

**MUDANÇAS DO CLIMA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA:
REFLEXÕES A PARTIR DE UM OLHAR PARA OS LIVROS DIDÁTICOS**

**CAMBIOS CLIMÁTICOS EN LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS Y BIOLOGÍA:
REFLEXIONES A PARTIR DE UNA MIRADA A LOS LIBROS DE TEXTO**

Gabrielly Albrecht Niedermeier

Universidade Federal do Paraná - UFPR
gabrielly.niedermeier@ufpr.br

Tiago Venturi

Universidade Federal do Paraná - UFPR
tiago.venturi@ufpr.br

RESUMO

O presente estudo, vem realizando uma meticolosa análise aos livros didáticos de Ciências da Natureza. Com o objetivo de analisar como são abordados diversos tipos de conteúdo relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS. Estes conhecimentos são essenciais para a alfabetização científica de estudantes tanto de Ciências, como de Biologia. Por meio da análise de conteúdo, observamos que os livros didáticos têm negligenciado temas importantes para as ODS, bem como uma perspectiva crítica para o seu desenvolvimento.

Palavras-chave: biologia; ciência; conhecimento; estudantes; livro didático.

Eixo temático: 6. Ensino de Ciências e Biologia, questões socioambientais e de saúde.

Modalidade: pesquisa acadêmica

RESUMEN

El presente estudio ha venido realizando un análisis minucioso de los libros de texto de Ciencias Naturales. Con el objetivo de analizar cómo se abordan diferentes tipos de contenidos relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS. Este conocimiento es esencial para la alfabetización científica de los estudiantes de Ciencias y Biología. A través del análisis de contenido, observamos que los libros de texto han

descuidado temas importantes para los ODS, así como una perspectiva crítica para su desarrollo.

Palabras clave: biología; ciencia; conocimiento; estudiantes; libro de texto

Eje temático: 6. Enseñanza de Ciencias y Biología, cuestiones socioambientales y de salud.

Modalidad: investigación académica

INTRODUÇÃO

As mudanças do clima consistem em mudanças na temperatura global e suas consequências. Trata-se de um tema alvo de conspirações, há quem defenda sua inexistência, mas cientistas demonstram evidências incontestáveis: está acontecendo e devemos nos preocupar e preparar-nos para mitigar situações emergenciais. A exemplo, O Rio Grande do Sul vivenciou a maior catástrofe climática já registrada pela história, com enchentes, destruição e mortes, decorrente das ações antrópicas e da falta de suporte do Estado brasileiro e de políticas públicas ambientais eficazes (Boas, 2024). Enquanto isso, grupos sociais da elite brasileira e políticos conservadores disseminam informações falsas sobre ações de assistência às vítimas e questões ambientais, ou fazem ações de marketing digital para monetização de suas redes sociais frente às ações de mitigação dos impactos da crise.

Muitas notícias falsas, provenientes das redes sociais, chegam rápido às pessoas e na internet pode ser publicado qualquer informação, sem verificação de sua veracidade. Sendo assim, concordamos com Martins e Venturi (2023), consideramos imprescindível que a escola aborde a problemática, visando a desmistificação de *fake news* e assim possibilitando acesso à conhecimentos com embasamentos científicos. Para tanto, o livro didático é um importante objeto de análise.

O livro didático é um dos instrumentos do processo de acesso e de ensino e aprendizagem de conceitos, teorias e perspectivas científicas (Rosa; Artuso, 2019). Em 2022 o novo ensino médio foi implementado, conseqüentemente novos livros didáticos chegaram às escolas, motivo pelo qual, o objetivo geral do presente trabalho, é *identificar como as mudanças climáticas estão sendo tratadas nesses novos livros da área de Ciências da Natureza do novo Ensino Médio*, visto que os livros são considerados o principal material

utilizado pelos estudantes e professores nas escolas públicas no Brasil (Rosa; Artuso, 2019).

BREVES FUNDAMENTOS

O estudo realizado com os livros didático é de suma importância, visto que eles são utilizados por todo o país, cabe aos pesquisadores procurar entender como alguns assuntos específicos estão sendo tratados nesses livros. De acordo com Venturi, Gramowski e Umeres (2024) as pesquisas em livros didáticos utiliza de dois métodos principais, a análise de conteúdo ou a análise textual discursiva, porém esses métodos não são os únicos. Além disso os autores defendem que as pesquisas sobre os conteúdos dos livros didáticos são cruciais para a reflexão e compreensão social, atuando como ferramenta para entender as políticas públicas e suas consequências no currículo escolar.

A implementação do novo ensino médio, trouxe consigo novos livros didáticos, que merecem atenção sobre temáticas sociais. De acordo com Freitas e Martins (2008), afirmam que assuntos como, ética, saúde e meio ambiente estão entre os temas considerados problemáticas sociais atuais e que devem ser discutidos em sala de aula, em livros didáticos.

