alfanumérico que não é descrito no documento da primeira versão da BNCC.

Ainda no texto da área de Ciências da Natureza, inicia-se o nível do Ensino Médio apresentando uma introdução que almeja consolidar e aprofundar os conhecimentos do Ensino Fundamental, também mencionando os objetivos gerais da área nesta etapa (Brasil, 2015). Posteriormente, há a separação dos componentes curriculares em Biologia, Física e Química.

O texto segue demonstrando a relevância dos diferentes campos das Ciências Biológicas, menciona novamente os quatro eixos estruturantes e propõe e detalha as sete UCs para a organização de objetivos de aprendizagem de Biologia (UCB) (Brasil, 2015), como apresentado na Figura 2. Especificamente no componente curricular Biologia, há a proposição de objetivos de aprendizagem com progressão e recursividade. Por fim, as unidades de conhecimento e os objetivos de aprendizagem do componente curricular de Biologia são listados de acordo com as três séries do Ensino Médio, mantendo a organização dos eixos estruturantes e exemplos.

De acordo com Marcondes (2018), essa versão da BNCC foi elaborada por uma equipe com os mesmos propósitos educacionais, constituída por professores de escolas municipais, estaduais, universidades e institutos federais. A proposta era de uma BNCC democrática, que estabelecesse conhecimentos básicos sem excluir as diversidades regionais e locais, bem como as demandas e realidades distintas das escolas brasileiras (Marcondes, 2018).

b) Análise: A partir das palavras encontradas no documento, foram estabelecidas três categorias para situar em que contexto estavam escritas as unidades de registro. O total de palavras identificadas nessa versão, a partir do termo “evol”, é de 39 (Quadro 2).

Quadro 2: Categorias e números de palavras da 1ª versão da BNCC (2015).

Categoria	Número de palavras
Conhecimentos conceituais	19
Escritas introdutórias	16
Títulos	4
Total	39

Fonte: as autoras.

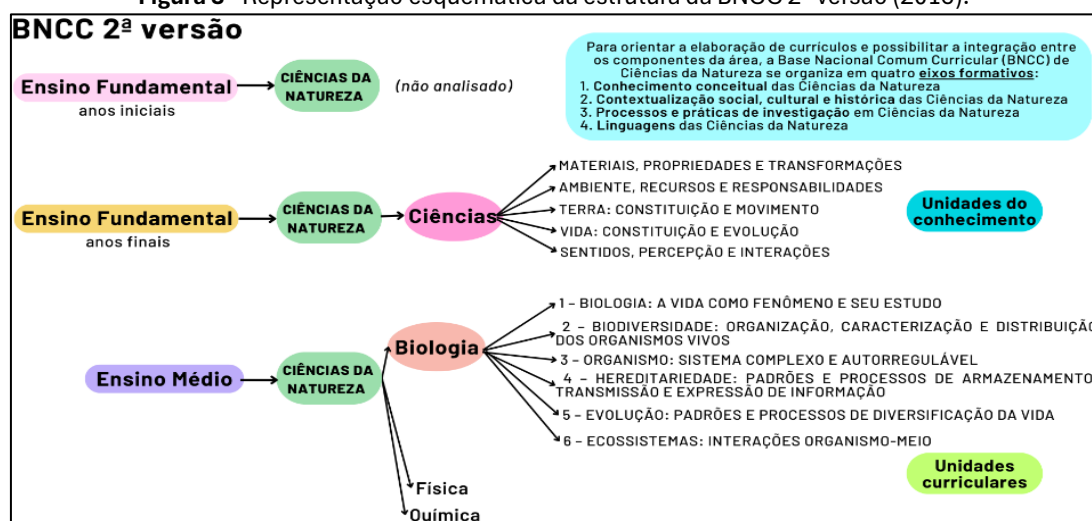
Quanto à primeira categoria, na etapa do Ensino Médio, em função da explicação sobre os objetivos de aprendizagem com progressão e recursividade presentes apenas no componente curricular de Biologia, quatro objetivos se repetem e, dentro deles, seis palavras. Essas repetições foram excluídas para evitar confusões. Desse modo, totalizaram oito excertos na categoria “Conhecimentos conceituais” que mencionam 13 termos com “evol”, sendo apenas um deles referente ao Ensino Fundamental. Diante disso, das 19 palavras identificadas nessa categoria, apenas 13 foram consideradas para a análise, dado que seis são repetições na íntegra.

Nas escritas introdutórias, a abordagem normalmente é mais generalista, apresentando como mais um conceito importante para o ensino de Biologia. No entanto, há alguns indícios de uma possibilidade de tratar a evolução biológica como eixo integrador e levantando questões e reflexões sobre o assunto, como apresentado nos excertos a seguir: “Que características dos seres vivos e o parentesco entre eles podem estar relacionadas à história da vida na Terra?” (Brasil, 2015, p. 159); “A noção de evolução e o pressuposto de que todas as formas vivas descendem de um ancestral comum permite que o fenômeno vida tenha uma unicidade e que a Biologia seja uma disciplina integrada.” (Brasil, 2015, p. 187).

Tal discurso é pontual e não parece estar refletido nos objetivos de aprendizagem, bem como na abordagem dos conteúdos do restante do documento, os quais serão discutidos adiante. Por fim, no que diz respeito à última categoria, todos os termos referem-se ao mesmo título que aparece repetidamente no texto do componente curricular de Biologia: UC6B _ Evolução: padrões e processos de diversificação da vida.

BNCC 2ª versão (2016) a) Estrutura: Na segunda versão da BNCC, publicada em abril de 2016, a estrutura se altera quando comparada à versão anterior. O documento apresenta as áreas do conhecimento brevemente e de maneira geral e, posteriormente, é separado em etapas (Educação Infantil, Ensino Fundamental - Anos iniciais e finais, e Ensino Médio), sendo que as áreas do conhecimento são detalhadas em cada uma delas (Figura 3).

Figura 3 - Representação esquemática da estrutura da BNCC 2ª versão (2016).



Elaboração: Autoria própria com base BNCC, 2016.

A seção “As áreas do conhecimento e seus componentes curriculares na Base Nacional Comum Curricular” é descrita após a etapa da Educação Infantil e introduz os objetivos gerais e as abordagens de cada área. O texto apresenta uma justificativa histórica e cotidiana sobre a importância da área na formação escolar (Brasil, 2016). Também retoma os eixos apresentados na primeira versão, mas os denomina de “eixos formativos” e não mais “eixos estruturantes”.

Ainda nessa seção, são mencionados os componentes curriculares que compõem a área (Ciências, Biologia, Química e Física) apresentando resumidamente seus fundamentos e sua estrutura, e destacando os quatro eixos formativos. Quanto à Biologia, destaca-se a importância dos conhecimentos conceituais para discutir temas contemporâneos, como

questões étnico-raciais, gênero e sexualidade, preservação da biodiversidade e biotecnologia (Brasil, 2016). Aborda também que todas essas questões precisam ser contextualizadas e têm sua própria linguagem a ser interpretada e compreendida. Vários trechos mantêm a escrita exata da versão anterior.

Ao iniciar a apresentação da etapa do Ensino Fundamental, são apresentados os eixos de formação: Eixo 1) Letramentos e capacidade de aprender; Eixo 2) Leitura do mundo natural e social; Eixo 3) Ética e pensamento crítico; e Eixo 4) Solidariedade e sociabilidade. Tais eixos de formação são derivados das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (Brasil, 2016). Importante ressaltar que os eixos de formação não substituem os eixos formativos anteriormente citados (conhecimento conceitual; contextualização social, cultural e histórica; processos e práticas de investigação; e, linguagens): ambos aparecem no texto desse nível de ensino.

