



Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia – FACET

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECCMat

Cheng Ju Ling

**Ética nos Projetos Integradores de Ciências Natureza e suas
Tecnologias: avaliando Livros Didáticos do Ensino Médio**

Dourados

2025

Cheng Ju Ling

**Ética nos Projetos Integradores de Ciências Natureza e suas
Tecnologias: avaliando Livros Didáticos do Ensino Médio**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados, como requisito parcial para a defesa de mestrado.

Área de concentração: Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Ademir de Souza Pereira

Coorientadora: Profa. Dra. Dália Melissa Conrado

Dourados, MS

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

L755é Ling, Cheng Ju
Ética nos Projetos Integradores de Ciências Natureza e suas Tecnologias:: avaliando Livros Didáticos do Ensino Médio [recurso eletrônico] / Cheng Ju Ling. -- 2025.
Arquivo em formato pdf.

Orientadora: Ademir de Souza Pereira.
Coorientadora: Dália Melissa Conrado.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2025.
Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. ensino de ética. 2. materiais curriculares. 3. educação CTSA. 4. interdisciplinaridade. 5. pesquisa documental. I. Pereira, Ademir De Souza. II. Conrado, Dália Melissa. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

Obs.: a citação correta é Cheng, Ju Ling.
Contudo, o sistema não permitiu alteração.



Ministério da Educação
Universidade Federal da Grande Dourados
 PROPP - Pró-Reitoria de Ensino de Pós-Graduação e Pesquisa



ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA POR CHENG JU LING, ALUNA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO "ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA".

Aos três dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e cinco, às sete horas, em sessão pública, realizou-se na Universidade Federal da Grande Dourados, a Defesa de Dissertação de Mestrado intitulada **"Ética nos Projetos Integradores de Ciências Natureza e suas Tecnologias: avaliando Livros Didáticos do Ensino Médio"**, apresentada pela mestranda Cheng Ju Ling, do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, à Banca Examinadora constituída pelos membros: Prof. Dr. Ademir de Souza Pereira/UFGD (presidente/orientador), Prof. Dr. Nei de Freitas Nunes Neto/UFGD (membro titular interno), Prof.ª Dr.ª Fabiana Roberta Goncalves e Silva Hussein/UFBA (membro titular externo), Prof.ª Dr.ª Karolina Martins Almeida e Silva/UFT (membro titular externo). Iniciados os trabalhos, a presidência deu a conhecer à candidata e aos integrantes da banca as normas a serem observadas na apresentação da Dissertação. Após a candidata ter apresentado a sua Dissertação, os componentes da Banca Examinadora fizeram suas arguições. Terminada a Defesa, a Banca Examinadora, em sessão secreta, passou aos trabalhos de julgamento, tendo sido a candidata considerada Aprovada. Nada mais havendo a tratar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Dourados/MS, 03 de março de 2025.

Documento assinado digitalmente
ADEMIR DE SOUZA PEREIRA
 Data: 10/03/2025 11:34:52-0300
 Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Ademir de Souza Pereira
 Presidente/orientador

Documento assinado digitalmente
NEI DE FREITAS NUNES NETO
 Data: 10/03/2025 11:46:29-0300
 Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Nei de Freitas Nunes Neto
 Membro Titular Interno

Documento assinado digitalmente
Fabiana Roberta Goncalves e Silva Hussein
 Data: 10/03/2025 15:26:27-0300
 Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof.ª Dr.ª Fabiana Roberta Goncalves e Silva
 Hussein
 Membro Titular Externo

Documento assinado digitalmente
KAROLINA MARTINS ALMEIDA E SILVA
 Data: 11/03/2025 15:10:44-0300
 Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof.ª Dr.ª Karolina Martins Almeida e Silva
 Membro Titular Externo

(PARA USO EXCLUSIVO DA PROPP)

Dedico esta dissertação aos meus familiares, pelo apoio incondicional em cada etapa desta jornada; aos meus professores e orientadores, por compartilharem conhecimento e inspiração; e aos amigos, pelo incentivo e companheirismo.

Sem vocês, este caminho teria sido muito mais difícil.

"A educação é a chave para o cultivo da virtude. Quem estuda não apenas aprende, mas se transforma."

— Analectos de Confúcio, 2.17

"A harmonia social começa com o cultivo da virtude pessoal."

— Analectos de Confúcio, 12.1

AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação foi possível graças ao apoio e ao incentivo de muitas pessoas e instituições, às quais expresso minha mais sincera gratidão.

Agradeço, primeiramente, à Deus, pela força, sabedoria e amparo em cada etapa desta caminhada. Sem Sua graça e Seu sustento, os desafios teriam sido muito mais difíceis de superar.

À minha família, pelo carinho, pela paciência em cada etapa desta jornada. Seu apoio foi essencial para que eu pudesse seguir em frente com determinação e coragem.

Aos meus orientadores, pela orientação cuidadosa, pelos ensinamentos valiosos e pela confiança depositada em meu trabalho. Suas contribuições foram fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa e para meu crescimento profissional e intelectual.

À banca examinadora, pela leitura atenciosa e pelas contribuições para a melhoria do texto da dissertação.

A todos os professores e autores cujas ideias, ensinamentos e obras enriqueceram este estudo. Suas pesquisas e pensamentos foram fundamentais para a construção do conhecimento que sustenta este trabalho.

Aos amigos, pelo companheirismo, pela troca de conhecimentos e pelo incentivo constante. A amizade deles tornou esta trajetória mais leve e motivadora.

À Universidade Federal de Grande Dourados (UFGD), ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECMat), pelo conhecimento proporcionado, pela estrutura oferecida e por ser um espaço de aprendizado e crescimento.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo financiamento e apoio por meio da bolsa concedida, que permitiu a dedicação necessária para a realização desta pesquisa.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização deste trabalho. O apoio de todos foi essencial para que este momento se tornasse realidade.

RESUMO

CHENG, Ju Ling. **Ética nos Projetos Integradores de Ciências Natureza e suas Tecnologias**: avaliando Livros Didáticos do Ensino Médio. 2025. 93p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2025.

O livro didático (LD) é uma ferramenta que apoia tanto o professor, na organização das aulas, quanto o estudante, oferecendo direções para o aprendizado. Embora os educadores promovam valores, como respeito e convivência harmoniosa, a ética nem sempre é abordada de forma clara e aplicada, sendo frequentemente restrita a conceitos teóricos em disciplinas como filosofia. Ademais, a ética é considerada um tema inter e transdisciplinar necessário para a melhoria da qualidade de vida da sociedade. Assim, o ensino da ética é importante e, para isso, os professores devem estar preparados e acreditar na possibilidade de incorporar essa temática em suas aulas. No ensino de ciências, a perspectiva da educação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), por ser interdisciplinar e contextualizadora permite explicitar a dimensão ética dos conteúdos. No currículo do novo ensino médio, tem sido recomendado o uso de Projetos Integradores, juntamente com métodos ativos e participativos, visando promover uma formação integral, mais ampla, dinâmica e significativa. Contudo, essa temática ainda é muito recente. Neste contexto, o objetivo principal da pesquisa foi analisar e compreender a dimensão ética dos Projetos Integradores presentes nos livros didáticos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, considerando a importância da ética e a perspectiva da educação CTSA. Para isso, buscamos: 1) Identificar e caracterizar a literatura que relaciona ética, educação CTSA e LD; e 2) Identificar e descrever a literatura sobre Projetos Integradores e LD, a partir de pesquisa bibliográfica e revisão de literatura; e também 3) Analisar os aspectos da ética presentes em Projetos Integradores de três LD do ensino médio, aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático de 2021, na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, na perspectiva da educação CTSA, a partir de pesquisa documental e análise de conteúdo. Por se tratar de um tema pouco explorado, adotamos uma abordagem qualitativa e exploratória. Os resultados indicaram novas questões de pesquisa e estudos futuros sobre a presença dos conteúdos de ética nos Projetos Integradores de LD, considerando os pressupostos da educação CTSA. A dissertação discute e sintetiza a análise de 18 Projetos Integradores, indicando perspectivas para o uso desses LD. Espera-se que este estudo incentive a valorização da ética no ensino de ciências, o uso mais crítico dos livros didáticos e a melhoria da educação básica brasileira.

Palavras-chave: ensino de ética; materiais curriculares; educação CTSA; interdisciplinaridade; pesquisa documental.

ABSTRACT

The textbook is a tool that supports both the teacher in organizing classes and the student, offering directions for learning. Although educators promote values such as respect and harmonious coexistence, ethics is rarely taught in an applied way, often being restricted to theoretical concepts in disciplines such as philosophy. Furthermore, ethics is considered an inter and transdisciplinary theme necessary for improving the quality of life in society. Therefore, teaching ethics is important and, therefore, teachers must be prepared and believe in the possibility of incorporating this theme into their classes. In science education, the Science-Technology-Society-Environment (STSE) perspective, is interdisciplinary and contextualizing, this makes it possible to explain the ethical dimension of the content. In the new high school curriculum, the use of Integrative Projects has been recommended, together with active and participatory methods, aiming to promote a comprehensive, broader, more dynamic and meaningful education. However, this theme is still very recent. In this context, the main objective of the research was to analyze and understand the ethical dimension of the Integrative Projects present in textbooks in the area of Natural Sciences and their Technologies, considering the importance of ethics and the perspective of STSE education. The specific objectives were: 1) Identify and characterize the literature that relates ethics, STSE education, and textbook; and 2) Identify and describe the literature about Integrative Projects and textbook, based on bibliographic research and literature review; and also 3) Analyze the aspects of ethics present in Integrative Projects of three high school textbook, approved by the 2021 in National Textbook Program, in the area of Natural Sciences and Technologies, from the perspective of STSE education, based on documentary research and content analysis. Because this is a little explored issue, we adopted a qualitative and exploratory approach. The results indicated new research questions and future studies on the presence of ethics content in textbook Integrative Projects, considering the assumptions of STSE education. The dissertation discusses and synthesizes the analysis of 18 Integrative Projects, indicating perspectives for the use of these textbook. We hope that this study can encourage the appreciation of ethics in science teaching, the more critical use of textbooks and the improvement of Brazilian basic education.

Keywords: teaching ethics; curricular materials; STSE education; interdisciplinarity; documentary research.

RESUMEN

El libro de texto es una herramienta que apoya tanto al docente, en la organización de las clases, como al estudiante, ofreciendo orientaciones para el aprendizaje. Aunque los educadores promueven valores como el respeto y la convivencia armoniosa, la ética no siempre es abordada con claridad y aplicación, y muchas veces se restringe a conceptos teóricos en asignaturas como la filosofía. Además, la ética se considera un tema inter y transdisciplinario necesario para mejorar la calidad de vida en sociedad. Por eso, la enseñanza de la ética es importante y, para ello, los docentes deben estar preparados y creer en la posibilidad de incorporar este tema en sus clases. En la enseñanza de las ciencias, la perspectiva educativa Ciencia-Tecnología-Sociedad-Medio-Ambiente (CTSA), al ser interdisciplinaria y contextualizadora, permite hacer explícita la dimensión ética de los contenidos. En el nuevo currículo de educación secundaria se recomienda la utilización de Proyectos Integradores, junto con métodos activos y participativos, con el objetivo de promover una educación integral, más amplia, dinámica y significativa. Sin embargo, este tema todavía es muy reciente. En este contexto, el objetivo principal de la investigación fue analizar y comprender la dimensión ética de los Proyectos Integradores presentes en los libros de texto del área de Ciencias Naturales y sus Tecnologías, desde la perspectiva de la educación CTSA. De esta manera, buscamos: 1) Identificar y caracterizar la literatura que relaciona la ética, la educación CTSA y el libro de texto; y 2) Identificar y describir la literatura sobre Proyectos Integrativos y libro de texto, con base en la investigación bibliográfica y revisión de literatura; y 3) Analizar los aspectos de la ética presentes en los Proyectos Integradores de tres libros de texto de secundaria, aprobados por el Programa Nacional de Libros de Texto de 2021, en el área de Ciencias Naturales y sus Tecnologías, desde la perspectiva de la educación CTSA, con base en la investigación documental y el análisis de contenido. Como se trata de un tema poco explorado, adoptamos un enfoque cualitativo y exploratorio. Los resultados indicaron nuevas preguntas de investigación y estudios futuros sobre la presencia de contenidos éticos en los Proyectos Integrativos de libros de texto, considerando los supuestos de la educación CTSA. La tesis discute y resume el análisis de 18 Proyectos Integrativos, indicando perspectivas para el uso de estos libros de texto. Se espera que este estudio fomente la valorización de la ética en la enseñanza de las ciencias, el uso más crítico de los libros de texto y la mejora de la educación básica brasileña.

Palabras clave: enseñanza de la ética; materiales curriculares; educación CTSA; interdisciplinariedad; investigación documental.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	11
CAPÍTULO 1: ÉTICA NA EDUCAÇÃO CTSA: O QUE DIZEM AS PESQUISAS SOBRE LIVROS DIDÁTICOS?	18
CAPÍTULO 2: PROJETOS INTEGRADORES: REFLEXÕES PARA A FORMAÇÃO ÉTICA DOS ESTUDANTES	28
CAPÍTULO 3: ASPECTOS DA ÉTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE DE LIVRO DIDÁTICO DO ENSINO MÉDIO.....	46
CAPÍTULO 4: COMO SE ENCONTRA A ÉTICA NOS PROJETOS INTEGRADORES? ANÁLISE DE UM LIVRO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS	64
CAPÍTULO 5: REFLETINDO O SENTIDO DA ÉTICA EM PROJETOS INTEGRADORES NO ENSINO MÉDIO DE CIÊNCIAS.....	79
CONCLUSÕES DA DISSERTAÇÃO	92

APRESENTAÇÃO

Meu interesse pelo tema desta dissertação surge em 2022, quando a professora Dália me convidou para participar da elaboração de um capítulo de livro intitulado: *Virtudes e humanização em uma educação CTSA crítica*¹. No processo de construção desse capítulo, tive que ler sobre a ética no ensino de ciências e, desse modo, fiquei interessada em me aprofundar mais sobre essa temática.

Ao final do ano de 2022, compreendendo um pouco mais sobre a importância da ética na formação do cidadão, pensei na possibilidade de fazer uma pesquisa sobre como os livros didáticos de ciências do ensino médio abordam ética. Contudo, são muitos livros didáticos, e muitas possibilidades (por exemplo, eu poderia olhar para as atividades propostas, para as imagens selecionadas para os livros ou para os conceitos presentes nos livros didáticos). Assim, eu precisava fazer uma delimitação do meu objeto de investigação. Por sugestão da professora Dália, escolhi os Projetos Integradores, que já possuem uma proposta de ser interdisciplinar e complementar à formação básica disciplinar dos alunos. Em 2023, o projeto inicial foi aprovado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, da UFGD.

No momento que conheci meu orientador, o professor Ademir, compreendi que, para me formar como pesquisadora na área educacional, não seria suficiente apenas ter a vontade de investigar sobre os livros didáticos, mas que também eu precisaria desenvolver outras habilidades, como a capacidade de concentração, disciplina, organização, síntese, comunicação, esforço etc. Com o professor Ademir, obtive todo o apoio necessário para entender a vida acadêmica da pós-graduação, e também recebi, por diversas vezes, orientações para superar alguns dos obstáculos desse processo de formação inicial na pesquisa em ensino de ciências.

Em relação à minha pesquisa de mestrado, o projeto, ao longo de 2023, sofreu alterações. A principal modificação foi relacionada aos critérios de análise dos projetos

¹ Capítulo com previsão de ser publicado em 2025, no livro: "Educação CTSA e pedagogia freiriana: contribuições para o ensino das ciências e a formação de professores críticos e reflexivos", organizado pelos professores Maria Aparecida Andrade; Pedro Nascimento Melo; Rosileia de Oliveira Almeida, pela Editora da Universidade Federal da Bahia.

integradores, pois eu imaginava que conseguiria avaliar especificamente a presença da ética das virtudes, com base em referenciais teóricos orientais e ocidentais, mas, ao percebermos que o conteúdo de ética ainda é superficial nesses livros didáticos, me senti impossibilitada de aprofundar uma discussão sobre ética das virtudes, com base na análise documental e considerando também minha pouca experiência com a pesquisa educacional.

Assim, o problema e os objetivos da pesquisa foram ajustados, em reuniões com os orientadores, considerando o tempo disponibilizado para uma pesquisa de mestrado e após uma leitura inicial de alguns projetos integradores (PI). Neste contexto, os objetivos de pesquisa estabelecidos foram:

- Objetivo geral: analisar e compreender a dimensão Ética dos Projetos Integradores presentes em Livros Didáticos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, considerando a importância da ética e a perspectiva da educação CTSA.
- Objetivos específicos: 1) Identificar e caracterizar a literatura que relaciona ética, educação CTS/CTSA e livros didáticos; 2) identificar e descrever a literatura sobre projetos integradores e livros didáticos, visando compreender a presença da discussão sobre ética; 3) identificar e analisar os aspectos da ética que estão presentes nos projetos integradores de livros didáticos do ensino médio, aprovados pelo PNL D 2021, da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, discutindo os resultados obtidos com base na perspectiva da educação CTSA.

Para isso, utilizamos a pesquisa bibliográfica, visando atender aos objetivos específicos 1 e 2, e a pesquisa documental, em referência ao objetivo específico 3, utilizando as técnicas de revisão de literatura e análise documental, especificamente a análise de conteúdo. Adotamos a pesquisa qualitativa e exploratória, pois o tema investigado é ainda pouco explorado (dimensão ética de projetos integradores em livros didáticos, considerando como base teórica a perspectiva da educação CTSA). Deste modo, os resultados desta investigação podem gerar perguntas de pesquisa mais fundamentadas e alguns encaminhamentos para a continuidade de pesquisas com essa temática.

Para orientar a discussão dos resultados obtidos na pesquisa bibliográfica, utilizamos a literatura sobre ética e educação CTSA.

A educação CTSA surgiu a partir do movimento CTS e busca, no contexto educacional, promover um aprendizado contextualizado das ciências e tecnologias, destacando questões socioambientais envolvidas com o desenvolvimento científico e tecnológico, para que o cidadão possa compreender e participar de processos decisórios que envolvem ciência e tecnologia (Ricardo, 2007; Bazzo, 2017). Existem vertentes da educação CTSA que enfatizam a educação política, ética e ambiental, permitindo uma amplitude maior da aplicação do conteúdo científico na formação do cidadão (Pedretti; Nazir, 2011; Steele, 2014).

Já a ética é o estudo de princípios, valores e comportamentos em que cabe juízo de valor (Nunes-Neto; Conrado, 2021). A educação ética permite a reflexão sobre nossos pensamentos, valores e ações, e com essa avaliação ética, podemos escolher conscientemente praticar virtudes, como ser mais honestos, justos, responsáveis, ter mais amor ao próximo, respeitar as diferenças, ter comportamentos adequados para melhor convivência em sociedade e cultivar a nossa sabedoria (Confúcio, 2012; Cortella, 2016). Isso contribui para uma sociedade em equilíbrio e que tenha cada vez mais harmonia e sustentabilidade.

Para a pesquisa documental, adotamos o método de análise de conteúdo (Bardin, 1977). A análise de conteúdo tem sido usada na pesquisa social qualitativa, para alcançar uma interpretação dos objetos estudados a partir de uma técnica objetiva e ao mesmo tempo que permite a criatividade, no processo de elaboração das categorias (Silva; Fossá, 2015). As etapas da análise de conteúdo foram: 1) pré-análise (em que fizemos a leitura inicial flutuante dos PI e a seleção dos trechos em que havia a ocorrência dos termos relacionados com ética e moral); 2) exploração do material (com a leitura cuidadosa das unidades de registro, resumindo a informação contida nestas unidades e agrupando-as em categorias, com base na literatura sobre ética); e 3) tratamento, interpretação e discussão dos resultados, com base na literatura sobre educação CTSA e ensino de ética.

Essa dissertação foi elaborada no formato *multipaper* (isto é, uma coleção de artigos), pois acredito que meu desenvolvimento como pesquisadora não se limita apenas ao aprendizado dos métodos para se realizar uma pesquisa científica, mas

também no meu aprendizado sobre o que é uma comunidade colaborativa de pesquisa. No campo da pesquisa educacional, entendo que no processo da execução da investigação, terei contato e contribuição de diversas fontes, assim acredito na aprendizagem em ambientes colaborativos, que, no meu caso, ocorreu a partir dos diferentes olhares e experiências de professores e pesquisadores que me acompanharam na construção dos artigos que compuseram essa dissertação.

Costa (2014), ao indicar vantagens do formato *multipaper*, menciona a praticidade dos artigos para divulgar os resultados de uma pesquisa acadêmica, além de preparar melhor o estudante para a realidade da vida acadêmica, em que se colabora em grupos para a realização de pesquisas com maior confiabilidade e precisão, justamente pelos diferentes pontos de vista e formas de contribuição na construção de artigo científico.

Para a organização da dissertação, dividimos os capítulos em relação aos objetivos específicos da pesquisa, resultando em 5 capítulos. Os dois primeiros capítulos tratam de pesquisa bibliográfica, com revisão de literatura. Já os capítulos 3, 4 e 5 tratam de pesquisa documental, com avaliação de projetos integradores apresentados em livros didáticos do ensino médio.

No capítulo 1, realizamos uma revisão de literatura sobre a relação entre ética, educação CTS/CTSA, e avaliação de livros didáticos. Para isso, utilizamos essas três palavras-chave para a realização de uma busca nos seguintes sites: Google Acadêmico, *Scopus* e *Science Direct*. Após a seleção e a análise das publicações, organizamos o texto para discutir implicações e perspectivas para o ensino de ética na educação científica nacional. Uma versão resumida deste capítulo foi aceita para apresentação no evento VI Encontro Regional de Ensino de Biologia (EREBIO 2025), com posterior publicação do trabalho como capítulo de um *e-book* específico do evento. O trabalho para o evento será apresentado entre 23 e 25 de abril de 2025 e contou com a colaboração dos professores doutores: Dália Melissa Conrado e Ademir de Souza Pereira.

No capítulo 2, realizamos uma revisão narrativa de literatura sobre o tema “Projetos Integradores”. Uma versão inicial (resumo expandido) deste trabalho foi aprovada e apresentada, pela professora Dra. Elisangela Matias Miranda, no *4th International Conference on Research in Education (ICRE)*, evento que ocorreu entre

os dias 17 e 19 de julho de 2024, na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto, na cidade do Porto, Portugal. Após a apresentação do trabalho no evento, foi enviada uma versão completa deste trabalho à Revista *Sensos-E* (<https://parc.ipp.pt/index.php/sensos>), em setembro de 2024. O trabalho foi reprovado e as justificativas dos avaliadores serviram de indicadores para a melhoria da qualidade da redação e da análise, e o artigo em breve deverá ser submetido a outro periódico. O trabalho aprovado no evento contou com a colaboração dos professores doutores: Dália Melissa Conrado; Elisangela Matias Miranda; e Ademir de Souza Pereira.

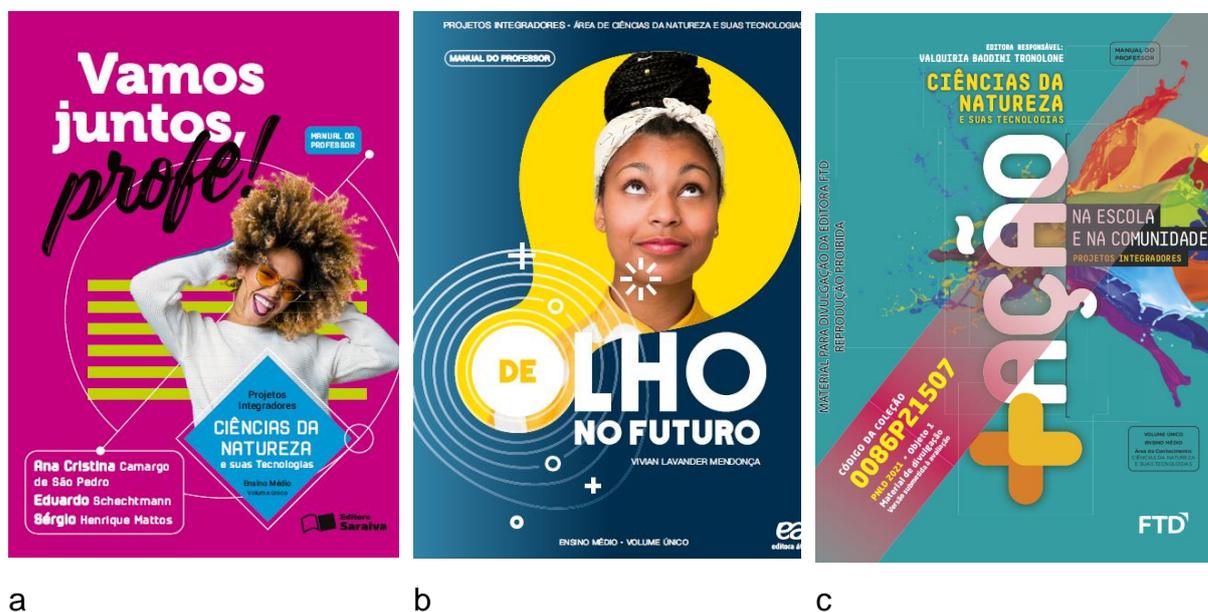
No capítulo 3, elaboramos uma versão inicial do texto, que foi aprovado e apresentado por mim no evento II Simpósio Sul-Americano de Pesquisa em Ensino de Ciência (II SSAPEC), entre os dias 30 de outubro e 01 de novembro de 2023, na Universidade Federal da Fronteira Sul (SC). Em seguida, elaboramos uma versão completa do artigo que foi submetido, aceito e publicado na *Revista Insignare Scientia* (RIS) (<https://periodicos.uuffs.edu.br/index.php/RIS/index>), com versão final enviada em 28 de julho de 2024. Este capítulo trata da avaliação dos projetos integradores que estão presentes no livro “Vamos Juntos, Profe!” (ver abaixo a Figura 01a), dos autores São Pedro; Schechtmann; Mattos (2020). O artigo foi construído com a colaboração dos professores doutores: Ademir de Souza Pereira; Bruno dos Santos Simões; Dália Melissa Conrado e da mestranda Tseng Hsiao Hsuan do PPGECMat.