Na pesquisa realizada por (Lohmann, 2021), com o foco na análise das abelhas na educação em livros didáticos de ciências, nota-se que a temática é pouco explorada, em virtude da falta de estudos publicados, seja em periódicos, seja em eventos deste âmbito. Contudo, de acordo com a autora, a realização de mais projetos voltados ao estudo dos LD pode ser um dos elementos para recuperar a importância em âmbito educacional. Motivos que justificam o objetivo deste estudo. Além disso, consideramos que a temática ‘mudanças do clima’ seja fundamental no cenário atual, haja visto os argumentos do início deste estudo.

De acordo com Jacobi *et al* (2011), a parte mais desafiadora da educação para as mudanças climáticas consiste em criar condições educacionais que sejam de fato eficazes e estratégicas, as quais irão realizar mudanças que consigam motivar os cidadãos a tomarem iniciativa e agir com ações em direção a sustentabilidade. Com isso, os autores ainda afirmam não existir respostas precisas para que isso de fato ocorra, contudo, os programas educativos apresentam grande êxito em sensibilizar os cidadãos a agirem.

Por isso, consideramos fundamental que uma educação atualizada seja realizada na escola, mediada pelos professores de Ciências e Biologia. Consideramos ainda que os livros didáticos são também utilizados pelos professores como base para o planejamento do ensino, além disso, são utilizados na elaboração de provas e trabalhos, com isso são feitas várias análises neste estudo com vistas a garantir a qualidade deles.

Uma educação para as mudanças do clima é parte integrante de discussões de âmbito internacional, proposta pelo Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que foram desenvolvidos pelas Nações Unidas e entraram em vigor em 2015, como parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, visando a prosperidade mundial até o ano de 2030 (ONU, 2024). Ademais, a criação dos ODS mobilizou o governo, sociedade civil, comunidade acadêmica e o setor privado, pelo mundo todo.

Segundo Liotti e Campos (2021) os livros didáticos são uma referência para a sociedade, pois possibilidade que analisemos como a sociedade considera o conhecimento, a cultura, as crenças e a moralidade, como que são abordados esses assuntos nos LDs. Além disso, essas autoras caracterizam os LDs como materiais complexos e que podem afetar a vida cotidiana das escolas, produzindo assim, experiências escolares diversas.

Visto que os temas ambientais são vistos como solucionáveis pela sociedade, acredita-se que o processo educativo é o principal meio de provocar alterações significativas, levando em conta o atual cenário ambiental (Rumenos; Silva; Cavalari, 2017). Com isso os autores ainda citam que as disciplinas que estão diretamente ligadas a esse processo educativo são as disciplinas de Ciências da Natureza, sendo os LDs os principais materiais de apoio desses professores.

Concordando com os autores citados, Liotti e Pazos (2018) ainda ressaltam que o livro didático ocupa um lugar muito significativo na cultura escolar, seja por ser o principal material escrito dos alunos, seja por ser distribuído pelos programas oficiais do governo e estar disponível para todos os alunos das escolas públicas do país. Sendo assim, o livro didático é um objeto de pesquisa e investigações, pois está ligado diretamente com a cultura escolar e expressa essa cultura, o qual influencia em toda a organização escolar.

CAMINHOS METODOLÓGICOS

O presente estudo é uma pesquisa qualitativa que incorpora elementos da pesquisa descritiva documental, com foco na caracterização dos LDs como documentos a serem

analisados. Ainda, por ter fundamentos teóricos, a pesquisa qualitativa nos permite a criação de novas abordagens, formulação, revisão e até mesmo a criação de categorias durante a pesquisa (Mynaio, 2010)

Utilizamos a análise de conteúdo temática proposta por Bardin (2011), na qual pode-se utilizar da análise dos diversos discursos. Análise essa que podemos definir como sistemáticas e objetivas para que assim a interpretação aconteça. Além disso, se tem a utilização dos núcleos de sentido, onde busca relacionar o texto com esse método (os núcleos de sentido fazem parte de uma pesquisa maior, cujos excertos podem ser observados nos resultados e discussão. Para esta análise utilizamos como critérios prévios:

- a) **Mitigação de impactos ambientais:** refere-se à ODS 15, analisando se existem conteúdos referentes à proteção e recuperação de ecossistemas terrestres (florestas), combate à desertificação e mitigação da degradação ambiental, assim como da biodiversidade.
- b) **Educação para as mudanças do clima:** refere-se a ODS 13, analisando se existem conteúdos, sejam informativos e/atividades relacionadas para medidas urgentes para combater as mudanças do clima e seus impactos.

