

Avaliação do conteúdo de evolução biológica em coleções didáticas brasileiras pós-BNCC

RESUMO

A compreensão de como a vida se originou e de como ela se modifica com o passar do tempo se dá, cientificamente, através do estudo da evolução biológica. O conhecimento acerca da evolução está entre os mais importantes já produzidos pela humanidade e, sendo transversal, se insere em diversas áreas da ciência, sendo considerado um dos eixos norteadores para o ensino de biologia e ciências. Contudo, apesar de sua proeminente relevância, a evolução biológica e seus conteúdos são sistematicamente ausentes ou mal trabalhados nas escolas brasileiras. Com a criação da BNCC em 2017, houve uma remodelação do currículo nacional, bem como dos critérios para seleção dos livros didáticos pelo PNLD. Com o intuito de verificar o conteúdo de evolução biológica na BNCC, bem como seu impacto na distribuição e presença dos conteúdos de evolução nos livros didáticos do país, este trabalho avaliou três coleções didáticas selecionadas pelo PNLD em 2018 através da aplicação da metodologia de análise de conteúdo. Foi possível verificar que os conteúdos de evolução possuem uma distribuição desigual ao longo dos anos do ensino fundamental II, e que alguns conteúdos altamente relevantes estão ausentes ou são mal explorados nestas coleções. Conclui-se que, de maneira geral, a BNCC falha em constituir a evolução biológica como eixo integrador no ensino de ciências e em incentivar uma abordagem gradual e continuada ao longo do ensino fundamental - anos finais.

PALAVRAS-CHAVE: Análise de conteúdo. Ensino de ciências. Evolução biológica. Pesquisa educacional.

Alexandre Luiz Korte de Azevedo
alx.bio10@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8934-7630>
Universidade Federal do Paraná (UFPR),
Curitiba, Paraná, Brasil.

Lupe Furtado Alle
lupealle@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1616-8225>
Universidade Federal do Paraná (UFPR),
Curitiba, Paraná, Brasil.

INTRODUÇÃO

A temática de como a vida se originou em nosso planeta e de como ela se modifica através do tempo, permeia, desde a antiguidade, discussões filosóficas em diversas sociedades. As mitologias por trás da origem da vida fazem, inclusive, parte do conteúdo cultural de várias civilizações (SANCHES, 2007). Contudo, com o desenvolvimento da sociedade, as teorias mitológicas deram lugar às concepções científicas e, através de uma tortuosa jornada, pontuada por acertos e erros, a teoria da evolução biológica (EB) tomou forma e atingiu seu ápice após as contribuições de Charles Robert Darwin e Alfred Russel Wallace (GLICKMAN, 2009), principalmente a partir da publicação, em 1859, da obra “A origem das espécies por meio da seleção natural”.

A aceitação e o estudo da teoria evolutiva representaram uma revolução no pensamento humano (BATESON et al., 2010). A percepção de como os organismos se alteram ao longo das gerações e, posteriormente, o entendimento dos mecanismos que influenciam essas mudanças, contribuíram não apenas na criação e no avanço de diversas áreas de pesquisa, mas também para uma mudança significativa no pensamento humano e na maneira como encaramos a vida e seu desenvolvimento (OLIVEIRA et al., 2017). Fato é que a teoria evolutiva ocupa um lugar de destaque dentre os conhecimentos mais importantes produzidos pela ciência (REISS et al., 1998), constituindo um dos temas centrais e unificadores de toda a biologia. Não sem motivo, a EB é considerada um dos eixos norteadores no ensino de biologia, sendo seu entendimento necessário para a compreensão de diversas outras áreas das ciências (TIDON; LEWONTIN, 2004; DALAPICOLLA, 2015).

Porém, apesar de sua posição de destaque nos princípios da biologia e no ensino de ciências, autores como Tidon e Lewontin (2004), Tidon e Vieira (2009) e Oleques (2010) detectam que o ensino de evolução é um tema que levanta polêmicas e é evitado nas salas de aula. Segundo estes autores, os professores admitem dificuldades de abordar este tema, sendo os principais motivos apontados: a falta de preparo dos professores; o planejamento escolar que prevê pouco tempo para este tema; o conflito entre o ensino de evolução e as crenças dos alunos ou dos próprios educadores; as nuances do currículo não formal (APPLE, 2011); ou ainda devido ao material didático não abranger a temática de maneira suficiente. A mescla da temática do evolucionismo com questões de interesse político e religioso cria atritos e os professores tendem a se afastar do assunto também devido a este fato (MORAES, 2016). Esta sistemática ausência do ensino de evolução nas escolas do país tem se refletido na percepção negativa de alunos de diversos níveis escolares acerca da EB e sua significância (OLIVEIRA, 2009; TRINDADE et al., 2018).

Quando se trata de material didático, os livros didáticos assumem um papel de destaque no ensino de ciências (SKOOG, 1979; NETO; HILÁRIO, 2003). Em diversos momentos, o livro didático é o único material que o professor possui a sua disposição e, frequentemente, torna-se não uma ferramenta de apoio, mas sim o guia limitador para aquilo que será, ou não, abordado em sala de aula. Assim, não é nenhuma surpresa que o livro didático possua uma íntima relação com a ênfase e tratamento de alguns assuntos que serão abordados em sala de aula e com as práticas educativas e dinâmica escolar (CHAVES, 2019). Diversos estudos foram conduzidos na análise da forma (linguagem, ilustrações e conceituação adequada)

e do conteúdo dos livros didáticos brasileiros, inclusive nos livros de biologia (BIZZO, 1994; DA SILVA; MEGLHIORATTI, 2020).

Em relação ao conteúdo de EB, algumas análises foram realizadas na última década. Bellini (2006) avaliou em livros do ensino fundamental e médio a abordagem dos conceitos evolutivos e a utilização de metáforas no ensino de evolução, encontrando conceitos distorcidos e analogias inadequadas, enquanto Souza (2015) constatou a ausência da temática de seleção sexual, um mecanismo evolutivo de alta relevância, em parte dos livros analisados em sua pesquisa. Em análises mais abrangentes, Engelke (2009) e Tomotani e Salvador (2017) analisaram a temática da EB em livros didáticos do ensino médio e fundamental, respectivamente. Ambos os autores constataram que esta temática é abordada de maneira inconstante nos livros analisados. De maneira geral, a evolução não foi apresentada como eixo unificador da biologia, e sua compreensão foi dificultada pela insuficiente exploração do tema e pela presença de conceitos errados no material. Porém, vale ressaltar que tais trabalhos são anteriores à BNCC.

A Base Nacional Curricular Comum (BNCC) assume, em 2017, a posição de principal documento legal na normatização dos conteúdos obrigatórios do currículo nacional, trazendo novidades e inovações em relação aos PCNs (ZAMBON, 2017). Apesar de aprovada em 2017, a BNCC estabeleceu até 2020 o prazo para a adequação das escolas brasileiras às suas diretrizes. A presença de uma grande unidade temática de “Vida e evolução” na BNCC ciências passa a impressão de que haverá grande ênfase no ensino da evolução em seu documento, fato corroborado pelas análises de Santos (2020). Porém, Larroyd (2020), ao comparar os conteúdos de EB dos PCNs e da BNCC, conclui que os PCNs são muito mais claros em relação ao desenvolvimento dos conteúdos, enquanto a BNCC os aborda de forma rasa. Considerando o peso que a BNCC possui para a elaboração dos livros didáticos e no posterior processo de seleção encabeçado pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), uma pouca especificidade e clareza no apontamento dos conteúdos de EB na BNCC poderia significar um esquecimento da EB durante a produção dos livros.

Tendo em vista a relevância da EB no pensamento científico, sua importância no ensino das ciências e sua sistemática ausência e má apresentação na educação brasileira, ainda, assumindo que existe uma clara relação entre o currículo proposto pela BNCC e a maneira como os conteúdos serão abordados e transpostos para os livros didáticos, o presente trabalho apresenta uma análise acerca da presença dos conteúdos de EB, bem como sua forma e aprofundamento, na BNCC e nos livros didáticos do ensino fundamental II (6^º-9^º anos).

