

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ALEXANDRE LUIZ KORTE DE AZEVEDO

AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA EM COLEÇÕES  
DIDÁTICAS BRASILEIRAS PÓS-BNCC

CURITIBA

2021

ALEXANDRE LUIZ KORTE DE AZEVEDO

AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA EM COLEÇÕES  
DIDÁTICAS BRASILEIRAS PÓS-BNCC

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao curso de ciências biológicas  
da Universidade Federal do Paraná como requisito  
à obtenção do título de licenciado em ciências biológicas.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr. Lupe Furtado Alle

CURITIBA, 2021

## 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, e 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 II.

Palavras-chave – Análise de conteúdo; Ensino de ciências; Evolução biológica.

## 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 for 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 II.

Key-words - Content analysis; Science teaching; Biological evolution.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - RELAÇÃO ENTRE HABILIDADES, CATEGORIAS DE CONTEÚDOS E PONTUAÇÕES ALCANÇADAS PELA BNCC SEGUNDO OS CRITÉRIOS DA TABELA 3 .....	17
FIGURA 2 - PONTUAÇÃO ALCANÇADA POR CADA LIVRO POR ANO E CATEGORIAS DE CONTEÚDO.....	19
FIGURA 3 - APROVEITAMENTO, EM TERMOS DE PONTUAÇÃO ALCANÇADA, DE CADA LIVRO DIDÁTICO POR ANO.....	21
FIGURA 4 - DISTRIBUIÇÃO DOS TEMAS DE CADA CATEGORIA NOS LIVROS DIDÁTICOS ANALISADOS.....	22
FIGURA 5 - PONTUAÇÃO DOS LIVROS ANALISADOS EM TERMOS DE FORMA DAS PÁGINAS DEDICADAS À EB.....	27

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - DESCRIÇÃO DAS COLEÇÕES ANALISADAS NESTA PESQUISA.....	11
TABELA 2 - CATEGORIAS AVALIATIVAS PARA PRESENÇA DE CONTEÚDOS..	12
TABELA 3 - CONCEITOS DA ESCALA SEMÂNTICA E PONTUAÇÃO ASSOCIADA COM A PRESENÇA DOS CONTEÚDOS.....	14
TABELA 4 - CONCEITOS DA ESCALA SEMÂNTICA E PONTUAÇÃO ASSOCIADA COM APROFUNDAMENTO DA ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS.....	14
TABELA 5 -CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DA FORMA DAS PÁGINAS DEDICADAS À CONTEÚDOS DE EVOLUÇÃO.....	15

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 ESCOLHA DOS LIVROS DIDÁTICOS .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 ESTRATÉGIA DE ANÁLISE .....</b>	<b>12</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NA BNCC .....</b>	<b>16</b>
<b>3.2 AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DE EB E DO APROFUNDAMENTO DE SUA ABORDAGEM NOS LIVROS DIDÁTICOS.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2.1 DISTRIBUIÇÃO DAS PONTUAÇÕES AO LONGO DOS QUATRO ANOS DO .....</b>	<b>20</b>
<b>3.2.2 AVALIAÇÃO DA PONTUAÇÃO DE CONTEÚDOS E APROFUNDAMENTO POR CATEGORIA.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2.2.1 EVOLUÇÃO: CONCEITO, HISTÓRICO E PRINCIPAIS TEORIAS EVOLUTIVAS.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2.2.2 ORIGEM DA VIDA (ORIGEM E EVOLUÇÃO DAS PLANTAS, ANIMAIS E SERES HUMANOS).....</b>	<b>23</b>
<b>3.2.2.3 MECANISMOS EVOLUTIVOS.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2.2.4 DIVERSIDADE BIOLÓGICA E RELAÇÕES FILOGENÉTICAS SOB UMA VISÃO EVOLUTIVA.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2.2.5 EVIDÊNCIAS DA EVOLUÇÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2.2.6 EFEITO DA EVOLUÇÃO NA DINÂMICA ECOLÓGICA.....</b>	<b>26</b>
<b>3.3 AVALIAÇÃO DA FORMA DOS LIVROS NOS CONTEÚDOS DE EB .....</b>	<b>27</b>
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>28</b>
<b>5 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>29</b>