Após essa introdução, é apresentada toda a etapa de anos iniciais e, seguidamente, os anos finais. Quanto à área de Ciências da Natureza, nos anos finais, são retomados os eixos formativos no texto introdutório e é apresentado um quadro com os objetivos gerais para a área. O código alfanumérico não é descrito no documento. Em seguida, são propostas cinco UCs para a etapa, conforme a figura 3, e cada um de seus objetivos de aprendizagem, descritos em tabelas de acordo com as séries (Brasil, 2016). Novamente, aparecem códigos alfanuméricos que não são explicados em nenhuma parte do documento.

A etapa do Ensino Médio também aborda os objetivos gerais de acordo com os eixos de formação no formato de tabela, e organiza unidades curriculares diferentes para cada um dos componentes curriculares das Ciências da Natureza. Para a Biologia, são propostas seis unidades curriculares, apresentadas na figura 3 (Brasil, 2016). Cada unidade curricular apresenta os objetivos de aprendizagem e quais eixos são abordados em cada objetivo. Vale destacar que nessa versão não há organização por série (1º, 2º e 3º ano) na etapa do Ensino Médio como visto na versão anterior (Brasil, 2015) e no nível do Ensino Fundamental desta mesma versão.

Um dos membros da equipe que construiu a segunda versão ressalta o intuito do documento: “é uma base com objetivos de aprendizagem e desenvolvimento para serem transformados em cada estado ou município” (Compiani, 2021, p. 96); e que a parte nacional deveria compor 60% dos currículos e a parte regional os outros 40%, considerando os contextos de cada região.



b) *Análise*: Foram mantidas as mesmas três categorias já apresentadas anteriormente. A partir do termo “evol”, foram identificadas 38 palavras nessa versão (Quadro 3).

Quadro 3 – Categorias e número de palavras da 2ª versão da BNCC (2018).

Categoria	Número de palavras
Conhecimentos conceituais	8
Escritas introdutórias	26
Títulos	4
Total	38

Fonte: próprias autoras.

Quanto aos “conhecimentos conceituais”, as palavras presentes nos objetivos de aprendizagem englobam vários subtemas da evolução biológica, como microevolução, macroevolução, seleção natural, adaptação, filogenia e escala de tempo geológico. Alguns desses subtemas já apareceram na primeira versão, e serão discutidos com maior ênfase em seções seguintes.

Nas “escritas introdutórias”, há quatro parágrafos (excertos) repetidos e, com isso, nove palavras aparecem duas vezes em uma redação exatamente igual. Assim como na versão anterior, também foram excluídas as palavras repetidas, totalizando 17 palavras para análise nesta categoria, ao invés das 26 iniciais. Novamente a discussão nesses textos é rasa, citando a evolução apenas como um conceito da Biologia (Brasil, 2016).

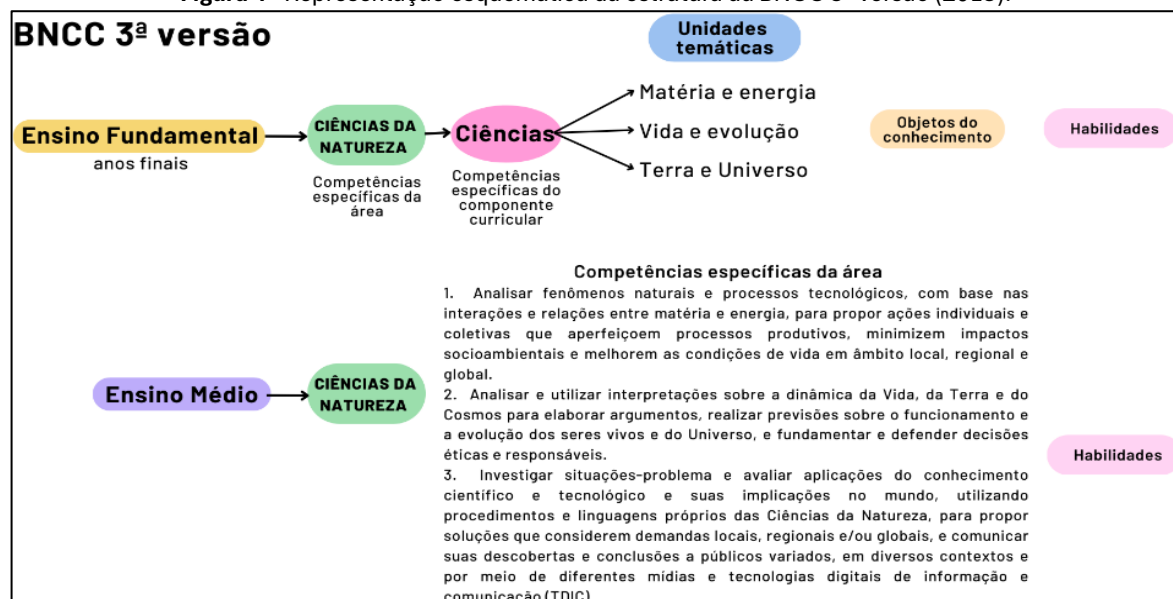
Com poucas alterações na escrita, os mesmo parágrafos descritos na versão anterior aparecem no documento, trazendo indicativos da possibilidade de integração da temática por todo o componente curricular de Biologia. Além disso, um vislumbre de contextualização pode ser observado no parágrafo a seguir:

É importante, por exemplo, que os/as estudantes saibam aplicar, de forma adequada, a teoria da seleção natural para explicar eventos evolutivos, como o **surgimento de bactérias resistentes a antibióticos, o problema da obesidade em algumas populações humanas ou a diversificação de espécies**. - Biologia: Fundamentos do componente (Brasil, 2016, p. 150, grifos nossos).

Por fim, as palavras que compõem a última categoria foram identificadas no título de UC das Ciências “Vida: constituição e evolução” e de uma UC da Biologia “UC5 - Evolução: padrões e processos de diversificação da vida”.

BNCC 3ª versão (2018) a) *Estrutura*: A terceira e atual versão da BNCC tem uma estrutura com várias diferenças em relação às anteriores. Foram retirados os eixos formativos e os eixos de formação das antigas versões, citados anteriormente, e foram adicionadas competências, objetos do conhecimento e habilidades (Figura 4), além de uma drástica alteração no Ensino Médio. No início do documento, há uma explicação sobre sua organização, separando as etapas, e ilustra tópicos que nas versões anteriores ficaram confusos, como o código alfanumérico (Brasil, 2018).

Figura 4 - Representação esquemática da estrutura da BNCC 3ª versão (2018).

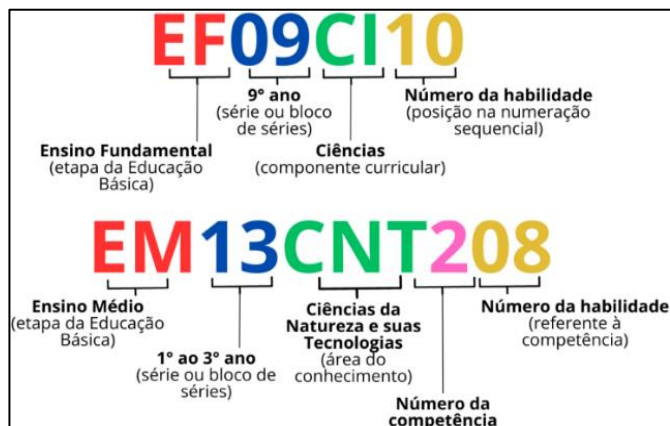


Elaboração: Autoria própria com base BNCC, 2018.