Espera-se, com isso, avaliar a presença real do conteúdo de evolução biológica na BNCC e se a proposta educativa presente na BNCC foi corretamente aplicada nos livros didáticos, além de avaliar o impacto deste novo documento, na abordagem e configuração do tema de EB nos livros didáticos, bem como esclarecer os educadores acerca de como a EB se apresenta ao longo do ensino fundamental II, conseqüentemente facilitando a adequação destes educadores às novas demandas da BNCC.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Três coleções de livros didáticos referentes ao ensino fundamental II foram selecionadas para a realização desta pesquisa (Quadro 1). Essas coleções são referentes ao ano de 2018, produzidas e selecionadas segundo as diretrizes da BNCC, e estão no *top 5* de coleções com maior quantidade de exemplares adquiridos pelo PNLD do referido ano. Ao selecionar livros com alta tiragem em território nacional, esperamos que os resultados possuam maior representatividade dentro do cenário educacional brasileiro, considerando que todas as escolas públicas do país, e algumas escolas particulares, recebem livros selecionados pelo PNLD. Os livros analisados são das versões “do professor”, incluindo, além do livro do aluno, sessões com orientações para o professor.

Quadro 1 - Descrição das coleções analisadas nesta pesquisa

Código para identificação	Editora	Coleção	Autores(as)	Quantidade de livros adquiridos pelo PNLD 2018
CD1	Moderna	Projeto Aribabá – Ciências	Andy de Santin	6º ano – 121.517
				7º ano – 119.097
				8º ano – 96.139
				9º ano – 100.520
				Total – 437.273
CD2	Moderna	Ciências naturais – Aprendendo com o cotidiano	Eduardo Leite do Canto & Laura Celloto Canto	6º ano – 73.411
				7º ano – 68.488
				8º ano – 56.454
				9º ano – 58.473
				Total – 256.826
CD3	Ática	Projeto Teláris Ciências	Helena Pacca & Fernando Gewandszajder	6º ano – 92.059
				7º ano – 186.160
				8º ano – 156.875
				9º ano – 121.517
				Total – 556.611

Fonte: PNLD, 2018.

ESTRATÉGIA DE ANÁLISE

Para a análise destas coleções, foi utilizado o método de análise de conteúdo (do original “*content analysis*”), uma opção de metodologia comumente adotada para análises de livros texto e livros didáticos (QADEER, 2013; TOMOTANI; SALVADOR 2017; SÁNDOROVÁ, 2014; PETERSSON, 2021). Essa metodologia se baseia na sistematização e tabulação de critérios escritos ou simbólicos, que então são aplicados na avaliação dos textos. Cada critério avaliativo pode possuir uma pontuação associada. A definição dos critérios avaliativos foi realizada de forma prévia ao contato com os livros, permitindo que a análise seja a menos enviesada possível, além de aplicável em diferentes obras.

Seguindo o objetivo de analisar a presença de conteúdos de EB nos livros didáticos, o conteúdo de EB foi dividido em categorias excludentes entre si, abrangendo os temas que idealmente fariam parte do conteúdo de EB nos anos finais do ensino fundamental. Cada uma das categorias foi elaborada a partir da consulta de

estudos anteriores, nacionais e internacionais, que apontam quais conteúdos da EB são essenciais e adequados para compor o currículo de ciências do ensino fundamental (JEFFREY; ROACH, 1994; TIDON; LEWONTIN, 2004; TOMOTANI; SALVADOR, 2017). Cada categoria, uma descrição para seus conteúdos, e elementos chave de cada conteúdo, estão dispostas no Quadro 2.

Quadro 2 – Categorias avaliativas para presença de conteúdos

Categoria	Conteúdos avaliado	Elementos chave (temas)
Evolução: Conceito, histórico e principais teorias evolutivas.	O livro traz uma contextualização histórica de como a teoria evolutiva foi construída e aborda o que é o processo evolutivo, com definições claras e abordando as principais teorias?	<ul style="list-style-type: none"> - Conceito - Histórico - Lamarck - Wallace - Darwin
Origem da vida (origem e evolução das plantas, animais e seres humanos)	O livro aborda a temática da origem da vida sob uma perspectiva evolucionista, trazendo outras teorias e tratando-as adequadamente? Aborda a origem das moléculas complexas e das células? Aborda a cronologia da evolução biológica, sob uma visão paleontológica e geológica, como nosso planeta se formou e se alterou com o passar do tempo, relacionando como a vida evolui juntamente com o planeta e ambientes?	<ul style="list-style-type: none"> - Origem da vida - Origem moléculas - Evolução de plantas - Evolução dos animais -Abordagem paleontológica/geológica
Mecanismos evolutivos	Os principais mecanismos evolutivos (Seleção natural e artificial, hereditariedade, adaptação, especiação, aspectos reprodutivos e variabilidade) são abordados corretamente?	<ul style="list-style-type: none"> - Seleção natural - Seleção artificial -Hereditariedade - Adaptação - Especiação - Variabilidade - Reprodução e evolução
Diversidade biológica e relações filogenéticas sob uma visão evolutiva	A diversidade biológica é apresentada como resultado da evolução? As relações filogenéticas são abordadas pelo livro apenas utilizando características morfológicas, ou o parentesco das espécies é visto sob a luz da teoria evolutiva?	<ul style="list-style-type: none"> - Evolução e diversidade biológica - Relações filogenéticas e parentesco
Evidências da evolução	O livro aborda as principais evidências da evolução (fósseis, caracteres morfoanatômicos, fisiologia, embriologia e biologia molecular) de maneira aceitável?	<ul style="list-style-type: none"> - Fósseis -Caracteres morfoanatômicos -Características fisiológicas - Embriologia - Biologia molecular
Efeito da evolução na dinâmica ecológica	O livro apresenta a evolução como responsável pela proporção entre os indivíduos de certa população em relação à presença de características vantajosas ou não? Aborda o efeito das relações ecológicas entre como relevantes para evolução?	<ul style="list-style-type: none"> - Co-evolução - Relações ecológicas e evolução

Fonte: Autoria própria (2021).

Para cada uma das categorias de conteúdo do Quadro 2, os livros foram individualmente pontuados segundo os critérios semânticos adaptados de Mohr (2000) e Bandeira et al. (2012) (Quadro 3).

Quadro 3 – Conceitos da escala semântica e pontuação associada com a presença dos conteúdos

Conceitos da escala semântica para presença de conteúdo	Presença de cada conteúdo	Pontuação atribuída
Totalmente Satisfatório (COMPLETO)	O livro didático apresenta todo o conteúdo.	5 pontos
Satisfatório (PARCIAL)	Apresenta a maior parte do conteúdo, porém alguns tópicos estão ausentes.	3 pontos
Insatisfatório (MÍNIMO)	Apresenta alguns tópicos do conteúdo, porém a maior parte está ausente.	2 pontos
Totalmente Insatisfatório (AUSENTE)	O conteúdo não está presente no livro didático, ou é apenas citado nas observações para o professor.	0 pontos

Fonte: A autoria própria (2021).

Considerando que a presença ou ausência do conteúdo não significa, necessariamente, que ele foi corretamente explorado, cada categoria de conteúdos foi pontuada também segundo o aprofundamento dos conteúdos em cada um dos livros (MOHR, 2000; BANDEIRA et al., 2012) (Quadro 4).

Quadro 4 – Conceitos da escala semântica e pontuação associada com aprofundamento da abordagem dos conteúdos

Conceitos da escala semântica para aprofundamento	Nível de aprofundamento	Pontuação atribuída
Aprofundamento correto	Todo o conteúdo presente é apresentado sem ressalvas, com ótimo aprofundamento.	5 pontos
Aprofundamento aceitável	O conteúdo presente possui um nível de aprofundamento aceitável, mas requer complementação para que possa ser ministrado sem ressalvas.	3 pontos
Aprofundamento insuficiente	O conteúdo, apesar de presente, é pouco explorado, sendo apenas citado e nada aprofundado.	2 pontos
Aprofundamento ausente	O conteúdo está ausente e, portanto, não há aprofundamento.	0 pontos

Fonte: A autoria própria (2021).