No capítulo 4, relatamos os resultados de uma pesquisa documental, qualitativa e exploratória, com análise de conteúdo dos seis projetos integradores presentes no livro didático “De olho no futuro” (ver abaixo a Figura 01b), da autora Mendonça (2020). O capítulo contou com a participação dos professores doutores Dália Melissa Conrado; Nei Nunes Neto; e Ademir de Souza Pereira. O professor Dr. Ademir Pereira de Souza apresentou o artigo no III Congresso Internacional de Ensino (CONIEN), evento que ocorreu entre os dias 4 a 6 de setembro de 2024, na Universidade do Minho, em Braga, Portugal. Este artigo já foi submetido, aceito e publicado na *Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino* (REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino) (<https://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe>) (<https://periodicos.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/1758/1200>).

Por fim, no capítulo 5, com a experiência das investigações anteriores, avaliamos um último livro didático de Projetos Integradores de Ciências da Natureza

e suas Tecnologias para o ensino médio, com mais 6 projetos integradores, com a mesma metodologia dos capítulos anteriores. O LD escolhido para análise foi: “Mais ação na escola e na comunidade: projetos integradores de ciências da natureza e suas tecnologias” (ver abaixo a Figura 01c), de Tronolone (2020) (<https://pnld.ftd.com.br/?id=7>), LD com 2.357.322 exemplares distribuídos ao final de 2021. Esperamos, em breve, adaptar esse trabalho para submissão em algum periódico, visando uma maior divulgação dos resultados da pesquisa neste capítulo.

Figura 01: capas dos livros didáticos analisados



Fonte: A autora (com base nos próprios documentos).

Ao total, são 13 coleções aprovadas pelo PNLD (Brasil, 2021) para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (disponibilizadas no site: https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2021_proj_int_vida/componente-curricular/pnld2021-didatico-ciencias-da-natureza-e-suas-tecnologia), destinadas principalmente aos componentes curriculares Biologia, Física e Química, mas com recomendações de integração com os demais componentes curriculares das áreas que envolvem Matemática, Linguagens e Ciências Humanas e Sociais. Todas as obras são apresentadas em volume único e apenas 3 coleções (obras) foram selecionadas para esta dissertação, sendo que cada obra contém 6 projetos integradores, totalizando 18 projetos integradores analisados. Nos capítulos 3 e 4, sorteamos o LD entre as 13 opções. Já no capítulo 5, o LD foi selecionado por ser o livro com maior distribuição pelo Governo Federal.

No capítulo “conclusões da dissertação”, realizamos uma síntese sobre todas as análises realizadas, indicando como estas contribuíram para o alcance dos objetivos desta pesquisa.

Esperamos que essa dissertação possa contribuir para uma maior valorização da dimensão ética dos conteúdos no ensino de ciências; um uso mais crítico e reflexivo dos livros didáticos sobre projetos integradores no ensino médio; e a melhoria da qualidade da educação básica brasileira.

Referências

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. 5.ed. Florianópolis: EDUFSC, 2017.
- BRASIL. **Edital de convocação Nº 03/2019**, de 7 de abril de 2021. Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas, literárias e recursos digitais para o programa nacional do livro e do material didático PNLD 2021. RETIFICACAO 07.04.2021. Brasília, DF, 2021.
- CONFÚCIO. **Analectos**. São Paulo: EdUNESP, 2012.
- CORTELLA, Mário Sérgio. **Por que fazemos o que fazemos?** aflições vitais sobre trabalho, carreira e realização. São Paulo: Planeta, 2016.
- COSTA, W. N. G. Dissertações e teses multipaper: uma breve revisão bibliográfica. In: SEMINÁRIO SUL-MATO-GROSSENSE DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8. **Anais [...] VIII SESEMAT**, Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2014, p.1-10.
- MENDONÇA, V. L. **De olho no futuro: projetos integradores: ciências da natureza e suas tecnologias**. São Paulo: Ática, 2020.
- NUNES-NETO, N.; CONRADO, D. M. Ensinando ética. **Educação em Revista**, v. 37, 2021. Disponível em <https://doi.org/10.1590/0102-469824578> Acesso em 23 jul. 2023.
- PEDRETTI, E.; NAZIR, J. Currents in STSE Education: Mapping a Complex Field, 40 Years On. **Science Education**, v.95, p.601-626, 2011.
- RICARDO, E. C. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**. v.1, n. esp. 2007.
- SÃO PEDRO, A. C. C.; SCHECHTMANN, E.; MATTOS, S. H. **Vamos Juntos, Profe!** Ciências da Natureza e suas Tecnologias. São Paulo: Saraiva, 2020.
- SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de Conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualit@s Revista Eletrônica**. v.17, n.1, p.1-14, 2015.
- STEELE, A. The Seventh Current: A Case for the Environment in STSE Education. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**. v.14, n.3, p.238-251, 2014.
- TRONOLONE, V. B.; **Mais ação, na escola e na comunidade: projetos integradores de ciências da natureza e suas tecnologias**. São Paulo: Guarulhos, 2020.

CAPÍTULO 1: ÉTICA NA EDUCAÇÃO CTSA: O QUE DIZEM AS PESQUISAS SOBRE LIVROS DIDÁTICOS?²

RESUMO

Considerando os desafios socioambientais contemporâneos, uma educação em ciências inter e transdisciplinar pode contribuir para a melhoria da formação de cidadãos, capazes de atuar na construção e na manutenção de sociedades democráticas, justas e sustentáveis. Para isso, a perspectiva educacional Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA) busca, em geral, uma formação crítica, ética, interdisciplinar e contextualizada. No Brasil, o livro didático (LD) é amplamente usado para apoiar docentes e discentes nos processos de ensino e aprendizagem. Assim, a partir de uma pesquisa bibliográfica e exploratória, objetivamos compreender e descrever a literatura nacional que relaciona ética e educação CTS/CTSA ao avaliar LD. As doze publicações selecionadas não possuem um aprofundamento sobre ética no LD, apesar de mencionar a importância da ética na tomada de decisão e na cidadania. Portanto, refletimos sobre algumas questões que poderiam ser estudadas em investigações posteriores, em relação à abordagem ética de LD fundamentados na perspectiva educacional CTSA.

Palavras-chave: ensino de ética; revisão de literatura; materiais curriculares.

Introdução

A educação contemporânea tem buscado contribuir para a construção de sociedades mais justas e sustentáveis (Brasil, 2019). Os currículos nacionais (ex. BNCC e PCN) defendem uma educação crítica, ética, para a autonomia do indivíduo e a justiça social, com uma formação de cidadãos capazes de melhor conviver e contribuir para a melhoria da sociedade, praticando respeito às diferenças e o cuidado a todos os seres vivos. Para isso, a ética, na educação, é considerada um conteúdo transversal a ser ensinado e aprendido, e que auxilia na reflexão, na discussão e na compreensão do que é importante para a construção e a manutenção de sociedades justas e sustentáveis.

Na educação científica, nem sempre o ensino de ética está explícito, sendo algumas vezes visto o conteúdo de ética apenas em uma dimensão conceitual, em disciplinas das áreas de filosofia (Zeidler et al., 2005; Nunes-Neto; Conrado, 2021).

² Cabe destacar que uma versão resumida desse capítulo (elaborada com a participação do orientador e da coorientadora dessa dissertação) foi aceita para apresentação no evento: *VI Encontro Regional de Ensino de Biologia (EREBO 2025)*, com posterior publicação do trabalho como capítulo de um *e-book* específico do evento.

Particularmente, o ensino de ética na educação em ciências tem sido abordado na perspectiva educacional que explora as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA), de modo interdisciplinar e contextualizado (Ribeiro; Lucio; Almeida, 2021; Abílio; Medeiros; Machado, 2015). O conteúdo de ética nesse contexto educacional é muitas vezes explorado quando o estudante toma decisões sobre questões sociocientíficas (QSC) que envolvem as relações CTSA, tendo a oportunidade de avaliar seus próprios valores e princípios, bem como valores e interesses daqueles envolvidos nas QSC (Hodson, 2018; Nunes-Neto; Conrado, 2021).

As QSC são questões controversas e interdisciplinares, utilizadas na educação científica para levantar problemas e explorar habilidades e conhecimentos prévios dos estudantes, além de estimular a investigação e a tomada de decisão dos estudantes sobre questões do cotidiano (Conrado; Nunes-Neto, 2018). Para a tomada de decisão, valores e interesses são colocados em discussão, bem como virtudes como responsabilidade, compromisso, honestidade, solidariedade etc. para uma melhor comunicação e convivência em sociedade (Razera; Nardi, 2006; Sangalli; Stefani, 2012).

Por isso, ao adotar a educação CTSA ou o uso de QSC na educação científica, é importante problematizar e aplicar o conteúdo de ética para resolver problemas e refletir valores e interesses nas relações CTSA, desenvolvendo, assim, um raciocínio e uma sensibilidade sobre questões em que cabe juízo e reflexão moral (Reis, 2007). Isso significa que o professor deverá orientar o estudante na discussão sobre ética, sobretudo se o objetivo educacional for associado à promoção de criticidade, reflexividade, autonomia, participação ativa e tomada de decisão socioambientalmente responsável (Conrado; Nunes-Neto; El-Hani, 2020).

A educação CTSA que envolve explicitamente uma discussão sobre ética pode contribuir na formação de um cidadão competente, solidário e autônomo, capaz de construir seu conhecimento, interagindo nas várias situações do cotidiano, compreendendo a sociedade em que vive, participando de sua melhoria, para a redução da crise socioambiental, e a construção de um estilo de vida mais sustentável (Santos; Mortimer, 2000; 2001).

O conteúdo de ética pode contribuir no ensino de ciências, ao ajudar a analisar e refletir os valores morais, os princípios e as consequências das ações humanas em sociedade. Há três tipos principais de teorias da filosofia moral, que podem ser

aplicadas na educação CTSA, em processos de ensino e aprendizagem: a ética deontológica (que avalia princípios que orientam escolhas e ações em que cabem juízo moral); a ética utilitarista (que avalia consequências das ações morais); e a ética das virtudes (que se baseia em virtudes morais para orientar ações) (Nunes-Neto; Conrado, 2021).

Para Nunes-Neto e Conrado (2021), pode-se ensinar ética também na reflexão e na avaliação da consideração moral dos atores sociais envolvidos em uma situação em que cabe juízo moral, discutindo desde um ponto de vista mais restrito, que é do egoísmo ético (em que o benefício e a consideração moral é apenas do indivíduo com ele mesmo) até pontos de vista mais amplos, como o biocentrismo (consideração moral de todos os seres vivos) e o ecocentrismo (consideração moral atribuída a entidades coletivas).

Nesse contexto, um ensino de ciências tecnicista, disciplinar e com base em métodos transmissivos e de memorização não é compatível para as necessidades das sociedades contemporâneas. Considerando as demandas atuais de formação para a cidadania ativa e participativa, que inclui maior criticidade, reflexividade, autonomia e sensibilidade, e defendendo a adoção de métodos ativos e participativos, como a educação CTSA e o ensino baseado em QSC, o ensino de ética é compatível e necessário (Conrado; Nunes-Neto, 2018).

Para isso, é relevante formar professores para as demandas contemporâneas do ensino de ciências, com base nessa perspectiva interdisciplinar e contextualizada, bem como oferecer materiais curriculares para apoiar a comunidade escolar nos processos de formação de cidadãos socioambientalmente responsáveis.

Por suas características e uso amplo nas escolas, o livro didático (LD) é um recurso que ajuda o docente a planejar o conteúdo das aulas, pois fornece caminhos e sequências lógicas para a aprendizagem. Além disso, auxilia na construção do senso de responsabilidade e no desenvolvimento da prática de cidadania dos alunos, no contexto da formação básica (Ferreira Sobrinho Junior; Mesquita, 2021).

O LD é um material pedagógico de longa data que serve como uma guia para o planejamento do educador; é como um material de apoio para que o docente ganhe mais liberdade para inovar estratégias de ensino; assim, o LD possui um papel central no trabalho pedagógico para os professores, que possam trabalhar em salas de aula ou em outros espaços de aprendizagem; já para os discentes, é uma ferramenta que

fornece apoio para que possam desempenhar um papel articulador no processo de aprendizagem, sugerindo caminhos e sequências lógicas para o estudo (Díaz, 2011).

Contudo, o LD sozinho não é capaz de alcançar os objetivos educacionais da formação básica do cidadão. A compreensão e a aplicação do LD por professores e alunos depende de conhecimentos prévios destes e também de características e conteúdos do LD que possam orientar o raciocínio e o desenvolvimento de habilidades dos seus usuários.

Desse modo, uma vez que valores e princípios influenciam nossa tomada de decisão em questões cotidianas que envolvem relações CTSA (Nunes-Neto; Conrado, 2021); considerando a importância dos livros didáticos na educação básica em ciências (Rosa, 2017; Penha; Maciel, 2020) e as necessidades do currículo nacional de uma formação ética, crítica para a autonomia e a sustentabilidade, com esse trabalho, perguntamos: como a literatura tem relacionado educação CTSA, ensino de ética e livros didáticos? Portanto, temos por objetivo: compreender e descrever a literatura que relaciona ética, educação CTS/CTSA e livro didático.

Métodos

Esta pesquisa é do tipo qualitativa, exploratória e bibliográfica, em que adotamos a técnica de revisão da literatura. Para isso, realizamos um levantamento de obras publicadas em sites gratuitos e de fácil acesso. Inicialmente, considerando a combinação dos termos: ética e educação CTS (ou educação CTSA), cada um desses sites indicou: 15 resultados (*Science Direct*); 0 resultados (*Scopus*); 814 resultados (Google Acadêmico). Não utilizamos delimitação temporal. Com a leitura dos títulos, descartamos aqueles que não se referem à pesquisas sobre livro didático ou sobre educação CTS/CTSA. Também excluímos arquivos repetidos e trabalhos de conclusão de curso (como tese e dissertação).

Após leitura inicial dos trabalhos, selecionamos trechos que apresentaram relação com ética, moral, valores, virtudes e humanização. Com uma leitura mais aprofundada, realizamos a análise dos trechos, considerando como base a literatura sobre filosofia moral e educação CTS/CTSA.

Resultados e discussão

A revisão de literatura nesta pesquisa exploratória resultou na seleção de 12 publicações. O quadro 01 indica as informações básicas dessas obras que, em geral,

são publicações resultantes de investigações qualitativas, documentais ou bibliográficas, com maior frequência de publicação entre os anos 2020 a 2023.

Quadro 1 - Informações gerais sobre as publicações selecionadas neste estudo)

Código	Autores	Ano	Título	Tema
01	Amorim	1995	Relações entre ciência/ tecnologia/ sociedade. O que nos dizem os livros didáticos de Biologia?	CTS
02	Ávila <i>et al.</i>	2010	Abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS) em livros didáticos de ciências: uma análise sobre a contextualização e problematização	CTS e contextualização
03	Paniagua; Silva; Delgado	2013	A relação CTSA e formação para a cidadania no dis-curso dos autores dos livros didáticos de biologia do programa nacional do livro didático do ensino médio	Livro didático e cidadania
04	Kapp; Miranda; Freitas	2015	Análise da Biotecnologia nos livros didáticos à luz da perspectiva CTS	Biotecnologia
05	Cortez; Foscarin Neto	2020	As proposições do enfoque CTS nos livros didáticos de ciências do 9º ano	CTS Livro didático
06	Cortez; Oliveira	2020	O ensino da radioatividade nos livros de física do PNLD e o enfoque CTS	Radioatividade
07	Santos; Lorenzetti	2020	Potencialidades da educação CTS para promoção da alfabetização científica na abordagem temática de biologia celular nos livros didáticos do PNLD 2018	CTS Livro didático
08	Lima; Oliveira	2022	Alfabetização científica a partir das esferas CTSA - livros didáticos de ciências naturais dos anos iniciais	Física e CTSA
09	Marcondes; Silva	2022	O livro didático de química, as LDB's e o PNLD: quais suas relações?	Currículo
10	Antunes; Uhmman	2023	Concepções e práticas de educação ambiental em pesquisas sobre livros didáticos de ciências: um estudo de revisão	Educação ambiental crítica
11	Berto; Lorenzetti	2023	O desenvolvimento da educação CTS com o tema energia elétrica nos livros didáticos de física do ensino médio: possibilidades e desafios	Energia elétrica
12	Rezende; Suart	2024	Abordagem CTSA em livros didáticos: uma análise em obras da área de ciências da natureza do novo ensino médio	Ensino de química

Fonte: os autores.

O artigo 01, de Amorim (1995), é o resultado de uma revisão de literatura nos livros didáticos de Biologia (do ensino médio) especificamente avaliando como o conteúdo de Microbiologia ocorre no contexto das relações CTS, sobretudo na

discussão sobre vacinas, doenças e investimentos na área de saúde. Este autor discute alguns conceitos sobre natureza da ciência, por exemplo, quando aponta que os LD apresentam a tecnologia em uma perspectiva salvacionista, desse modo, há alguma reflexão sobre filosofia da ciência (Gil-Perez, 2001), mas não especificamente sobre ética.

Outros artigos de revisão de literatura, que abordaram temas correlacionados com a educação CTS/CTSA foram: o artigo 06 (Cortez; Oliveira, 2020), que avaliam o tema radioatividade nos livros didáticos de física; o artigo 08 (Lima; Oliveira, 2022) sobre alfabetização científica para a formação de cidadãos críticos e participativos; e o artigo 10 (Antunes; Uhmman, 2023), em que se avaliou concepções de educação ambiental em pesquisas sobre LD. Os temas da educação CTSA são oportunidades para refletir e discutir sobre ética, por envolverem assuntos em que se discutem diferentes interesses e valores (Hodson, 2018; Nunes-Neto; Conrado, 2021; Santos; Mortimer, 2000); contudo, apesar da ética ser mencionada como importante para a formação do cidadão, não houve um aprofundamento sobre ensino de conteúdos ética ou da dimensão ética dos conteúdos de ciências. Por exemplo, no artigo 6, poderia ser discutido sobre os benefícios e malefícios da radioatividade, explicitando os diferentes grupos humanos e não humanos impactados pelos processos de geração de equipamentos que emitem a radiação e o descarte de resíduos, refletindo sobre a consideração moral para cada um desses grupos. Ou ainda, no artigo 10, poderia se aprofundar sobre como os diferentes valores atribuídos à natureza levarão a ações diferentes considerando o respeito, o cuidado, ou a exploração e o uso como um recurso (Bonotto; Semprebone, 2010).

Ainda, sobre a educação CTSA, em pesquisas de avaliação de LD, o artigo 02 (Ávila et al., 2010) avalia a presença de atividades contextualizadas e problematizadoras que estimulem o pensamento crítico dos alunos; o artigo 03 (Paniagua; Silva; Delgado, 2013) avalia o enfoque CTSA para a criticidade e a autonomia; o artigo 04 (Kapp; Miranda; Freitas, 2015) discute as contribuições da CTS no ensino de biologia; o artigo 05 (Cortez; Foscarin Neto, 2020) avalia o enfoque do CTS na disciplina de física, em LD do ensino fundamental; o artigo 07 (Santos; Lorenzetti, 2020) avalia a abordagem CTS na discussão sobre biologia celular em LD do ensino médio, visando à formação crítica do educando; o artigo 09 (Marcondes; Silva, 2022), discute o que é sugerido pela legislação que fornece bases para a

educação nacional e o que foi incorporado nos LD de química, considerando principalmente a formação crítica do cidadão; o artigo 11 (Berto; Lorenzetti, 2023) discute possibilidades e desafios da perspectiva CTS na exploração do tema energia elétrica; e o artigo 12 (Rezende; Suart, 2024) investiga a contextualização na perspectiva CTSA, no ensino de Química. Nesses artigos, a avaliação dos LD, considerando a perspectiva da educação CTSA, foi relacionada ao desenvolvimento da criticidade, que pode ser caracterizada como uma virtude. Entendemos que a dimensão ética esteve presente na percepção de características desejáveis para a formação dos estudantes, mas de forma oculta, já que não foi discutida.

Nos LD de ensino de Ciências, há várias estratégias e conteúdos para que os alunos aprendam sobre o mundo no qual vivemos; é através do LD que se mostra o diálogo do conhecimento científico com outros tipos de saberes, problematizando a realidade e permitindo o desenvolvimento do pensamento criativo do estudante (Beltrán Núñez et al., 2003). Por isso, é necessário que os professores estejam preparados para a escolha desses livros e buscar o material que possa contribuir tanto em conhecimentos científicos para o aluno, fazendo com que eles possam se apropriar da linguagem científica, quanto para refletir e desenvolver valores morais, bem como perceber os interesses, beneficiados e prejudicados por trás das decisões e ações que envolvem ciência e tecnologia (Frison, 2009; Santos; Mortimer, 2001).

No Brasil, os inúmeros desafios da educação pública (como desigualdades regionais, falta de formação adequada para professores, carência de recursos pedagógicos e resistência à mudança cultural e institucional), geram dificuldades para implementar estratégias e métodos ativos e participativos, interdisciplinares e que possam implementar uma perspectiva transformadora da educação científica (Santos et al., 2024). Por isso, o ensino de ética apoiado pela perspectiva CTSA e por LD adequados pode ser um modo de contribuir para a melhoria da qualidade da educação, oferecer oportunidades para uma formação ética do cidadão.

Particularmente, na escola, os princípios e valores morais e a reflexão ética nas ações estão envolvidos em um conjunto amplo, abrangendo e influenciando toda a comunidade escolar (Bonotto; Semprebone, 2010; Oliveira, 2010). Dessa forma, a ética é um conteúdo que deve ser trabalhado no ambiente escolar, por permitir uma reflexão sobre indivíduo, sociedade, e ambiente, sendo o LD o material básico que

acompanha os estudantes nos processos de ensino e aprendizagem (Bonotto; Semprebone, 2010).

Considerações finais

O ensino sobre valores faz parte da formação da consciência e da maneira de agir e se relacionar em uma sociedade, pois os valores são importantes requisitos usados para a tomada de decisão, garantindo que possamos escolher manifestar virtudes para a melhoria da nossa convivência (Menin, 2002).

Apesar de ser mencionado o termo ética ou moral no contexto da educação CTSA, os trabalhos não discutem conteúdos da ética na formação do cidadão. Assim mesmo que a ética seja um assunto correlacionado à educação CTSA, estes trabalhos não aprofundam sobre o tema. Isso pode indicar uma lacuna de pesquisa, já que, nesta pesquisa exploratória, não identificamos estudos que investigam diretamente as relações entre educação CTS/CTSA, ética e LD. Portanto, refletimos sobre algumas questões que poderiam ser estudadas em investigações posteriores: 1) qual a abordagem ética de LD de educação científica fundamentados nos conceitos de inter e transdisciplinaridade? 2) como os LD que utilizam a abordagem educacional CTSA podem contribuir para a promoção do ensino de ética?

Por serem ferramentas relevantes na educação brasileira, temos que considerar com atenção o conteúdo dos LD que auxiliam na orientação da educação nacional. Acreditamos que as editoras, os elaboradores dos LD e a comunidade escolar almejam o mesmo objetivo: a melhoria da qualidade da educação. Logo, os esforços investigativos no aperfeiçoamento dos LD e de seu uso em sala de aula devem contribuir para o alcance de uma melhor formação do cidadão, gerando consequências para a melhoria da vida pessoal, coletiva e ambiental.

Referências

- ABÍLIO, Francisco José Pegado; MEDEIROS, Ian Ataíde Fontenelle de; MACHADO, Myller Gomes. Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) no ensino de biologia: aproximações teórico-metodológicas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO, 13, 2015. **Anais [...]** Recife: Fecomércio – Sesc – Senac, 2015. p. 1-13.
- BELTRÁN NÚÑEZ, Isauro et al. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 33, n. 1, p. 1-11, 2003.