Como a análise ainda está em andamento, optamos por estabelecer esses dois critérios de análise, considerando o ODS 13 “tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos”, e ODS 15 “proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade”. Portanto, a presente pesquisa constitui-se um recorte de uma pesquisa maior.

Foram explorados os livros didáticos da coleção Multiversos (2020), que tem como autores Leandro Pereira de Godoy, Rosana Maria Dell’ Agnolo e Wolney Candido de Melo, que serão utilizados para a realização da pesquisa maior sobre as mudanças climáticas nos livros didáticos, buscando neles assuntos relacionados ao tema da pesquisa. Também na pesquisa maior foi elaborada uma tabela com as categorias de análise, esses com seus respectivos códigos, títulos e objetivos, baseados nos ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Além disso, desenvolvi um código para cada livro didático, os quais foram analisados. (quadro 1)

Quadro 1 – códigos referentes a cada livro didático

Código	Título
MULT-1	Matéria, energia e vida
MULT-2	Movimentos e equilíbrios na natureza
MULT-3	Elettricidade na sociedade e na vida
MULT-4	Origens
MULT-5	Ciência, sociedade e ambiente
MULT-6	Ciência, tecnologia e cidadania

Fonte: os autores

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Atualmente as análises dos livros didáticos está em andamento, e sendo feita com base nos critérios a) Educação para as mudanças do clima e b) Mitigação de impactos ambientais. De acordo com esses critérios de análise, buscamos um olhar crítico sobre a inclusão da temática nos livros didáticos.

A) Mitigação de impactos do clima

Nesse primeiro momento, após analisar os livros didático e correlacioná-los com os ODS 13 e 15, foi possível inferir quais dos livros abordam o tema com mais afinco. Em primeiro momento, foi possível notar que os livros MULT-2, MULT-3 e o MULT-6 são os que possuem menos informações relacionadas ao critério Mitigação de impactos ambientais, e o livro MULT-5 foi o que mais trouxe informações relacionados a esse critério.

É importante destacar a importância do MULT-5, sendo o que mais trouxe informações em ambos os critérios, abordando a importância de conhecer sobre as mudanças climáticas e suas consequências ao planeta e para aqueles que aqui moram. Nos livros podemos encontrar trechos com explicações bem coerentes sobre as mudanças climáticas, como as seguintes:

A proteção da natureza também inclui o combate às mudanças climáticas, atribuídas, principalmente, ao aumento da emissão de gases poluentes na atmosfera pelas atividades humanas, como o setor elétrico e o setor de transportes. Entre as mudanças climáticas, está o aumento da temperatura média global, relacionada à intensificação do efeito estufa. (MULT-5, pg. 146)

Além de trazer trechos explicando algumas das consequências das mudanças climáticas, como a redução da biodiversidade. Encontrada no trecho abaixo:

Essas interferências ambientais podem provocar a morte de diversas espécies de animais e plantas sensíveis a variações de temperatura e de disponibilidade de água, por exemplo. Isso significa que o aquecimento global pode promover a **redução da biodiversidade** em escala global. (MULT-5, pg. 18)

Na imagem abaixo, podemos notar a explicação de um conteúdo mais abstrato, como o efeito estufa por meio da imagem, para que os estudantes consigam compreender o conteúdo de forma mais efetiva.

Figura 1 – Representação esquemática do efeito estufa.



Fonte: MULT-1, pg. 146

Analisando as imagens trazidas nesses livros, podemos notar a sua importância para a aprendizagem, pois irão auxiliar na compreensão do conteúdo. As imagens podem ser excelentes em despertar a curiosidade e interesse do estudante pelo tema, fazendo com que o seu momento de estudo não fique monótono. Além disso, as imagens podem ajudar na explicação de conteúdos mais complexos e teóricos, ajudando na memorização destes conteúdos (Tomio, 2013).

A) Educação para as mudanças climáticas

Para o critério de análise Educação para as mudanças do clima, o livro MULT-5 foi o que mais abordou sobre o assunto e o livro MULT-3 foi o que trouxe menor quantidade de informações sobre esse critério, contudo, o MULT-2 foi um livro que não abordou nada relacionado ao critério Educação para as mudanças do clima.