Em seguida, são apresentadas as etapas Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Na etapa do Ensino Fundamental, as áreas do conhecimento estão descritas separadamente e cada uma expõe competências específicas. Nos anos finais, o único componente curricular da área, Ciências, é organizado em três “Unidades Temáticas”: Matéria e energia, Vida e evolução, e Terra e universo. O texto introdutório do componente descreve e contextualiza cada unidade. Cada série (6º ao 9º ano) aborda todas as unidades temáticas, e cada unidade engloba diferentes “Objetos do conhecimento”, isto é, os conteúdos a serem trabalhados. Além disso, há uma lista de “habilidades”, contendo um código alfanumérico, a

serem desenvolvidas pelos estudantes relacionadas a esses conteúdos (Figura 5). O código só teve uma explicação da sua interpretação na terceira versão, apesar de também estar presente nas versões anteriores.

Figura 5 - Explicação da composição do código alfanumérico.



Elaboração: Adaptado da base BNCC, 2018.

Já a etapa do Ensino Médio é organizada de maneira diferente. A introdução menciona os conhecimentos conceituais, a contextualização social, histórica e cultural da Ciência e da Tecnologia, os processos e práticas de investigação e as linguagens específicas das Ciências da Natureza, mas esses eixos não são abordados no restante do texto. Ainda no texto introdutório, há a proposição de aprofundamento das temáticas “Matéria e Energia” e “Vida, Terra e Cosmos”, posteriormente mencionadas em duas competências dessa área de conhecimento.

São propostas três competências específicas para as Ciências da Natureza (Figura 4), sem divisão por série ou componente curricular (Biologia, Química e Física). Tais competências abrangem várias habilidades a serem desenvolvidas durante o Ensino Médio.

b) Análise: Considerando as mesmas três categorias já apresentadas nas versões anteriores, o Quadro 4 apresenta o número de palavras identificadas na terceira versão.

A competência 2 se repete em duas páginas diferentes, por isso foi excluída uma das palavras da categoria “conhecimento conceituais”, sendo analisada apenas nove palavras. Nessa versão, a apresentação é mais genérica, e é possível identificar várias vezes nas “escritas introdutórias” a repetição do título “Vida e evolução”, ou apenas a alusão da evolução como um conceito dentre outros.

Quadro 4 – Categorias e número de palavras da 3ª versão da BNCC (2018).

Categoria	Número de palavras
Conhecimentos conceituais	10
Escritas introdutórias	8
Títulos	10
Total	28

Fonte: elaborado pelas autoras.

O título “Vida e evolução” aparece dez vezes, e essa categoria é a predominante nessa versão. O foco do documento mudou nessa última versão, que passou a ser as habilidades e competências. Mattos, Amestoy e Tolentino-Neto (2022) verificaram o número de citações do termo “competências” nas diferentes versões da BNCC: na primeira versão, a palavra foi identificada apenas uma vez; na segunda versão, quatro vezes; e na terceira e vigente versão, 258 vezes. A organização das unidades também gerou discussão entre os pesquisadores da área de Ensino de Ciências:

Nesta mudança de Unidades de Conhecimento para Unidades Temáticas, indicamos dois aspectos centrais: o menor destaque dado a questões sociais que perpassam a proposta e uma interlocução menos visível com o cotidiano dos estudantes. A unidade “Ambiente, recurso e responsabilidades”, por exemplo, de caráter profundamente social e relacional, não encontra uma temática compatível na terceira versão. Entendemos que, mesmo que a temática tenha sido integrada nas habilidades das unidades atuais, sua proposta perdeu terreno e a alteração vai à contramão das diversas discussões contemporâneas, em nível nacional e internacional, sobre as relações entre a ciência, tecnologia, problemas sociais e ambientais (Franco; Munford, 2018, p. 163).

O mesmo é destacado por Compiani (2021) sobre a exclusão das duas unidades de conhecimento que eram “menos disciplinares e mais integradoras” (p. 97) ou ainda que buscavam “uma integração pela prática e pelo conceito de ambiente e sustentabilidade” (p. 97). Franco e Munford (2018) também ressaltam o potencial dos quatro eixos estruturantes do conhecimento científico que foram um avanço nas duas primeiras versões, e que não aparecem de maneira expressiva na versão vigente.

5 ANÁLISES COMPARATIVAS ENTRE AS TRÊS VERSÕES DA BNCC

A partir da comparação geral entre as três versões da BNCC (Quadro 5), identifica-se a diminuição do número total de palavras da primeira até a última versão. Houve uma diminuição



drástica quanto aos “conhecimentos conceituais” de 2015 para 2016, e um leve aumento em 2018. Nas “escritas introdutórias”, houve um aumento da primeira para a segunda versão e depois uma diminuição extrema na terceira (-69,23%). Por fim, percebe-se um aumento na quantidade de “títulos” na última versão, sendo que essa apresenta o mesmo título repetido 10 vezes, tão considerável que mais de um terço do total de palavras sobre “evolução” na terceira versão pertencem a essa categoria.

Quadro 5 – Comparação geral entre as versões da BNCC.

Categoria/Número de palavras	1ª versão (2015)	2ª versão (2016)	3ª versão (2018)
Conhecimentos conceituais	19	8	10
Escritas introdutórias	16	26	8
Títulos	4	4	10
Total	39	38	28

Fonte: elaborado pelas autoras.

Durante a leitura dos documentos, identificam-se diferentes focos para a evolução biológica, modificando a proposta e o propósito da temática. O tratamento de alguns conceitos e exclusão de outros, bem como o interesse em determinado táxon pode distorcer a ideia, por vezes defendida nos textos, de eixo integrador da Biologia, solicitando uma avaliação mais aprofundada. Dessa maneira, a fragmentação em subtemáticas para uma análise mais específica permitiu detalhar as abordagens e averiguar as intenções das mesmas. Com isso, os excertos que compuseram o *corpus* foram analisados novamente com o objetivo de identificar os conteúdos e conceitos relacionados à evolução biológica e as séries em que esses aparecem. Destaca-se que excertos com explicações genéricas em que não era possível identificar algum conteúdo específico não compuseram esta análise.

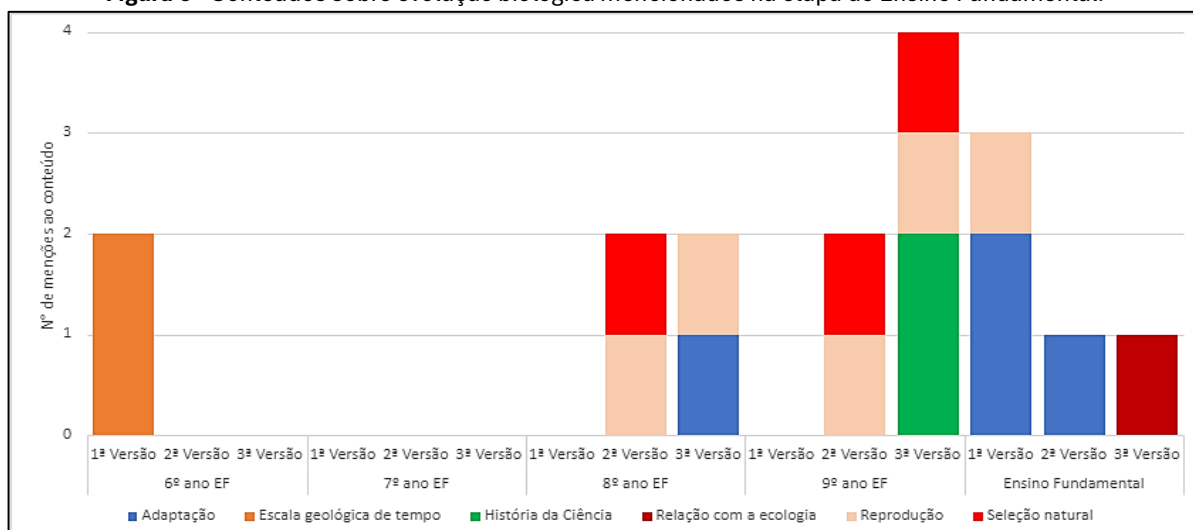
Também foram excluídas as repetições, ou seja, objetivos de aprendizagem, habilidades e competências que apareciam mais de uma vez no mesmo nível de ensino dentro das Ciências da Natureza. Essas aparições duplicadas acontecem para explicar determinadas explicações ou demarcar subdivisões. Essas exclusões impedem a falsa percepção de menções ao conteúdo.