- BONOTTO, Dalva Maria Bianchini; SEMPREBONE, Angela. Educação ambiental e educação em valores em livros didáticos de ciências naturais. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 16, p. 131-148, 2010.
- DÍAZ, Omar Rolando Turra. A atualidade do livro didático como recurso curricular. **Linhas Críticas**, v. 17, n. 34, p. 609-624, 2011.
- FERREIRA SOBRINHO JUNIOR, João; MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva. Análise da interação entre o leitor e o livro didático: um estudo nos livros de ciências dos anos iniciais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e24361-24, 2021.
- FRISON, Marli Dallagnol et al. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009. **Anais [...]**, Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009, p. 1-13.
- HODSON, Derek. Realçando o papel da ética e da política na educação científica. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. E. I. (Orgs.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, p. 27-57, 2018. Disponível em <https://books.scielo.org/id/n7g56/pdf/conrado-9788523220174-03.pdf> Acesso em 12 dez. 2022.
- LA TAILLE, Yves de; SOUZA, Lucimara Silva de; VIZIOLI, Leticia. Ética e educação: uma revisão da literatura educacional de 1990 a 2003. **Educação e pesquisa**, v. 30, n.1, p. 91-108, 2004.
- MENEZES, Márcia Mendes et al. Percepções sobre o ensino de ética na medicina: estudo qualitativo. **Revista Bioética**, v. 27, n.2, p. 341-349, 2019.
- MENIN, Maria Suzana De Stefano. Valores na escola. **Educação e pesquisa**, v. 28, p. 91-100, 2002.
- NUNES-NETO, Nei; CONRADO, Dália Melissa. Ensinando ética. **Educação em Revista**, v. 37, 2021. Disponível em <https://doi.org/10.1590/0102-469824578> Acesso em 12 dez. 2022.
- OLIVEIRA, Renato José de. O ensino das ciências e a ética na escola: interfaces possíveis. **Revista Química Nova na Escola**, v.32, n.4, p. 227-232, 2010.
- PENHA, Pedro Xavier da; MACIEL, Maria Delourdes. Análise dos livros didáticos de Ciências e o enfoque CTS: mapeando os elementos da Natureza da Ciência na Coleção Teláris. **Revista Educação Pública**, v. 20, nº 36, p.1-9, 2020.
- RAZERA, Júlio César Castilho; NARDI, Roberto. Ética no ensino de ciências: responsabilidades e compromissos com a evolução moral da criança nas discussões de assuntos controvertidos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 1, p. 53-66, 2006.
- REIS, Pedro. O ensino da ética nas aulas de ciências através do estudo de casos. **Interacções**, v. 3, n. 5, p.36-45, 2007.
- RIBEIRO, Dayane Negrão Carvalho; LUCIO, Elizabeth Orofino; ALMEIDA, Ana Cristina Pimentel Carneiro. Abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e a perspectiva do estudo implicado no ensino de ciências: um olhar para a Amazônia brasileira. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 17, n. 39, p. 163-179, 2021.
- ROSA, Marcelo D'Aquino. O Uso do Livro Didático de Ciências na Educação Básica: Uma Revisão dos Trabalhos Publicados. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 32, n. 103, p. 55–86, 2017. DOI: 10.21527/2179-1309.2017.103.55-86. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/6787>. Acesso em: 26 dez. 2022.

SANGALLI, Idalgo José; STEFANI, Jaqueline. Noções introdutórias sobre a ética das virtudes aristotélica. **Conjectura: filosofia e educação**, v. 17, n. 3, p. 49-68, 2012.

SANTOS, Gislene. **Ética e educação**. São Paulo: Cortez, 2001.

SANTOS, Paulo Gabriel Franco; SOUSA, Polliane Santos; CARNIO, Michel Pisa; SANTOS, André Vitor Fernandes. Politicization of Socioscientific Issues as an Inalienable Condition for Scientific Education in the Brazilian Context. In: ZEIDLER, D. (ed.). **A Moral Inquiry into Epistemic Insights in Science Education**. Contemporary Trends and Issues in Science Education, v. 61. Springer, Cham. p 77–105, 2014.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p.95–111, 2001.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000.

TURRA-DÍAZ, Omar Rolando. A atualidade do livro didático como recurso curricular. **Linhas Críticas**, v.17, n.34, p.609-624, 2011. <https://doi.org/10.26512/lc.v17i34.3832>

ZEIDLER, Dana L. et al. Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. **Science education**, v. 89, n. 3, p. 357-377, 2005.

CAPÍTULO 2: PROJETOS INTEGRADORES: REFLEXÕES PARA A FORMAÇÃO ÉTICA DOS ESTUDANTES³

Resumo:

Os Projetos Integradores (PI) são propostos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) como um componente curricular do ensino médio com a função de integrar as disciplinas das diferentes áreas do conhecimento, além de auxiliar no desenvolvimento de competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A ética é um importante tema contemporâneo transversal e sua aplicação inter e transdisciplinar pode ser um desafio para os docentes. Por ser um tema recente, ainda há poucos estudos sobre os PI, e os docentes podem ter dificuldades para implementá-lo em sala de aula. O objetivo deste trabalho foi conhecer a abordagem ética dos trabalhos sobre PI, discutindo as contribuições destes projetos para a formação ética dos estudantes. Para isso, realizamos uma revisão narrativa de literatura, inserindo o termo “projetos integradores” em sites de busca. Todas as 16 publicações analisadas tratam de pesquisa qualitativa e não abordam a temática da ética. Não foi possível aprofundar uma análise da abordagem ética dos artigos avaliados, mas percebe-se a perspectiva antropocêntrica e alguns aspectos da ética das virtudes presentes em fragmentos dos textos analisados. Portanto, recomendamos investigações futuras sobre a ética nos PI e da formação docente para o uso dos PI considerando a importância da ética na formação integral do cidadão.

Palavras-chave: livros didáticos, interdisciplinaridade, pesquisa documental.

Introdução

Os Projetos Integradores (PI) são propostas educacionais interdisciplinares e contextualizadas e surgem nos livros didáticos (LD) do currículo da educação básica através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) do Novo Ensino Médio, apresentando uma metodologia de ensino baseada na aprendizagem por projetos, que integra diferentes áreas do conhecimento em projetos inovadores práticos e significativos para os alunos (Matos & Soja, 2021). Os PI combinam saberes distintos em atividades práticas, fomentando habilidades como criatividade, colaboração, criticidade e resolução de problemas. Durante a implementação dos PI, os estudantes são incentivados a refletir sobre perspectivas pessoais e sociais e a compreender o conteúdo educacional, de modo contextualizado (Araújo & Guimarães, 2022).

A aplicação dos PI em sala de aula mescla teoria e prática através de uma abordagem interdisciplinar (isto é que integra disciplinas), motivando os alunos a investigarem problemas concretos e a criarem soluções inovadoras. Esta estratégia promove uma educação transdisciplinar (ou seja, que integra conteúdos escolares

³ Cabe destacar que uma versão resumida desse capítulo (elaborada com a participação dos professores Dália Melissa Conrado; Elisangela Matias Miranda e Ademir de Souza Pereira) foi aceita e apresentada no evento ICRE (*4th International Conference on Research in Education*) 2024, sendo publicada no Livro de Resumos do evento.

com saberes de comunidades não acadêmicas), o que pressupõe uma contribuição para a formação ética dos estudantes (Pinheiro & Pasquier, 2023).

Os temas dos PI engajam os alunos e estão alinhados com os objetivos curriculares da BNCC. Eles exploram conceitos científicos e tecnológicos com o auxílio de ferramentas digitais para pesquisa e análise (Araújo & Guimarães, 2022). A interdisciplinaridade nos PI é evidenciada pela colaboração entre professores de diferentes áreas, objetivando uma compreensão integrada dos temas e a aplicação prática do conhecimento em situações reais (Cabral *et al.*, 2020), promovendo uma visão holística e uma aprendizagem significativa frente aos desafios atuais (Rosendo & Lapa, 2018).

Os PI podem ser vistos como uma inovação educacional no contexto das metodologias ativas, sendo recentemente recomendado no currículo nacional (BNCC) para ser implementado no contexto dos itinerários formativos do novo ensino médio. Contudo, considerando a ainda predominante escola tradicional, as técnicas e estratégias de ensino e aprendizagem que permitem maior integração e interdisciplinaridade ainda são pouco difundidas no contexto brasileiro, sobretudo em uma perspectiva crítica, temos a preocupação sobre o uso dos PI para atingir objetivos educacionais condizentes com sociedades socioambientalmente justas e sustentáveis. Desse modo, o desconhecimento da comunidade escolar e acadêmica sobre como melhor implementar os PI em sala de aula pode gerar dificuldades e desafios para professores e alunos.

Silva *et al.* (2023) elaboram um histórico geral da criação da BNCC, indicando a aderência deste currículo com ideologias neoliberais e com a educação para o mercado de trabalho. Nesse contexto, é possível que o uso dos PI esteja fundamentado em perspectivas educacionais mais técnicas, pouco críticas e, conseqüentemente, menos voltadas à justiça socioambiental, sendo assim necessário que o docente tenha esclarecimento sobre que aspectos do PI devem ser ressaltados em sala de aula, de modo coerente com os objetivos educacionais que se pretende alcançar, sobretudo quando se almeja uma formação integral, menos fragmentada, tecnicista e reprodutivista na educação.

Por isso, compreender os conteúdos valorizados pelo LD permite refletirmos que objetivos educacionais estão sendo considerados mais relevantes para a sociedade, como comparou Amaro; Azevedo; Borba (2023, p. 861): “Como uma

espécie de fotografia da sociedade, a pesquisa com livro didático é capaz de revelar valores, disposições e concepções de ensino que circulam naquele exato momento”.

Os livros didáticos encontram-se em processo de renovação desde 2022 na educação básica, consequência da reestruturação para o Novo Ensino Médio, especialmente por conta inclusão dos projetos integradores como componente do trabalho a ser desenvolvido na área de ciências da natureza e suas tecnologias, de modo a contemplar a interdisciplinaridade. Trata-se de uma nova estrutura proposta para o ensino médio em fase implantação, apesar das críticas acerca do favorecimento de uma formação profissional neoliberal em detrimento de uma formação para a cidadania (Selles, Oliveira, 2023). (Umeres & Venturi, 2024, p.254).

Também pressupomos que a ética deva ser ensinada de forma integrada com as ciências, pois é um conteúdo inter e transdisciplinar necessário para a manutenção das sociedades humanas, convivendo de modo sustentável nesse planeta.

Os PI são considerados um recurso didático para potencializar o aprendizado, de modo contextualizado e que possa estimular o diálogo, a criatividade e o interesse dos estudantes, a partir de atividades de reflexão, criatividade e colaboração (Silva et al., 2023). Um LD sobre PI que se pretende interdisciplinar, e que foi elaborado para atingir objetivos educacionais, como o desenvolvimento das dez competências gerais da BNCC, deveria, então, ter atividades ou orientações para que o leitor realizar uma reflexão ética sobre os assuntos tratados. Os PI têm como base a BNCC, que se orienta a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, e que destaca a importância de uma formação crítica, ética e humanizada, sobretudo no ensino médio.

Cada LD aprovado pelo PNLD possui seis PI para os três anos de ensino médio. Silva et al. (2023, p.3) listou os quatro temas integradores:

Sobre os temas integradores, existem quatro temas predefinidos, **STEAM** (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) ligados às competências da BNCC de argumentação, conhecimento, pensamento crítico e criativo; **Protagonismo Juvenil**, ligado às competências de argumentação, repertório cultural, autoconhecimento e autocuidado; **Mídiaeducação**, com as competências de argumentação, comunicação e cultura digital; e **Mediação de Conflitos** ligados com as competências de argumentação, empatia, cooperação, responsabilidade e cidadania. Os temas obrigatórios precisam abordar ao menos um tema contemporâneo transversal. Esses temas expressam conceitos e valores fundamentais à democracia e à cidadania e correspondem a questões importantes e urgentes para a sociedade brasileira de hoje, presentes sob várias formas na vida cotidiana. (*grifo nosso*).

Para garantir a contextualização e a interdisciplinaridade, os PI abordam os Temas Contemporâneos Transversais (TCT) que são organizados em seis áreas e algumas subáreas, como listado abaixo:

1. Cidadania e Civismo: Vida Familiar e Social, Educação para o Trânsito, Educação em Direitos Humanos, Direitos da Criança e do Adolescente, Processo de envelhecimento, respeito e valorização do Idoso; 2. Ciências e Tecnologia; 3. Economia: Trabalho, Educação Financeira, Educação Fiscal; 4. Meio Ambiente: Educação Ambiental, Educação para o Consumo; 5. Multiculturalismo: Diversidade Cultural, Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais Brasileiras; 6. Saúde: Saúde, Educação Alimentar e Nutricional. (Silva et al., 2023, p.10).

Em todas essas seis áreas, podemos perceber a importância de uma reflexão ética, pois a ética é um tema transversal relevante para uma vida cidadã, seja na esfera pessoal, seja na esfera coletiva, e os TCT tratam precisamente de requisitos para a ação do sujeito, voltada à construção de sociedades mais solidárias, justas, inclusivas e socioambientalmente sustentáveis (Lisboa & Sutil, 2021; Cordeiro, 2019).

A investigação sobre os PI também é recente e, apesar da transversalidade dos PI e da relevância do aprendizado de ética na formação do cidadão, não sabemos se há uma abordagem ética explícita na discussão sobre os PI na literatura. Partindo desse contexto, a pergunta de pesquisa foi: Qual a abordagem ética da literatura sobre PI nos LD? Como pergunta secundária para promover uma discussão, também refletimos: Quais as vantagens e os desafios para a implementação dos PI na formação ética do estudante?

Desse modo, o objetivo da pesquisa foi conhecer e discutir a abordagem ética das pesquisas sobre PI, discutindo as contribuições destes projetos para a formação ética dos estudantes.

Métodos

Esta pesquisa qualitativa, bibliográfica e exploratória foi realizada por meio de uma revisão bibliográfica do tipo narrativa, com base em um levantamento de artigos sobre "projetos integradores". A pesquisa bibliográfica exploratória se adequa à investigação dessa temática, pois busca mapear um campo de trabalho, reunindo informações sobre um objeto de estudo ainda emergente na investigação acadêmica (Batista & Kumada, 2021). A revisão narrativa da literatura é um método muito utilizado na pesquisa exploratória, sobretudo em temáticas recentes e não se baseia em protocolos rígidos como nos outros tipos de revisões de literatura, mas sim pretende-

se obter uma descrição inicial de um fenômeno, que nesse caso é a presença da ética nas publicações sobre LD de PI.

Para a busca das publicações, utilizamos os sites: Google Acadêmico, *Scielo*, e *Science Direct*, que consideramos de fácil acesso e com ampla concentração de publicações. A partir da seleção inicial de artigos com a palavra-chave “projetos integradores”, foram excluídos arquivos repetidos e aqueles que apenas citaram o termo, mas que não são artigos sobre essa temática.

Após leitura dos trabalhos, procedemos com a organização inicial das informações e selecionamos trechos que apresentaram relação com ética, moral, valores, virtudes (ex. compaixão, empatia, paciência, tolerância, reponsabilidade, compromisso, justiça, respeito, solidariedade, compreensão – não utilizamos o termo, mas sim o significado) e humanização.

Realizamos a análise dos trechos, considerando como base a literatura sobre filosofia moral (Beckert, 2012; Rachels, 2010; Vaz & Delfino, 2010; Nunes-Neto & Conrado, 2021). Utilizamos esta literatura para organizar as categorias sobre as perspectivas éticas dos artigos. Portanto, buscamos perceber e avaliar a teoria ética predominante (isto é, se é possível perceber características no texto de uma ética deontológica, utilitarista ou da ética das virtudes) e a ontologia moral (isto é, se há elementos para percebermos uma consideração moral), utilizando as definições abaixo, com base em Nunes-Neto e Conrado (2021):

1) Teorias éticas: *ética deontológica* (que avalia princípios que orientam escolhas e ações em que cabem juízo moral); *ética utilitarista* (que avalia consequências das ações morais); e *ética das virtudes* (que se baseia em virtudes morais para orientar ações).

2) Consideração moral dos atores sociais envolvidos em uma situação em que cabe juízo moral: *egoísmo ético* (em que o benefício e a consideração moral é apenas do indivíduo com ele mesmo); *antropocentrismo seletivo* (consideração moral para um grupo restrito de seres humanos); *antropocentrismo* (consideração moral apenas para seres humanos); o *biocentrismo* (consideração moral de todos os seres vivos) e o *ecocentrismo* (consideração moral atribuída a entidades coletivas como ecossistemas).

Resultados e Discussões

Após o processo de busca e seleção dos artigos, foram encontrados e selecionados no total 16 trabalhos sobre Projetos Integradores. O quadro 1 indica as informações básicas sobre os artigos, extraídas dos próprios textos dos artigos.

Quadro 1: Informações básicas dos artigos selecionados e analisados.

n.	Autores	Título	Ano	Veículo	Tipo de Pesquisa	Temática
1	Amaro; Azevedo; Borba	Perspectivas para o enfrentamento do negacionismo científico em livros didáticos de projetos integradores de ciências da natureza e suas tecnologias	2023	Revista da SBEnBio	Qualitativa e Documental	Negacionismo científico
2	Araújo; Guimarães	Os livros de projetos integradores e de vida do novo ensino médio brasileiro: uma análise sobre a abordagem do conceito de Amostragem e de Curva Normal	2022	Revista Em Teia	Documental	Educação Estatística
3	Barros	Sequência Didática com Projeto Integrador: desenvolvendo Competências e Habilidades no Ensino Técnico-Profissionalizante	2020	Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino de Física)	Qualitativa e documental	Aprendizagem Baseada em Competências e Habilidades no Ensino Técnico de Física
4	Beyer; Uhmann	Potencial da sustentabilidade em livros didáticos projetos integradores da área de ciências da natureza	2021	Anais do Simpósio de Pós-Graduação do Sul do Brasil	Qualitativa e Documental	Educação ambiental (EA) e sustentabilidade
5	Beyer; Uhmann	Perspectivas de educação ambiental em livros didáticos de projetos integradores, área ciências da natureza: um estudo de revisão	2022	Revista VIDYA	Qualitativa, Documental	Educação ambiental (EA)
6	Beyer; Uhmann	Estudo da relação nas Pesquisas do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT, livro didático de projetos integradores de ciências e documentos curriculares com foco na educação ambiental	2023	Revista Ensino & Pesquisa	Qualitativa, bibliográfica e documental	Educação ambiental (EA)

7	Cabral <i>et al.</i>	Comunicação e múltiplas linguagens: vivências pedagógicas em projeto integrador	2020	Revista Perspectivas Online: Humanas & Sociais Aplicadas	Qualitativa e interpretativa	Comunicação e formação docente
8	Cardoso <i>et al.</i>	Além das páginas: uma análise CTS em livro didático de projetos integradores de ciências da natureza	2023	Anais da Semana de Licenciatura SEMLIC	Documental, qualitativa e interpretativa	Educação CTS (Ciência, Tecnologia, e Sociedade)
9	Lemos	Análise de pressupostos da abordagem ciência-tecnologia-sociedade (CTS) na obra novo ensino médio - projetos integradores da área de ciências da natureza e suas tecnologias – manual do professor	2023	Monografia (Licenciatura em Química)	Documental, descritiva	Educação CTS (Ciência, Tecnologia, e Sociedade)
10	Martins; Venturi	<i>Fake news</i> e a área de ciências da natureza e suas tecnologias: uma análise de livros dos projetos integradores do ensino médio	2023	Revista ACTIO	Qualitativa e Documental	Fake news e criticidade
11	Matos; Soja	Mulheres e os livros de projetos integradores em Ciências da Natureza	2021	Revista Educar Mais	Documental	Mulheres na Ciências e equidade de gênero
12	Rocha; Muniz; Christófar	Resistir e Existir: o ensino-aprendizagem de arte nos projetos integradores do novo ensino médio	2022	Revista CENA	Documental e descritiva	Artes na área de Linguagens e suas Tecnologias
13	Santos	Argumentação nos projetos integradores do programa nacional do livro didático 2021	2022	Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)	Documental, qualitativa e descritiva	Argumentação e ensino de matemática
14	Silva	Interdisciplinaridade no ensino médio: análise dos projetos integradores com o tema STEAM presentes no livro da área de matemática e suas tecnologias do PNLD 2021 - objeto 1	2022	Monografia (Licenciatura em Matemática)	Exploratória, documental e descritiva	Interdisciplinaridade e educação STEAM
15	Silva <i>et al.</i>	A temática ambiental nos livros didáticos dos projetos integradores do novo ensino	2023	Revista Observatório	Qualitativa, exploratória, descritiva e documental	Educação ambiental (EA)

16	Umeres; Venturi	Educação vacinal no ensino de ciências da natureza: um olhar para os livros didáticos dos projetos integradores do novo ensino médio	2024	Revista Teias	Qualitativa, descritiva e Documental	Vacinas
----	--------------------	--	------	---------------	--------------------------------------	---------

Fonte: elaborado pelos autores.

Em relação à caracterização inicial das publicações, considerando o próprio relato dos autores, todos os 16 trabalhos tratam de pesquisa qualitativa, sendo apenas um que não está relacionado à pesquisa documental. Considerando o tipo de veículo de divulgação, 10 trabalhos são de revistas acadêmico-científicas, 2 são trabalhos apresentados em eventos científicos, 2 são dissertações de mestrado, e 2 são monografias de licenciatura. Quanto ao ano de publicação, 2 trabalhos são de 2020, 2 de 2021, 5 de 2022, 6 de 2023, e 1 de 2024. Isso ocorre pela temática ser recente, já que os projetos integradores surgem no contexto da educação básica com a BNCC e o PNLD (Brasil, 2020).

No quadro 2, indicamos a classificação de perspectiva ética que fizemos para cada um dos artigos, com base nos discursos dos textos analisados.

Quadro 2: Classificação dos artigos analisados.

Perspectiva ética predominante*	Artigos	Observações que justificam a tendência ética
Antropocêntrica	3, 6, 9, 11, 12, 14, 15, 16	Fragmentos de textos que explicitam uma ênfase em problemas sociais ou questões de convivência entre humanos.
Ética das virtudes	4, 6, 7, 9, 12	Fragmentos de textos que explicitam a importância do desenvolvimento de virtudes humanas.
Ética utilitarista	14	Fragmentos de textos que indicam consequências éticas de ações humanas.
Não foi identificada	1, 2, 8, 10, 13	Não foi possível identificar uma tendência predominante de perspectiva ética, a partir do texto.

Fonte: elaborado pelos autores. Legenda: (*): resultado da análise.

Classificamos 8 artigos como antropocêntrico, pois tratam apenas do contexto humano, sem considerar o valor de outros seres (como animais não-humanos ou plantas) ou de entidades coletivas (como ecossistemas ou comunidades bióticas). Também classificamos 5 artigos como ética das virtudes, pois mencionam e valorizam virtudes (como responsabilidade, empática, solidária); e um artigo foi classificado como utilitarista por adotar uma visão de valorização da consequência da ação. E, em 5 artigos, apesar de percebermos uma tendência a uma perspectiva antropocêntrica, não tivemos condições de classificar e justificar o artigo em uma das categorias de nossa análise.

No artigo 1, Amaro; Azevedo; Borba (2023) avaliam três LD, de PI de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), abordam a temática sobre o negacionismo científico, discutindo sobre a importância do LD como um produto cultural, que reflete interesses socioeconômicos da sociedade em determinado momento histórico e social. Eles avaliam os projetos com potencial para discussão sobre *fake news*, argumentação e filosofia da ciência. O artigo também aborda a importância de se avaliar LD para compreender criticamente interesses e valores sociais e políticos que influenciam na comunicação; afirma sobre a superficialidade dos LD para uma formação crítica e a importância de se conhecer e dominar ferramentas de avaliação das informações para evitar ser manipulado. A dimensão ética deste artigo não foi percebida por nós apesar de existir uma preocupação com a ação humana para não gerar prejuízos com os próprios humanos.

No artigo 2, Araújo; Guimarães (2022) investigaram como os conceitos de Amostragem e Curva Normal são abordados em LD de Projetos Integradores e Projetos de Vida do novo Ensino Médio brasileiro. Os autores analisaram 38 livros aprovados pelo PNLD 2021, concluindo que, embora os livros apresentem boas propostas para o ensino de Estatística e Probabilidade, a maioria das atividades foca na análise descritiva de dados. Foi sugerido que os LD deveriam facilitar a promoção do Letramento Estatístico, para oferecer aos alunos mais ferramentas para a análise de dados. Os autores destacam a vantagem do LD que usa situações do contexto social, possibilitando uma reflexão dos estudantes sobre suas crenças e formas de agir em situações do cotidiano. Contudo, o artigo não explora questões éticas e, apesar de colocar uma ênfase sobre assuntos das relações humanas, não foi possível fazer uma classificação com base nas categorias prévias estabelecidas.

No artigo 3, Barros (2020) investigou a eficácia de uma sequência didática com um PI no ensino de Física, para o desenvolvimento de competências e habilidades em alunos de um Curso Técnico em Edificações. Os alunos construíram modelos de uma grua treliçada, usando disciplinas como Física e Matemática. A avaliação, fundamentada na aprendizagem por projetos, mostrou que a maioria dos alunos alcançou um alto grau de competência, evidenciando um ganho significativo de aprendizagem. A perspectiva ética percebida nesse trabalho foi a antropocêntrica, pois o texto enfatiza apenas interação entre os seres humanos, por exemplo, no fragmento da p. 102: “[...] os alunos tiveram um comportamento ético durante a

exposição dos colegas, que é também um resultado almejado sempre que se trabalha com trabalhos de pesquisa envolvendo participação colaborativa entre os alunos”.

No artigo 4, Beyer; Uhmman (2021) investigaram a inserção da EA nos LD de PI de Ciências da Natureza do Ensino Médio, disponibilizados pelo PNLD 2021. Nessa pesquisa, foi analisado o potencial dos LD para promover a temática da Sustentabilidade em sala de aula. Os autores encontraram uma presença significativa de EA nos livros, com cinco projetos focando em sustentabilidade, que incluem atividades de leitura, pesquisa, trabalhos em grupo e reflexão, favorecendo a sensibilização dos alunos sobre questões ambientais e a melhoria da qualidade de vida com foco na sustentabilidade. Mas, para que os alunos possam torna-los críticos, éticos e responsáveis, os autores recomendam a intervenção consciente e informada do professor. Nesse artigo, percebemos elementos de uma perspectiva ética das virtudes, pela valorização da sensibilização, da criticidade e da responsabilidade na formação dos estudantes, como no exemplo dos fragmentos das páginas 5 e 6, respectivamente: “[...] afim de enfatizar a responsabilidade na questão do lixo, consumo induzido, redução de materiais descartáveis, reciclagem, etc.”; “[...] sensibilizar os educandos, tornando-os críticos, éticos e responsáveis em relação à problemática ambiental que aflige a vida no Planeta”.