Visto que erros de conceituação nos conteúdos de EB em livros didáticos foram apontados em pesquisas anteriores como dificultadores da compreensão da EB pelos alunos (BELINNI, 2006), as páginas onde os conteúdos estão presentes também foram analisadas em sua forma, segundo os seguintes critérios: a maneira como os conceitos e definições são explicados; a explicação de termos mais

desconhecidos; a linguagem científica e a utilidade e conteúdo das imagens (Quadro 5).

Quadro 5 – Critérios para avaliação da forma das páginas dedicadas à conteúdos de evolução

Aspecto analisado	Avaliação	Critério de avaliação	Pontuação atribuída
Conceitos e definições	Boa	O livro apresenta suas definições e conceitos de modo cientificamente correto e com clareza.	4 pontos
	Aceitável	O livro apresenta suas definições e conceitos de modo cientificamente correto, porém nem sempre de forma clara.	3 pontos
	Insuficiente	O livro apresenta erros conceituais e definições cientificamente incorretas.	1 ponto
	Ausente	O livro não apresenta conceitos ou definições relacionados aos conteúdos de evolução.	0 pontos
Explicação de termos desconhecidos	Boa	Termos presentes no livro, potencialmente desconhecidos pelos alunos, são explicados.	5 pontos
	Parcial	Termos presentes no livro, potencialmente desconhecidos pelos alunos, nem sempre são explicados.	3 pontos
	Ausente	Termos presentes no livro, potencialmente desconhecidos pelos alunos, não são explicados.	0 pontos
Linguagem científica	Boa	A linguagem científica é corretamente utilizada, sem ressalvas.	5 pontos
	Aceitável	A linguagem científica nem sempre é corretamente utilizada.	3 pontos
	Correta	A linguagem científica não é utilizada.	0 pontos
Ilustrações	Correta	As ilustrações não contêm erros conceituais e contribuem para a compreensão dos temas.	4 pontos
	Aceitável	As ilustrações não contêm erros conceituais, porém suas contribuições para a compreensão dos temas são limitadas.	3 pontos
	Incorreta	As ilustrações contêm erros conceituais que podem atrapalhar a compreensão dos temas.	1 ponto
	Inexistente	O livro não apresenta ilustrações relacionadas aos conteúdos de evolução.	0 pontos

Fonte: Autoria própria (2021).

Todos esses critérios de avaliação seguem a proposta da metodologia de análise de conteúdos. Os critérios semânticos de pontuação, tanto para a avaliação da presença dos conteúdos, como para a análise de seu aprofundamento, foram definidos de maneira a possibilitar a maior discriminação possível entre o *status* de cada uma das categorias avaliadas entre os livros analisados. Cada coleção teve

seus quatro livros (6º a 9º anos) avaliados segundo esta proposta. Além disso, a presença dos conteúdos foi avaliada no documento da BNCC ciências (ensino fundamental II), visando identificar se os conteúdos de EB são explicitados na BNCC, bem como permitir que a pontuação alcançada pelo texto da BNCC sirva de base para comparação com e entre as coleções de livros didáticos. Para tanto, as mesmas categorias de conteúdos foram aplicadas à BNCC segundo os princípios da metodologia de análise de conteúdos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio de sua elaboração e implementação, a BNCC tem como objetivo trazer unificação ao cenário da educação nacional, propondo um modelo de estrutura educacional único a ser seguido em todo o país, além de um padrão unificador de currículo. Em seu documento, a BNCC define as aprendizagens essenciais que todo aluno deve desenvolver ao longo de seu progresso nas etapas da educação básica. Estas aprendizagens se expressam a partir do desenvolvimento de dez competências gerais, que transcendem o limite da sala de aula tradicional, indo além do desenvolvimento intelectual e incluindo aprendizagens culturais, morais, sociais e artísticas. Na estruturação do currículo *stricto sensu*, a BNCC define grandes componentes curriculares ou áreas do conhecimento, como por exemplo, o componente curricular de ciências, e competências específicas que necessitam ser desenvolvidas dentro destas áreas. Para cada competência específica, unidades temáticas foram organizadas contendo, cada uma, um conjunto de habilidades que são indicadas com o intuito de abranger os conteúdos, conceitos e processos que compõem a área de conhecimento.

Segundo a BNCC Ensino Fundamental II (EF II), o componente curricular de ciências se divide em três unidades temáticas, entre elas a unidade “Vida e evolução”, que se relaciona mais estreitamente com o objeto de estudo deste trabalho.

A unidade temática “Vida e evolução” propõe o estudo de questões relacionadas aos seres vivos (incluindo os seres humanos), suas características e necessidades, e a vida como fenômeno natural e social, os elementos essenciais à sua manutenção e à compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta (BRASIL, 2017, p. 326). Esta unidade temática se estende por todo o EF II, sendo a única unidade a possuir, de acordo com nossas análises, habilidades relacionadas à EB.

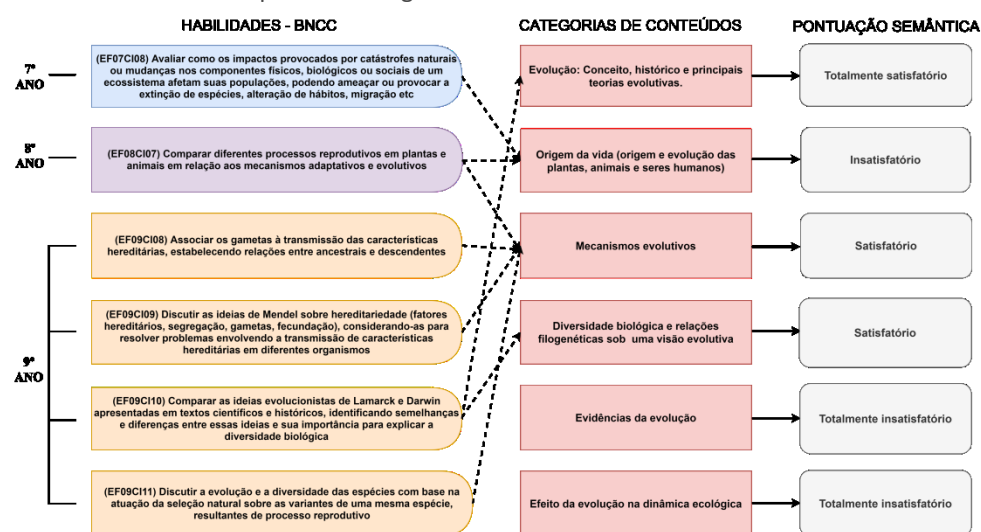
De acordo com sua proposta, espera-se que os conteúdos de EB estejam presentes na forma de um eixo integrador do ensino de ciências, durante todos os anos em que a unidade está presente. Contudo, apresentaram-se apenas seis habilidades que possuem conteúdos ou conceitos que puderam ser relacionados com a evolução biológica, sendo uma no 7º ano, uma no 8º ano e quatro concentradas no 9º ano, deixando o 6º ano sem habilidades relacionadas à EB. Cada uma delas, suas relações com as categorias de conteúdos de EB e o conceito na escala semântica para a presença dos conteúdos na BNCC estão dispostos na Figura 1.

Para avaliar o quanto essas habilidades contemplam as categorias de conteúdos descritas em nossa metodologia, consideramos os que são necessários para a aquisição das habilidades, sejam eles claramente citados, ou com alto potencial de serem abordados, segundo a descrição da BNCC. A categoria de “Evolução:

Conceito, histórico e principais teorias” foi contemplada de maneira adequada pela habilidade EF09CI10, sendo a única com pontuação totalmente satisfatória.