De acordo com esses critérios, foram identificadas 11 subtemáticas, seis nos excertos do Ensino Fundamental e 10 nos do Ensino Médio. Apenas o tema “Reprodução” é exclusivo da etapa do Ensino Fundamental. No total, 37 excertos apresentavam menções aos conteúdos: 16

da primeira versão, 12 da segunda versão e nove da terceira versão. Alguns excertos mencionaram mais de uma temática.

A Figura 6 esquematiza as menções aos conteúdos na etapa do Ensino Fundamental nas três versões da BNCC. Quando o conteúdo não foi citado em uma série específica, como nas escritas introdutórias sobre as Ciências da Natureza, foi adicionado na seção “Ensino Fundamental”.

Figura 6 - Conteúdos sobre evolução biológica mencionados na etapa do Ensino Fundamental.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Verifica-se que a maior parte dos conteúdos se organiza no 8º e no 9º ano, sendo que no 6º ano só houve menção na primeira versão e no 7º ano, nenhuma. A temática abordada no 6º ano foi a “escala geológica de tempo”. Amaral et al. (2021) destacam a necessidade da noção de tempo geológico para compreender a diversificação das espécies. As duas menções foram identificadas em um objetivo de aprendizagem e no exemplo: (CNCN6FOA005) “Conhecer a escala geológica do tempo, a história evolutiva das espécies e suas características ambientais. Exemplo: Identificação na escala geológica de tempo do surgimento de peixes e de animais mamíferos” (Brasil, 2015, p. 172). Nota-se que no exemplo são citados vertebrados como sugestão para o desenvolvimento da temática em sala de aula. O foco nesse grupo é percebido e destacado em várias outras temáticas, como explanado adiante.

No 8º e 9º anos, identifica-se que a “reprodução” e a “seleção natural” estão relacionadas nos objetivos de aprendizagem, conforme demonstrado a seguir. Essas são as temáticas que mais aparecem nessas séries e podem ser conferidas nas habilidades EF08CI08 e EF09CI08 (Brasil, 2016, p. 447), e EF09CI11 (Brasil, 2018, p. 351).



A seleção natural é um processo de duas etapas: primeiramente as etapas de formação de um novo zigoto que produzem variações genéticas, processos aleatórios que resultam na variabilidade genética; posteriormente, há aspectos de sobrevivência e reprodução que não são aleatórios, selecionando os indivíduos “mais aptos” e eliminando o restante (também há chances de eliminação aleatória) (Mayr, 2009). Assim, “a seleção natural resulta das diferenças nas taxas de sobrevivência e reprodução entre indivíduos de uma população” (Meyer; El-Hani, 2005, p. 68), sendo que indivíduos mais bem adaptados às situações ambientais sobrevivem e se reproduzem, transmitindo seus genes às próximas gerações. Com base nos autores, percebe-se a relação entre seleção natural e reprodução que foi identificada nos excertos. Todavia, outros mecanismos, como a deriva genética, não são abordadas no Ensino Fundamental.

Na versão vigente, há referência à “história da ciência”, destacando as ideias lamarckistas e darwinistas, e comparando-as:

(EF09CI10) Comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin apresentadas em textos científicos e históricos, identificando semelhanças e diferenças entre essas ideias e sua importância para explicar a diversidade biológica (Brasil, 2018, p. 351).
9º ANO EF - Unidade Temática VIDA E EVOLUÇÃO

A descrição dessa habilidade permite refletir sobre que concepção de construção histórica da ciência se quer ensinar em sala de aula. Na escrita, não fica demarcado que é necessário colocar as ideias de um contra as do outro, como antagônicas, mas abre brechas para a perpetuação de uma abordagem conhecida e propagada há anos. Considerando o histórico nos livros didáticos brasileiros, “enquanto Darwin é apresentado como modelo de cientista, Lamarck é apresentado como um teórico especulativo, tendo a sua teoria consideravelmente deformada, muito distante da sua formulação original” (Almeida; Falcão, 2010, p. 661).

Não costuma ser discutido que muitas concepções de Lamarck eram consenso na época, como a transmissão dos caracteres adquiridos e a noção de evolução como progresso e aumento de complexidade (Meyer; El-Hani, 2005). Ademais, “Lamarck foi o primeiro a querer responder de maneira genuína os mecanismos envolvidos na transformação das espécies” (Vieira, 2017, p. 193), além de, apesar das críticas, ter seus estudos como base para a teoria de Darwin (Diegues, 2017). Com essas discussões, se busca desconstruir a ideia de ciência

produzida por gênios isolados, explorando uma ciência crítica, fundamentada em trabalhos e pesquisadores anteriores e que está em constante movimento e transformação.

A palavra “adaptação” e suas variações, na terceira versão da BNCC, foram citadas nas escritas introdutórias e em apenas uma habilidade - EF08CI07 (Brasil, 2018). Apesar do significado não aparecer e sua aparição ser discreta, a palavra é relacionada com uma temática anteriormente citada, a reprodução. Araújo (2021) destaca a confusão que o termo pode causar, uma vez que “o conceito de adaptação ora é tomado como um processo evolutivo (seleção natural), ora como um produto (característica)” (p. 302). Dito isso, é estranho que no documento a palavra não esteja relacionada com a seleção natural. Também é perceptível a diminuição da frequência da palavra com o passar das versões, sendo que na versão vigente está restrita a uma habilidade apenas.

Por fim, identificou-se, na terceira versão, uma tentativa de relacionar a evolução com elementos ecológicos, como as interações dos seres vivos com fatores bióticos e abióticos. Tal ideia foi encontrada nas escritas introdutórias do componente curricular de Ciências:

Estudam-se características dos ecossistemas destacando-se as **interações dos seres vivos com outros seres vivos e com os fatores não vivos do ambiente**, com destaque para as interações que os seres humanos estabelecem entre si e com os demais seres vivos e elementos não vivos do ambiente. (Brasil, 2018, p. 326).

Fiedler et al. (2021) defendem que “pensar na ecologia como um processo contínuo e atrelado à evolução das espécies nos dá uma visão mais ampla sobre o entendimento dos fatores que moldam a distribuição e abundância das espécies” (p. 234). A integração evidente dos conteúdos evolutivos aos ecológicos possibilita a compreensão de outros conceitos, como o de coevolução (evolução concomitante de duas espécies que interagem intimamente) e de biogeografia (distribuição espacial das espécies) (Fiedler et al., 2021). Nota-se que essa aproximação ainda não é satisfatória e precisa estar mais presente nos currículos escolares.