No artigo 5, Beyer; Uhmman (2022) investigaram como a EA está presente em PI de LD de CNT do Ensino Médio. A análise mostrou que os LD incluem atividades de leitura, pesquisa, trabalhos em grupo e reflexão, promovendo a sensibilização e a responsabilização dos alunos sobre questões ambientais e qualidade de vida. Para os autores, apesar de os LD fornecem informações importantes, os LD ainda não são suficientes para despertar a conscientização dos indivíduos. Por isso, é necessário o aprofundamento, a formação e a reflexão crítica do professor que usa o LD a fim de contribuir para a cidadania e a sustentabilidade ambiental. Neste artigo, percebemos a ênfase sobre o desenvolvimento de virtudes da comunidade escolar, como pode ser notado nos trechos a seguir, respectivamente das páginas 208 e 211: “[...] além de permitir que o aluno [...] tenha como prioridade a construção do conhecimento articulado com atitudes responsáveis de respeito e alteridade com a natureza”; “Assim, é necessário desenvolver consciência acerca dos motivos que levam as pessoas a fazer essas escolhas, respeitando as necessidades e os ideais de todos e contribuindo para uma convivência saudável.”

No artigo 6, Beyer; Uhmman (2023) defenderam a importância da EA para a melhoria da qualidade de vida no planeta, destacando a necessidade de mudança de atitudes humanas em relação ao meio ambiente. Eles analisaram os estudos do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT); o LD sobre PI na área de CNT; e os documentos curriculares oficiais como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Referencial Curricular Gaúcho do Ensino Médio. A partir desse trabalho, foi observado que as pesquisas que abordam o LD apresentam a falta de temáticas ambientais, sendo necessário adotar práticas coletivas e transversais no currículo escolar. Os PI dos LD abordam alguns aspectos de ética das virtudes, como criticidade, solidariedade e responsabilidade, numa perspectiva antropocêntrica, já que o enfoque é para a melhoria da sobrevivência humana, como podemos notar nos fragmentos a seguir, respectivamente das páginas 164 e 172: “[...] a escola é um espaço para a adoção da responsabilidade ambiental crítica, e [...] efetiva participação dos cidadãos em debates e decisões no que se refere às questões ambientais”; “[...] visando à construção de uma sociedade solidária e responsável, a fim de preservar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras”.

No artigo 7, de Cabral *et al.* (2020), foi investigado como a comunicação e as diversas formas de linguagem estão integradas no cotidiano e na educação, especialmente na era das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. A pesquisa avaliou experiências de sala de aula em várias disciplinas do curso, discutindo a comunicação através de diferentes linguagens e estilos de expressão na educação ao longo da história, com o foco em metodologias ativas que promovam a interdisciplinaridade. Os autores afirmam sobre a necessidade dos professores de repensarem sobre seu papel e sua ação como educadores e mencionam a relevância do desenvolvimento de virtudes nos processos de ensino e aprendizagem. Por isso, classificamos o artigo na perspectiva da ética das virtudes. O fragmento do texto, a seguir, da página 69, indica algumas virtudes (destacadas por nós), referentes à discussão sobre os resultados da pesquisa: “[...] ensinar exige pesquisa, *respeito* aos saberes dos educandos, a *criticidade*, *estética* e *ética*, *reflexão crítica* sobre a prática. Ressaltaram o *respeito à autonomia* do educando, a convicção de que mudar é possível, [...] que ensinar exige liberdade e autoridade, estar aberto ao diálogo”.

No artigo 8, Cardoso *et al.* (2023) analisaram a presença da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) em dois capítulos de PI em LD. Embora os capítulos do LD analisado não mencionem explicitamente CTS, os autores perceberam

conexões entre Ciência e Tecnologia e suas implicações sociais. Os autores concluíram que os PI podem estimular discussões críticas sobre relações CTS, mas isso depende da mediação dos professores, sendo necessária a contribuição do professor para aprofundar desenvolvimento, criticidade e capacidade de reflexão dos alunos. Não foi possível classificar uma tendência ou perspectiva ética para este artigo, apesar de que o texto possui um viés antropocêntrico, por manter um foco no ser humano.

No artigo 9, Lemos (2023) analisou os pressupostos da abordagem CTS em um capítulo da obra "Novo Ensino Médio - Projetos Integradores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias – manual do professor". Os resultados destacam o potencial do livro para desenvolver a abordagem CTS no ensino de Ciências e Química, contribuindo para as pesquisas na área. E conclui que existem aspectos da educação CTS no LD analisado, sendo uma oportunidade para a melhoria da formação cidadã. O texto mostra uma preocupação ambiental com vistas à sobrevivência humana (que se relaciona com uma perspectiva antropocêntrica), como no fragmento a seguir, na p.39: "Mas os catadores [...] devido à situação precária, entram em contato direto com os resíduos perigosos expostos nos lixões, essas pessoas são seres humanos que são discriminados onde passam". Além disso, percebemos a importância de virtudes como empatia e responsabilidade na convivência social, por isso classificamos como tendência a uma perspectiva da ética das virtudes, como pode ser notado no fragmento a seguir, da p.40: "[...] por simplesmente a população não conseguir ter empatia e/ou uma boa relação com o lixo".

No artigo 10, Martins; Venturi (2023) analisaram como a temática *fake news* e suas relações com a saúde são abordadas nos PI de LD da área de CNT. A pesquisa afirmou a importância de atividades práticas, debates e investigações sobre desinformação, redes sociais, impactos à saúde e reflexões sobre movimentos negacionistas da ciência para a educação em ciências e a formação cidadã. Os autores apenas mencionaram a palavra ética, sem explicação e aprofundamento; em um trecho dos resultados, há uma menção sobre o direito do cidadão à informação e à vacinação (o que poderia sugerir uma tendência a uma perspectiva deontológica, mas trata-se de um texto do próprio LD avaliado). Apesar do texto colocar uma ênfase sobre questões humanas, não obtivemos condições para justificar uma classificação do artigo na perspectiva ética antropocêntrica.

No artigo 11, Matos; Soja (2021) avaliam os 13 livros de PI da área de CNT, buscando caracterizar a presença do gênero feminino na produção científica indicada nos LD, através de imagens, referências, citações, vozes femininas, e participação em equipe técnica. Imaginamos que uma discussão sobre valores e equidade deveria trazer a dimensão ética deste conteúdo, que está muito associado com consideração moral, aprovação e desaprovação moral, igualdade de interesses, etc. Também observamos que esse tipo de discussão sobre cientistas e atividade científica, veiculando imagens e história da ciência, poderia vir acompanhada da reflexão sobre mitos da ciência e estereótipos do cientista, bem como de interesses daqueles que financiam o desenvolvimento científico, e o custo socioambiental do desenvolvimento científico e tecnológico, pois desse modo, poderia ser problematizado o acesso desigual e a supervalorização do conhecimento científico como único caminho para a compreensão dos fenômenos e a solução dos problemas. Essas reflexões filosóficas não foram abordadas nesse artigo. Classificamos a perspectiva ética antropocêntrica como a tendência predominante, havendo também uma incipiente presença de elementos da ética deontológica e ética das virtudes, quando os autores concordam com diretrizes para a elaboração de LD, como no trecho a seguir, da p. 1290: “Deve também seguir princípios éticos que determinam a ausência de qualquer tipo de discriminação ou preconceito, para que não haja a violação dos direitos humanos.”

No artigo 12, Rocha; Muniz; Christóforo (2022) investigaram o trabalho de um grupo de pesquisa que realiza a criação e o acompanhamento de materiais didáticos para o ensino de Arte (Artes Visuais, Dança, Teatro, Música e Artes Integradas) nas escolas públicas brasileiras. O estudo discutiu o papel da arte como conhecimento na educação básica e as perdas provocadas pela BNCC e pela Reforma do Ensino Médio. Também refletiu sobre os impactos na produção de materiais didáticos pelo PNLD 2021. Os autores relatam sobre importância de se valorizar a Arte no LD, sendo os PI uma oportunidade de se efetivar a implementação do conteúdo da Arte no currículo, também ressalta a necessidade de se ter professores qualificados para tratar desse conteúdo de uma forma adequado. O raciocínio ético predominante do texto é centrado no ser humano (antropocêntrico) e na melhor convivência deste em sociedade (ética das virtudes), como podemos visualizar nos trechos da p.38: “[...] a partir de aspectos, como criatividade, colaboração e aceitação de pontos de vista diferentes. [...] participação individual, atitudes colaborativas, convivência em sociedade e respeito ao meio ambiente”.

No artigo 13, Santos (2022) investigou dez coleções de LD de matemática, discutindo processos de ensino e aprendizagem da Matemática, e destacando a importância da argumentação para melhorar o desempenho dos estudantes. Observou-se que a prática metodológica predominante se baseia na transmissão expositiva e memorização de fórmulas, o que limita a proficiência no letramento matemático. A análise indicou que o LD, juntamente com a atuação docente, pode melhorar o desenvolvimento de habilidades argumentativas dos estudantes. Apesar da ênfase geral para o desenvolvimento humano, não identificamos uma perspectiva ética que pudesse ser justificada a partir do texto.

No artigo 14, Silva (2022) analisou dois PI focados no tema STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) presentes no livro "Novo Ensino Médio – projetos integradores – matemática e suas tecnologias". A autora defende a educação STEAM para capacitar alunos para lidar com situações do cotidiano na convivência em sociedade. O texto não aborda dimensões éticas dos temas investigados, mas indica um raciocínio ético utilitarista, ao buscar melhorias para o bem estar comum em sociedade, e uma ênfase à noção de resolução de problemas, como podemos notar nos trechos da p.26: “[...] o estímulo à pesquisa autônoma e ao pensamento na resolução de problemas para o bem estar comum, procurando soluções para problemas da sociedade [...] formação para que os alunos saibam lidar com problemas da vida real.”

No artigo 15, de Silva *et al.* (2023), os autores apresentam uma análise de 4 LD sobre PI do ensino médio (nas 4 áreas do conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias; Ciências Humanas e Sociais Aplicadas; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias) no contexto da compreensão e da aplicação de temáticas relacionadas ao meio ambiente, à sustentabilidade e à interdisciplinaridade. Provavelmente por não ser o tema da investigação do artigo, os autores não discutem explicitamente a dimensão ética dos conteúdos escolares, nem problematizam os dilemas encontrados nos PI, em relação à filosofia moral. Os autores concluem sobre a importância de mais investigações sobre os PI para apoiar docentes no processo de formação e de implementação dos PI na sala de aula. Neste artigo, encontramos alguns trechos dos PI analisados, que indicam uma perspectiva ética antropocêntrica, com ênfase sobre o ser humano, como pode ser notado nas páginas 13 e 14: “[...] ressaltando, a defesa de um ambiente composto de elementos de primeira e de segunda naturezas que garantam a dignidade humana [...]”; “[...]”

produtos concentrados mais do que os diluídos, porque oferecem diversas vantagens ao consumidor e ao meio ambiente [...]”.

No artigo 16, Umeres; Venturi (2024) avaliam onze LD, discutindo as relações CTS do tema vacinas. Os autores defendem um maior aprofundamento sobre essa temática, incluindo discussões sobre saúde humana e avaliação da informação, bem como o preparo dos estudantes para lidar com essa temática no cotidiano. O texto não mostra a dimensão ética da temática, mas, indiretamente, recomenda atenção ao autocuidado e de não agir para prejudicar outros seres humanos. Neste caso, pela ênfase e pela exclusividade nas questões humanas, classificamos o texto na perspectiva ética antropocêntrica, como pode ser notado no trecho a seguir: “[...] fakes news, [...] visto que acarretam problemas coletivos [...]. Alguns livros estimulam maior interação entre estudantes e família, [...] criando uma relação com o cotidiano e com o local onde vivem e interatuam os alunos”.

Os 16 trabalhos não abordam a ética como tema principal, nem como tema secundário, indicando uma falta de ênfase sobre uma temática tão relevante na formação de cidadãos comprometidos e responsáveis para uma melhor convivência no planeta e na construção e na manutenção de sociedades justas e sustentáveis, aspectos que atualmente se mostram cada vez mais necessários e desafiantes nas sociedades contemporâneas.

Em relação aos trechos com algum elemento da ética, percebemos que os trabalhos apresentam predominantemente aspectos do antropocentrismo, o que significa uma consideração moral ainda restrita, que, por não problematizar sobre o assunto, pode ser reduzida a um antropocentrismo seletivo ou até mesmo para o egoísmo ético, exceto para os trabalhos que abordaram, mesmo que superficialmente, o desenvolvimento de virtudes, como colaboração, solidariedade, justiça, responsabilidade, empatia, equidade, compromisso, reflexividade, entre outros. Um dos trabalhos apresenta superficialmente aspectos do utilitarismo por priorizar o raciocínio para o bem estar comum do ser humano na resolução de problemas.

Por ser uma pesquisa exploratória, percebemos que a temática sobre ética precisa ser melhor investigada nos PI, sobretudo pelos PI serem considerados interdisciplinares, aplicados e integrados com as questões socioambientais complexas da atualidade. Portanto, os PI possuem grande potencial para serem de fato integradores, e a ética pode ser uma temática inter e transdisciplinar que permite essa integração. Contudo, é necessário investir na formação docente para melhor

abordar os PI, como, por exemplo, na implementação de metodologias ativas que utilizam casos, como as questões sociocientíficas, a aprendizagem por investigação e a aprendizagem baseada em problemas. Essas são algumas abordagens que incluem o estudo de casos controversos ou de situações cotidianas, envolvendo ética, além de mobilizar conhecimentos, habilidades, valores e atitudes para a compreensão e a resolução dos casos. Deste modo, haverá mais oportunidade para aprofundar sobre a dimensão ética de conteúdos da área de ciências da natureza e suas tecnologias.

Considerações Finais

Neste trabalho, avaliamos a abordagem ética dos trabalhos publicados sobre PI. Pelos PI serem recentes na educação básica, e pela falta de formação docente específica para o uso de PI, ainda existem muitos desafios para a implementação desses PI de modo a atingir os objetivos educacionais propostos pela BNCC. Apesar da ética ser um tema contemporâneo transversal e os LD sobre PI buscarem promover a interdisciplinaridade e a sinergia entre múltiplas áreas do saber, nos estudos avaliados, percebeu-se um tratamento superficial da ética, restringindo-se a destacar sua importância e a propor reflexões valorativas. Além disso, a falta de uma abordagem ética explícita também prejudicou a própria classificação dos artigos analisados, dificultando o esclarecimento ao leitor sobre os fundamentos da filosofia moral que sustentam os argumentos defendidos nessas pesquisas.

Devido aos problemas de convivência social que temos presenciado, defendemos a importância de se abordar explicitamente uma formação ética e crítica do estudante, e, portanto, percebemos que aspectos da ética precisam ser valorizados, principalmente no contexto da formação integral do estudante. Desse modo, os professores que quiserem promover discussões éticas sobre esses PI poderão ter dificuldades, pois não há o apoio da literatura que analisa PI sob o ponto de vista da ética.

Os trabalhos apresentaram predominantemente aspectos do antropocentrismo, e alguns indicaram aspectos da ética das virtudes. Isso sugere frentes de trabalho para futuras pesquisas sobre essa temática, como o aprofundamento sobre a ética nos PI, e aspectos de ensino e aprendizagem de ética a partir dos PI.

Além disso, apesar dos PI buscarem engajar alunos em uma aprendizagem significativa, desenvolvendo habilidades essenciais para a vida cotidiana, todavia, os

estudos sobre os PI não detalham teorias éticas nem abordam a consideração moral, o que afeta a relevância do ensino de ética para o cotidiano, em que uma consciência sobre ética e valores é crucial para o desenvolvimento moral.

Com os resultados desta pesquisa exploratória, também refletimos algumas perguntas para investigações futuras: 1) Que aspectos da ética estão presentes nos PI nas obras aprovadas pelo último PNLD do ensino médio? 2) Como os professores têm abordado os aspectos da ética no uso desses PI em sala de aula? 3) Como os PI podem servir de recurso didático para uma formação ética, crítica e humanizada?

Por fim, uma investigação mais aprofundada sobre os PI, pelo ponto de vista da ética, poderá facilitar a discussão e o aprofundamento do papel dos PI para as necessidades atuais de formação crítica e humanizada.

REFERÊNCIAS

- Araújo, A. F. Q., & Guimarães, G. L. (2022). Os livros de projetos integradores e de vida do novo ensino médio brasileiro: uma análise sobre a abordagem do conceito de amostragem e de curva normal. *Em Teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 13(3), 26–55. <https://doi.org/10.51359/2177-9309.2022.254580>
- Batista, L. S., & Kumada, K. M. O. (2021). Análise metodológica sobre as diferentes configurações da pesquisa bibliográfica. *Revista Brasileira de Iniciação Científica*, 8, e021029.
- Beckert, C. (2012). *Ética*. Lisboa: Centro de Filosofia da Faculdade de Lisboa.
- Brasil. Ministério da Educação. (2020). *Guia Digital PNLD 2021: projetos integradores e projeto de vida*. Brasília: MEC.
- Cabral, C. P., Viana, K. O. F. L., Rabelo, P. S. T., do Nascimento, P. P. C., Diniz, A. R. D. S. P., & Oliveira Cunha, T. C. (2020). Comunicação e múltiplas linguagens: vivências pedagógicas em projeto integrador. *Humanas Sociais & Aplicadas*, 10(28), 60-79.
- Cordeiro, N. V. (2019) *Temas Contemporâneos e Transversais na BNCC: as contribuições da Transdisciplinaridade*. 2019. 111 p. Dissertação de Mestrado em Educação. UCB, Brasília.
- Lisboa, A. M. T., & Sutil, N. (2021). Temas contemporâneos transversais e questões sociocientíficas: demandas e possibilidades formativas docentes. *Tecné, Episteme y Didaxis*. Memórias do IX Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias. p.1578-1583.
- Matos, T. B. S., & Soja, A. C. (2021). Mulheres e os novos livros de projetos integradores em Ciências da Natureza. *Revista Educar Mais*, 5(5), 1287-1298.
- Mendonça, V. L. *De olho no futuro: projetos integradores: ciências da natureza e suas tecnologias*. São Paulo: Ática, 2020.
- Nunes-Neto, N., & Conrado, D. M. (2021). Ensinando ética. *Educação em revista*, 37, 1–28. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-469824578> Acesso em: 23 mar. 2023.

Pinheiro, S. L., & Pasquier, F. (2023). Possibilidades de uma ética transdisciplinar frente as questões do Antropoceno. *Revista Sergipana de Educação Ambiental*. 10, pp. 1-19.

Rachels, J. (2010). *Problemas da filosofia*. 2ª ed. Lisboa: Gradiva.

Rosendo, D., & Lapa, F. B. (2018). Educação e(m) direitos humanos e BNCC: competências socioemocionais e ética ambiental. *Rev. Espaço do Currículo* (online), João Pessoa, 11, (3), pp. 470-483.

Silva, K. L. F. et al. A Temática Ambiental nos Livros Didáticos dos Projetos Integradores do Novo Ensino. *Revista Observatório*, v. 9, n. 1, p. 1-20, 2023.

Vaz, S. A. G., & Delfino, Â. (2010). *Manual de ética ambiental*. Lisboa: Universidade Aberta.

CAPÍTULO 3: ASPECTOS DA ÉTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE DE LIVRO DIDÁTICO DO ENSINO MÉDIO⁴

Resumo

Diante dos inúmeros desafios socioambientais, nota-se a importância da formação ética, sobretudo no contexto do ensino de ciências. A educação ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA) proporciona oportunidades para explorar explicitamente questões éticas, melhorando a qualidade da formação do estudante. O objetivo deste trabalho foi analisar a abordagem da ética de Projetos Integradores de um livro didático de ciências do Ensino Médio, visando compreender como a ética se incorpora ao ensino de ciências em materiais curriculares. Este trabalho trata-se de uma pesquisa documental, exploratória e qualitativa, na qual adotou-se a análise de conteúdo. A literatura de filosofia moral foi utilizada como critério de análise, considerando o contexto de uso dos termos relacionados à ética encontrados no livro. No contexto dos Projetos Integradores do Novo Ensino Médio, a ética ainda se encontra de modo superficial e, por isso, sugere-se uma abordagem mais crítica e aprofundada para, de fato, promover uma integração entre disciplinas, enfatizando a formação docente para ter mais autonomia e criticidade ao utilizar o livro didático.

Palavras-chave: projetos integradores; pesquisa documental; educação CTSA.

Abstract

Faced with the countless socio-environmental challenges, the importance of ethical training is noted, especially in the context of science teaching. Science-Technology-Society-Environment (STSE) education provides opportunities to explicitly explore ethical issues, improving the quality of student training. In this work, we analyze the approach to ethics in a high school science textbook, aiming to understand how ethics is incorporated into science education in curricular materials. This study is documentary, exploratory and qualitative research, based on content analysis. Moral philosophy literature was used as analysis criteria, considering the context of use of terms related to ethics found in the book. In the context of integrative projects for the new high education, ethics is still superficial, and, therefore, we suggest a more critical and in-depth approach to promote integration between disciplines, emphasizing teacher education to have more autonomy and criticality when using the textbook.

Keywords: integrative projects; documentary research; STSE education.

Resumen

Frente a los innumerables desafíos socioambientales, se advierte la importancia de la formación ética, especialmente en el contexto de la enseñanza de las ciencias. La educación ciencia-tecnología-sociedad-ambiente CTSA pone oportunidades para explorar explícitamente cuestiones éticas, mejorando la calidad de la formación de los estudiantes. El objetivo de este trabajo fue analizar el abordaje de la ética de proyectos integradores en un libro de texto de ciencias de secundaria, para comprender cómo la

⁴ Artigo publicado na *Revista Insignare Scientia* (RIS). (DOI: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2024v7n3.14619>), com a participação dos coautores: Tseng Hsiao Hsuan; Ademir de Souza Pereira; Bruno dos Santos Simões; Dália Melissa Conrado. Mantivemos a formatação original da revista, exceto pela fonte, que trocamos para Arial, para manter uma conformidade com a formatação desta dissertação.

ética se incorpora a la enseñanza de las ciencias en los materiales curriculares. Este trabajo es una investigación documental, exploratoria y cualitativa, en la que se adoptó el análisis de contenido. Se utilizó como criterio de análisis la literatura de filosofía moral, considerando el contexto de uso de términos relacionados con la ética, encontrados en el libro. En el contexto de proyectos integradores para la nueva educación secundaria, la ética aún es superficial, y, por lo tanto, sugerimos un enfoque más crítico y profundo para, de hecho, promover la integración entre disciplinas, enfatizando la formación docente para tener más autonomía y criticidad en el uso del libro de texto.

Palabras-clave: proyectos integradores; investigación documental; educación CTSA

INTRODUÇÃO

Quando ouvimos notícias sobre o uso inadequado da ciência ou da tecnologia para benefício de alguns, em detrimento de prejuízo a muitos grupos sociais e ambientais, podemos refletir sobre a importância de uma formação ética do cidadão para lidar com as demandas contemporâneas da sociedade (Hodson, 2011; Santos; Auler, 2019).

A ética pode ser entendida como uma reflexão racional e aprofundada sobre ações e valores humanos, com base em um conjunto de normas e regras de conduta, que são estabelecidas para a melhoria da convivência (Nunes-Neto; Conrado, 2021). Para realizarmos essa reflexão, necessitamos aprender sobre a vida em sociedade, já que tomamos decisões que nos afetam individual e coletivamente, e essas “[...] distintas opções éticas nos exigem uma boa preparação mental [...]; temos que estar preparados para sermos protagonistas de nossa vida [...]” (Savater, 2012, p. 15). Logo, a educação formal tem um papel fundamental no processo de aprendizagem da ética, para que o cidadão possa não ser somente um sujeito que age de modo automático e irrefletidamente. Além disso, a ética se configura como tema transversal e requisito presente na educação básica, conforme os principais documentos curriculares nacionais (Brasil, 1997; 2018). Contudo, por causa da excessiva compartimentalização de saberes, com conseqüente afastamento entre conteúdos escolares e situações da realidade, a aprendizagem de ética, no contexto da formação integral do cidadão, ainda se encontra incipiente (Fourez, 2008; Martinazzo; Grzeca, 2011; Nunes-Neto; Conrado, 2021).

Particularmente, no ensino de ciências, apesar de sabermos sobre a importância da formação ética do cidadão, ainda há pouca ênfase da dimensão atitudinal na

abordagem dos conteúdos a serem ensinados (Zeidler *et al.*, 2005; Hodson, 2018; Conrado; Nunes-Neto, 2018; Nunes-Neto; Conrado, 2021). Assim, precisamos promover mais espaços para se abordar a ética no ensino de ciências, de modo a permitir uma formação dos estudantes para melhor lidar com os problemas socioambientais contemporâneos, desenvolvendo habilidades para uma melhor convivência planetária (Santos; Mortimer, 2000; Reis, 2013; Bencze *et al.*, 2019; Nunes-Neto; Conrado, 2021). Conforme os autores citados, por meio da educação CTSA, temos a oportunidade de inserir, de modo explícito, discussões e reflexões éticas a partir da utilização de questões controversas ou questões de história e filosofia da ciência. Essa abordagem favorece a indicação de que a ciência, como atividade sociocultural, é influenciada por valores, princípios e interesses do pesquisador, de grupos financiadores e de todo o contexto histórico e social (Reis, 2007; Hodson, 2011; Pacheco; Mortari, 2022). Nesse contexto, o estudante também pode avaliar os próprios valores, princípios e compreender como esses como são importantes para direcionar a organização e a manutenção das sociedades (Hodson, 2018; Rachels, 2010).