## 1 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 Dos Santos (2009); Tidon e Lewontin (2004), Tidon e Vieira (2009); Oleques (2010) e Coutinho et al., (2012) 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 que alguns assuntos são 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; SOUSA, 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; SOARES et al., 2019). Apesar de aprovada em 2017, a BNCC estabelece 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, o presente trabalho apresenta uma análise acerca da presença dos conteúdos de EB, bem como sua forma e aprofundamento, nos livros didáticos do ensino fundamental II (6<sup>o</sup>-9<sup>o</sup> 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 e esclarecer os educadores acerca de como a EB se apresenta ao longo do ensino fundamental II e, conseqüentemente, facilitar a adequação às novas demandas da BNCC.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 ESCOLHA DOS LIVROS DIDÁTICOS

Três coleções de livros didáticos, referentes ao ensino fundamental II, foram selecionadas para a realização desta pesquisa (Tabela 1). Estas 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.

**Tabela 1** - DESCRIÇÃO DAS COLEÇÕES ANALISADAS NESTA PESQUISA

Código de 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 Gewandsznajder	6º ano – 92.059
				7º ano – 186.160
				8º ano – 156.875
				9º ano – 121.517
				Total – 556.611

Fonte: PNLD, 2018.

## 2.2 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). Esta 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 livros.

Seguindo o objetivo de analisar a presença de conteúdos de EB nos livros didáticos, o grau de aprofundamento que estes conteúdos possuem e a forma das páginas dedicadas a este assunto, 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 (JEFFREY & ROACH, 1994; TIDON & LEWONTIN, 2004; TOMOTANI & SALVADOR, 2017). Cada categoria, uma descrição para seus conteúdos, e elementos chave de cada conteúdo, estão dispostas na tabela 2.

**Tabela 2** - CATEGORIAS AVALIATIVAS PARA PRESENÇA DE CONTEÚDOS

Categoria	Conteúdos avaliados	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"> <li>- Conceito</li> <li>- Histórico</li> <li>- Lamarck</li> <li>- Wallace</li> <li>- Darwin</li> </ul>

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 evolução de plantas, animais e humanos? 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"> <li>- Origem da vida</li> <li>- Origem moléculas</li> <li>- Evolução de plantas</li> <li>- Evolução dos animais</li> <li>-Abordagem paleontológica/geológica</li> </ul>
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"> <li>- Seleção natural</li> <li>- Seleção artificial</li> <li>-Hereditariedade</li> <li>- Adaptação</li> <li>- Especiação</li> <li>- Variabilidade</li> <li>- Reprodução e evolução</li> </ul>
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"> <li>- Evolução e diversidade biológica</li> <li>- Relações filogenéticas e parentesco</li> </ul>
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"> <li>- Fósseis</li> <li>-Caracteres morfoanatômicos</li> <li>-Características fisiológicas</li> <li>- Embriologia</li> <li>- Biologia molecular</li> </ul>
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 os indivíduos como relevantes para evolução?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Co-evolução</li> <li>- Relações ecológicas e evolução</li> </ul>

Fonte: O autor.

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

**Tabela 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: O autor

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) (Tabela 4). 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 (Tabela 5).

**Tabela 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	2 pontos

aprofundado.		
Aprofundamento ausente	O conteúdo está ausente e, portanto, não há aprofundamento.	0 pontos

Fonte: O autor

Todos estes 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 do aprofundamento dos mesmos, 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), visando identificar se os conteúdos de EB são explicitados na BNCC, e permitir que a pontuação alcançada pelo texto da BNCC sirva de base para comparação com e entre as coleções de livros didáticos.