Entretanto, se o próprio documento vigente não apresenta essas abordagens, como se deve cobrar o ensino de evolução biológica em sala de aula? Ao analisar os livros didáticos mais recentes, Azevedo e Alle (2022, p. 17) apontam que:

[...] alguns conteúdos foram pouco explorados, deixando temas essenciais ausentes ou com aprofundamento inadequado, sendo necessária uma complementação para os próximos livros, como também do plano de aula dos professores com fontes que supram estas faltas. Além disso, a distribuição desigual ao longo dos anos das seis

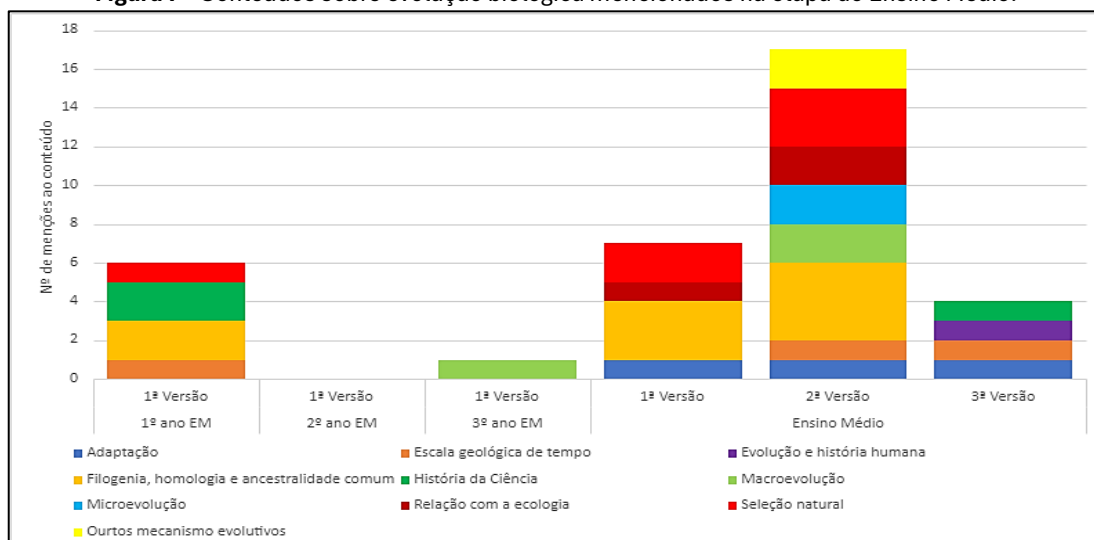


habilidades da BNCC relacionadas com a EB [evolução biológica] - concentradas quase todas no 9º ano - fizeram com que, da mesma forma, os livros tenham uma tendência a apresentar quase todos os conteúdos no ano final do ensino fundamental, sem que haja uma construção gradual de um arcabouço de conhecimentos nos anos anteriores.

Seguindo a análise para o Ensino Médio, nota-se um aumento no número de conteúdos abordados e de menções a essas temáticas. A estrutura da figura 7 é a mesma da figura 6, sendo que, quando a temática não foi citada em uma série específica, foi incorporada na seção “Ensino Médio”. Como abordado, a segunda e a terceira versões não separam o Ensino Médio em 1º, 2º e 3º ano, então não há diferenciação dos conteúdos por série.

Percebe-se que a segunda versão é a mais diversa (oito conteúdos diferentes) e com maior número de menções (17). Em segundo está a primeira versão, que totaliza sete temáticas distintas e 14 menções. Por fim, nota-se o empobrecimento na última versão, que cita apenas uma vez cada um dos quatro conteúdos relacionados à evolução biológica, sendo eles “adaptação”, “escala geológica de tempo”, “evolução e história humana” e “história da Ciência” (Figura 7).

Figura 7 - Conteúdos sobre evolução biológica mencionados na etapa do Ensino Médio.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

O termo adaptação tem um caráter um pouco mais contextualizado nas escritas introdutórias e em situações pontuais, visto que, na maioria das vezes, é apenas mais um conceito mencionado, conforme apontado na análise do Ensino Fundamental. Termos como “mecanismos adaptativos” e “irradiações adaptativas” são identificados em maior número em escritas voltadas ao ensino do que o próprio termo “adaptação”, que não aparece em nenhum

objetivo de aprendizagem ou de conhecimento, competência ou habilidade. Além disso, não há uma menção sequer da palavra “mutação”.

A “escala do tempo geológico” também é identificada no Ensino Médio, sendo que na segunda versão está relacionada com o surgimento de fósseis e seus processos de datação. O tempo profundo, que apresenta uma amplitude além dos padrões de referência humanos (Soares, 2015), precisa ser discutido em sala de aula para a compreensão da história da Terra. Percebe-se que a terceira versão da BNCC trata a escala de tempo como algo relacionado tanto à Terra quanto a todo o universo, e, nessa abordagem, não detalha o assunto, conforme é possível identificar nos fragmentos a seguir:

(EM35CN01) Analisar a extensão do tempo geológico, os processos de fossilização e datação, e sua importância para entender a evolução, no contexto do exame da história da vida na terra e da distribuição no tempo e espaço da biodiversidade (Brasil, 2016, p. 625). UNIDADE CURRICULAR 5 – EVOLUÇÃO: PADRÕES E PROCESSOS DE DIVERSIFICAÇÃO DA VIDA

Ao reconhecerem que os processos de transformação e evolução permeiam a natureza e ocorrem das moléculas às estrelas em diferentes escalas de tempo, os estudantes têm a oportunidade de elaborar reflexões que situem a humanidade e o planeta Terra na história do Universo, bem como inteirar-se da evolução histórica dos conceitos e das diferentes interpretações e controvérsias envolvidas nessa construção (Brasil, 2018, p. 556). Ciências da Natureza - Ensino Médio - competência 2 (explicação)

O conteúdo “evolução e história humana” foi mencionado apenas na versão vigente da BNCC, podendo levantar algumas reflexões. Para um documento que não tem muitas especificidades e que aborda muitas generalizações, abordar particularmente a espécie humana parece trazer um viés antropocêntrico para a evolução biológica. De acordo com Viscardi (2017), esse assunto desperta a curiosidade das pessoas, mas também costuma ser tendencioso “retratando a espécie humana como o ‘produto final’ da evolução, como se fossemos o ápice do progresso da natureza” (p. 61). Observa-se a referência ao assunto no fragmento a seguir:

(EM13CNT208) Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana (Brasil, 2018, p. 557). Ciências da Natureza - Ensino Médio - habilidade da competência 2



Nas duas primeiras versões, o conteúdo “filogenia, homologia e ancestralidade comum” é o mais citado. Entretanto, a terceira versão nem menciona o assunto. Com base nos códigos a seguir é possível verificar as menções a essa temática: CNBI1MOA017 e CNBI1MOA019 (Brasil, 2015, p. 196 e 197), EM32CN04 (Brasil, 2016, p. 622).

As filogenias ou árvores filogenéticas são “fundamentais para a biologia moderna, pois apresentam as relações evolutivas entre os seres vivos” (Paesi; Fiedler; Paes Neto, 2021, p. 13). As dificuldades relacionadas à sistemática filogenética formam lacunas para compreender a evolução biológica e para a construção do pensamento evolutivo (Paes Neto; Paesi, 2017). Portanto, é de extrema importância ensinar a interpretação e elaboração de cladogramas. Todavia, percebe-se que a versão vigente não trata mais sobre esse conteúdo, apesar de sua forte presença nas versões anteriores.

A “história da Ciência”, relacionada à evolução biológica, aparece no Ensino Médio de maneira mais geral, quando comparada ao Ensino Fundamental. Novamente, no documento vigente, vê-se uma integração da área do conhecimento, uma vez que se mencionam as teorias que englobam as Ciências da Natureza de maneira geral. Tal temática foi citada em CNBI1MOA018 (Brasil, 2015, p. 197) e EM13CNT201 (Brasil, 2018, p. 557).

Identificam-se três menções que fazem uma “relação com a ecologia”, uma na primeira versão e duas na segunda, e, outra vez, o assunto não aparece na terceira versão. A abordagem é semelhante à do Ensino Fundamental, mas na segunda versão há um objetivo de aprendizagem que integra o assunto:

(EM33CN07) Reconhecer que a manutenção dos organismos ocorre em função de interações com os ambientes bióticos e abióticos e que suas propriedades são resultantes de evolução (Brasil, 2016, p. 623). UNIDADE CURRICULAR 3 – ORGANISMO: SISTEMA COMPLEXO E AUTORREGULÁVEL

Novamente, reforça-se que essa integração ecologia-evolução é importante para a compreensão da complexidade das interações ecológicas e da dinâmica da natureza, além das alterações ambientais, sendo que a “mudança não é conceito central apenas em evolução, mas também na ecologia” (Fiedler et al., 2021, p. 234). Dessa forma, “pensar na ecologia como um processo contínuo e atrelado à evolução das espécies nos dá uma visão mais ampla sobre o entendimento dos fatores que moldam a distribuição e abundância das espécies” (Fiedler et al., 2021, p. 234).