As habilidades EF07CI08 e EF08CI07 foram as únicas que se relacionaram com a categoria “Origem da vida (Origem e evolução das plantas, animais e seres humanos)”, porém a relação foi pouco clara, sendo pontuada como insatisfatória. A categoria “Mecanismos evolutivos” foi relacionada a quatro habilidades (EF08CI07, EF09CI08, EF09CI09, EF09CI11) que citam os mecanismos evolutivos relacionados à hereditariedade, reprodução, seleção natural e, apesar de deixar de fora diversos mecanismos, a pontuação se deu como satisfatória devido ao potencial que a habilidade EF09CI11 possui de derivar a discussão acerca de outros mecanismos evolutivos. A categoria “Diversidade biológica e relações filogenéticas sob uma visão evolutiva” também recebeu a pontuação satisfatória, apesar de se relacionar com apenas uma habilidade (EF09CI11), visto que essa trata de maneira clara que a diversidade das espécies deverá ser abordada sob a luz da evolução. As categorias “Evidências da evolução” e “Efeito da evolução na dinâmica ecológica” não tiveram seus conteúdos contemplados, direta ou indiretamente, em nenhuma habilidade, sendo ambos pontuados como totalmente insatisfatórios. A desigual distribuição dessas habilidades e seus conteúdos ao longo do EF II parece ir contra a proposta da própria BNCC de tratar a educação de maneira integrada, em um aprendizado contínuo ao decorrer dos anos de cada etapa de ensino.

Figura 1 – Relação entre habilidades, categorias de conteúdos e pontuações alcançadas pela BNCC segundo os critérios da Quadro 3



Fonte: Autoria própria (2021).

De maneira geral, a BNCC pouco exerceu seu papel de normatizar quais conteúdos devem compor o currículo de ciências do país, pelo menos no que diz respeito aos conteúdos de EB. Em todo o componente curricular de ciências no EF II, uma única unidade temática apresentou habilidades relacionadas à EB. Estas habilidades, em pequeno número, abordaram apenas uma categoria de conteúdos de maneira totalmente satisfatória, sendo insuficiente em outras três, e ignorando completamente outras duas. Autores como Tidon e Lewontin (2004), Dalapicolla (2015) e Zanchetta (2017) defendem a aplicação do conhecimento em EB como um eixo integrador do ensino de ciências, porém, mesmo em sua proposta de

ensino transversal, e criando um eixo temático de “Vida e evolução” que perpassa todo o EF II, a BNCC parece falhar em colocar, de fato, a evolução como eixo integrador no ensino de ciências.

AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DE EB E DO APROFUNDAMENTO DE SUA ABORDAGEM NOS LIVROS DIDÁTICOS

O PNLD, em sua concepção, visa garantir a aquisição e distribuição universal e gratuita de livros didáticos para as escolas públicas brasileiras. Este programa não intenta fixar ou padronizar a escolha dos livros didáticos, visto que permite que cada escola tenha voz na escolha das coleções de livros que sejam de sua preferência e que se relacionem melhor com sua proposta pedagógica. Porém, seguindo a proposta da BNCC de uma normatização do currículo nacional, o PNLD exige que os livros candidatos à escolha pelo programa sejam concebidos seguindo os novos parâmetros educacionais determinados pela BNCC, com o intuito de garantir que todas essas coleções, apesar de suas variações intrínsecas, sejam condizentes com o desenvolvimento das aprendizagens essenciais e competências determinadas pela BNCC. Podemos considerar, desta forma, que a BNCC serve como a grande orientadora de quais habilidades e, conseqüentemente, quais conteúdos devem estar presentes nestas coleções didáticas. Além disso, não podemos deixar de considerar que o próprio PNLD institui para a avaliação das coleções didáticas critérios que os autores devem, necessariamente, seguir, de modo que a presença de conteúdos, e a qualidade de sua abordagem, também dependem dos critérios e restrições impostas pelo PNLD.

Cada coleção foi pontuada segundo os mesmos critérios de análise de conteúdo aplicados à BNCC, porém com a adição de uma avaliação do nível de aprofundamento da abordagem de cada uma das categorias. Ao aplicar a metodologia de análise de conteúdo em três coleções didáticas de ciências do EF II (CD1, CD2 e CD3), foi possível determinar como os conteúdos de EB estão presentes em cada uma destas coleções e, ainda, qual o aprofundamento da abordagem de cada um deles. As pontuações alcançadas por cada livro didático das três coleções estão dispostas na figura 2. A pontuação de cada categoria de conteúdos foi obtida a partir da aplicação dos critérios de pontuação da Quadro 3 a cada uma das categorias de conteúdos, e os critérios de pontuação da Quadro 4 foram aplicados para mensurar o aprofundamento da abordagem dos conteúdos de cada categoria.

Figura 2 – Pontuações alcançadas por cada livro por ano e categorias de conteúdo.

CATEGORIA	BNCC	CD1				CD2				CD3								
		6º ANO		7º ANO		8º ANO		9º ANO		6º ANO		7º ANO		8º ANO		9º ANO		
		C	AP	C	AP	C	AP	C	AP	C	AP	C	AP	C	AP	C	AP	
-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Evolução: Conceito, histórico e principais teorias evolutivas	5	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	5	5
Origem da vida (origem e evolução das plantas, animais e seres humanos)	2	0	0	3	2	0	0	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2
Mecanismos evolutivos	3	0*	0	2	3	2	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3
Diversidade biológica e relações filogenéticas sob uma visão evolutiva	3	0	0	3	3	2	2	3	3	0	0	3	2	2	2	5	3	3
Evidências da evolução	0	0*	0	0	0	0	0	3	3	2	2	0	0	0	0	2	2	2
Efeito da evolução na dinâmica ecológica	0	0	0	0*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soma das Pontuações	13	0	16	9	32	8	14	13	28	13	4	5	35					

Fonte: Autoria própria (2021). Legenda: A coluna “CATEGORIA” contém as categorias de conteúdos. A coluna “BNCC” contém as pontuações numéricas de conteúdo alcançadas pela BNCC por categoria. As demais colunas representam os livros dentro de cada coleção e as pontuações alcançadas. Azul = Sexto ano. Verde = Sétimo ano. Laranja = Oitavo ano. Roxo: Nono ano. C = Pontuação do conteúdo. AP = Pontuação do aprofundamento. * = Conteúdo citado apenas nas orientações do professor.

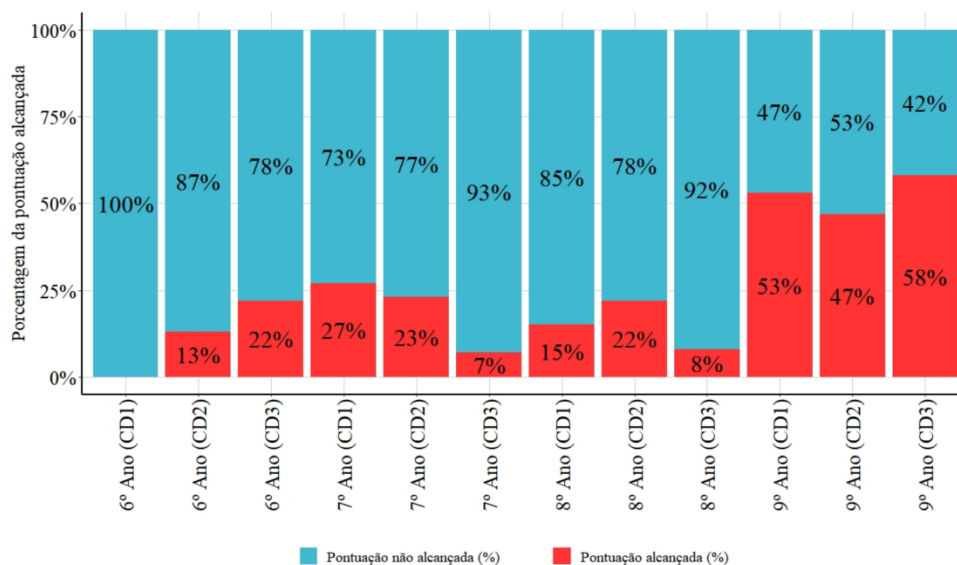
Observando a figura 2, é possível perceber que, no sexto ano, alguns conteúdos foram abordados nas coleções CD2 e CD3, porém nenhuma categoria obteve pontuações maiores do que insuficiente, e a coleção CD1 não apresentou nada relacionado à EB neste ano, a não ser nas orientações do professor. No 7º e 8º anos, os conteúdos foram abordados de maneira inconstante. Nestes anos, as três coleções variaram as pontuações entre totalmente insuficiente, insuficiente e satisfatória, nunca alcançando pontuação máxima para nenhuma categoria. Neste sentido, as coleções CD1 e CD2 obtiveram pontuações intermediárias para o 7º e 8º anos, ou seja, pontuações maiores que as obtidas no 6º ano, porém inferiores às pontuações referentes ao 9º ano. A coleção CD3, interessantemente, obteve pontuação maior no 6º ano do que a pontuação somada do 7º e 8º anos, o que pode indicar uma tentativa de trabalhar a EB no início do EF II, mas que culminou no abandono dos assuntos até sua retomada no 9º ano. Os 9º anos foram os mais contemplados com conteúdos de EB, o que condiz com a agregação determinada pela BNCC de habilidades neste ano.