**Tabela 5 - CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DA FORMA DAS PÁGINAS DEDICADAS À CONTEÚDOS DE EVOLUÇÃO**

Critério analisado	Avaliação	Pontuação
Conceitos e definição	Boa	4 pontos
	Aceitável	3 pontos
	Insuficiente	1 ponto
	Ausente	0 pontos
Explicação de termos desconhecidos	Sim	5 pontos
	Parcialmente	3 pontos
	Não	0 pontos
Linguagem científica	Boa	5 pontos
	Aceitável	3 pontos
	Incorreta	0 pontos
Ilustrações	Correta	4 pontos
	Aceitável	3 pontos
	Incorreta	1 ponto
	Inexistente	0 pontos

Fonte: O autor

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NA BNCC

Por meio de sua elaboração e implementação, a BNCC tenciona 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 transpassam 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:

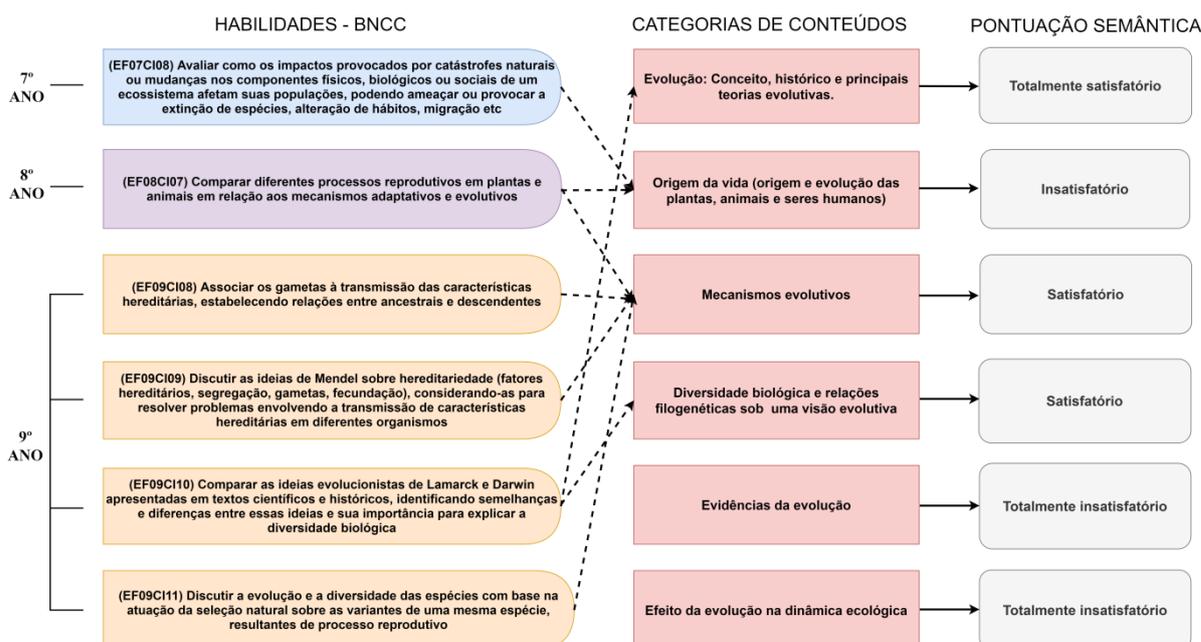
A unidade temática Vida e evolução propõe o estudo de questões relacionadas aos seres vivos (incluindo os seres humanos), suas características e necessidades, e a vida como fenômeno natural e social, os elementos essenciais à sua manutenção e à compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta (BRASIL, 2017, p. 326).

Esta unidade temática se estende por todo o EF II, e foi 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 habilidade no 7º ano, uma no 8º ano e quatro habilidades concentradas no 9º ano, deixando o 6º ano sem habilidades relacionadas à EB. Cada uma das habilidades, 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 estas habilidades contemplam as categorias de conteúdos descritas em nossa metodologia, consideramos os conteúdos que são necessários para a aquisição daquela habilidade, sejam eles claramente citados, ou com alto potencial de serem abordados, segundo a descrição da habilidade. A categoria de “Evolução: Conceito, histórico e principais teorias” foi contemplada de maneira adequada pela habilidade EF09CI10, sendo a única com pontuação *totalmente satisfatória*.