Os livros didáticos (LD), aprovados no Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) (Brasil, 2021), abordam diferentes assuntos; uma vez que buscam uma formação integral do cidadão, elementos de ética podem ser inseridos no ensino de ciências, por meio de uma abordagem interdisciplinar (Beyer; Uhmman, 2023; Silva *et al.*, 2023). Os LD são considerados uma importante ferramenta para o ensino de ciências, contudo, é necessário o uso adequado do material curricular, visando a melhoria da qualidade da educação (Rosa, 2017; Silva; Gomes; Paula, 2019; Penha; Maciel, 2020; Souza; Müller, 2022; Lira; Batinga, 2023).

Os Projetos Integradores (PI) são disponibilizados nos LD como uma ferramenta educacional para um aprendizado ativo, significativo e contextualizado (Matos; Soja, 2021). Esses PI buscam apoiar o desenvolvimento de competências e habilidades almejadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente para o Ensino Médio. Adicionalmente, os PI permitem conectar os conhecimentos científicos às necessidades da comunidade, fornecendo subsídios para o protagonismo ativo dos alunos, e relacionando a ciência à vida cotidiana destes, por meio de uma perspectiva democrática, justa e inclusiva na sociedade (Brasil, 2020). Todavia, a abordagem dos

PI ainda é recente no país, sendo necessário treinamento e formação para o uso eficiente desse material curricular.

Nesse contexto, perceber e valorizar a ética no ensino de ciências é colaborar para essa formação integral do cidadão. Contudo, considerando que a formação ética pode ser deficiente, tanto de estudantes quanto de docentes, é importante analisar como o conteúdo de ética é considerado e tratado nesses livros. Portanto, a análise da dimensão ética dos PI contribui tanto para o processo de formação de professores, para que estes utilizem o LD de modo crítico e condizente com as demandas educacionais contemporâneas, bem como para identificarmos questões de pesquisa educacional sobre o ensino e a aprendizagem de ética na educação científica.

Por isso, se o conteúdo de ética for trabalhado de modo adequado na formação (inicial e continuada) de professores, estes poderão abordá-lo de uma maneira mais proveitosa e contextualizada no ensino dos diferentes conteúdos de ciências (Santos, 2001). Conforme Conrado e Nunes-Neto (2018), partindo de estudos de Coll *et al.* (1992); Zabala (1998); Clément (2006) e Villa e Poblete (2007), a consideração dos conteúdos escolares deve ocorrer em ao menos três dimensões: a conceitual, referente a conceitos, princípios e teorias; a procedimental, referente a métodos, técnicas e procedimentos; e a atitudinal, referente a valores, normas e ações sociopolíticas. Nessa condição, isso significa entender que todo conteúdo trabalhado, nas aulas de ciências, possui ao menos essas três dimensões e que estas não devem ser ignoradas no planejamento didático e na implementação de estratégias de ensino.

Para Conrado e Nunes-Neto (2018), a perspectiva da educação CTSA é apropriada para priorizar a dimensão atitudinal dos conteúdos no ensino de ciências, o que inclui considerar aspectos éticos e políticos do processo educacional, permitindo alcançar uma formação integral e crítica de cidadãos. Neste contexto, os LD podem fornecer suporte para a abordagem da dimensão atitudinal dos conteúdos no trabalho pedagógico docente. E, para isso, o docente deve ter condições de perceber e avaliar os aspectos éticos destes LD para posterior uso nas aulas de ciências.

Neste cenário, a pergunta dessa pesquisa foi: que aspectos da ética ocorrem nos PI da área Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) e como a dimensão ética de um LD tem sido compreendida no ensino de ciências, no contexto da educação CTSA?

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi caracterizar aspectos da ética em um LD de PI da área de CNT, do Ensino Médio, a fim de discutir e compreender como a dimensão ética dos conteúdos está sendo inserida, a partir de materiais curriculares, no ensino de ciências, sobretudo numa perspectiva interdisciplinar própria dos PI.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho caracteriza-se como pesquisa documental exploratória, qualitativa (Creswell, 2007). O LD selecionado para este trabalho foi aprovado pelo PNLD 2021 e foi obtido a partir de consulta gratuita no site: <https://edocente.com.br/pnld/vamos-juntos-profe-ciencias-da-natureza-e-suas-tecnologias/>. Trata-se de um volume único intitulado: “Vamos juntos, Profe! Projetos integradores: Ciências da Natureza e suas Tecnologias” (São Pedro; Schechtmann; Mattos, 2020), sugerido para ser utilizado em todo o Ensino Médio. Cabe esclarecer que a escolha deste LD se deu de forma aleatória, entre os LD aprovados pelo PNLD de 2021 para a área CNT, sendo este trabalho parte de uma pesquisa maior, envolvendo análise de outros LD que tratam de PI.

Uma análise inicial desse livro foi publicada anteriormente, considerando o contexto da educação CTSA (Conrado; Miranda; Nunes-Neto, 2023). A seleção dos dados da pesquisa se deu a partir da busca de palavras-chave de interesse, considerando os radicais de dois termos da área da filosofia moral: *étic** e *mora**. Foi realizada uma seleção e uma leitura detalhada dos fragmentos de textos em que as palavras-chave estavam presentes. A partir da adoção da análise de conteúdo (Bardin, 1977), organizamos categorias *a posteriori*. Mais especificamente, para cada significado que o texto colocou para os termos encontrados, realizamos uma interpretação, considerando a literatura (Santos, 2001; Zeidler *et al.*, 2005; Puig, 2007; Villa; Poblete, 2007; Fourez, 2008; Rachels, 2010; Hodson, 2018; Nunes-Neto; Conrado, 2021) e também o contexto em que o termo foi usado, sobre o significado da dimensão ética presente no texto. Discutimos os resultados encontrados a partir de publicações sobre educação CTSA, ensino de ética e filosofia moral.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O livro buscou organizar os conteúdos de modo interdisciplinar conforme as orientações da BNCC. Os autores do livro propuseram a integração de conhecimentos

prévios dos(as) estudantes com conhecimentos científicos sobre questões contemporâneas e polêmicas do cotidiano (Conrado; Miranda; Nunes-Neto, 2023). Para o termo *mora** (associado a termos como moralidade, moral, morais, moralmente), encontramos apenas 2 ocorrências; já para o termo *ético** (associado a termos como ética, ético, eticamente), encontramos 43 ocorrências. Nesse caso, avaliamos o contexto em que essas categorias apareceram. A partir da análise do contexto em que esses termos apareceram, organizamos 10 categorias, que representam os diferentes significados atribuídos à dimensão ética presente nesses fragmentos.

O quadro 01, abaixo, indica o significado e a quantidade de ocorrências encontradas para cada categoria.

Quadro 1 – Categorias encontradas, significado e número de ocorrências no livro didático analisado.

Categoria e Código	Significado	N. de ocorrências
(01) Valores éticos como parte da cultura.	Mostra a ética inserida na cultura, sendo esta relativa a um momento histórico e social.	01
(02) Ética associada à afetividade/ emoção.	Mostra a ética associada a questões afetivas e emocionais, por exemplo, como parte da humanização do ser humano.	03
(03) Ética na tomada de decisão.	Mostra a importância e a influência da ética em processos de tomada de decisão, por exemplo, quando valores e princípios morais orientam decisões e ações sociais ou individuais.	04
(04) Princípios éticos associados a regras e leis.	Mostra a ética com base em princípios (como, por exemplo, a ética deontológica), valorizando regras e leis.	06
(05) Ética em atitudes dos estudantes.	Sugere cuidados do aluno para: realizar pesquisas e utilizar dados; usar informações científicas; relacionar-se com humanos e com a natureza; aplicar conhecimentos da área de Ciências da Natureza; lidar com as demandas de sociedades e ambientes.	06
(06) Ética na comunicação.	Sugere cuidados e atenção nos processos comunicativos, valorizando valores e princípios morais, como respeito, honestidade, compromisso.	06
(07) Ética no processo de formação do estudante.	Associa e valoriza a ética nos processos educacionais de formação, indicando a importância de se considerar o raciocínio	07

	ético na prática educativa.	
(08) Virtudes nas interações sociais.	Considera explicitamente algumas virtudes nas interações sociais, como, por exemplo, respeito, solidariedade, honestidade, responsabilidade.	10
(09) Ética robótica para agir em um dilema (no cotidiano ou envolvendo humanos e robôs).	Destaca questionamentos sobre que princípios e valores morais um robô teria capacidade de usar para compreender e agir sobre situações dilemáticas.	13
(10) Importância da ética na vida em sociedade.	Considera a ética como um elemento importante para as ações humanas, sobretudo em sociedade.	25

Fonte: Elaborado pelos autores.

A seguir, destacamos alguns exemplos e discussões para esclarecer as categorias encontradas e assim melhor compreender a inserção da dimensão ética no livro didático analisado.

O capítulo 1 do livro trata de um caso sobre robôs e tecnologias na sociedade. Identificamos a categoria (09), nas discussões sugeridas pelos autores sobre a substituição do trabalho humano pelo robô, além de questões sobre a decisão do robô diante de dilemas éticos. Os trechos a seguir mostram exemplos que justificam a classificação nessa categoria:

Nesta etapa, você vai avaliar como uma máquina com inteligência artificial poderia agir diante de um conflito ético e conhecerá melhor a lógica de seu funcionamento. (São Pedro; Schechtmann; Mattos, 2020, p. 16).

Esse é um mote para os estudantes começarem a se aprofundar mais nas questões éticas envolvendo as relações entre humanos e robôs. [...] Sendo assim, o robô ficaria em um dilema ético em todas as possibilidades. (São Pedro; Schechtmann; Mattos, 2020, p. 228).

Desta forma, mesclam-se textos que abordam mais as questões éticas associadas à inteligência artificial com outros que tratam de princípios de funcionamento de tecnologias associadas a elas e de como podem afetar o dia a dia das pessoas e o mundo do trabalho. (São Pedro; Schechtmann; Mattos, 2020, p. 227).

Nesse sentido, sugerimos também aos estudantes que, ao final da exibição, promovam um debate com o público sobre os impactos das máquinas com inteligência artificial no mundo do trabalho, bem como as questões éticas relacionadas ao seu uso em áreas específicas, como saúde e educação. (São Pedro; Schechtmann; Mattos, 2020, p. 235).

Considerando discussões sobre inteligência artificial e ética (e.g. Bostrom; Yudkowsky, 2011; Hueso, 2019; Porcelli, 2020), cabe ressaltar que uma ética para direcionar a tomada de decisões e as ações em dilemas envolvendo humanos e robôs,

poderia ser melhor discutida ao levarmos em conta que o robô é programado pelo humano, e este sim possui intenções, valores, ideologias e interesses, ao passo que a inteligência artificial não. Desse modo, uma discussão ética pertinente a este caso poderia ser sobre os interesses e valores dos humanos que detêm o controle dessas máquinas. Portanto, considerando a ética como uma atividade humana, talvez a ênfase em uma ética artificial possa ser inadequada para a discussão em uma aula de ciências, podendo ser mais especificamente um objeto de estudo para uma aula de filosofia (por exemplo, um possível debate entre agentes e pacientes morais naturais e artificiais).

Ao invés de se insistir em um raciocínio sobre a ética robótica, poder-se-ia discutir sobre a neutralidade científica e tecnológica, sobretudo de valores, ideologias e interesses que direcionam o desenvolvimento científico e tecnológico, pois, no contexto da educação CTSA, evitar discutir esse assunto incentiva a manutenção de um pensamento hegemônico sobre os problemas socioambientais, contribuindo para manter um status dominante da elite econômica, e assim aumentar os problemas associados às desigualdades sociais (Bencze *et al.*, 2019; Silva; Gomes; Paula, 2019; Silva; Carneiro, 2022).

Isso possibilita o aprendizado de ciência com a visão menos deformada da atividade científica e tecnológica e também permite que os docentes possam compreender de forma crítica a visão de ciência e tecnologia que é abordada em livros didáticos, apostilas, na mídia e compreendam que a pretensa neutralidade da ciência e da tecnologia já está sendo utilizada para manter as desigualdades sociais e manter a status social vigente. (Silva; Carneiro, 2022, p.235).

Considerando a educação CTSA, para esse caso, poderíamos discutir outras possibilidades para tratar do tema de ética, como debater sobre acesso, valores e interesses, benefícios e prejuízos a diferentes grupos envolvidos no desenvolvimento e na comercialização de novas tecnologias (Conrado; Miranda; Nunes-Neto, 2023). A sociedade é influenciada pela ciência e pela tecnologia, sendo assim, há uma responsabilidade do ensino de ciências para o esclarecimento sobre riscos, implicações e perspectivas do desenvolvimento científico e tecnológico no nosso cotidiano, bem como os impactos socioambientais do uso dessas tecnologias (Santos; Mortimer, 2000; Hodson, 2018; Bencze *et al.*, 2019). Além disso, considerando que este caso enfatiza o mercado de trabalho, poderíamos especificamente refletir sobre o valor da vida humana, o valor das condições de possibilidade para a existência da

vida (ex. o que se tem valor intrínseco e o que se tem valor atribuído) e como essa consideração impacta em nossas decisões enquanto indivíduos ou sociedade (Nunes-Neto; Conrado, 2021).

A seguir, se discute o surgimento das regras robóticas na relação com humanos e uma associação a princípios éticos e leis, no qual classificamos nas categorias (04) e (09): “Por se basearem em preceitos morais, a princípio estas leis poderiam ajudar a mediar tais conflitos.” (São Pedro; Schechtmann; Mattos, 2020, p. 228). Contudo, não se discute a ideia de preceito moral, nem a origem e a importância dos princípios morais para orientar uma tomada de decisões, tampouco as relações entre leis e valores, desperdiçando uma oportunidade para valorizar a dimensão atitudinal do conteúdo.

No capítulo 3, foram discutidas questões relacionadas à responsabilidade e ao compromisso com a transmissão correta de informações, e por isso classificamos, nas categorias (05), (06), (08), (10), o seguinte trecho: “Vacinação e cidadania. Que tal agir como multiplicador de informação científica combatendo de maneira efetiva este tipo de desinformação? [...] Use esse recurso com ética e respeito. Ajude a salvar vidas contribuindo com o direito à informação correta!” (São Pedro; Schechtmann; Mattos, 2020, p. 101).

Nesse fragmento, ao estudante é solicitado o cuidado com as formas de se comunicar e com o uso do conhecimento científico. Ao se indicar o respeito como base para um comportamento ético; ao se discutir o valor da vida; e colocar o protagonismo do estudante para ajudar a salvar vidas, o estudante assume mais do que apenas a compreensão do conhecimento científico e tecnológico, e sim a responsabilidade da aplicação do conhecimento de modo a contribuir para a manutenção de sociedades justas (Rodrigues, 2001; Bencze *et al.*, 2018).

Em outro exemplo, identificamos as categorias (04), (06) e (08), no trecho do livro em que houve uma solicitação para a organização de regras de participação e de atenção à confiabilidade dos dados e o respeito ao próximo nos diálogos entre os participantes.

Como serão vocês que conduzirão o debate, lembrem-se de que é importante estabelecer critérios para que todos os participantes possam emitir suas opiniões e que elas sejam respeitadas e discutidas com argumentos baseados não em meros “achismos”, mas em fatos, dados e informações confiáveis. (São Pedro; Schechtmann; Mattos, 2020, p. 46).

Nesse fragmento, percebemos a importância de se estabelecer regras em conjunto a respeito da convivência nos espaços de discussão e segui-las nas ações em conjunto. Ao mesmo tempo, é solicitada a organização de ideias e argumentos com base em dados confiáveis, valorizando virtudes como a precisão semântica, a honestidade intelectual e o esforço para uma interação social com sinceridade. Sobre esse esforço para aperfeiçoar a convivência em coletividade, Puig (2007, p. 71) esclarece:

Uma das melhores maneiras de incrementar a compreensão e o reconhecimento do outro é compartilhar projetos de ação que aproximem os objetivos dos participantes e os convidem a realizar tarefas comuns. Além disso, a realização de projetos de colaboração é a demonstração mais clara de que se chegou a um alto nível de convivência. A antítese da separação e do isolamento é o compromisso num trabalho compartilhado. Atualmente, podemos afirmar que trabalhar em grupo e colaborar em projetos transformou-se no valor ético educativo e econômico de primeira magnitude.

O seguinte trecho ocorre duas vezes no LD: “Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.” (São Pedro; Schechtmann; Mattos, 2020, p. 198). Para este fragmento, atribuímos a classificação: (03), (04), (08) e (10), já que consideramos a ação responsável como consequência de uma decisão, consciente dos princípios éticos que orientam essa decisão, e com base explicitamente em virtudes, como solidariedade e autonomia (Santos, 2001).

A categoria (3) também foi encontrada no trecho abaixo:

Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática. (São Pedro; Schechtmann; Mattos, 2020, p. 218).

Valorizar a tomada de decisão e as ações com base em virtudes, como responsabilidade e flexibilidade, e com base em princípios éticos, como inclusão e sustentabilidade, em um contexto que envolva ciência e tecnologia, significa priorizar e explicitar a dimensão atitudinal do conteúdo no ensino de ciências, colocando em discussão valores, interesses e juízos éticos da ciência influenciados pela sociedade e que afetam o cotidiano do cidadão (Reis, 2007; Hodson, 2011). Este movimento no contexto pedagógico é pertinente à perspectiva da educação CTSA, devendo ser

apoiado pelos LD (Silva; Gomes; Paula, 2019; Pacheco; Mortari, 2022; Lira; Batinga, 2023). Como se trata de uma competência geral da BNCC para o estudante, aqui classificamos também como uma recomendação didática (07).

Os dois fragmentos a seguir foram classificados nas categorias (02) e (10), por vincular um sentido ético a partir de um engajamento pela afetividade e por valorizar ações eticamente relevantes para a manutenção de sociedades humanas.

No capítulo 4, em que se busca desenvolver ferramentas para mediar conflitos socioambientais, a partir da discussão de soluções para problemas relacionados à água, menciona-se a arte como forma de comunicar sobre conflitos sociais:

O intuito desses autores era justamente provocar a reflexão das pessoas sobre esses conflitos envolvendo diferentes valores morais e interesses, e apontando possíveis soluções para eles, a fim de que os espectadores pudessem depois associá-los a situações do dia a dia em que dilemas éticos semelhantes estavam presentes. Para tanto, esses artistas usavam a estratégia de os espectadores criarem empatia com os personagens das peças teatrais a partir das emoções despertadas durante a encenação. (São Pedro; Schechtmann; Mattos, 2020, p. 120).

No capítulo 6, em que discute o reaproveitamento de materiais para reduzir tanto a geração de resíduos sólidos quanto o custo da produção de brinquedos, é solicitado ao estudante o planejamento, a elaboração e a apresentação de uma cena sobre o problema do lixo, visando sensibilizar a comunidade local: “Mensagem geral: a cena dramática deverá passar alguma mensagem social e eticamente importante, que sensibilize o público a pensar em formas de minimizar impactos ambientais e sociais relativos à geração de lixo.” (São Pedro; Schechtmann; Mattos, 2020, p. 189). Neste sentido, se estimula o estudante a comover emocionalmente a população local a respeito de valores morais resultantes do consumismo e do excesso de lixo, que afeta tanto a população humana quanto outros animais e o meio natural.

Assim, ambos os fragmentos apresentam a afetividade como modo de associar um sentido ético de questionamento sobre problemas do contexto social, que podem ser um contexto para se discutir e reconhecer o que precisa ser ajustado ou modificando para que o problema socialmente relevante possa ser resolvido ou amenizado, a partir da participação da comunidade envolvida, explicitando seus interesses e valores. Uma vez que o sentido ético tem relação com uma atitude reflexiva e crítica, disposta a diálogo, buscando autonomia e a partir de um ponto de vista coletivo, visando avaliar as normas éticas e as possibilidades de mudança, tanto

a sensibilidade moral, quanto o pensamento sistêmico, e a assunção de virtudes, como cooperação, justiça, responsabilidade, empatia, são necessárias no desenvolvimento do sentido ético como habilidade na formação escolar (Villa; Poblete, 2007). Deste modo, percebemos um estímulo ao exercício da capacidade crítica, de avaliar caminhos e possibilidades de ações, ao mesmo tempo em que se pode também refletir os motivos e valores envolvidos nas ações individuais e coletivas, que colaboram para manter ou resolver os problemas da sociedade em que se vive (Conrado; Nunes-Neto, 2018; Nunes-Neto; Conrado, 2021; Silva; Carneiro, 2022; Conrado; Miranda; Nunes-Neto, 2023).

Nos trechos a seguir, exemplificamos a classificação dos termos encontrados nas categorias (7) e (10):

Esses também são temas/conceitos que merecem destaque pelo seu caráter de transversalidade na abordagem dos temas escolhidos nos Projetos Integradores, uma vez que se constituem importantes fios condutores e necessários na mudança de paradigmas para o novo Ensino Médio. Isso torna-se possível à medida que o estudante passa a ser o centro do processo de aprendizagem, tendo-se como premissa o respeito aos seus conhecimentos prévios, a seus valores, sonhos e aspirações de inclusão social. Nesse aspecto, o incentivo ao seu protagonismo, por meio de uma metodologia que promova de maneira intencional maior autonomia na construção de conhecimentos e na busca de soluções criativas, sustentáveis e éticas para os problemas que afligem a sociedade e, em especial, a comunidade na qual o estudante está inserido, assume papel fundamental nesse processo de mudança. (São Pedro; Schechtmann; Mattos, 2020, p. 216).

Além disso, esta atividade será importante para que os estudantes possam aplicar conhecimentos e habilidades trabalhados em outras áreas do conhecimento que envolvem outros aspectos além dos cognitivos, como as emoções, a ética e a cultura. A criatividade deverá ser motivada durante todo o processo de criação de cada grupo. O respeito à diversidade precisa ser a base de condução do processo. Movimentos ou falas que podem despertar atitudes desrespeitosas e irônicas devem servir para promover reflexões no grupo, por meio de debates conduzidos pelo professor durante a criação das dramatizações. (São Pedro; Schechtmann; Mattos, 2020, p. 293).

Podemos notar que a ética foi considerada como uma necessidade para a construção de sociedades melhores, sendo necessário, para isso, priorizar a mobilização desta dimensão atitudinal do conteúdo nos processos de ensino e aprendizagem de ética, no ambiente escolar, considerando a reflexão explícita sobre valores, interesses e o desenvolvimento de virtudes nas interações em sala de aula.

Neste sentido, defende-se que o compromisso ético da escola é fortalecer a formação dos educandos a fim de que possam compreender a complexidade do mundo para atuar de forma ética. A escola precisa assumir o compromisso de promover uma verdadeira reforma do pensamento para que os alunos

possam pensar complexamente os desafios éticos planetários. (Martinazzo; Grzeca, 2011, p. 45).

Na categoria (01) (Valores éticos como parte da cultura), encontrada apenas uma ocorrência, na figura sobre serviços ecossistêmicos (São Pedro; Schechtmann; Mattos, 2020, p.113), cabe esclarecer que a visão dos valores éticos como um bem cultural pode levar a equívocos associados a uma relativização da ética, pois, mesmo que se aceite a relativização das culturas humanas, não se deve relativizar a ética, uma vez que a ética possui valores e princípios universais, independente da especificidade cultural, sendo esses os princípios fundamentais para a própria existência de uma sociedade humana (Rachels, 2010). Por isso, é importante que os docentes tenham uma formação adequada para perceber os domínios das relações CTSA e, assim, terem condições de avaliar e adaptar os LD, visando o alcance de objetivos educacionais, como o da formação integral do estudante (Silva; Gomes; Paula, 2019; Souza; Müller 2022; Conrado; Miranda; Nunes-Neto, 2023).

A categoria (10) (Importância da ética na vida em sociedade), na qual obtivemos maior número de ocorrências, ilustra o sentido geral da ética neste LD, direcionando para um raciocínio sobre a relevância de se aprender a ética para a convivência em sociedades humanas. Uma vez que “[a] reflexão ética pretende nos ajudar a entender como podemos ajudar uns aos outros a conviver melhor, a desfrutar da melhor vida possível.” (Savater, 2012, p. 22), não podemos deixar de valorizar as oportunidades de abordar o conteúdo de ética nos processos de ensino e aprendizagem. Particularmente, em um ensino de ciências comprometido com uma formação integral (i.e. crítica, reflexiva, autônoma e ética), devemos considerar mais do que o ensino de conhecimentos e técnicas científicos, mas, junto a isso, o desenvolvimento de habilidades para reconhecer interesses e valores que orientam nossas decisões; a capacidade de reconhecer e discutir o que queremos para a sociedade em que vivemos; e, por fim, como podemos realizar mudanças para nos aproximarmos dessa sociedade ideal (Conrado; Nunes-Neto, 2022).