Conceitos como o de “macroevolução”, “microevolução” e “outros mecanismos evolutivos” - como deriva genética e mudanças no desenvolvimento - também foram citados, mas apenas nas duas primeiras versões. Foi identificada uma menção sobre “macroevolução” na primeira versão e seis menções na segunda versão, abordando todos os três assuntos de maneira conjunta.

CNBI3MOA008 Compreender o papel que mudanças em padrões ambientais e no desenvolvimento de formas orgânicas podem desempenhar na explicação de eventos de macroevolução, tais como irradiações adaptativas, extinções e surgimento de novos grupos taxonômicos.

Exemplo: Compreensão das possíveis implicações de fenômenos associados ao congelamento de praticamente todo o planeta (na chamada snowball Earth) para a explosão de **novas formas de metazoários** no cambriano. O deslocamento da região em que o gene Hox6 é expresso e a origem de diferentes **planos corporais de vertebrados** no que diz respeito ao comprimento do pescoço (Brasil, 2015, p. 201, grifos nossos). 3ºANO/EM UC6B _ EVOLUÇÃO: PADRÕES E PROCESSOS DE DIVERSIFICAÇÃO DA VIDA

(EM35CN04) Compreender como diferentes processos relacionados à microevolução, como seleção natural e deriva genética, podem estar relacionados de modo não linear, com outros processos e fatores evolutivos, como as mudanças em padrões ambientais e mudanças no desenvolvimento de formas orgânicas, na explicação de eventos de macroevolução, no contexto de narrativas históricas de eventos desta natureza, como a transição pelas **plantas e pelos tetrápodes** para o ambiente (Brasil, 2016, p. 625, grifos nossos). UNIDADE CURRICULAR 5 – EVOLUÇÃO: PADRÕES E PROCESSOS DE DIVERSIFICAÇÃO DA VIDA

Paes Neto, Santos e Melo (2017) descrevem a microevolução como “o processo de modificação entre as gerações de uma população, como por exemplo, a alteração das frequências alélicas” (p. 45). Os mesmos autores ressaltam os processos microevolutivos (Paes Neto; Santos; Melo, 2017), que também são citados no texto, como a seleção natural e a deriva genética, além de outros dois importantes fenômenos que não foram mencionados na BNCC: mutações e fluxo gênico.

Já a macroevolução é descrita como “processos e padrões que demandam muitas, talvez milhões de gerações, para serem observados” ou ainda se trata de “toda evolução acima do nível das populações, por exemplo, na criação dos grandes grupos de seres vivos” (Paes Neto; Santos; Melo, 2017, p. 47). Quanto a esses assuntos, também há concordância entre o texto da BNCC e o referencial teórico, além de ambos considerarem a extinção e a especiação como processos macroevolutivos. No entanto, novamente as temáticas não foram identificadas na terceira versão.



Nessa perspectiva, também se vê a menção à “seleção natural” nas duas primeiras versões, relacionando com outros assuntos já apresentados, de acordo com o trecho a seguir. A etapa do Ensino Médio da terceira versão não apresenta nenhuma menção à temática.

Esses fenômenos dizem respeito tanto a padrões e processos de macroevolução – as grandes mudanças que vemos na história da vida, relacionadas a eventos evolutivos acima do nível de especiação, como as irradiações adaptativas, origem dos grandes grupos e extinções – quanto de microevolução – mudanças nas frequências alélicas e distribuições de características ao longo das muitas gerações de uma população. Para explicá-los, são centrais o conceito de ancestralidade comum, a noção da extensão do tempo geológico e a compreensão de mecanismos evolutivos – como a seleção natural, deriva genética, e mudanças no desenvolvimento decorrentes de alterações na expressão gênica (Brasil, 2016, p. 603). UNIDADE CURRICULAR 5 – EVOLUÇÃO: PADRÕES E PROCESSOS DE DIVERSIFICAÇÃO DA VIDA (descrição da UC na introdução).

Estranha-se que não haja menção à seleção natural no Ensino Médio na terceira versão, considerando que, por muitas vezes, ela acaba sendo o centro e até o único mecanismo evolutivo mencionado no ensino de evolução biológica. Esse tema também levanta vários equívocos, como o de produzir organismos que estão perfeitamente adaptados ao ambiente ou de fornecer tudo o que é necessário para a sobrevivência da espécie (Araújo; Paesi, 2021). Entretanto, a solução não é retirar o assunto da sala de aula, pelo contrário, a discussão e compreensão sobre esse processo é essencial para reconstruir essas concepções.

Nos excertos citados, relacionados ao Ensino Médio, foram grifados os grupos de seres vivos mais citados nos exemplos dos objetivos de aprendizagem (primeira e segunda versões), para evidenciar a ênfase no grupo dos animais, e especificamente nos vertebrados (principalmente aves e mamíferos). Apesar de serem exemplos de como desenvolver o respectivo objetivo, parece tendencioso sempre mencionar os mesmos grupos taxonômicos. Giudicelli, John e Dorneles (2021) destacam a negligência com as plantas quando se trata da evolução, sendo que o foco normalmente é a evolução animal. “As plantas costumam ser lembradas em papéis coadjuvantes, como em casos de coevolução com espécies animais ou de seleção artificial” (Giudicelli; John; Dorneles, 2021, p. 271) como plano de fundo e não como protagonistas do processo.

Então, desde as duas primeiras versões, se tem uma invisibilidade de vários grupos de seres vivos (bactérias, arqueas, protozoários, algas, fungos, plantas, e até invertebrados). Entretanto, o que se vê na versão vigente é ainda mais espantoso, pois além de não mencionar tais grupos, não cita nem os vertebrados, sendo a espécie humana a única tratada com

particularidade (Brasil, 2018). Os conhecimentos biológicos que antes eram trabalhados nas séries finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, como os seres vivos, se encontram nas séries iniciais (Silva; Schwantes, 2022), com uma abordagem superficial, devido ao nível e idade dos alunos.

No texto da etapa do Ensino Médio da terceira versão, nota-se que as competências e habilidades, por serem amplas demais e abordarem todos os componentes das Ciências da Natureza, não trazem nada específico. Essa generalização em conjunto com a diminuição da carga horária no Novo Ensino Médio, retira quase toda a vida do próprio “estudo da vida” (Brasil, 2017). Química, Física e Biologia deixam de ser obrigatórias nos três anos do Ensino Médio e a lei nem mesmo os cita na obrigatoriedade do nível, apenas menciona que a BNCC define os objetivos relacionados a essa área do conhecimento (Brasil, 2017).

A visão utilitarista e minimalista da BNCC traz competências generalistas e habilidades vazias, com foco em softwares de simulação e realidade virtual, aplicativos digitais, tratados como meios para desenvolver determinado “objetivo”. Assim, “o conhecimento prático-utilitário na BNCC é utilizado a partir da associação com as tecnologias digitais de informação e comunicação” (Liporini, 2020, p. 161).