**Figura 1 - RELAÇÃO ENTRE HABILIDADES, CATEGORIAS DE CONTEÚDOS E PONTUAÇÕES ALCANÇADAS PELA BNCC SEGUNDO OS CRITÉRIOS DA TABELA 3.**



Fonte: O autor.

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 tal habilidade 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 insatisfatórias*. A desigual distribuição destas 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.

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, deixando a desejar 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.

### **3.2 AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DE EB E DO APROFUNDAMENTO DE SUA ABORDAGEM NOS LIVROS DIDÁTICOS.**

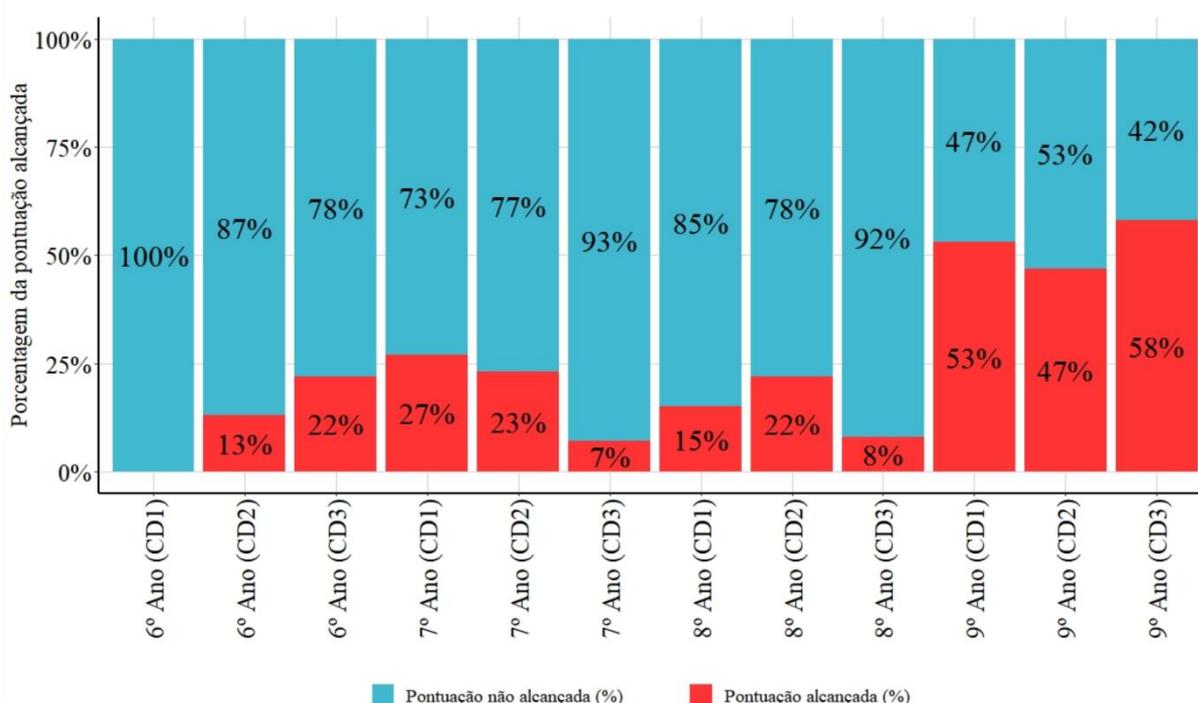
O PNLD, em sua concepção, visa garantir a aquisição e distribuição universal e gratuita de livros didáticos para as escolas públicas brasileiras. Este programa não intenta fixar ou padronizar a escolha dos livros didáticos, visto que permite que cada escola tenha voz na escolha das coleções de livros 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 estas 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 dispostas na figura 2 mostram como estas coleções se comportam.



contemplados com conteúdos de EB, o que condiz com a agregação determinada pela BNCC de habilidades neste ano. Porém, 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. O aproveitamento geral (em porcentagem) de cada coleção, por ano, é apresentado na Figura 3.