Por fim, a partir dessa análise inicial, podemos perceber que o sentido de ética no livro está mais associado a princípios (advindos de uma ética principialista) e a valores (influenciado por uma ética das virtudes) do que relacionada a uma ética consequencialista (Nunes-Neto; Conrado, 2021). Além disso, percebemos que os autores do livro, apesar de indicarem muitas vezes a importância da ética, sugerem

reflexões e ações tanto para docentes quanto para discentes, relacionadas à forma de agir (“um agir ético”), mas não aprofundam sobre o tema, sem apresentar explicitamente uma definição de ética e seu papel na sociedade ou na atividade científica.

A aprendizagem da ética é principalmente uma prática constante, e os desafios apresentados pelos PI são uma excelente oportunidade para se discutir valores, normas e atitudes; desenvolver e praticar a responsabilidade, a autenticidade e o esforço; e aprender virtudes necessárias para nosso aperfeiçoamento enquanto cidadão de um mundo repleto de desafios pessoais e coletivos para superar (Conrado; Nunes-Neto, 2022). Apesar das vantagens dos LD sobre PI para uma discussão interdisciplinar sobre temas transversais (Beyer; Uhmman, 2023; Silva *et al.*, 2023), ao considerarmos a criticidade promovida pela abordagem de aspectos da ética, o LD analisado poderá contribuir para o alcance da formação integral discente, sobretudo se os docentes conseguirem melhor perceber e avaliar criticamente os aspectos éticos desses LD para melhor abordar a dimensão atitudinal dos conteúdos em suas aulas de ciências.

CONCLUSÃO

Nesse trabalho, realizamos uma análise inicial sobre o sentido da ética em PI presentes no livro didático “Vamos juntos, Profe! Projetos integradores: Ciências da Natureza e suas Tecnologias”, discutindo alguns questionamentos a partir da categorização que criamos, considerando a análise do contexto em que dois principais termos sobre ética aparecem no livro.

Assim, pudemos indicar algumas tendências e possibilidades de interpretação e discussão da presença da dimensão ética no livro didático analisado. Considerando que este livro é sobre PI, imaginávamos que haveria, de fato, uma maior integração entre as disciplinas, sobretudo entre áreas das Ciências Naturais e Ciências Humanas. Contudo, percebemos que essa integração ainda é difícil de ser realizada e, por isso, necessitamos investir na formação de docentes sob uma perspectiva crítica, humanizada e interdisciplinar, a fim de serem cada vez mais autônomos e, assim, capazes de realizar essa integração.

Apesar de ser um tema transversal, e de ser uma das bases da educação CTSA, a partir de nossa análise, a ética pareceu ter sido tratada de forma superficial neste LD. Uma vez que se trata de um livro de PI, que almeja contribuir para uma formação integral do estudante, recomendamos uma visão mais crítica e um maior aprofundamento, tanto para docentes quanto discentes, de modo que a utilização deste LD possa, de fato, contribuir para alcançar uma formação mais crítica, interdisciplinar e humanizada, no ensino de ciências, sobretudo no contexto dos Projetos Integradores do Novo Ensino Médio.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições, 1977.

BENCZE, L. *et al.*, Estudantes agindo para abordar danos pessoais, sociais e ambientais relacionado à ciência e à tecnologia. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Orgs.). **Questões sociocientíficas**: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. Salvador: EDUFBA, 2018, p. 515-560. Disponível em <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/27202> Acesso em 12 dez. 2022.

BENCZE, L. *et al.* Roadblocks to critical and active civic engagement in/through school science: stories from the field. **Revista Educação e Fronteiras On-Line**, Dourados/MS, v.9, n.25, p.47-70, 2019. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/educacao/article/view/11010>>. Acesso em 24 jul. 2023.

BEYER, E. C.; UHMANN, R. I. M. Estudo da relação nas Pesquisas do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT, livro didático de projetos integradores de ciências e documentos curriculares com foco na educação ambiental.

Ensino & Pesquisa, v. 21 n. 3, p. 159-174, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.33871/23594381.2023.21.3.7966>>. Acesso em 24 jul. 2023.

BOSTROM, N.; YUDKOWSKY, E. A ética da inteligência artificial. **Fundamento**: Revista de Pesquisa em Filosofia, v.1, n.3, p.200-226, 2011. (Tradução de Pablo Araújo Batista).

BRASIL. **Edital de convocação Nº 03/2019**, de 7 de abril de 2021. Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas, literárias e recursos digitais para o programa nacional do livro e do material didático PNLD 2021. RETIFICACAO 07.04.2021. Brasília, DF, Abr. 2021

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEF, 1997.

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia Digital PNLD 2021**: projetos integradores e projeto de vida. Brasília: MEC, 2020.

CLÉMENT, P. Didactic Transposition and KVP Model: Conceptions as interactions between Scientific knowledge, Values and Social Practices. In: **Proceedings of Conference of the European Science Education Research Association**, ESERA, Univ. Minho, Braga: ESERA Summer School, p.9-18, 2006.

COLL, C. *et al.* **Los contenidos de la Reforma**. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid: Santillana, 1992.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. Questões sociocientíficas e dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos no ensino de ciências. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Orgs.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018, p. 77-118. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/27202>. Acesso em 02 fev. 2020.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. A construção de si e do outro em uma rede colaborativa: experiências nas interações entre professores e estudantes no contexto da pesquisa educacional. In: PAGAN, A. A.; WARTHA, E. J. (orgs.). **Encontros, influências e inspirações na formação de professores-pesquisadores de Ciências**. Uberlândia: Navegando, 2022. p.71-84.

CONRADO, D. M.; MIRANDA, E. M.; NUNES-NETO, N. Aplicando uma ferramenta avaliativa no contexto da educação CTSA: análise de um livro didático do ensino médio. **Saberes: revista interdisciplinar de filosofia e educação**. v.23, n.1, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.21680/1984-3879.2023v23n1ID29780> Acesso em 23 dez. 2023.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

FOUREZ, G. **Educar: docentes, alunos, escolas, éticas, sociedades**. Aparecida, SP: Idéias e Letras, 2008.

HODSON, D. **Looking to the future: building a curriculum for social activism**. Rotterdam: Sense Publishers, 2011.

HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Orgs.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018. p. 27-57. Disponível em <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/27202> Acesso em 12 dez. 2022.

HUESO, L. C. Ética en el diseño para el desarrollo de una inteligencia artificial, robótica y big data confiables y su utilidad desde el derecho. **Revista catalana de dret públic**. n.58, p.29-48, 2019.

LIRA, S. H.; BATINGA, V. T. A temática Radioatividade e a abordagem CTS nos Livros Didáticos de Química do PNLD 2018: uma análise dos textos complementares. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 6, n. 6, p. 193-220, dez. 2023. Disponível em <https://periodicos.uuffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/13441> Acesso em 07 jan. 2024.

MATOS, T. B. S.; SOJA, A. C. Mulheres e os novos livros de projetos integradores em Ciências da Natureza. **Revista Educar Mais**, v. 5, n. 5, p. 1287-1298, 2021.

- NUNES-NETO, N.; CONRADO, D. M. Ensinando ética. **Educação em revista**, v. 37, 2021. Disponível em <https://doi.org/10.1590/0102-469824578> Acesso em 12 dez. 2022.
- PACHECO, L.; MORTARI, M. Automedicação: uma proposta para o Ensino de Física a partir da perspectiva da Educação CTS. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 1, p. 631-650, mar. 2022. Disponível em <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2022v5n1.12744> Acesso em 07 jan. 2024.
- PENHA, P. X.; MACIEL, M. D. Análise dos livros didáticos de Ciências e o enfoque CTS: mapeando os elementos da Natureza da Ciência na Coleção Teláris. **Revista Educação Pública**, v. 20, nº 36, p.1-9, 2020.
- PORCELLI, A. M. La inteligencia artificial y la robótica: sus dilemas sociales, éticos y jurídicos. **Derecho global. Estudios sobre derecho y justicia**, Guadalajara, v.6, n.16, p. 49-105, 2020.
- PUIG, J. M. Aprender a viver. In: ARANTES, V. A. (Org.). **Educação e valores: pontos e contrapontos** 2. ed. São Paulo: Summus, 2007. p. 65-106.
- RACHELS, J. **Problemas da filosofia**. 2. ed. Lisboa: Gradiva, 2010.
- REIS, P. O ensino da ética nas aulas de ciências através do estudo de casos. **Interacções**, v. 3, n. 5, p.36-45, 2007.
- RODRIGUES, N. Educação: da formação humana à construção do sujeito ético. **Educação & Sociedade**, v. 22, n. 76, p. 232-257, 2001.
- ROSA, M. D'A. O uso do Livro Didático de Ciências na Educação Básica: uma revisão dos trabalhos publicados. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 32, n. 103, p. 55–86, 2017. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/6787>. Acesso em: 26 dez. 2022.
- SANTOS, R. A.; AULER, D. Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 25, n. 2, p. 485–503, 2019. <https://doi.org/10.1590/1516-731320190020013>
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000
- SANTOS, G. A. Ética, formação, cidadania. A educação e as nossas ilusões. In: SANTOS, G. A. (Org.). **Universidade, Formação, Cidadania**. São Paulo: Cortez, 2001, v. 1, p. 149-167.
- SAVATER, F. **Ética de urgência**. Barcelona: Ariel Planeta, 2012.
- SILVA, G.; CARNEIRO, M. A crítica da Ciência e da Tecnologia em Herbert Marcuse: Implicações para a Educação em Ciências. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 4, p. 219-239, dez. 2022. Disponível em <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2022v5n4.13046> Acesso em 07 jan. 2024.
- SILVA, K. L. F. A temática ambiental nos livros didáticos dos projetos integradores do novo ensino. **Revista Observatório**, v. 9, n. 1, p. 1-20, 2023. Disponível em: [10.20873/uff.2447-4266.2023v9n1a23pt](https://doi.org/10.20873/uff.2447-4266.2023v9n1a23pt). Acesso em: 07 jan. 2024.

SILVA, K. M. A.; GOMES, V. B.; PAULA, L. É. C. Análise de seções complementares em livros didáticos de Ciências: potencialidades para discussões sociocientíficas. **Educação e Fronteiras**, Dourados, v. 9, n. 25, p. 127–145, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.30612/eduf.v9i25.11016> Acesso em 07 jan. 2024.

SOUZA, T.; MÜLLER, M. O enfoque CTS em livros didáticos brasileiros e em manuais escolares portugueses: uma revisão das publicações em eventos do Ensino de Ciências e Química. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 2, p. 451-466, jun. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2022v5n2.13013> Acesso em 07 jan. 2024.

VILLA, A.; POBLETE, M. **Aprendizaje basado en competencias**: una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas. Bilbao: Universidad de Deusto, 2007.

ZEIDLER, D. L. *et al.* Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. **Science education**, v. 89, n. 3, p. 357-377, 2005.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998.

CAPÍTULO 4: COMO SE ENCONTRA A ÉTICA NOS PROJETOS INTEGRADORES? ANÁLISE DE UM LIVRO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS⁵

Resumo

O currículo brasileiro considera o ensino de ética como fundamental na formação do cidadão. No cenário mundial, notam-se as consequências da falta de uma formação ética relevante, quando ocorrem situações de violência, corrupção e desvalorização da vida e do meio natural. A educação em ciências pode contribuir para uma abordagem ética, numa perspectiva contextualizada e voltada para a humanização dos estudantes. Os Projetos Integradores, recomendados pelo currículo brasileiro, pretendem associar diferentes áreas do conhecimento, visando uma formação transdisciplinar e mais significativa do estudante, uma vez que este poderá aplicar os conteúdos disciplinares em atividades relacionadas ao cotidiano do estudante. Nesse sentido, livros didáticos específicos foram lançados para apoiar a comunidade escolar, todavia, professores precisam estar preparados para utilizar o livro didático a partir de uma visão crítica, abrangente e interdisciplinar. O objetivo do trabalho foi investigar a abordagem da ética em um livro didático sobre Projetos Integradores no ensino médio, visando discutir como professores de ciências podem utilizar esse material para a discussão sobre ética em suas aulas. Trata-se de uma pesquisa documental, exploratória e qualitativa, com análise de conteúdo. Percebemos que há uma influência da ética das virtudes na compreensão sobre ética deste livro didático, contudo, a despeito de sua importância, a ética ainda se apresenta de modo superficial. Deste modo, recomendamos uma atenção aos professores no uso deste LD de modo a contribuir para uma formação mais crítica e humanizada dos estudantes, para que estes possam alcançar objetivos educacionais coerentes com as necessidades da sociedade contemporânea.

Palavras chave: Pesquisa Documental; Material Curricular; Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Abstract

The Brazilian curriculum considers ethics teaching as fundamental in the formation of citizens. On the world stage, the consequences of the lack of relevant ethical training are noticeable, when situations of violence, corruption and devaluation of life and the natural environment occur. Science education can contribute to an ethical approach of contents, from a contextualized perspective and could aim at the humanization of students. The Integrating Projects, recommended by the Brazilian curriculum, aim to associate different areas of knowledge, in a transdisciplinary and more meaningful training for the student, since they will be able to apply the disciplinary contents in activities related to the student's daily lives. In this sense, specific textbooks were launched to support the school community. However, teachers need to be prepared to use the textbook from a critical, comprehensive and interdisciplinary perspective. This work aims to investigate the approach to ethics in a textbook on Integrative Projects in

⁵ Artigo publicado na *Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino (REPPE)*. (<https://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/1758>), com a participação e coautoria dos professores: Dália Melissa Conrado; Nei Nunes-Neto; Ademir de Souza Pereira. Mantivemos a formatação original da revista.

high school, aiming to discuss how science teachers can use this material to discuss ethics in their classes. This is a documentary, exploratory and qualitative research, with content analysis. We noticed that there is an influence of virtue ethics in the understanding of ethics in this textbook. However, despite its importance, ethics is still presented in a superficial way. Therefore, we recommend that teachers pay attention when using this textbook in order to contribute to a more critical and humanized training of students, so that they can achieve educational objectives consistent with the needs of contemporary society.

Keywords: Documentary Research; Curriculum Materials; Natural Sciences and Technology.

Introdução

A ética foi considerada um Tema Transversal pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Brasil, e atualmente é considerada indiretamente um Tema Contemporâneo Transversal, pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), associado diretamente aos temas multiculturalismo, cidadania e civismo (BRASIL, 2018).

A sociedade contemporânea planetária tem presenciado um grande número de situações conflituosas, de violência e corrupção, além de desequilíbrios ambientais, provocados pela ação antrópica. Nesse cenário, a educação tem uma importante contribuição para amenizar essas situações, já que a instituição escolar forma sujeitos tanto para a reprodução de valores, crenças e práticas sociais, como para a emancipação sobre valores, crenças e práticas sociais que precisam ser superadas e transformadas em prol de maiores justiça, equidade e sustentabilidade socioambiental (FOUREZ, 2008; SAVIANI, 2013).

Nesse contexto, a BNCC busca por uma formação integral do estudante, em suas múltiplas dimensões e, para isso, considera uma abordagem educacional contextualizada, holística e interdisciplinar (CARRADAS; KEMP, 2020).

Deste modo, uma sociedade baseada em princípios éticos universais, que possam viabilizar uma melhor convivência humana no planeta, depende de uma educação que possa promover um aperfeiçoamento constante do cidadão, voltado para sua autonomia, ao mesmo tempo que colabore para o desenvolvimento moral dos sujeitos, para que estes possam se perceber como parte de um coletivo planetário

em que todos estão conectados e são codependentes (SOUZA; ERTZOGUE; ZWIEREWICZ, 2020; RACHELS, 2010).

O livro didático exerce grande influência em sistemas educacionais brasileiros, ainda mais com as recentes alterações curriculares, nas quais os professores precisam se adequar às exigências da BNCC (MENEZES; WERLANG, SILVA, 2023). Os Projetos Integradores (PI) são apresentados pela BNCC para estimular a integração dos conhecimentos e habilidades desenvolvidos nos outros componentes curriculares, incentivando a aplicação prática desses conhecimentos para a solução de problemas contemporâneos e da realidade do estudante (ARAÚJO; GUIMARÃES, 2022; CABRAL et al., 2020). Nesse sentido, a dimensão ética dos conteúdos é explicitada e necessária, já que valores, interesses e consideração moral direcionam o raciocínio, a comunicação e as decisões sobre questões complexas da sociedade (NUNES-NETO; CONRADO, 2021; RACHELS, 2010).

A comunidade escolar, com seus valores, hábitos e tradições, influencia a formação ética do estudante. Contudo, ainda são poucas as experiências relatadas na literatura de professores de ciências implementando um ensino interdisciplinar considerando explicitamente uma abordagem da ética nas ciências (SILVA; QUEIROZ, 2019; SILVA; KRASILCHIK, 2013), indicando a necessidade de se buscar formas de apoiar o professor nessa relevante jornada.

Assim, o presente trabalho buscou, por meio de uma pesquisa documental, investigar aspectos da ética em um LD sobre PI do ensino médio da área de ciências da natureza e suas tecnologias, a fim de discutir e compreender como a dimensão ética dos conteúdos está sendo inserida, no ensino de ciências, a partir de materiais curriculares, sobretudo numa perspectiva interdisciplinar própria dos PI.

Ética no ensino de ciências: refletindo bases da educação para humanização

O ensino de ética está, diretamente, relacionado com uma educação humanizadora, capaz de desenvolver não apenas a autonomia intelectual do sujeito, mas também a conexão do sujeito em um coletivo social, para que este atue em favor de si e dos outros (SANTOS, 2020; HODSON, 2018). Para isso, precisamos incluir, nas salas de aula, a discussão sobre princípios e valores presentes nas interações sociais, além de considerar a influência da sensibilidade e da afetividade nos processos educacionais (SANTOS, 2020; REIS, 2007). Nesse sentido, uma educação

humanizadora esclarece nossa natureza humana biológica e social, permitindo perceber e compreender a tensão existente entre o egoísmo e a capacidade humana para além do instinto de sobrevivência, e de superação do individualismo, assumindo responsabilidade na construção de um mundo mais justo e harmônico (MORAIS; AGOSTINI, 2018; HERMANN, 2008; FREIRE, 1969).

[...] a educação pressupõe um processo de inserção num mundo compartilhado de valores e crenças, sem o qual qualquer dialética entre individualização e socialização estaria condenada ao fracasso. [...] A exigência ética da educação pode, então, se efetivar como uma arte de viver, reconhecendo a tensão entre a criação de si e os princípios universais, tensão esta permeada pela complexa relação entre o intelecto e as emoções. (HERMANN, 2008, p.26)

Para fomentar a integração do cidadão e a consciência deste sobre sua condição biológica e social, é necessário um ensino inter e transdisciplinar de ética que explicita valores, interesses e virtudes para uma compreensão ampliada sobre a vida e a contribuição de cada indivíduo na construção coletiva do todo (MORAIS; AGOSTINI, 2018; RICARD, 2016). Para isso, a importância de se preparar o docente, que será um modelo e um ponto de referência para a ideia de ética e de virtudes (SANTOS, 2001; FREIRE, 1982).

No ensino de ciências, conteúdos de ética podem ser abordados quando adotamos métodos ativos e participativos que contêm estratégias e atividades mais colaborativas, contextualizadas e que mobilizam os estudantes para aprender ciência com questões do cotidiano, por exemplo, utilizando questões sociocientíficas (SADLER; FRIEDRICHSEN; ZANGORI, 2019; SILVA; QUEIROZ, 2019; REIS, 2007; NUNES; NUNES, 2005).

Para Nunes-Neto; Conrado (2021), no ensino de ciências, poderíamos discutir:

- 1) a noção de ética como campo do contingente e que pressupõe a liberdade de escolha do humano social, e com isso a responsabilidade sobre nossas escolhas individuais e coletivas;
- 2) a consideração moral humana sobre os seres afetados pelos agentes morais;
- 3) os critérios que orientam o valor moral de ações humanas, e que fundamentam as principais teorias éticas estudadas pela filosofia moral.

Portanto, há várias formas de se inserir a reflexão ética na formação do cidadão, ao discutirmos temas controversos e interdisciplinares, cabendo ao docente uma formação adequada para lidar com essas complexas discussões e assim contribuir para uma melhor qualidade da formação do cidadão no ensino de ciências.

Encaminhamentos metodológicos

O presente trabalho é caracterizado como pesquisa qualitativa, documental e exploratória (CRESWELL, 2007). O LD selecionado⁶ para este trabalho foi aprovado pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) do ano de 2020, publicado pela editora Ática e sua versão eletrônica foi obtida a partir de consulta em um site educacional público (<https://doceru.com/doc/s0n5ccn>). Trata-se de um LD de volume único, voltado para todos os anos do ensino médio e para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, sendo intitulado: “De olho no futuro: projetos integradores: ciências da natureza e suas tecnologias” (MENDONÇA, 2020), elaborado por uma professora bacharel e licenciada em ciências biológicas, mestre em ciências.

Inicialmente, realizamos uma leitura geral do LD, para a coleta de informações básicas sobre os PI e seus contextos de elaboração e de implementação. Em seguida, realizamos uma busca de palavras-chave de interesse, considerando os radicais de dois termos da área da filosofia moral: *étic** e *mora**(⁷). Posteriormente, selecionamos os fragmentos de textos em que as palavras-chave estavam presentes para uma análise mais detalhada. A partir da análise de conteúdo (BARDIN, 1977) dos fragmentos do LD, organizamos oito categorias *a posteriori*, considerando também a literatura sobre ética. Após a classificação dos dados, discutimos os resultados encontrados a partir de publicações sobre educação CTSA, ensino de ética e filosofia moral.

Resultados e Discussão

O LD está dividido em seis PI. Ao explicar o contexto dos PI, a autora menciona as questões socioambientais como base para a discussão, a conexão dos PI com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), e as informações referentes à Carta da Terra, destacando quatro princípios presentes nesta Carta, além

⁶ Cabe esclarecer que a escolha deste LD se deu de forma aleatória, entre os LD aprovados pelo PNLD de 2021 para esta área, sendo este trabalho parte de uma pesquisa maior, envolvendo análise de outros LD que tratam de PI.

⁷ Cabe esclarecer que o asterisco (*) se refere a um operador usado comumente em *sites* de busca para substituir caracteres, em palavras e expressões que contenham o radical associado ao operador. Neste caso, pode-se encontrar palavras como *ética*, *ético*, *eticamente*, *moral*, *morais*, *moralmente*, *moralidade*.

de orientações gerais sobre procedimentos e métodos para investigar e divulgar resultados de pesquisa sobre o tema.

Os PI deste LD foram pensados com base nos pressupostos do desenvolvimento sustentável e estão organizados em torno de questões socioambientais globais e a discussão de cada projeto visa contribuir para a reflexão sobre as próprias escolhas do aluno assim como a contribuição deste para a construção de um futuro sustentável (MENDONÇA, 2020).

Cada projeto tem um determinado tema integrador, algumas questões norteadoras e alguns objetivos para alcançar, sendo também sugeridas atividades e fontes de maiores informações sobre as temáticas discutidas no PI, além de momentos para autoavaliação, espaços com sugestão de mais materiais, e propostas de produtos a serem desenvolvidos pelos alunos e posteriormente apresentados na comunidade escolar. No quadro 1, abaixo, organizamos algumas informações gerais sobre os seis projetos. A seguir, apresentamos uma breve descrição destes projetos, para posteriormente discutir os aspectos éticos encontrados.

Quadro 1: Informações gerais sobre os seis projetos integradores.

N. do Projeto	Título	Tema integrador	Objetivo ODS
(01)	Petróleo e plástico.	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática).	ODS-12 consumo e produção responsáveis
(02)	Alimentação sustentável.	Protagonismo Juvenil.	ODS-2 fome zero e agricultura sustentável
(03)	Saúde: efeitos da (des)informação.	Mídia e Educação.	ODS-3 saúde e bem-estar
(04)	Uma forma sustentável de resolver conflitos.	Mediação de Conflitos.	ODS-16 paz, justiça e instituições eficazes
(05)	Impactos ambientais de um telefone celular.	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática).	ODS-12 consumo e produção responsáveis
(06)	Trânsito consciente.	Protagonismo Juvenil.	ODS 3 saúde e bem-estar

Fonte: elaborado pelos autores (MENDONÇA, 2020).

O projeto 01, associado a um desastre ambiental de derramamento de petróleo, trata da capacidade humana de escolher o que e quanto irá consumir, utilizando o plástico como exemplo, discutindo sua origem e seu destino, os impactos dos plásticos e suas relações com os produtos que consumimos, além dos diferentes tempos de degradação e das possibilidades de utilizarmos produtos alternativos e mais sustentáveis para substituir os plásticos.

O projeto 02, que trata a escolha alimentar, sua relação com a produção de alimentos e seus impactos na saúde e no meio ambiente, discute segurança alimentar,

hábitos individuais e coletivos de alimentação, geração de resíduos e alimentos orgânicos, além de tópicos sobre ultraprocessados e produção de alimentos por sistemas de monocultivo e por sistemas agroflorestais, associando também à contaminação ambiental e à intoxicação humana pelos agrotóxicos.

O projeto 03 aborda o uso de mídias digitais para adquirir e transmitir informações, discutindo os problemas das *Fake News*, principalmente as consequências associadas à temática da saúde, por exemplo, os impactos de informações falsas difundidas sobre vacinas, e como avaliar a confiabilidade da fonte de informações. Também tratou da pesquisa científica e seus produtos.

O projeto 04 versa sobre conflitos na convivência em sociedade. A partir de casos, discute a importância de virtudes (como tolerância, compreensão, respeito, colaboração, etc.) ao estabelecer caminhos para o enfrentamento dos conflitos, compreendendo os diferentes pontos de vista e interesses. Também discute problemas associados a estereótipos, preconceitos, discriminação e injustiça ambiental, permitindo uma reflexão sobre os caminhos para se resolver problemas socioambientais, a partir de diálogo e ações coletivas.