Mesmo neste cenário, algumas categorias foram pontuadas como totalmente insuficientes e insuficientes, coincidindo principalmente com as categorias nas quais a própria BNCC falhou em determinar conteúdos relacionados às categorias. Explicita-se que o aproveitamento geral de cada coleção foi mensurado segundo a porcentagem da pontuação total que cada livro obteve e está apresentado na Figura 3. A pontuação não alcançada representa a combinação das pontuações de conteúdos e de aprofundamento que cada livro não obteve (um livro que não possuiu conteúdos de EB terá 100% de pontuação não alcançada).

Observando a distribuição das pontuações nos livros didáticos, é bastante nítido que todas as coleções concentram o ensino de EB no 9º ano e deixam os anos anteriores com poucos, ou nenhum, dos elementos do ensino de EB. Essa

distribuição parece indicar que, assim como diagnosticado no documento da BNCC, os livros didáticos não irão conduzir o ensino de EB segundo uma proposta de ensino continuado ao longo dos quatro anos do EF II. Esses resultados incitam a reflexão de que se é realmente adequado concentrar todos os conteúdos de EB no 9º ano, sem que um arcabouço teórico robusto acerca da EB seja construído ao longo do 6º, 7º e 8º anos.

Figura 3 – Aproveitamento, em termos de pontuação alcançada, de cada livro didático por ano



Fonte: Autoria própria (2021).

Porém, mesmo a BNCC não estipulando a presença de EB no 6º ano, a EB esteve ligeiramente presente neste ano em duas das três coleções analisadas, inclusive nas orientações para o professor, sugerindo uma preocupação dos autores em complementar, na medida do possível, as indicações da BNCC. Isso indica que também os professores podem, por si mesmos, complementar suas aulas de ciências dos anos anteriores ao 9º ano com temas de EB, e que o livro didático não deve ser um limitador de quando se deve abordar esta temática.

AVALIAÇÃO DA PONTUAÇÃO DE CONTEÚDOS E APROFUNDAMENTO POR CATEGORIA

Assim como a pontuação de cada coleção variou grandemente entre os quatro anos do EF II, a pontuação alcançada por cada coleção nas categorias de conteúdos também variou consideravelmente. A figura 4 apresenta um maior detalhamento acerca da pontuação de cada categoria por coleção e ano, apresentando também quais elementos-chave (temas), por categoria, foram trabalhados em cada coleção.

A análise da distribuição dos conteúdos a partir da figura 4, além de corroborar com a percepção de que o currículo de EB não se apresenta de maneira integrada ao longo do EF II, indica quais conteúdos estão presentes nos livros didáticos de ciências, e quais estão ausentes e merecem mais atenção por parte dos

educadores. Nos tópicos a seguir, cada categoria de conteúdos será brevemente discutida, considerando as pontuações numéricas e semânticas apresentadas nas figuras 2 e 4.

Figura 4 – Distribuição dos temas de cada categoria nos livros didáticos analisados e pontuações semânticas associadas

CATEGORIA	ELEMENTOS-CHAVE (TEMAS)	6º ANO			7º ANO			8º ANO			9º ANO		
		CD1	CD2	CD3	CD1	CD2	CD3	CD1	CD2	CD3	CD1	CD2	CD3
Evolução: Conceito, histórico e principais teorias evolutivas	Conceito	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
	Histórico	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	PARCIAL	PRESENTE
	Lamarck	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
	Wallace	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE
	Darwin	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	PARCIAL	PRESENTE
Origem da vida (origem e evolução das plantas, animais e seres humanos)	- Origem da vida	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PARCIAL	PRESENTE
	- Origem moléculas	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
	- Evolução de plantas	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
	- Evolução dos animais	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
	- Evolução dos humanos	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE
	- Abordagem paleontológica/geológica	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PARCIAL	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PARCIAL	AUSENTE
Mecanismos evolutivos	- Seleção natural	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
	- Seleção artificial	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
	- Hereditariedade	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PARCIAL
	- Adaptação	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PARCIAL	AUSENTE	PRESENTE	PARCIAL	PRESENTE
	- Especiação	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
	- Variabilidade	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PARCIAL
	- Reprodução e evolução	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	AUSENTE	AUSENTE
Diversidade biológica e relações filogenéticas sob uma visão evolutiva	- Evolução e diversidade biológica	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PARCIAL	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
	- Relações filogenéticas e parentesco	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	PARCIAL	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PARCIAL	PRESENTE	PARCIAL
	- Fósseis	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
Evidências da evolução	- Caracteres morfoanatômicos	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	AUSENTE
	- Características fisiológicas	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
	- Embriologia	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
	- Biologia molecular	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
	- Co-evolução	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
Efeito da evolução na dinâmica ecológica	- Relações ecológicas e evolução	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE

■ = Totalmente satisfatório
 ■ = Satisfatório
 ■ = Insatisfatório
 ■ = Totalmente insatisfatório

Fonte: Autoria própria (2021).

EVOLUÇÃO: CONCEITO, HISTÓRICO E PRINCIPAIS TEORIAS EVOLUTIVAS

Na avaliação de conteúdo da BNCC, esta categoria foi a única a ser pontuada de maneira totalmente satisfatória. Concordantemente, as coleções CD1 e CD3 alcançaram a mesma pontuação nesta categoria no 9º ano, apresentando os conteúdos com um aprofundamento correto em suas abordagens. Ambas apresentam um detalhado histórico do processo de construção do conhecimento evolutivo e uma análise comparativa entre as principais teorias e seus autores (Lamarck, Darwin e Wallace) discutindo-as não em uma perspectiva de exclusão mútua, mas na perspectiva de que a teoria evolutiva foi fruto de um processo continuado de descobertas e aperfeiçoamento. A coleção CD1, inclusive, aborda ligeiramente o neodarwinismo, indo além das expectativas. Contudo, a coleção CD2 alcançou uma pontuação apenas satisfatória, excluindo de seu histórico as contribuições de Wallace, e explanando com pouca ênfase a teoria de Darwin. Assim como apontado por Rodrigues (2015), uma completa abordagem sobre as teorias evolutivas continua necessitando de uma melhor contextualização e da adição de outros materiais em sua abordagem.

Essa categoria foi contemplada fora do 9º ano apenas pela coleção CD3, que conceituou o que é evolução já no 6º ano. Essa parece ser a melhor das abordagens, pois apresenta o conceito de evolução no início do EF II, o que pode permitir ao aluno uma visão mais completa e integrada dos conteúdos de ciência sob uma perspectiva evolutiva desde o 6º ano, de modo a tornar a EB o eixo norteador do ensino de ciências.