Esses livros tratam desde o que causa, até como mitigar os impactos climáticos, dentre os inúmeros exemplos, destacamos este trecho:

Contudo, essas atividades provocam diversos impactos ambientais, que prejudicam ou dificultam a sobrevivência dos seres vivos nos ecossistemas, interferindo em suas relações com o ambiente e com outros organismos. Por conseguinte, elas têm ocasionado uma redução na biodiversidade. (MULT-5, pg.137)

Ao analisar os livros, podemos notar que eles abordam algumas alternativas para a educação para a mitigação dos impactos climáticos, como a redução nas emissões de gases de efeito estufa como a criação de unidades de uso sustentável, como exemplificado no trecho abaixo:

As **Unidades de Uso Sustentável** são espaços territoriais protegidos em que se permite o uso sustentável dos recursos. Isto é, uma parcela dos recursos naturais pode ser utilizada, desde que com responsabilidade e de forma economicamente viável, evitando impactos negativos ao ecossistema e seu esgotamento. MULT-5, pg.145)

Dentre as atividades antrópicas encontradas nesse primeiro momento, citamos as atividades agrícolas, com o intensivo uso dos agrotóxicos e efeitos sobre a saúde tanto humana, como animal e vegetal. Outro tópico abordado nesse material traz propostas educativas para a comunidade visando o uso de energias consideradas limpas e renováveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, podemos considerar inicialmente, que os livros didáticos trazem, de certa forma, um conteúdo relacionado as mudanças climáticas, porém em alguns momentos, somente de forma bem teórica, conteúdista e acrítica. Sendo assim, vale destacar a importância de aproximar o aluno da realidade demonstrada nos LDs, e fazer com que esses indivíduos participem e experienciem ações em prol de uma sociedade mais justa e sustentável, por meio da educação ambiental. Será por meio do conhecimento e da educação que a mitigação das mudanças do clima poderá começar.

Contudo, é importante destacar que todos os livros analisados são manuais do professor, e com isso apresentam orientações aos professores, relacionam os conteúdos com a BNCC e fornece atividades complementares aos estudantes. Porém um limitante deste recorte do estudo trata-se de que a análise de conteúdo foi realizada somente na parte dedicada aos estudantes. Novos estudos serão realizados a fim de analisar a totalidade dos livros.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BOAS, P. V. **Desastre no RS por chuva já é um dos 10 com mais mortes no país**. Uol Notícias, 05 de mai. 2024. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2024/05/11/desastres-lista-rs.htm>. Acesso em: 14 mai. 2024

FREITAS, E. O.; MARTINS, I. **Concepções de saúde no livro didático de ciências**. Revista Ensaio | Belo Horizonte | v.10 | n. 02 | p. 235-256 | jul-dez | 2008.

JACOBI, P. R. *et al.* **Mudanças Climáticas Globais: uma resposta da educação**. Revista Brasileira de Educação, v. 16, n. 46, jan.| abr. 2011.

LIOTTI, L. C.; CAMPOS, M. A. T. **Livros didáticos do ensino médio e o conhecimento escolar sobre as mudanças climáticas**. Revbea, São Paulo, V. 16, n2: 19-36, 2021

LIOTTI, L. C.; PAZOS, A. S. **Conhecimento sobre mudança climática nos livros didáticos do ensino médio – PNLD/2015**. Cadernos de pesquisa: pensamento educacional. Curitiba, p.204-219, 2018

LOHMANN, L. A. D. **Abelhas na educação em ciências: o que trazem os livros didáticos de ciências dos anos finais do ensino fundamental**. Revista Brasileira do Ensino de Ciências e Tecnologia, 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/14343/pdf>. Acesso em: 13 mar. 2024

MARTINS, V. E. G.; VENTURI, T. **Fake news e a área de ciências da natureza e suas tecnologias: uma análise de livros dos projetos integradores do ensino médio**. ACTIO, Curitiba, v. 8, n 2, p. 1-24, maio/ago. 2023. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/16881>. Acesso em: 14 mai. 2024

MYNAIO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2010

ONU – Organização das Nações Unidas. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Disponível em: < <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 16 mai. 2024

ROSA, M. A.; ARTUSO, A. R. **O Uso do Livro Didático de Ciências de 6º a 9º Ano: Um Estudo com Professores Brasileiros**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, [S. l.], v. 19, p. 709–746, 2019. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2019u709746. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/14546>. Acesso em: 14 mai. 2024

RUMENOS, N. N.; SILVA, L. F.; CAVALARI, R. M. F. **Significados atribuídos ao tema “Mudanças Climáticas” em livros didáticos de ciências naturais do ensino fundamental II aprovados pelo PNLD de 2014**. Revista Ensaio, Belo Horizonte, v19, e2793, 2017

TOMIO, *et al.* **As imagens no ensino de ciências: o que os estudantes dizem sobre elas?** Caderno Pedagógico, Lajeado, v. 10, n. 1, p. 25-44, 2013

VENTURI, T.; GRAMOWSKI, V. B.; UMERES, I. C. **Pesquisas EM e SOBRE Livros Didáticos na Educação em Ciências: caminhos possíveis às investigações**. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. (org). *Análise de Dados em Educação para a Ciência e Matemática*. Texto e Contexto Editora, 2024, p. (209) - (222).