O projeto 05 discute sobre o lixo eletrônico e o consumo consciente, com questões norteadoras e reflexões sobre pegada ecológica, impactos ambientais dos aparelhos celulares e das minerações, além de abordar o destino do lixo, o reaproveitamento de materiais, a saúde dos trabalhadores envolvidos no início do processo de produção de componentes eletrônicos, a denúncia de problemas sobre essa temática a partir da arte, e algumas questões de economia sustentável e respeito à vida, ao assumirmos responsabilidade sobre o que deixamos para o meio ambiente.

O projeto 06, relacionado ao trânsito e à segurança, possibilitar discutir e refletir sobre atitudes no trânsito que geram riscos à vida, bem como a sustentabilidade nos transportes, a engenharia de trânsito urbana, as tecnologias de suporte ao sistema público de transporte, a arte e os planos para uma mobilidade urbana segura e sustentável.

Deste modo, os seis projetos tratam de questões cotidianas, contextualizando principalmente conteúdos de biologia, física e química, e voltado para apoiar o professor no desenvolvimento de competências gerais e específicas recomendadas pela BNCC. O manual do professor também esclarece sobre a importância dos PI para a formação integral do estudante, as competências e habilidades que podem ser desenvolvidas em cada projeto, além de orientação para a aplicação desses projetos

em sala de aula, de modo a auxiliar o professor desde o planejamento da sequência didática para a implementação de um projeto até a avaliação final dos produtos gerados pelos estudantes.

Em relação aos aspectos éticos do texto, encontramos 30 correspondências à palavra-chave ética (e correspondentes semelhantes, como explicitado na nota 6). Eliminamos três menções em que o termo ocorreu como parte do sumário ou em que o parágrafo era repetido em outra parte do livro, restando 27 fragmentos e seus contextos para análise. Não foram encontradas correspondências de interesse relacionadas ao termo moral (e correspondentes semelhantes, como moralidade ou valores morais).

No quadro 2, abaixo, apresentamos as categorias elaboradas para a discussão dos aspectos éticos, o significado que atribuímos a essas categorias, com base na literatura (BECKERT, 2012; RACHELS, 2010; VAZ; DELFINO, 2010; NUNES-NETO; CONRADO, 2021), juntamente com o número de ocorrências e alguns exemplos para cada categoria no texto do LD. Cabe esclarecer que essas categorias não são mutuamente exclusivas, sendo complementares ou que enfocam sobre aspectos diferentes do campo da filosofia moral. Por isso, alguns trechos foram classificados em mais de uma categoria, o que interpretamos como um sentido mais amplo para o termo no texto analisado.

A categoria 01 foi a que obteve maior número de ocorrência, associando a ética como um modo desejável de convivência nas sociedades sustentáveis. Em vários trechos, a ética parece ser utilizada como sinônimo de “bom e correto” na vida em sociedade. A ética, nesses casos, pode também ser entendida como uma forma de agir, e aqui poderíamos inferir que a autora pressupõe uma subordinação da ação a regras, princípios e valores que orientam o comportamento ético, caracterizando um raciocínio ético deontológico (BECKERT, 2012). Todavia, também poderia ser interpretado como um modo de agir com base em consequências boas e benéficas para o maior número de envolvidos na situação, caracterizando-se como um raciocínio ético utilitarista (NUNES-NETO; CONRADO, 2021). Como não havia mais detalhes no texto sobre o que significaria um modo de ação ético, não conseguimos aprofundar o sentido do uso do termo em alguns fragmentos de texto e por isso não classificamos esses trechos como pertencente à categoria 2. Na categoria 2, classificamos os trechos que interpretam o conceito de ética dentro de uma perspectiva deontológica,

indicando questões de direitos humanos, princípios éticos morais e regras *a priori* que estabelecem o juízo ético de uma ação humana (VAZ; DELFINO, 2010).

Na categoria 3, consideramos o uso do conceito de ética como uma qualificação positiva das relações sociais, o que também poderia ter o sentido de uma ação boa e benéfica, sendo uma interpretação bastante generalizada sobre a ética. No LD avaliado, a ética está associada à melhoria da convivência, reconhecendo as diferentes culturas e crenças, e sendo uma escolha do sujeito a forma de interagir com o outro, com pacificidade ou com agressividade, por exemplo (RACHELS, 2010; RICARD, 2016). Pelo número elevado de ocorrências para esta categoria, podemos compreender que um dos principais sentidos para a ética neste LD é relacionada à prática de virtudes.

Quadro 2: Categorias éticas encontradas nos PI do LD analisado.

Código e Categorias	Significado	N. de ocorrências	Exemplos com fragmentos do LD
(01) Importância da ética na vida em sociedade.	Considera a ética como um elemento importante para as ações humanas , sobretudo em sociedade.	13	O caminho rumo ao desenvolvimento sustentável não é simples, mas é possível, se for cultivada uma nova consciência, que priorize a conservação do meio ambiente e a ética nas relações humanas. (MENDONÇA, 2020, p.107)
(02) Princípios éticos associados a regras e leis.	Mostra a ética com base em princípios (como, por exemplo, a ética deontológica), valorizando regras e leis.	05	Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (MENDONÇA, 2020, p.205). A mediação de conflitos é o tema integrador cujo foco está no desenvolvimento de atitudes e valores éticos e democráticos, relacionados aos direitos humanos. (MENDONÇA, 2020, p.269).
(03) Virtudes nas interações sociais.	Considera explicitamente algumas virtudes nas interações sociais , como, por exemplo, respeito, solidariedade, honestidade, responsabilidade.	10	Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis. [...] Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos [...] com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista. (MENDONÇA, 2020, p.206).
(04) Ética no processo de formação do estudante.	Associa e valoriza a ética nos processos educacionais de formação , indicando a importância de se considerar o raciocínio ético na prática educativa.	05	O papel do professor no desenvolvimento de um estudante ético. (MENDONÇA, 2020, p.219). [...] Uma vez desenvolvidas, as reflexões e estratégias para a resolução pacífica e ética de conflitos podem ser aplicadas em todos os outros projetos, durante situações em que são comuns os

			desentendimentos, como atividades em equipe e debates. (MENDONÇA, 2020, p.228). [...] Os estudantes identificaram conflitos interpessoais e socioambientais e conhecerão a mediação de conflitos como forma de resolução pacífica e ética. Com base nisso, poderão elaborar uma proposta de mediação de um conflito que eles identificarem na escola ou na comunidade. (MENDONÇA, 2020, p.269).
(05) Valores éticos como parte da cultura.	Mostra a ética inserida na cultura , sendo esta relativa a um momento histórico e social .	03	A cultura de paz, ou convivência democrática, se dá pelo constante exercício de negociar, expor pontos de vista e sentimentos, ouvir o outro, mediar conflitos e buscar soluções éticas. (MENDONÇA, 2020, p.219). [...] Tema que promove reflexões e ações para resolução pacífica, ética e sustentável de conflitos, na perspectiva da cultura de paz. (MENDONÇA, 2020, p.223).
(06) Ética na comunicação.	Sugere cuidados e atenção nos processos comunicativos , enfatizando valores e princípios morais, como respeito, honestidade, compromisso.	04	Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais [...] (MENDONÇA, 2020, p.205). [...] Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (MENDONÇA, 2020, p.205).
(07) Ética na tomada de decisão.	Mostra a importância e a influência da ética em processos de tomada de decisão , por exemplo, quando valores e princípios morais orientam decisões e ações sociais ou individuais.	07	É preciso haver uma transformação social para que todos sejam capazes de resolver seus conflitos de maneira pacífica, ética e sustentável. (MENDONÇA, 2020, p.123). [...] Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis. (MENDONÇA, 2020, p.206).
(08) Ética em atitudes dos estudantes.	Sugere cuidados do aluno para: realizar pesquisas e utilizar dados; usar informações científicas; relacionar-se com humanos e com a natureza; aplicar conhecimentos da área de Ciências da Natureza; lidar com as demandas de sociedades e ambientes.	05	Ao longo deste projeto, você identificou conflitos e estudou uma maneira de resolução pacífica, ética e que geralmente tem bons resultados: a mediação de conflitos. (MENDONÇA, 2020, p.134). Adotar e incentivar posturas éticas na resolução de conflitos é um exercício diário que deve ser cultivado no dia a dia da escola, em todas as relações (entre funcionários, professores e estudantes). (MENDONÇA, 2020, p.269).

Fonte: Elaborado pelos autores.

O conceito de ética, nos PI, é muitas vezes usado, juntamente, com o termo “responsabilidade” ou “responsável”, indicando uma importante qualificação na formação do estudante, de ser capaz de assumir a responsabilidade sob seus atos (THUMS, 2003). Das 27 ocorrências para o termo “ética”, 5 vezes percebemos o direcionamento educacional para o ensino e o aprendizado sobre ética.

A categoria 4 indicou os casos em que houve uma menção explícita para o ensino de ética, valorizando a dimensão atitudinal do conteúdo escolar, sobretudo ao explorar as controvérsias e os interesses dos envolvidos nos temas abordados nos PI, permitindo oportunidades para o ensino e a aprendizagem de ética, de modo contextualizado e interdisciplinar, o que pressupõe professores preparados para discutir temas controversos (SCHEID, 2011; REIS, 2007).

Na categoria 5, a principal associação da ética com a cultura foi adotada na ideia da cultura da paz. Neste contexto, se priorizam ferramentas e atitudes de negociação e compreensão do ponto de vista alheio, além de valores e virtudes morais que podemos relacionar com à empatia e à comunicação não violenta (RICARD, 2016; ROSENBERG, 2006).

Na categoria 6, a ética parece estar alinhada com a ideia de normas sociais para a melhoria das interações sociais, sendo também uma oportunidade de superar o automatismo de ações estratégicas ou simplesmente orientadas por normas, em direção à capacitação para a ação comunicativa, ou seja, apesar de ser mencionada de modo geral e superficial, o ensino de ética a partir dessa perspectiva poderia ter um direcionamento no sentido de desenvolvimento de um melhor entendimento do contexto social e histórico em que vivemos, nossas necessidades e nossos deveres, com base em reflexões sobre o que queremos e o que devemos fazer para nos garantirmos enquanto sociedade (NUNES; NUNES, 2005).

Na categoria 7, ocorrem sete vezes em que o conceito de ética esteve associado à tomada de decisão, o que é comum quando se tem casos ou situações difíceis nos quais é necessário que os estudantes percebam valores e interesses em jogo, analisem criticamente as informações disponíveis e avaliem os caminhos possíveis para a solução da situação (HODSON, 2018; REIS, 2007). Todavia, nos PI analisados, não percebemos uma ênfase sobre a importância das decisões e ações individuais e coletivas considerando moralmente os envolvidos, ou mesmo refletindo sobre os princípios e leis que influenciam e regulamentam essas decisões.

Na categoria 8, atribuiu-se um significado prático para a ética, ao recomendar e orientar o estudante para a prática de virtudes epistêmicas e morais para as questões do cotidiano, aplicando técnicas e conhecimentos, principalmente, para a resolução de conflitos.

Deste modo, entendemos que o LD inseriu alguns elementos de ética na abordagem dos PI, ainda de forma superficial, pois não se aprofundou no significado e na importância da ética para a vida em sociedade, tampouco se discutiu sobre valores e interesses dos envolvidos nas questões controversas apresentadas, o que seria necessário e possível num contexto de ensino de ética numa perspectiva ampliada de ensino de ciências.

Por fim, poder-se-ia associar a ética com a estética, o afetivo e a sensibilidade ao próximo, de modo a melhor desenvolver a conexão com o outro e a vontade de estabelecer e seguir normas que beneficiam o coletivo. Para isso, é necessário compreender e sentir-se parte de um todo social, que compartilha princípios universais (RACHELS, 2010). “O compartilhamento de valores e regras comuns permite projetar um mundo sob o qual se dá a base de nossas conversações.” (HERMANN, 2008, p.26). Deste modo, recomendamos que docentes possam aproveitar a chance de discutir essas questões ao tratar dos PI, uma vez que são reflexões fundamentais na formação de cidadãos mais humanizados e capazes de atuar com consciência e compromisso para a construção de sociedades sustentáveis.

Considerações finais

Nesta pesquisa, investigamos alguns aspectos da ética em um LD sobre PI do ensino médio da área de ciências da natureza e suas tecnologias, a partir da análise do contexto em que o termo “ética” (e correspondentes semelhantes) ocorreu no LD.

O termo “ética” foi muitas vezes utilizado de forma imprecisa, como se fosse um modo de agir, sem aprofundar as razões e intenções pelas quais adotamos determinado posicionamento ou comportamento. Além disso, o termo “moral” não foi encontrado. Reflexões sobre valores morais poderiam ser realizadas, de modo a contribuir para desenvolver a criticidade dos estudantes e para o alcance dos ODS, conforme a proposta deste LD.

Contudo, percebemos que o uso do termo “ética” esteve frequentemente acompanhado de conceitos relacionados às virtudes humanas, bem como da valorização da ética como um elemento importante para as ações humanas em sociedade.

Deste modo, considerando a perspectiva interdisciplinar própria dos PI, a dimensão ética dos conteúdos, no ensino de ciências, pode ser abordada, sobretudo se os professores conseguirem adaptar e aprofundar uma discussão sobre ética, visando o alcance de objetivos educacionais voltados para formar cidadãos capazes de contribuir para maior sustentabilidade socioambiental.

Referências

- ARAÚJO, A. F. Q.; GUIMARÃES, G. L. Os livros de projetos integradores e de vida do novo ensino médio brasileiro: uma análise sobre a abordagem do conceito de amostragem e de curva normal. **Em Teia - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, n.13, v.3, p.1-30, 2022.
- BECKERT, C. **Ética**. Lisboa: Centro de Filosofia da Faculdade de Lisboa, 2012.
- CABRAL, C. P. et al. Comunicação e múltiplas linguagens: vivências pedagógicas em projeto integrador. **Humanas Sociais & Aplicadas**, n.10, v.28, p.60-79, 2020.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições, 1977.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- CARRADAS, G.; KEMP, K. Um olhar transdisciplinar sobre a relação entre currículo e educação integral de acordo com a BNCC no Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Anais [...] VII CONEDU**, Maceió, p.1-12, outubro, 2020.
- FOUREZ, G. **Educar: docentes, alunos, escolas, éticas, sociedades**. Aparecida, SP: Ideias & Letras, 2008.
- FREIRE, P. O papel da educação na humanização. **Revista Paz e Terra**, Ano IV, n. 9, p. 123-132, 1969. Disponível em: <http://www.acervo.paulofreire.org:8080/jspui/handle/7891/1127> Acesso em: 23 mar. 2023.
- FREIRE, P. **Virtudes do educador**. São Paulo: VEREDA: Centro de Estudos em Educação. 1982.
- HERMANN, N. Ética: a aprendizagem da arte de viver. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 29, n. 102, p. 15-32, jan./abr. 2008

- HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. **Questões sociocientíficas: Fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018, p.27-57.
- MORAIS, A. B. S.; AGOSTINI, N. A visão humanizadora de Paulo Freire: por uma educação integradora do humano e do social. **Interação - Revista de Ensino, Pesquisa e Extensão**. v. 20, n. 1, p. 5-28, 2018.
- MENDONÇA, V. L. **De olho no futuro: projetos integradores: ciências da natureza e suas tecnologias**. São Paulo: Ática, 2020.
- MENEZES, I. L.; WERLANG, R. B.; SILVA, A. L. S. Explorando o sistema solar: análise da abordagem em livros didáticos. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino, REPPE**, v. 7, n. 2, p. 296-317, 2023.
- NUNES-NETO, N.; CONRADO, D. M. Ensinando ética. **Educação em revista**, v. 37, p. 1–28, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-469824578> Acesso em: 23 mar. 2023.
- NUNES, C. R. R.; NUNES, A. P. Aportes teóricos da ação comunicativa de Habermas para as metodologias ativas de aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica**. v. 29, n. 3, p. 179–184, set. 2005.
- PENHA, P. X.; MACIEL, M. D. Análise dos livros didáticos de Ciências e o enfoque CTS: mapeando os elementos da Natureza da Ciência na Coleção Teláris. **Revista Educação Pública**, v. 20, nº 36, p.1-9, 2020.
- RACHELS, J. **Problemas da filosofia**. 2. ed. Lisboa: Gradiva, 2010.
- REIS, P. O ensino da ética nas aulas de ciências através do estudo de casos. **Interacções**, v. 3, n. 5, p.36-45, 2007.
- RICARD, M. **En defensa del altruísmo**. Buenos Aires: Urano, 2016.
- ROSENBERG, M. B. **Comunicação não-violenta: técnicas para aprimorar relacionamentos pessoais e profissionais**. 4.ed. São Paulo: Ágora, 2006.
- SADLER, T. D.; FRIEDRICHSEN, P.; ZANGORI, L. A framework for teaching for socio-scientific issue and model based learning (SIMBL). **Educação e Fronteiras**, Dourados, v. 9, n. 25, p. 08–26, 2019.
- SANTOS, B. F. Educação como processo de humanização: educação freireana. **Caderno Intersaberes**. v. 9, n. 21, p. 179-191, 2020.
- SANTOS, G. A. Ética, formação, cidadania. A educação e as nossas ilusões. In: SANTOS, G. A. (Org.). **Universidade, Formação, Cidadania**. São Paulo: Cortez, 2001, v. 1, p. 149-167.
- SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. 19. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2013.
- SCHEID, N. M. J. Temas controversos no ensino de ciências: apontamentos de natureza ética. **Diálogo**, Canoas, n.19, p. 65-79, 2011.
- SILVA, G. B.; QUEIROZ, S. L. Sensibilidade moral de licenciandos em química: questões sociocientíficas em foco. **Educação & Fronteiras**, v. 9, n. 25, p 27-46, 2019.

SILVA, P. F.; KRASILCHIK, M. Bioética e ensino de ciências: o tratamento de temas controversos - dificuldades apresentadas por futuros professores de ciências e de biologia. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 19, n. 2, p. 379–392, 2013.

SOUZA, K. P. Q.; ERTZOGUE, M. H.; ZWIEREWICZ, M. Ecoformação: entre dilemas e desafios, um olhar transformador para o século XXI. **Revista Humanidades e Inovação**, v.7, n.4, p.119-128, 2020.

THUMS, J. **Ética na Educação**: filosofia e valores na escola. Canoas: EDULBRA, 2003

VAZ, S. A. G.; DELFINO, Â. **Manual de ética ambiental**. Lisboa: Universidade Aberta, 2010.

CAPÍTULO 5: REFLETINDO O SENTIDO DA ÉTICA EM PROJETOS INTEGRADORES NO ENSINO MÉDIO DE CIÊNCIAS⁸

Resumo:

Considerando a importância de uma formação ética do cidadão, para melhor lidar com os desafios socioambientais contemporâneos, além da ética como tema transversal e interdisciplinar na educação, este trabalho buscou reconhecer e analisar o sentido da ética em projetos integradores (PI) de um livro didático de ciências da natureza e suas tecnologias, a partir de uma pesquisa qualitativa, documental e exploratória. Com a análise documental descrevemos e discutimos a presença da dimensão ética nesse material curricular. Apesar dos PI representarem um modo inovador e estimulante de integrar disciplinas e contextualizar o conteúdo escolar, incentivando a ação estudantil na comunidade escolar, percebemos que a dimensão ética ainda é superficial nas discussões sobre questões controversas e cotidianas. Portanto, recomendamos mais investigações sobre a representatividade e a implementação da dimensão ética nos PI, visando beneficiar a formação integral do cidadão.

Palavras-chave: Ensino de Ética; Pesquisa Documental; Material Curricular.

Introdução

Com a implementação da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), surgem os Projetos Integradores (PI), que são propostas de ensino interdisciplinares e contextualizadas, com base em metodologias ativas e com o objetivo de favorecer a melhoria da formação básica do cidadão. Apesar das discussões e dos problemas da BNCC no contexto da educação pública nacional, a proposta dos PI poderia ser um modo de tornar o conhecimento escolar mais contextualizado e aplicado, contribuindo para o alcance de uma integração curricular (Brasil, 2020).

A ideia geral dos PI é apresentar situações ou problemas sociais de interesse dos estudantes, para que possam aplicar conhecimentos e técnicas das disciplinas e, nesse processo, melhorar a aprendizagem dos conteúdos escolares. No Ensino Médio, cada PI é elaborado com base em um dos 4 temas integradores (Mediação de Conflitos, Protagonismo Juvenil, Educação STEAM, Mídia e educação) da BNCC, sendo recomendada a abordagem dos PI como componente curricular dos itinerários formativos (Brasil, 2020). Pela característica dos PI, podemos associa-los a métodos

⁸ Capítulo elaborado com a participação e a coautoria dos professores Ademir de Souza Pereira e Dália Melissa Conrado (orientadores dessa Dissertação).

ativos e participativos na educação formal, como a perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

A perspectiva educacional CTSA busca promover uma educação crítica, contextualizada, interdisciplinar e voltada à compreensão das interações entre os saberes científicos, as tecnologias e as questões sociais e ambientais, favorecendo o desenvolvimento de habilidades para a tomada de decisão informada, a participação cidadã e a responsabilidade socioambiental (Santos; Mortimer, 2000; 2001). A educação CTSA pode ser implementada a partir de Questões Sociocientíficas.

As QSC são situações ou problemas socioambientais reais, complexos, e que podem ser adaptadas para o contexto educacional, visando a melhoria da qualidade da educação e o alcance de níveis do letramento científico (Conrado; Nunes Neto, 2018; Hodson, 2018; Zeidler, 2024). As QSC, no contexto educacional, também são interdisciplinares e contextualizadas, envolvendo necessariamente conhecimentos e habilidades técnico-científicas; valores morais e uma orientação para tomada de decisão e ação, resultando em processos de ensino e aprendizagem mais dinâmicos, participativos e capazes de contribuir para uma formação integral e humanizada do cidadão (Conrado; Nunes Neto, 2018; Hodson, 2018; Zeidler, 2024).

Devido à diversidade e à importância social das QSC, estas podem ser planejadas para o contexto escolar como PI e implementadas na educação básica, visando o alcance de objetivos gerais e específicos apontados em diretrizes curriculares, como a BNCC (Lopes et al., 2020).

A partir do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) ocorreu a orientação geral para a elaboração e a escolha de materiais, visando apoiar a implementação dos PI em sala de aula. Ao final de 2021, foi realizada a distribuição de livros didáticos (LD) para as instituições públicas educacionais, sendo entregues 6.343.341 de LD de PI, com um custo total de R\$ 48.785.012,76. Contudo, por ser um tema recente, e não ter havido uma preparação adequada da comunidade escolar para a recepção dos PI nas escolas públicas, é essencial fornecer um apoio para a comunidade escolar, de modo a alcançar o êxito na implementação da proposta dos PI em sala de aula.

Os PI estão organizados em relação às quatro grandes áreas do conhecimento (Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Ciências Humanas e Sociais e suas Tecnologias; Linguagens e suas Tecnologias; Matemáticas e suas Tecnologias), mas

pretendem ser explorados de modo interdisciplinar, com foco sobre cada uma dessas áreas. Contudo, considerando que se prevalece, não apenas no Brasil, questões de desigualdade social e injustiça socioambiental, e que há um relevante papel da educação no processo de formar cidadãos para tomar decisões e agir, com vistas a melhorar as condições de convivência e os problemas socioambientais contemporâneos, defendemos uma formação ética no ensino de ciências (Conrado; Nunes Neto, 2018; Vargas et al., 2023; Zeidler, 2024).

Nessa perspectiva, pretende-se formar cidadãos capazes de refletir sobre o próprio papel social e, ao mesmo tempo, repensar mais criticamente sobre suas ações e consequências socioambientais, já que poderá reconhecer valores e princípios que influenciam a própria vida e a vida em sociedade (Nunes Neto; Conrado, 2021; Puig, 2007). Desse modo, tendo consciência dos requisitos individuais (como conhecimento e prática de virtudes) e necessidades coletivas (como qualidade do ar, água e alimentos, e da segurança) para a melhoria da vida em sociedades, esses cidadãos poderão escolher agir para promover a justiça socioambiental, o que significa contribuir para a melhoria da qualidade de vida planetária.

A educação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) permite uma visão mais abrangente e humanizadora do ensino de ciências, enfatizando a dimensão ética no currículo (Santos; Mortimer, 2000; 2001). Particularmente, no ensino de ciências, tem-se questionado a ênfase no ensino técnico e na razão instrumental, que reduz a sensibilidade dos estudantes e a compreensão das mútuas relações CTSA (Bazzo, 2017). Pesquisadores que defendem a contribuição da educação em ciências para a melhoria das sociedades, em direção a uma maior justiça socioambiental, valorizam a dimensão ética dos conteúdos no ensino de ciências (Fourez, 2008; Conrado; Nunes Neto, 2018; Hodson, 2018; Rundgren; Chang Rundgren, 2024; Zeidler, 2024). Por isso, ao observarmos as características dos PI, pressupomos que a dimensão ética deve ser explicitada, para que a implementação dos PI possa atingir os objetivos almejados.