Ademais, a maneira como os conhecimentos são apresentados na BNCC “pouco contribui para a compreensão da biodiversidade de maneira integral e sistêmica, que envolvam questões críticas que permitam explorar possibilidades de abordar as demandas e problemáticas socioculturais do conceito” (Fiuza; Freixo, 2022, p. 144). O documento explana sobre preservação e sustentabilidade, mas não há como preservar algo que não se conhece. A abordagem dos táxons deve ser ecológica e evolutiva, mas não adianta querer ensinar evolução e ecologia sem que os alunos saibam que biodiversidade é essa. Então, retirando todos esses conteúdos da BNCC, “parece” que o objetivo final é realmente desconhecer a biodiversidade para não entender o que precisa ser preservado. Considerando que o Brasil é o país com uma das maiores biodiversidades do mundo, como ela não vai ser estudada?

A escrita do documento reduz a ecologia ao ecologismo, isto é, “movimento ideológico que busca maior harmonia entre os humanos e seu meio” (Fiedler et al., 2021, p. 233). Normalmente, a conservação da biodiversidade está associada à utilidade das espécies para o ser humano, seja para polinização, produção de medicamentos ou outros benefícios à nossa espécie (Almeida et al., 2021). Essa concepção utilitarista da natureza pode servir como um motivo inicial, mas não deve ser único e exclusivo, visto que acaba perpetuando a ideia do



progresso evolutivo: a espécie humana é a “mais evoluída” e todas as outras servem a ela (Almeida et al., 2021).

Dessa forma, a BNCC rompe com uma ideia que há anos vem sendo construída e defendida: a de preservar as espécies pelo seu valor intrínseco, ou seja, “as espécies possuem valor por si próprias, sem que nós tenhamos que atribuir algum valor a elas” (Almeida et al., 2021, p. 391). As defesas não se excluem, mas podem limitar e possibilitar a transmissão de desinformações e perpetuação do negacionismo.

Portanto, de maneira geral, observa-se uma diminuição dos conteúdos e de suas menções comparando as primeiras versões à versão vigente em relação aos conteúdos/conceitos de evolução. Corrobora-se com Souza (2023) quando se refere à evolução biológica no documento:

[...] a dispersão e diminuição desses conteúdos da primeira versão até sua última, leva a entender a função da base, que é empobrecer os conteúdos científicos, dificultando um real entendimento desses assuntos, garantindo uma educação básica e média voltada para gerar mão de obra para mercado, o que fica claro quando se junta a reforma do Ensino Médio e a base nacional comum curricular (p. 38).

Consequentemente, isso se reflete no material didático disponibilizado, destacando que “a BNCC e os livros didáticos ainda não conseguem inserir o ensino de evolução em seu devido posicionamento como eixo central do ensino de ciências” (Azevedo; Alle, 2022, p. 17). E ainda, ressalta-se que, para além de não tratar o ensino de evolução como eixo integrador, apaga outros elementos essenciais que constituem a Biologia e possibilitam uma perspectiva evolutiva, como a biodiversidade e a ecologia.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A própria criação de uma BNCC gerou e ainda gera discussões entre professores e pesquisadores da área de Ensino e Educação. Os documentos resultantes desse processo originaram ainda mais polêmicas. É nítida a diferença de abordagem das primeiras versões da BNCC em comparação com a última. Tanto a equipe que a constituiu mudou, quanto as intenções relativas à educação brasileira.

A partir das análises, foram constituídas três categorias: “conhecimentos conceituais”, que engloba as palavras relacionadas às escritas sobre o ensino, como objetivos de

aprendizagem e habilidades; “escritas introdutórias”, que se refere aos textos gerais sobre Ciências da Natureza e componentes curriculares; e os “títulos”, compreendendo as palavras presentes nos títulos. Quanto à evolução biológica, houve um número total de palavras relacionadas ao termo “evol” decrescente da primeira até a terceira versão. Além disso, a maior parte das palavras da versão vigente se encontra na categoria “títulos”, ou seja, o próprio texto não expressa o nome da unidade temática referente ao assunto.

Das 11 temáticas relacionadas à evolução biológica identificadas na análise, seis estavam presentes nas escritas da etapa do Ensino Fundamental e 10 nas do Ensino Médio. A segunda versão é a que apresenta maior diversidade de temáticas (oito no total), além do maior número de menções das mesmas (17). Já a terceira versão é a mais rasa, com apenas quatro conteúdos, cada um citado apenas uma vez, voltando-se a enfatizar que é a versão que se encontra vigente com força de lei.

Apesar da análise ser baseada no descritor “evol”, não se acredita que os resultados seriam drasticamente alterados se a busca fosse diferente. Há pouca biodiversidade, pouca ecologia, pouca evolução e, principalmente, pouca biologia no ensino de Biologia proposto pela versão vigente da BNCC. Apesar de a evolução biológica não ser abordada com ênfase na BNCC, segue-se defendendo que ela seja o eixo integrador da Biologia, necessitando ser contemplada tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior, desde a formação inicial até a formação permanente. Todavia, é difícil ensinar e reivindicar o ensino de Biologia em uma perspectiva evolutiva se a legislação não exige ou dá espaço para tal.

A BNCC propõe que os currículos se organizem em 60% de base comum e 40% de uma parte diversificada, elaborada por estados e municípios, divergindo de acordo com o local. Entretanto, os documentos locais devem se articular com a BNCC por meio de Itinerários Formativos que não abrangem todas as áreas do conhecimento. Além disso, apresenta um discurso de protagonismo e escolha do estudante, sendo que não estão disponíveis todas as Trilhas de Aprendizagem para todas as escolas. Algumas trilhas abrangem as Ciências da Natureza e permitem um maior aprofundamento da Biologia, de maneira geral. Em contrapartida, outras áreas do conhecimento, igualmente importantes para a formação do estudante, cedem seu espaço.

Por conseguinte, diante do que foi estabelecido, resta constituir um currículo que propicie protagonismo docente e discente, com o viés da Biologia evolutiva nos diferentes conteúdos, e seguir na luta pela revogação e reorganização dos documentos oficiais. Com



orientações bem estabelecidas, de acordo com a realidade brasileira, investimento em infraestrutura, formação docente de qualidade e valorização dos profissionais da educação, se construirá uma educação de qualidade, para o bem da população brasileira.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Argus Vasconcelos de; FALCÃO, Jorge Tarcísio da Rocha. As teorias de Lamarck e Darwin nos livros didáticos de Biologia no Brasil. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 16, p. 649-665, 2010.

ALMEIDA, Thamara Santos de; NITSCHKE, Pedro Peixoto; SILVA, Carolina Prauchner; FIEDLER, Maico Stochero. Impactos antrópicos e efeitos eco-evolutivos sobre a biodiversidade. In: ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison; VIEIRA, Gilberto Cavalheiro (org) **Ensino de Biologia: uma perspectiva evolutiva**. Volume II: Biodiversidade & Evolução. Porto Alegre: Instituto de Biociências da UFRGS, 2021, p. 349-396.

AMARAL, Karina B. do; PAES NETO, Voltaire Dutra; MELO, Tomaz P.; PEREIRA, Maria João Ramos. Deuterostomia: evolução, diversidade e ensino. In: ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison; VIEIRA, Gilberto Cavalheiro. (org) **Ensino de Biologia: uma perspectiva evolutiva**. Volume II: Biodiversidade & Evolução. Porto Alegre: Instituto de Biociências da UFRGS, 2021, p. 139-198.

ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison. A compreensão da evolução biológica no Brasil: o triplo problema. In.: ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison. (org.) **Evolução Biológica: da pesquisa ao ensino**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2017.

ARAÚJO Leonardo Augusto Luvison. Aspectos históricos e filosóficos do pensamento evolutivo no contexto de ensino. VIEIRA, Gilberto Cavalheiro; ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison. **Ensino de Biologia: uma perspectiva evolutiva**, Volume I: Interdisciplinaridade & Evolução. Porto Alegre: Instituto de Biociências da UFRGS.

ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison; PAESI, R. A. Parece simples mas não é: equívocos comuns sobre evolução. In: VIEIRA, Gilberto Cavalheiro; ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison. (org) **Ensino de Biologia: uma perspectiva evolutiva**. Volume I: Interdisciplinaridade & Evolução. Porto Alegre: Instituto de Biociências da UFRGS, 2021.

AZEVEDO, Alexandre Luiz Korte de; ALLE, Lupe Furtado. Avaliação do conteúdo de evolução biológica em coleções didáticas brasileiras pós-BNCC. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 1-23, jan./abr., 2022.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Curricular Comum**. Brasília: Ministério da Educação, 2015.

BRASIL. **Base Nacional Curricular Comum**. Brasília: Ministério da Educação, 2016.

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

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: 1999.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**, 2006.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Palácio do Planalto: Brasília, 1996.

BRASIL. **Lei nº 13.415 de 16 de fevereiro de 2017a**. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. 2017a.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 2**, de 22 de dezembro de 2017b. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. 2017b.

COMPIANI, Maurício. Comparações entre a bncc atual e a versão da consulta ampla, item Ciências da Natureza. **Ciências em Foco**, Campinas, SP, v. 11, n. 1, p. 91-106, 2021.

DIEGUES, Carolina de Souza. Um conto da carochinha: por que Darwin não é pai solteiro da evolução? In.: ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison. (org.) **Evolução Biológica: da pesquisa ao ensino**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2017. p. 177-212.

Edital de convocação PNLD n.3/2019. (2019). Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas, literárias e recursos digitais para o Programa Nacional do livro e do Material didático PNLD 2021.

FIEDLER, Maico Stochero; NITSCHKE, Pedro Peixoto; SILVA, Carolina Prauchner; ALMEIDA, Thamara Santos de. Ecologia I: explorando as inter-relações da vida sob a ótica evolutiva. In: VIEIRA, Gilberto Cavalheiro; ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison. (org) **Ensino de Biologia: uma perspectiva evolutiva**. Volume I: Interdisciplinaridade & Evolução. Porto Alegre: Instituto de Biociências da UFRGS, 2021.

FIUZA, Estefane de Jesus; FREIXO, Alessandra Alexandre. Biodiversidade nos documentos padronizadores do currículo de ciências naturais: concepções e abordagens no ensino fundamental II e médio. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, v. 12, n. 29, 2022.



FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: Um olhar da área de Ciências da Natureza. **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 158–171, 2018.

FUTUYMA, Douglas J. **Evolução, Ciência e Sociedade**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Genética, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIUDICELLI, Giovanna Câmara; JOHN, Ana Laura de Wallau; DORNELES, Mariane Paludette. As plantas são um sucesso (evolutivo) - e nós podemos provar! In.: ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison.; VIEIRA, Gilberto Cavalheiro. (org) **Ensino de Biologia: uma perspectiva evolutiva**. Volume II: Biodiversidade & Evolução. Porto Alegre: Instituto de Biociências da UFRGS, 2021, p. 271-305.

LIPORINI, Thalita Quatrocchio. **A disciplina escolar Biologia na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio: expressões da pós-modernidade e do neoliberalismo**. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência), Universidade Estadual Paulista (Unesp), Bauru, 2020.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. As Ciências da Natureza nas 1ª e 2ª versões da Base Nacional Comum Curricular. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 269-284, 2018.

MATTOS, Kéli Renata Corrêa de; AMESTOY, Micheli Bordoli; TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant de. O Ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**. v. 18, n. 40, 2022.

MAYR, Ernst. **O que é a evolução**. Rio de Janeiro: Rocco, 2009.

MEYER, Diogo; EL-HANI, Charbel Niño. **Evolução: o sentido da biologia**. São Paulo: Editora UNESP, 2005.

OLEQUES, Luciane Carvalho. **A evolução biológica em diferentes contextos de ensino**. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde), Universidade Federal de Santa Maria, 2014.

PAES NETO, Voltaire Dutra; PAESI, Ronaldo Antonio. Sistemática filogenética: abordando a evolução em sala de aula. In.: ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison. (org.) **Evolução Biológica: da pesquisa ao ensino**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2017. p. 177-212.

PAES NETO, Voltaire Dutra; SANTOS, Marcel Baêta Lacerda; MELO, Tomaz Panceri. Paleontologia e evolução no tempo profundo. In.: ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison. (org.) **Evolução Biológica: da pesquisa ao ensino**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2017. p. 35-59.

PAESI, Ronaldo Antonio; FIEDLER, Maico Stochero; PAES NETO, Voltaire Dutra. Sistemática filogenética na sala de aula: guia básico, pensamento filogenético e problemas na interpretação de cladogramas. In.: ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison; VIEIRA, Gilberto

Cavalheiro. (org) **Ensino de Biologia**: uma perspectiva evolutiva. Volume II: Biodiversidade & Evolução. Porto Alegre: Instituto de Biociências da UFRGS, 2021, p. 13-46.

PEDREIRA, Ana Júlia Lemos Alves; SOUZA, Rodrigo Diego de. A escolha de livros didáticos de ciências da natureza no ensino médio em contexto de implementação da base nacional comum curricular: os processos e os espaços de decisão dos docentes. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 28, n. 2, p. 439 - 461, 2023.

RODRIGUES, Larissa Zancan; MOHR, Adriana. “Tudo deve mudar para que tudo fique como está”: análise das implicações da Base Nacional Comum Curricular para a Educação em Ciências. **Revista E-Curriculum** (PUCSP), v. 19, n. 4, p. 1483-1512, out-dez 2021.

RODRIGUES, Larissa Zancan; PEREIRA, Beatriz; MOHR, Adriana. O Documento “Proposta para Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica” (BNCFP): Dez Razões para Temer e Contestar a BNCFP. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, n. u, p. 1-39, 2020.

ROSA, Marcelo D'Aquino; DIEDRICH, Ramon; SANTOS, João Vicente Alfaya dos; RODRIGUES, Larissa Zancan. Análise de Livros Didáticos de Ciências do PNLD 2020: impactos da BNCC?. **Sobre Tudo**, v. 13, p. 111, 2022.

SILVA, Peterson Fernando Kepps da; SCHWANTES, Lavínia. Ensino de ciências e os seres vivos: análises da BNCC e de livros didáticos. **Educação em Revista**, v. 23, n. 1, p. 163 - 180, 2022.

SOARES, Marina Bento (Org.). **A paleontologia na sala de aula**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2015.

SOUZA, Matheus de. **O conteúdo de evolução na base nacional comum curricular (BNCC) dos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Santa Catarina, 2023.

TIDON, Rosana; LEWONTIN, Richard C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, v.27, n.1, p.124-131, 2004.

VIEIRA, Gilberto Cavalheiro. Admirável mundo novo: a epigenética. In.: ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison. (org.) **Evolução Biológica**: da pesquisa ao ensino. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2017. p. 177-212.

VISCARDI, Lucas Henriques. A história evolutiva dos hominíneos: do bipedalismo ao simbolismo. In.: ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison (org.) **Evolução Biológica**: da pesquisa ao ensino. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2017. p. 61-84.

COMO CITAR - ABNT

LUNARDI, Larissa; MARQUES, Keiciane Canabarro Drehmer; SCHETINGER, Maria Rosa Chitolina. A evolução biológica nas três versões da Base Nacional Comum Curricular: uma análise comparativa. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 19, n. 33, e23045, jan./dez., 2023. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v19.n33.4025>



COMO CITAR - APA

Lunardi, L., Marques, K. C. D., Schetinger, M. R. C. (2023). A evolução biológica nas três versões da Base Nacional Comum Curricular: uma análise comparativa. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 19(33), e23045. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v19.n33.4025>

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International* ([CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)) . Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



HISTÓRICO

Submetido: 13 de setembro de 2023.

Aprovado: 18 de novembro de 2023.

Publicado: 31 de dezembro de 2023.