ORIGEM DA VIDA (ORIGEM E EVOLUÇÃO DAS PLANTAS, ANIMAIS E SERES HUMANOS)

Os temas que compõem esta categoria foram desigualmente abordados ao longo dos anos do EF II em cada coleção, reflexo da pouca especificidade da BNCC em determinar habilidades e conteúdos relacionados a esta categoria. Em nenhuma coleção há uma aproximação totalmente satisfatória que permita o aluno ter uma visão geral das principais teorias da origem das primeiras moléculas, da origem da vida, ou da história evolutiva das plantas e animais. Apesar de, em alguns anos isolados, certos elementos desta categoria serem abordados, o aprofundamento geral é insuficiente. A evolução do ser humano foi abordada parcamente apenas pela coleção CD3, no 9º ano, e uma abordagem paleontológica/geológica, que poderia facilitar o ensino destas temáticas, nem sempre foi utilizada. O estudo da origem da vida é um conteúdo essencial para compreensão da evolução e de todo o pensamento científico por trás de sua construção (BERGMANN; CARDOSO, 2011; OUVENEY; LAGE, 2017), sendo que a fragmentação e descontinuidade apresentada nas três coleções acerca da presença desses conteúdos pode impactar diretamente no aprendizado do aluno, cabendo aos educadores encontrar uma maneira de estruturar, independentemente dos livros, sua abordagem ao longo do EF II, de maneira a permitir que os alunos inter-relacionem esses conteúdos.

Questões relacionadas com fé e mitologias não foram, em nenhum momento, abordadas por estas coleções. Apesar de parecer positivo, apontando que os livros não misturam crenças com ciência, a ausência pode significar que o professor não terá nenhum suporte para poder lidar com questionamentos acerca do tema, que certamente irão surgir em sala de aula. Seria importante que o livro apresentasse as diferenças fundamentais entre crenças individuais e a teoria evolutiva, frisando que ambas são altamente relevantes, mas que a fé não possui base científica, sendo esse o motivo de sua ausência nas aulas de ciências.

MECANISMOS EVOLUTIVOS

O entendimento de como a evolução ocorre ao longo das gerações passa muito pela compreensão de quais mecanismos evolutivos estão envolvidos neste processo. Sem a compreensão de como a evolução atua, os alunos tendem a considerar a evolução um conceito inconsistente, sem credibilidade (RODRIGUES, 2018; DOS SANTOS, 2019). Esta categoria recebeu uma pontuação satisfatória na BNCC, relacionando-se com mais habilidades do que qualquer outra, o que culminou no fato de ser a categoria que melhor se distribuiu ao longo dos quatro anos do EF II. Apesar de quase ausentes no 6º ano, os mecanismos foram gradativamente apresentados nos outros anos, sendo por fim aprofundados de maneira aceitável no 9º ano. As relações entre cada mecanismo e o processo de evolução foram bem exploradas.

De modo geral, as coleções abordam de maneira satisfatória os temas deste conteúdo ao longo do EF II, porém alguns mecanismos, como especiação e hereditariedade podem ser melhor abordados. As três coleções trazem as bases genéticas de Gregor Mendel em seus livros, porém de maneira não integrada com os conhecimentos da EB. Uma integração entre o conteúdo de genética básica e

os temas da EB poderia permitir uma melhor compreensão dos mecanismos de hereditariedade e seleção natural de características vantajosas.

DIVERSIDADE BIOLÓGICA E RELAÇÕES FILOGENÉTICAS SOB UMA VISÃO EVOLUTIVA

Esta categoria foi avaliada como satisfatória em sua apresentação na BNCC devido à proposição de que a diversidade biológica deveria ser explorada sob uma perspectiva evolutiva durante o EF II. Porém, relações filogenéticas não estão entre os conteúdos citados na BNCC. Nos livros didáticos, a relação entre evolução e diversidade biológica foi tratada ao longo dos 7º, 8º e 9º anos de maneira variada entre as coleções, seja nos momentos onde as classes de animais e plantas foram trabalhadas, seja nos capítulos dedicados à EB, porém as relações filogenéticas entre os grupos dificilmente foram abordadas. A única coleção que abordou conjuntamente evolução, diversidade biológica e relações filogenéticas, no mesmo livro, foi a coleção CD2 no 9º ano, alcançando uma pontuação totalmente satisfatória.

De modo geral, as coleções não falham em abordar a diversidade biológica sob uma visão evolutiva através do EF II. Todavia, é perceptível que os livros, assim como a BNCC, não apresentam ou possuem pouco aprofundamento em sua abordagem acerca das relações filogenéticas, o que indica para os educadores a necessidade de complementar suas aulas com materiais além do livro didático.

EVIDÊNCIAS DA EVOLUÇÃO

Uma das melhores maneiras de ‘convencer’ os alunos da importância e validade da teoria evolutiva é mostrando a estes alunos evidências que suportem esta teoria. Apenas afirmar que ela existe e mostrar os mecanismos pelos quais ela atua não é o suficiente, sendo necessário apresentar argumentos científicos que as fundamentam (LICATTI, 2005). Curiosamente a BNCC, em seu modelo de currículo, não expressa a necessidade de se abordar este conteúdo no EF II, levando as coleções a dar pouca importância para os mesmos. As coleções CD2 e CD3 abordam no 6º e 9º ano esta categoria, porém só incluem a evidência fóssil que, apesar de clássica e altamente relevante como evidência da evolução, não pode ser tratada como a única evidência. A coleção CD3 aponta no 9º ano que existem outras evidências, como DNA, órgãos vestigiais e proteínas, e na parte de orientações ao professor, o livro indica biologia comparada e embriologia, contudo, nenhuma explicação foi dada acerca delas, nos levando a considerar que citar, sem trabalhar o tema, é o mesmo que conteúdo ausente. A coleção CD1, por sua vez, não apresenta nenhuma evidência da evolução no 6º, 7º ou 8º anos, mas é a única que trabalha características anatômicas homólogas e análogas como evidência do processo evolutivo.

Esta configuração nos sugere que os livros didáticos possuem uma abordagem sobre evidências da evolução que não é ideal, apontando para a necessidade de inclusão de outras evidências em livros futuros e no planejamento dos professores.

EFEITO DA EVOLUÇÃO NA DINÂMICA ECOLÓGICA

A categoria em questão foi completamente ignorada tanto na BNCC quanto nos livros didáticos, em todos os anos, recebendo sem exceção a pontuação totalmente insatisfatória. Esta categoria possui em sua essência conteúdos que permitem a visualização, pelo menos teórica, de como a evolução influencia a vida dos seres vivos e molda as relações ecológicas (ZAMBERLAN; SILVA, 2012). A coleção CD3 apresentou no livro do 6º ano conceitos como nicho, habitat e relações ecológicas, além de outros temas relacionados com ecologia, mas sem relacionar, em qualquer momento, a participação da EB neste contexto. A coleção CD1, no 7º ano, abordou relações ecológicas, mas sua única menção à EB foi nas orientações ao professor, indicando que “Se julgar interessante, apresente as relações ecológicas sob um ponto evolutivo, abordando exemplos de “co-evolução”. Porém, apenas citar a possibilidade nas orientações do professor não é suficiente.

Diversos autores apontam que alunos de várias etapas do ensino não conseguem perceber a relevância da EB (OLIVEIRA, 2009; TRINDADE, 2018), e um possível motivo pode ser a falta de uma abordagem que permita ao aluno perceber como a EB está presente lá fora, na natureza, exercendo influência inclusive na espécie humana. Mesmo não encontrando este conteúdo nos livros didáticos, seria recomendado ao educador complementar suas aulas com esta temática, buscando outras fontes para consulta.

AVALIAÇÃO DA FORMA DOS LIVROS NOS CONTEÚDOS DE EB

Trabalhos anteriores que avaliaram livros de ciências, especificamente conteúdos de EB, apontam que muitos conceitos errôneos, ilustrações e linguagem inadequada estavam presentes nos livros e poderiam influenciar negativamente a compreensão dos alunos (ENGELKE, 2009; TOMOTANI; SALVADOR, 2017). Visando diagnosticar se estes erros se perpetuam nos livros pós-BNCC, as páginas dedicadas ou que continham conteúdos de EB foram analisadas em termos da presença de conceituação correta, explicação de termos desconhecidos, linguagem científica adequada e se as ilustrações eram corretas e úteis. A figura 5 expõem os resultados encontrados.