**Figura 3 - APROVEITAMENTO, EM TERMOS DE PONTUAÇÃO ALCANÇADA, DE CADA LIVRO DIDÁTICO POR ANO.**



Fonte: O autor.

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. Esta 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. Estes resultados incitam a reflexão de 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.

Porém, mesmo a BNCC não estipulando a presença de EB no 6º ano, a EB esteve ligeiramente presente 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.

### 3.2.2 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.

**Figura 4 - DISTRIBUIÇÃO DOS TEMAS DE CADA CATEGORIA NOS LIVROS DIDÁTICOS ANALISADOS.**

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	PARCIAL	PRESENTE
	Histórico	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	PARCIAL	PRESENTE
	Lamarck	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PARCIAL	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	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE						
	- Evolução de plantas	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
	- Evolução dos animais	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE								
	- Evolução dos humanos	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE
Mecanismos evolutivos	- Abordagem paleontológica/geológica	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PARCIAL	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PARCIAL	AUSENTE	PARCIAL
	- Seleção natural	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	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	PARCIAL	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PARCIAL
	- Adaptação	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PARCIAL	AUSENTE	PRESENTE	PARCIAL	PRESENTE
Diversidade biológica e relações filogenéticas sob uma visão evolutiva	- Especiação	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE
	- Variabilidade	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PARCIAL
	- Reprodução e evolução	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE
Evidências da evolução	- 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
Evidências da evolução	- Fósseis	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
	- 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
Efeito da evolução na dinâmica ecológica	- 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: O autor

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, merecendo 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.

### **3.2.2.1 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, 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.

Esta categoria foi contemplada fora do 9º ano apenas pela coleção CD3, que conceituou o que é evolução já no 6º ano. Esta 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.

### **3.2.2.2 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 destes 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 estes conteúdos.

Questões relacionadas com fé e mitologias não foram, em nenhum momento, abordadas por estas coleções. Apesar de este fato parecer positivo, apontando que os livros não misturam crenças com ciência, esta 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 a fé não possui base científica, sendo este o motivo de sua ausência nas aulas de ciências.

### **3.2.2.3 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.

#### **3.2.2.4 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 que 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.

### 3.2.2.5 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.

### 3.2.2.6 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 coevolução”. 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.

### 3.3 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, 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								
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%)

(Figura 5. 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 tabela 5, e a

pontuação em % se refere à soma das pontuações numéricas alcançadas por cada livro. Fonte: O autor.)

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.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho 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, e também do plano de aula dos professores com fontes que supram estas faltas. Além disso, a distribuição desigual ao longo dos anos das 6 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. Estas 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, e 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.

Contudo, 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.

## 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). Cortez. 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. [http://www.waltenomartins.com.br/ecn\\_artigo\\_bandeira\\_stange\\_santos](http://www.waltenomartins.com.br/ecn_artigo_bandeira_stange_santos)

BATESON, P. **A evolução da teoria evolutiva.** 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. <http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1274/1274>

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. [http://www2.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero\\_013/artigos/artigos\\_vivencias\\_13](http://www2.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_013/artigos/artigos_vivencias_13)

BIZZO, N. M. V.(1994). **Do senhorio da casa aos estudantes brasileiros do ensino médio: O que aconteceu com o conhecimento evolucionário no caminho?** 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. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

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>

COUTINHO, C. A.; SANTOS, F. R. DOS.; MARTINS, R. P. **As dificuldades na compreensão do sistema de teorias evolutivas.** Ciência em tela, 5(1), 2012. [http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0112\\_coutinho](http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0112_coutinho)

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.** [Trabalho de Conclusão de Curso, UFRA]. 2019.  
bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1655

ENGELKE, D. S. **Análise de livros didáticos de Biologia do Ensino Médio : estaria a teoria da evolução sendo um fio condutor?** [Trabalho de conclusão de curso, UFRS]. 2009. <http://hdl.handle.net/10183/18929>