Figura 5 – Pontuação dos livros analisados em termos de forma das páginas dedicadas à EB

CATEGORIA	CD1				CD2				CD3			
	6º ANO	7º ANO	8º ANO	9º ANO	6º ANO	7º ANO	8º ANO	9º ANO	6º ANO	7º ANO	8º ANO	9º ANO
CONCEITOS E DEFINIÇÕES	INEXISTENTE	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	ACEITÁVEL	ACEITÁVEL	BOA	BOA	ACEITÁVEL	BOA
EXPLICAÇÃO DE TERMOS DESCONHECIDOS	INEXISTENTE	PARCIALMENTE	SIM	PARCIALMENTE	PARCIALMENTE	PARCIALMENTE	PARCIALMENTE	PARCIALMENTE	PARCIALMENTE	PARCIALMENTE	PARCIALMENTE	PARCIALMENTE
LINGUAGEM CIENTÍFICA	INEXISTENTE	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	BOA	ACEITÁVEL	BOA	BOA
ILUSTRAÇÕES	INEXISTENTE	CORRETA	ACEITÁVEL	ACEITÁVEL	ACEITÁVEL	ACEITÁVEL	ACEITÁVEL	CORRETA	ACEITÁVEL	ACEITÁVEL	INEXISTENTE	ACEITÁVEL
PONTUAÇÃO (%)	0 (0%)	16 (88,9%)	17 (94,4%)	15 (83,3%)	15 (83,3%)	15 (83,3%)	14 (77,7%)	15 (83,3%)	15 (83,3%)	13 (72,2%)	11 (61,1%)	15 (83,3%)

Fonte: UTFPR (2014). Legenda: A coluna “CATEGORIA” contém as categorias de critérios de forma analisados. As demais colunas representam os livros dentro de cada coleção.

Azul = Sexto ano. Verde = Sétimo ano. Laranja = Oitavo ano. Roxo: Nono ano. A pontuação semântica segue os critérios da Quadro 5, e a pontuação em % se refere à soma das pontuações numéricas alcançadas por cada livro.

Com exceção do livro do 6º ano da coleção CD1, que teve 0% dos pontos alcançados devido a não existência de conteúdos de EB neste livro, apenas o livro do 8º ano da coleção CD3 obteve um aproveitamento de pontuação abaixo de 70%. No decorrer de todos estes livros, nenhum conceito ou definição relacionado à EB esteve claramente equivocado, apesar de que alguns livros apresentavam ocasionalmente conceitos um tanto quanto vagos. A explicação de termos desconhecidos ocorreu de maneira parcial na maioria dos livros, ou seja, alguns conceitos que normalmente tendem a não ser de conhecimento dos alunos eram apresentados, porém não explicados. A linguagem foi classificada como boa em todos os livros, com exceção ao livro do 7º ano da coleção CD3, que utilizou linguagem coloquial em excesso. Apesar de não conterem nenhum erro conceitual, as ilustrações foram apenas aceitáveis na maioria dos casos, devido ao fato de que a maioria dos livros possui ilustrações que simplesmente demonstravam animais, plantas e outros elementos, sem de fato contribuírem para complementar o texto ou para facilitar o entendimento de algum conceito ou processo,

A BNCC exigiu que as editoras e autores reformulassem seus livros, adequando-os ao novo currículo nacional. Neste processo, erros de conceituação e demais elementos de forma parecem ter sido corrigidos, fato corroborado pela boa avaliação que eles conseguiram nas páginas dedicadas à EB.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa contribui com um diagnóstico de como a evolução biológica se expressa nos livros didáticos do país, e no documento normatizador do currículo - a BNCC. Através de nossas análises, foi possível perceber que, de maneira geral, a presença dos conteúdos nos livros didáticos e o aprofundamento de suas abordagens em cada uma das coleções é proporcional às pontuações alcançadas pela BNCC em cada categoria. 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 - 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.

Essas percepções indicam que as deficiências do documento normatizador, expressas em sua falta de clareza em informar quais conteúdos de EB devem estar presentes no currículo, bem como em uma equivocada distribuição dos temas de EB ao longo do EF II, são levadas para as coleções didáticas. Percebe-se que, apesar de sua tentativa, 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. Em termos de forma, foi possível perceber um impacto positivo da BNCC, promovendo a reestruturação de livros, levando à revisão de conceitos e da linguagem utilizada.

Além disso, através da avaliação da presença e ausência de diversos temas relacionados à EB nestas coleções, o presente estudo fornece uma fonte de consulta para identificação de quais temáticas necessitam mais acentuadamente

de outros materiais didáticos de apoio, visto que alguns deles não estão presentes nos livros didáticos nacionais ou, quando presentes, estão sem o devido aprofundamento. O ideal de ensino de evolução não está na abordagem teórica de todos os conteúdos de evolução biológica em cada um dos anos do EF II, mas sim na construção gradativa de um arcabouço de conhecimentos evolutivos e de um pensamento evolutivo na abordagem de todos os conteúdos de ciência ao longo da educação básica. Em outras palavras, o que se espera da evolução como eixo integrador é a inserção de uma perspectiva evolutiva diluída, mas sempre presente, durante o ensino de ciências, que permita ao aluno uma compreensão de que a evolução está presente em toda a dinâmica da vida do planeta e nos processos estudados pela ciência.

Apesar de este trabalho apontar aspectos que necessitam de melhorias e reelaborações, foi também possível perceber aspectos muito positivos. É impossível considerar que a abordagem insuficiente de EB nas escolas brasileiras se deve unicamente aos problemas contidos nos livros didáticos. Há sim muito a ser melhorado, porém os livros didáticos, desde que complementados com outras fontes de consulta, com metodologias alternativas e planejamento escolar adequado, se mostram uma ótima ferramenta para possibilitar o ensino de evolução nas escolas.

Evaluation of the biological evolution content in Brazilian didactic collections post-BNCC

ABSTRACT

Scientifically, the comprehension of how life originated, and how it changes over time, is possible through the study of biological evolution. The evolutionary knowledge figures among the most important ever produced by humanity. Through its transversality, biological evolution is inserted in several fields of science, being considered one of the guiding principles of biology and correlate sciences teaching. However, despite its prominent relevance, biological evolution contents are systematically absent or poorly represented in Brazilian schools. With the creation of BNCC in 2017, a remodeling of the national curriculum occurred, leading to changes in the selection criteria of textbooks by the PNLD. In order to investigate the contents of biological evolution in BNCC, and its impact on the distribution and presence of the contents of biological evolution in the textbooks of the country, we evaluated three didactic collections selected by the PNLD in 2018 through the application of the content analysis methodology. We noticed that the evolution contents have an uneven distribution throughout the years of elementary school II, and that some highly relevant contents are absent or are poorly explored in these collections. In general, BNCC does not succeed in constituting biological evolution as an integrating principle in science education, or in constituting a gradual and continuous approach of evolutionary teaching throughout elementary school.

KEYWORDS: Content analysis. Science teaching. Biological evolution. Educational research.