GLICKMAN, S. E. **Charles Darwin, Alfred Russel Wallace, e a evolução / criação da mente e cérebro humano.** Gayana. Concepç. 73(1),32-41, 2009.  
<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-65382009000300004>

JEFFREY, K. R.; ROACH, L. E. **Um estudo da presença de protoconceitos evolutivos em livros didáticos pré ensino médio.** 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.** [Trabalho de conclusão de curso, UFSC]. 2020.  
<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/218143>

LICATTI, F. **O ensino de evolução biológica no nível médio: investigando concepções de professores de biologia.** 240 f. [Dissertação de mestrado UNESP]. 2005. <http://hdl.handle.net/11449/90884>

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. [Dissertação de Mestrado, UFG]. 2016.  
<http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/6640>

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

NETO, M. J.; HILÁRIO, F. **O livro didático de ciências: problemas e soluções.** Ciência & Educação, 9(2), 147-157, 2003. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200001>

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, 2010.

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.** [Dissertação de Mestrado, USP]. 2009. doi: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, 1, 2016. <http://cp2.g12.br/ojs/index.php/peb/index>

PETERSSON, J.; SAYERS, J.; ROSENQVIST, E.; ANDREWS, P. **Duas novas abordagens de análises de conteúdo em livros de matemática escolares.** 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. **Além de 2000: educação em ciências / biologia para o futuro.** Journal of Biological Education 33(2):68-70, 1998. DOI: 10.1080/00219266.1999.9655644

RODRIGUES, R. M. A. **Abordagem do tema teorias evolutivas nos livros didáticos de biologia do ensino médio.** Anais II CONEDU. Campina Grande, 2015. <http://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/15372>

RODRIGUES, R. M. A. **Dos conceitos filosóficos às novas perspectivas da teoria sintética da evolução: Desafios do ensino da biologia evolutiva no ensino médio.** [Trabalho de conclusão de curso, UFPB], 2018. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/12609>

SANCHES, M. A. **Origem da vida: Uma perspectiva mitológica.** Edição especial scientific American Brasil, 7, 9-15, 2007. <http://igrejasaojoseoperario.com.br/pdf/artigos/15>

ŠÁNDOROVÁ, Z. (2014). **Análise de conteúdo como um método de pesquisa na investigação de componentes culturais.** Journal of Language and Cultural Education, 2(1), 95-128, 2014. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:55373077>

SANTOS, W. S. **Legitimidade do ensino de evolução no currículo escolar brasileiro.** I Simpósio Sul-Americano de Pesquisa em Ensino de Ciências. Chapecó, 2020. <https://portaleventos.ufes.edu.br/index.php/SSAPEC/article/view/14507>

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. <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/7900>

SKOOG, G. **Tópicos de evolução em livros didáticos em escolas do ensino médio.** Science education, 63(5), 621-640, 1979. <https://doi.org/10.1002/sce.37306305>

SOARES, E. A. A.; PRADO, E. B. B.; DIAS, A. S. **PCNs X BNCC e o currículo de língua portuguesa**. I congresso internacional de educação, contextos educacionais: Formação, linguagem e desafios. Londrina, 2019.

<http://www.uel.br/eventos/semanadaeducacao/pages/arquivos/Anais/2019>

SOUZA, R. Q. R. (2015). **O ensino de evolução: A seleção sexual nos livros didáticos de biologia do ensino médio**. [Trabalho de conclusão de curso, MACKENZIE], 2015. <https://www.mackenzie.br/universidade/unidades-academicas/ccbs/tcc-e-pesquisa/publicacoes>

TIDON, R., LEWONTIN, R. C.. **Ensinando biologia evolutiva**. 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.

[http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-76542009000300008&lng=pt&nrm=iso](http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542009000300008&lng=pt&nrm=iso)

TOMOTANI, J. V.; SALVADOR, R. B. (2017). **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:<http://dx.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. <https://www.geneticanaescola.com/copia-volume-13-n-1>

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.

<https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/13967>

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.

<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/179352>

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

<http://repositorio.ufpel.edu.br:8080/handle/prefix/3744>