REFERÊNCIAS

- APPLE, M. W. **A política do conhecimento oficial: faz sentido a ideia de um currículo nacional?** In: A. F. Moreira., T. Tadeu (Org.) *Currículo, cultura e sociedade* (71-106), 2011.
- BANDEIRA, A., STANGE, C. E. B.; DOS SANTOS, J. M. T. **Uma proposta de critérios para análise de livros didáticos de ciências na educação básica.** III simpósio nacional de ensino de ciências e tecnologia. Ponta Grossa, 2012.
- BATESON, P. The Evolution of Evolutionary Theory. *European Review*, 18(3), 287-296, 2010. doi:10.1017/S1062798710000049
- BELLINI, L. M. Avaliação de conceitos de evolução nos livros didáticos. *Estudos em Avaliação Educacional*, 17(33), 2006.
- BERGMANN, M.; CARDOSO, J. F. Origem e Evolução da Vida: Estudos e Percepções na sala de aula. *Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI, Erechim*, 7(13), 163-171, 2011.
- BIZZO, N. M. V. From down house Landlord to Brazilian high school students: What has happened to evolutionary knowledge on the way? *Journal of research in science teaching*. 31(5), 537-556, 1994. <https://doi.org/10.1002/tea.3660310508>
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2017.
- CHAVES, E. A. O livro didático e sua presença em aulas de História: contribuições da etnografia. *Educar em Revista*, 35(77), 159-181, 2019. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.68936>
- DA SILVA, L. N.; MEGLHIORATTI, F. A. Análise de livros didáticos de biologia em periódicos de ensino: O que trazem as pesquisas? *Vydia Revista eletrônica*, 40(1), 259-278, 2020. DOI: 10.37781/vidya.v40i1.2803
- DALAPICOLLA, J.; SILVA, V. A.; GARCIA, J. F. M. Evolução biológica como eixo integrador da biologia em livros didáticos do ensino médio. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 17(1), 150-173, 2015. <https://doi.org/10.1590/1983-211720175170107>
- DOS SANTOS, A. S. O. **Evolução Biológica: análises sobre o ensino e concepções dos professores de biologia no município de Concórdia do Pará, Brasil.** 2019. [Trabalho de Conclusão de Curso, UFRA].
- ENGELKE, D. S. **Análise de livros didáticos de Biologia do Ensino Médio: estaria a teoria da evolução sendo um fio condutor?** 2009. [Trabalho de conclusão de curso, UFRS]. <http://hdl.handle.net/10183/18929>
- GLICKMAN, S. E. **Charles Darwin, Alfred Russel Wallace, and the Evolution / Creation of the Human Brain And Mind.** Gayana. Concep. 73(1),32-41. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-65382009000300004>

JEFFREY, K. R.; ROACH, L. E. A study of the presence of evolutionary protoconcepts in pre-high school textbooks. **Journal of research in science teaching**, 31(5), 507-518, 1994. <https://doi.org/10.1002/tea.3660310506>

LARROYD, L. M. **A evolução biológica nos documentos curriculares nacionais**. 2020. [Trabalho de conclusão de curso, UFSC].

LICATTI, F. **O ensino de evolução biológica no nível médio: investigando concepções de professores de biologia**. 240 f, 2005. [Dissertação de mestrado UNESP].

MOHR, A. Análise do conteúdo de “saúde” em livros didáticos. **Ciência & Educação**, 6(2), 89-106, 2000. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132000000200002>

MORAES, C. L. B. **Os documentos orientadores nacionais e estadual (Goiás) no contexto da biologia para o ensino médio: teorias de currículo e ensino de evolução biológica**. 160 f, 2016. [Dissertação de Mestrado, UFG].

NETO, M. J.; HILÁRIO, F. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, 9(2), 147-157, 2003.

OLEQUES, L. C. **Evolução biológica: percepções de professores de Biologia de Santa Maria, RS**. [Dissertação de mestrado, UFSM]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações BDTD, UFSM, 2020.

OLIVEIRA, C. L. C. DE.; MENEZES, M. C. F. DE.; DUARTE, O. M. P. O ensino da teoria da evolução em escolas da rede pública de Senhor do Bonfim: análise da percepção dos professores de ciências do ensino fundamental II. **Revista Exitus**, 7(3), 172-196, 2017. <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2017v7n3ID353>

OLIVEIRA, G. S. **Aceitação/rejeição da evolução biológica: atitudes de alunos da educação básica**. 2009. [Dissertação de Mestrado, USP] [doi:10.11606/D.48.2009.tde-26022010-093911](https://doi.org/10.11606/D.48.2009.tde-26022010-093911).

OUVERNEY, R. R.; LAGE, D. A. A origem da vida na educação básica: Uma abordagem a partir do método científico. **Revista Práticas em Educação Básica**, 2016.

PETERSSON, J.; SAYERS, J.; ROSENQVIST, E.; ANDREWS, P. Two novel approaches to the content analysis of school mathematics textbooks. **International Journal of Research & Method in Education**, 44(2), 208-222, 2021. DOI:10.1080/1743727X.2020.1766437

QADEER, A. Análise de um livro-texto de eletricidade, do sexto grau, através de análise de conteúdo e das respostas escritas dos alunos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 35(1), 1501-1512, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1806-11172013000100017>

REISS, M.J.; MILLAR, R.; OSBORNE, J. Beyond 2000: Science/biology education for the future. **Journal of Biological Education** 33(2):68-70, 1998. DOI: 10.1080/00219266.1999.9655644

RODRIGUES, R. M. A. **Dos conceitos filosóficos às novas perspectivas da teoria sintética da evolução**: Desafios do ensino da biologia evolutiva no ensino médio, 2018. [Trabalho de conclusão de curso, UFPB].

RODRIGUES, R. M. A. Abordagem do tema teorias evolutivas nos livros didáticos de biologia do ensino médio. Anais II CONEDU. Campina Grande, 2015.

SANCHES, M. A. Origem da vida: Uma perspectiva mitológica. **Edição especial científico American Brasil**, 7, 9-15, 2007.

ŠÁNDOROVÁ, Z. Content Analysis as a Research Method in Investigating the Cultural Components in Foreign Language Textbooks. **Journal of Language and Cultural Education**, 2(1), 95-128, 2014.

SANTOS, W. S. **Legitimidade do ensino de evolução no currículo escolar brasileiro**. I Simpósio Sul-Americano de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2020.

SANTOS, K. A. DOS.; GRAÇA, A. C. Concepções de Professoras sobre o Ensino de Ciências nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. **Ensino em Re-Vista**. 11(1), 43-67, 2010.

SKOOG, G. Topic of evolution in secondary school biology textbooks: 1900-1977. **Science education**, 63(5), 621-640, 1979. <https://doi.org/10.1002/sce.37306305>

SOUZA, R. Q. R. **O ensino de evolução**: A seleção sexual nos livros didáticos de biologia do ensino médio, 2015. [Trabalho de conclusão de curso, MACKENZIE].

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, 27(1), 124-131, 2004. <https://doi.org/10.1590/S1415-47572004000100021>

TIDON, R.; VIEIRA, E. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **ComCiência**, Campinas, 107, 2009.

TOMOTANI, J. V.; SALVADOR, R. B. Análise do conteúdo de evolução em livros didáticos do ensino fundamental brasileiro. **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza**, 1(1), 05–18, 2017. doi.org/10.29215/pecen.v1i1.163

TRINDADE, W. C. F.; SANTOS, M. H.; ARTONI, R. F.; ROCHA, D. C. Percepção da teoria da evolução por alunos de Biologia de uma universidade portuguesa e de uma universidade brasileira: uma análise comparativa. **Genética na escola**, 13(2), 112-123, 2018.

ZAMBERLAN, E. S. L.; SILVA, M. R. O Ensino de Evolução Biológica e sua Abordagem em Livros Didáticos. **Educação e realidade**, 37(1), 187-212, 2012.

ZAMBON, M. C. **Base nacional comum curricular e o impacto nos processos avaliativos do INEP da educação superior**. 3º Simpósio Avaliação da Educação Superior, Florianópolis, 2017.

ZANCHETTA, L. N. **Evolução como eixo integrador para o Ensino de Biologia:**
Relato de uma Unidade Didática, 2017. [Dissertação de mestrado, UFPEL].

Recebido: 02 nov. 2021

Aprovado: 24 fev. 2022

DOI: 10.3895/actio.v7n1.14885

Como citar:

AZEVEDO, A. L. K.; ALLE, L. P. Avaliação do conteúdo de evolução biológica em coleções didáticas brasileiras pós-BNCC. **ACTIO**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 1-23, jan./abr. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Alexandre Luiz Korte de Azevedo

Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 100 - Jardim das Américas, Curitiba, Paraná, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