Em trabalhos anteriores⁹ (Cheng et al., 2024a; 2024b), avaliamos o sentido da ética em LD de PI, percebendo que há pouca ênfase na dimensão ética nesses LD, sorteados aleatoriamente. Contudo, não sabemos os motivos para que os LD

⁹ Capítulos 3 e 4 dessa Dissertação.

analisados anteriormente não fossem os mais selecionados no contexto da educação nacional. Por isso, neste trabalho, avaliamos o LD mais frequente nas escolas públicas brasileiras, já que o LD sobre PI foi escolhido pela própria comunidade escolar do país. Assim, o objetivo deste trabalho foi reconhecer e analisar o sentido da ética em projetos integradores do livro didático mais adquirido no Brasil, refletindo sobre as contribuições desses PI para o alcance da formação integral do cidadão.

Métodos

O presente trabalho se caracteriza como uma pesquisa qualitativa, documental e exploratória (Creswell, 2007), utilizando a análise documental, já que buscamos, a partir da análise dos PI publicados em um LD, descrever e discutir a presença da dimensão ética nesse material curricular. A pesquisa exploratória é justificada por não haver muitas publicações que analisam as relações entre os PI, LD e conteúdo de ética, sendo assim necessário identificar questões de pesquisa e aprofundamento, o que também facilitará a reflexão sobre o quanto esses PI podem contribuir para a melhoria da qualidade da formação do cidadão, considerando os desafios e as demandas para um mundo mais sustentável. Para isso, selecionamos o LD “Mais ação, na escola e na comunidade: projetos integradores de ciências da natureza e suas tecnologias” (Tronolone, 2020) por ser o mais distribuído no país, segundo dados do MEC.

Por meio da análise de conteúdo (Bardin, 1977), organizamos a coleta e a análise dos dados, que ocorreu inicialmente com a busca das palavras-chave étic* (i.e. no sentido de ético, ética, éticos, ética e até eticamente) e mora* (i.e. no sentido de moralidade, moral, ou morais), nos PI deste LD. Em seguida, foi realizada uma leitura cuidadosa de cada um dos PI, buscando trechos em que se poderia perceber o sentido da ética no contexto, mesmo sem mencionar as palavras-chave buscadas na primeira etapa da análise. Posteriormente, realizamos a seleção e a avaliação dos fragmentos e contextos dos textos selecionados e identificamos o sentido da ética, elaborando categorias a partir dos resultados obtidos, tendo como base a literatura sobre ética (Beckert, 2012; Rachels, 2010; Vaz & Delfino, 2010), ensino de ética (Nunes-Neto & Conrado, 2021) e estudos anteriores de outros LD (Cheng et al., 2024a; 2024b). A literatura também apoiou a interpretação e a discussão dos resultados, em que refletimos perspectivas desses PI na docência e na investigação educacional.

Resultados

Os quadros 01 e 02 indicam as principais categorias elaboradas conforme os significados de ética encontrados nos trechos durante a análise do LD. No quadro 01, descrevemos o significado da categoria, o número de ocorrências para a categoria nos trechos com as palavras-chave encontradas e os campos da ética em que o sentido para a ética foi avaliado. Ao total, foram encontrados 40 trechos com a palavra étic* e 3 trechos com a palavra mora*. Após eliminação dois trechos repetidos (com a palavra ética), 41 trechos totais com as palavras-chave foram analisados.

Quadro 01: Categorias elaboradas conforme análise dos trechos selecionados.

Código e Categorias	Significado	N. de ocorrências	Campos da ética
(01) Importância da ética na vida em sociedade.	Considera a ética como um elemento importante para as ações humanas , sobretudo em sociedade.	05	Ética e cidadania
(02) Princípios éticos associados a regras e leis.	Mostra a ética com base em princípios (como, por exemplo, a ética deontológica), valorizando regras e leis.	03	Ética deontológica
(03) Virtudes nas interações sociais.	Considera explicitamente algumas virtudes nas interações sociais , como, por exemplo, respeito, solidariedade, honestidade, responsabilidade.	08	Ética das virtudes
(04) Ética no processo de formação do estudante.	Associa e valoriza a ética nos processos educacionais de formação , indicando a importância de se considerar o raciocínio ético na prática educativa.	07	Ética na educação
(05) Valores éticos como parte da cultura.	Mostra a ética inserida na cultura , sendo esta relativa a um momento histórico e social .	01	Ética e cultura
(06) Ética na comunicação.	Sugere cuidados e atenção nos processos comunicativos , enfatizando valores e princípios morais, como respeito, honestidade, compromisso.	07	Ética na comunicação
(07) Ética na tomada de decisão.	Mostra a importância e a influência da ética em processos de tomada de decisão , por exemplo, quando valores e princípios morais orientam decisões e ações sociais ou individuais.	07	Ética na tomada de decisão

(08) Ética na pesquisa científica.	Discute os cuidados para a realização de pesquisas e uso de informações científicas.	05	Ética na ciência
(09) Ética associada à afetividade/emoção.	Mostra a ética associada a questões afetivas e emocionais , por exemplo, como parte da humanização do ser humano.	02	Ética e afetividade
(10) Conscientização para a sustentabilidade ambiental	Discute a responsabilidade humana em relação ao uso do meio natural e suas consequências.	02	Ética ambiental
(11) Ética em direitos humanos trabalhistas.	Busca promover reflexões sobre direitos, equidade e justiça no ambiente de trabalho	02	Ética dos direitos trabalhistas
(12) Conceitos relacionados à ética	Questionamento sobre o que seria ético	01	Metaética

Fonte: os autores (com base em: Beckert, 2012; Cheng et al., 2024a; 2024b; Nunes-Neto & Conrado, 2021; Rachels, 2010; Vaz & Delfino, 2010).

No quadro 02, podemos visualizar as categorias que ocorrem em cada PI avaliado, inserindo alguns fragmentos para exemplificar os sentidos que percebemos após a análise dos trechos com as palavras-chave e também após a análise geral de cada um dos PI.

Em seguida, descrevemos brevemente cada PI e destacamos alguns pontos específicos sobre os projetos analisados.

O PI1, ao abordar o tema integrador STEAM, discute vantagens do uso dos plásticos, e também discute os impactos ambientais dos plásticos no mundo, refletindo sobre o comportamento humano de consumo e a consequente geração de resíduos. O texto aborda questões para repensarmos nossos hábitos sobre o uso dos plásticos, mas não menciona diretamente valores morais e interesses socioambientais envolvidos nos processos de produção, uso e descarte desses materiais.

Você sabia que os tecidos sintéticos são derivados dos plásticos? Ou melhor, que eles, em sua maioria, são plásticos? Se conseguir, olhe a etiqueta da sua camiseta. Ela é 100% algodão ou possui algum outro componente, como elastano ou poliéster? Esses componentes são fibras sintéticas e podem ser considerados materiais plásticos. (Tronolone, 2020, p.23).

Quadro 02: Resultados da análise do texto de cada um dos PI no LD avaliado.

n.	Título do PI	Categorias	Exemplos de fragmentos
01	Plásticos: por que substituí-los?	(03) Virtudes nas interações sociais. (04) Ética no processo de formação do estudante. (06) Ética na comunicação.	“Podem-se citar textos de outras pessoas dando os devidos créditos, ou seja, deve-se colocar o texto entre aspas e citar autor, local e data de publicação” p.38 categoria 6 “Uma postura comprometida, colaborativa e respeitosa é um aspecto fundamental para um bom desempenho pessoal e para o desenvolvimento das atividades escolares.” p.40 categoria 3 “Demonstro empatia e respeito quando lido com opiniões e contextos diferentes dos meus.” p.4 categoria 3
02	Alimentação saudável: qual é a importância?	(02) Virtudes nas interações sociais. (03) Ética no processo de formação do estudante. (06) Princípios éticos associados a regras e leis.	“Uma alimentação adequada e saudável é um direito humano”. p.44 categoria 6 “Valorizar e respeitar preferências regionais e culturais ao escolher alimentos” p.48 categoria 2 “Toda a turma precisará trabalhar colaborativamente para a execução do produto final. É importante respeitar as diferentes opiniões e tomar decisões baseadas nas escolhas da maioria”. p.69 categorias 2 e 3
03	Ficção científica: ciência ou ficção	(01) Importância da ética na vida em sociedade. (04) Ética e agência moral. (12) Conceitos relacionados à ética.	“A inspiração nos trabalhos do físico e médico italiano Luigi Galvani (1737-1798) é a base para uma discussão sobre a moral e a ética nas relações humanas.” p.87 categoria 1 “Na opinião de vocês, a criação de um novo ser vivo seria uma atitude ética?” p.95 categorias 4 e 12
04	<i>Fake news</i> : como identificá-las e combatê-las?	(01) Importância da ética na vida em sociedade. (02) Virtudes nas interações sociais. (04) Ética e agência moral.	“Reconhecer a importância da empatia, da escuta e do diálogo em situações que envolvem a conciliação de diferentes opiniões para resolução de conflitos cotidianos” p.108 categoria 2

		(05) Ética na comunicação. (09) Valores éticos como parte da cultura.	<p>“Diante dessa problemática, combater fake news se apresenta como uma postura necessária para uma convivência mais pacífica e segura em sociedade”. p.123 categorias 1 e 2</p> <p>“...a existência de conflitos é inerente à vida em sociedade e que nossas posturas e ações são fatores determinantes para que o conflito se configure em algo prejudicial para a convivência ou sirva de oportunidade para aprendizado e crescimento dos envolvidos, bem como para a promoção de uma cultura de paz,” p.123 categorias 1 e 9</p> <p>“Nesse processo, busca-se o estabelecimento de relações baseadas em uma comunicação não violenta, na qual os envolvidos se comunicam de forma transparente, empática e livre de julgamentos ou acusações.” p.124 categoria 5</p>
05	Água da chuva: é possível utilizá-la?	(06) Princípios éticos associados a regras e leis. (10) Conscientização para a sustentabilidade ambiental	<p>“O acesso à água potável, de qualidade, deveria ser um direito garantido a todos. No entanto, a disponibilidade em nosso planeta desse recurso essencial é finita e sua escassez já é uma realidade para muitos. Compreender a importância desse recurso e utilizá-lo de forma adequada é uma conscientização que todos devemos desenvolver.” p.140 categorias 6 e 10</p>
06	Moda e consumo: como praticar ações sustentáveis?	(01) Importância da ética na vida em sociedade. (02) Virtudes nas interações sociais. (06) Princípios éticos associados a regras e leis. (11) Ética dos direitos humanos trabalhistas.	<p>“Vale também o exercício de pensar sobre a responsabilidade de cada um de nós na solução dos problemas locais, na autoconscientização e conscientização do coletivo, como um primeiro passo para a resolução de problemas de âmbitos mundiais” p.177 categoria 2</p> <p>“Portanto, de posse da informação de que nem todas as marcas possuem uma cadeia produtiva ética e pensando em não incentivar essas práticas, que por vezes são criminosas, é importante buscarmos por informações sobre a história da marca e seu processo de produção, com o objetivo de evitarmos consumir produtos daquelas que violem os direitos humanos e trabalhistas.” p.187 categorias 1 e 11</p>

Fonte: os autores.

Nas questões orientadoras para análise do problema do plástico, há uma reflexão inicial sobre a responsabilidade dos cidadãos nesta situação. “O alto consumo, aliado ao descarte incorreto de materiais plásticos, gera impactos ambientais extremamente prejudiciais.” (Tronolone, 3030, p.16). Em relação ao tema discutido nesse trecho, refletimos que além de se avaliar a composição química dos tecidos, poderia também discutir sobre o acesso desigual aos diferentes tecidos pela sociedade e as questões de sustentabilidade ambiental associadas ao consumo exagerado desse tipo de material (Refosco; Carneiro; Araujo, 2012). Este seria também um modo de conectar a discussão sobre a temática dos plásticos com as relações entre CTSA, por incentivar a reflexão sobre os processos de fabricação, uso e descarte desses materiais, que envolvem não só questões científicas e tecnológicas, mas, por exemplo, as demandas sociais e as consequências ambientais

O PI com o tema integrador “Protagonismo Juvenil” apresenta a discussão sobre alimentação com enfoque sobre saúde humana e o uso exagerado de alimentos Ultraprocessados, discutindo elementos de uma alimentação humana saudável, além de aspectos de química, biologia, antropologia e sociologia.

Apesar de ser uma discussão recente, acreditamos que deveria haver um espaço para discutir as implicações éticas das escolhas alimentares. Quando o PI aborda questões culturais da alimentação brasileira, há uma menção a dietas vegetarianas e veganas, mas não há uma problematização ou uma reflexão no que representa para a saúde ambiental, social e individual as diferentes dietas que estão presentes atualmente em várias culturas. Por exemplo, no LD é mencionado sobre bem-estar e prazer, mas não se questiona quem são os beneficiários e prejudicados pelas escolhas alimentares:

O preparo de refeições em casa também contribui para manter tradições culinárias familiares e típicas do local em que se vive. Valorizar e respeitar preferências regionais e culturais ao escolher alimentos, considerando as principais recomendações para uma refeição saudável, também contribui para o bem-estar e o prazer do ato de comer. (Tronolone, 2020, p.48).

Neste trecho, também temos uma discussão sobre respeito e valorização de si e do outro, e esse ponto é um exemplo do que poderia ser questionado de forma mais ampla, ao invés de apenas fornecer uma informação. Por exemplo, quem são os

atores sociais dignos de respeito e valor? Quais as implicações socioambientais das diferentes dietas alimentares humanas, considerando a sustentabilidade?

Destacamos que o PI indica momentos para o estudante refletir e ajustar sua conduta para uma boa convivência na execução de tarefas em grupos: “Uma postura comprometida, colaborativa e respeitosa é um aspecto fundamental para um bom desempenho pessoal e para o desenvolvimento das atividades escolares.” (Tronolone, 2020, p.72).

O PI3, sobre ficção científica, explora o tema integrador “Mídia e educação”, sobretudo ligado a disciplinas de física, história, literatura e artes. Notamos que, ao explorar temáticas como “seres extraterrestres”, o PI poderia discutir questões sobre consideração moral de grupos diferentes dos seres humanos.

Este PI, assim como os outros, também explora reflexões no processo de autoavaliação do estudante, estimulando, de algum modo, o desenvolvimento da ética nos processos formativos.

Avaliar-se é um exercício importante, que possibilita analisar o percurso percorrido durante a realização deste projeto e refletir sobre o próprio desempenho, estimulando, assim, o autoconhecimento, a autonomia e a conscientização sobre a responsabilidade a respeito do próprio processo de aprendizagem. (Tronolone, 2020, p.104).

O PI4 sobre *fake news* aborda o tema integrador “mediação de conflitos”, trabalhando aspectos da construção do conhecimento científico, das formas de divulgação científica e também da convivência com diferentes formas de pensar, estimulando o diálogo, a empatia e a democracia nas ações humanas, mas também a capacidade crítica de avaliar informações, principalmente aquelas veiculadas pela internet. Esse PI apresentou várias oportunidades para se aprofundar a dimensão ética nas discussões sobre situações de conflitos. Por isso, apesar de não apresentar com muita frequência os termos ética e moral, houve várias menções a questões éticas, sobretudo na comunicação e na compreensão do ponto de vista do outro.

Durante um diálogo que visa à discussão de um problema comum a um grupo de pessoas, é importante ter ações e comportamentos que garantam que a comunicação seja conduzida de forma respeitosa, proporcionando momentos de fala e de escuta de forma equilibrada entre todos os envolvidos. (Tronolone, 2020, p.125).

O PI5 que trata do tema da água como recurso, a partir do tema integrador STEAM, explora várias questões de biologia, abrangendo matemática, história e geografia. Quando se discute sobre o uso da água, o conceito de pegada hídrica (p.158-159) poderia ser aproveitado para se refletir sobre ética, por exemplo, discutindo sobre consideração moral e valor intrínseco e valor de uso (que atribuímos ao que é útil para o ser humano). Contudo, é um PI que aborda problemas socioambientais da água e sugere o consumo responsável, contribuindo para o estudante compreender um pouco mais sobre a importância dos fatores abióticos para a vida no planeta. Por exemplo, no trecho “Muitas vezes, a falta de água é resultado da utilização inadequada. Por esse motivo, é preciso sempre que possível utilizar a água de maneira consciente. Uma forma de fazer uso racional da água é rever nossos hábitos de consumo” (Tronolone, 2020, p.156), é mencionado a relevância de se rever hábitos de consumo. Neste caso, teríamos uma oportunidade para discutir agência moral e sustentabilidade socioambiental.

O PI6 aborda o tema moda e consumo, com o tema integrador Protagonismo Juvenil e busca discutir questões socioambientais e de sustentabilidade aliando à moda.

A moda pode ser palco para discussões a respeito de questões ambientais, sociais, éticas e econômicas envolvidas em sua cadeia produtiva, e pode também ser explorada como manifestação de identidade de diversas culturas e de toda e qualquer diversidade. [...] Em diversos locais do mundo, as vestimentas são utilizadas como uma forma de identidade cultural ou religiosa, bem como modo de preservar tradições de um grupo ou nação. [...] Diversas são as campanhas para a solidariedade envolvendo a indústria da moda, desde a confecção de peças com intuito de reversão de lucros para entidades, campanhas de doações, como as famosas campanhas do agasalho, até desfiles de moda filantrópicos. (Tronolone, 2020, p.192)

No trecho acima, o PI fornece alguns elementos para discussão de questões éticas que influenciam a tomada de decisão e o caminho que as sociedades resolvem seguir, em relação, neste caso, à vestimenta. Isso pode mostrar como questões cotidianas, como a escolha do vestuário, impactam direta e indiretamente a organização social e a natureza, e podem ser temas para repensarmos o que é mais importante, ou seja, o que mais valorizamos como sociedades humanas convivendo com outros seres neste planeta. Desta forma, é possível avaliar a coerência entre caminhos que temos escolhido para a manutenção das sociedades e quais as bases

éticas que sustentam nossas escolhas, refletindo o que poderia mudar e por quais razões devem ser transformado. Essa seria, portanto, uma oportunidade para desenvolver a criticidade.

Considerações Finais

Neste trabalho, avaliamos o sentido da ética presente em seis projetos integradores da área de ciências da natureza e suas tecnologias. Apesar dos PI representarem um modo inovador e estimulante de integrar disciplinas e contextualizar o conteúdo escolar, incentivando a ação estudantil na comunidade escolar, percebemos que a dimensão ética ainda é superficial nas discussões sobre questões controversas e cotidianas, e que a integração com a ética, apesar de ser um tema transversal contemporâneo, ainda é incipiente, ficando para a comunidade escolar a demanda por fazer essa conexão e esse aprofundamento com um conteúdo tão relevante e necessário para a formação integral do cidadão.

Considerando a importância e a necessidade da ética na formação de cidadãos, defendemos que a dimensão ética deva ser incluída de forma explícita no ensino de ciências, uma vez que a ética é inter e transdisciplinar e muito necessária de ser desenvolvida, caso almejemos a construção e a manutenção de sociedades cada vez mais sustentáveis, justas e harmônicas.

Entendemos que esta investigação avaliou apenas os PI e que poderia avaliar outros materiais disponibilizados pela editora, bem como avaliar as publicações recomendadas nos próprios PI para serem discutidas em sala de aula. Também pensamos ser necessário investigar como ocorre a aplicação desses PI em sala, avaliando os benefícios e desafios da implementação dos PI na realidade escolar brasileira.

Referências

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. 5.ed. Florianópolis: EDUFSC, 2017.
- BECKERT, C. **Ética**. Lisboa: Centro de Filosofia da Faculdade de Lisboa, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. (2020). **Guia Digital PNL D 2021: projetos integradores e projeto de vida**. Brasília: MEC.
- CHENG, J. L. et al. Como se encontra a ética nos projetos integradores? análise de um livro didático no ensino de ciências. **REPPE-Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, v. 8, n. 2, p. 681-696, 2024.

- CHENG, J. L. et al. Aspectos da ética no Ensino de Ciências: uma análise de livro didático do Ensino Médio. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 7, n. 3, p. 251-269, 2024. DOI: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2024v7n3.14619>
- CONRADO, D. M. NUNES-NETO, N. (Orgs.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018, p. 77-118. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/27202>. Acesso em 02 fev. 2020.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- FOUREZ, G. **Educar: docentes, alunos, escolas, éticas, sociedades**. Aparecida, SP: Idéias e Letras, 2008.
- HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Orgs.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018. p. 27-57. Disponível em <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/27202> Acesso em 12 dez. 2022.
- LOPES, S. et al. **Identidade em ação: ciências da natureza e suas tecnologias: manual do professor**. São Paulo: Moderna, 2020.
- NUNES-NETO, N.; CONRADO, D. M. Ensinando ética. **Educação em Revista**, v. 37, 2021. Disponível em <https://doi.org/10.1590/0102-469824578> Acesso em 12 dez. 2022.
- PUIG, J. M. Aprender a viver. In: ARANTES, V. A. (Org.). **Educação e valores: pontos e contrapontos** 2. ed. São Paulo: Summus, 2007. p. 65-106.
- RACHELS, J. **Problemas da filosofia**. 2. ed. Lisboa: Gradiva, 2010.
- REFOSCO, E.; CARNEIRO, N.; ARAUJO, M. Matérias primas, qualidade total e o ciclo de vida do produto de moda. In: SAFETY, HEALTH AND ENVIRONMENT WORLD CONGRESS, 12. **Atas [...]**. São Paulo, p.385-389, julho, 2012.
- RUNDGREN, C. J; CHANG RUNDGREN, S. N. Science and Moral Inquiry as the Yin and Yang of SSI Education: Two Examples of SSI Research from Sweden. In: ZEIDLER, D. **Moral Inquiry into Epistemic Insights in Science Education: Personal and Global Perspectives of Socioscientific Issues**. Springer, 2024. p. 311-331.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p.95–111, 2001.
- TRONOLONE, V. B.; **Mais ação, na escola e na comunidade: projetos integradores de ciências da natureza e suas tecnologias**. São Paulo: Guarulhos, 2020.
- VARGAS, I. B. et al. Como abordar o tema consumo de animais na Educação em Ciências? **Revista Eletrônica de Educação**, v. 17, p. e5296029-e5296029, 2023.
- VAZ, S. A. G.; & DELFINO, Â. **Manual de ética ambiental**. Lisboa: Universidade Aberta, 2010.
- ZEIDLER, D. A Moral Inquiry in the Practice of Socioscientific Issues. In: ZEIDLER, D. **Moral Inquiry into Epistemic Insights in Science Education: Personal and Global Perspectives of Socioscientific Issues**. Springer, 2024, p.39-65.

CONCLUSÕES DA DISSERTAÇÃO

Com as análises realizadas nessa dissertação, percebemos que existe uma conexão ainda superficial entre a ética e o ensino de ciências, mesmo considerando a perspectiva da educação CTSA, que forneceria uma facilidade para discutir sobre valores, princípios e virtudes, ao abordar questões socioambientais complexas, interdisciplinares e contextualizadas. Sobre os projetos integradores da área de ciências da natureza e suas tecnologias, apesar de apresentarem um modo inovador e estimulante de integrar disciplinas e contextualizar o conteúdo escolar, incentivando a ação estudantil, percebemos que trazem a ética de modo incipiente e sem fundamentação, nem aprofundamento. Mesmo em relação às pesquisas sobre projetos integradores, em sua maioria, apenas mencionam a importância da dimensão ética para a manutenção da sociedade. Isso parece ser contraditório, pois os projetos integradores têm, em sua função, a ideia de integrar as diferentes disciplinas; em seu contexto, os temas contemporâneos transversais; e, em seu modo de execução, os métodos ativos e participativos que permitem o diálogo, a contextualização e o protagonismo do estudante.

Considerando a relevância do aprendizado de ética para a melhoria da convivência em sociedade e da prática das virtudes em sociedade, a dimensão ética dos Projetos Integradores presentes em Livros Didáticos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias poderia ser mais aprofundada e melhor explorada, ficando essa tarefa para a comunidade escolar que tiver interesse e preparo para lidar com mais este desafio para a educação.

Imaginamos que os projetos integradores das ciências sociais e humanas devam abordar conteúdos de ética; no entanto, a ética está presente em todas as áreas e grande parte das ações humanas que são passíveis de juízo moral ou reflexão ética, muitas vezes vem sendo negligenciada. Embora seja ensinada nas ciências humanas, a aplicação da ética na vida cotidiana e nas práticas sociais, como nas ciências e tecnologias, tem sido pouco considerada, contribuindo para gerar prejuízos à qualidade da vida em sociedades e ambientes. Por isso, é fundamental que cada indivíduo compreenda interesses, valores e princípios por trás dos avanços científicos e tecnológicos, que é um dos objetivos da educação CTSA. Além disso, que a

comunidade escolar e acadêmica perceba a importância do desenvolvimento de virtudes no processo de formação como cidadão, se assim se almeja a construção e a manutenção de sociedades cada vez mais sustentáveis, justas e harmônicas. Os livros didáticos avaliados poderiam aproveitar as oportunidades trazidas pelos temas controversos, tratados nos projetos integradores, para se discutir ética. Mas, para isso, é necessário que os elaboradores e revisores destes livros tenham a formação adequada para valorizar a dimensão ética dos conteúdos. Ou, ainda, que a formação docente inclua, de modo explícito, a formação ética do educador. Assim, essa pode ser uma questão a se pensar no futuro, sobre a ética no currículo da formação dos cientistas e na formação de professores de ciências.

O ensino de ciências apresenta muitas oportunidades para se ensinar ética. Defendemos e enfatizamos a dimensão ética na ciência, pois nossos princípios, valores e interesses influenciam diretamente na tomada de decisões sobre questões que impactam seres vivos e natureza. Quando a educação científica conseguir integrar a dimensão ética na discussão dos conteúdos científicos, como previa a educação CTSA, os estudantes poderão compreender melhor as relações entre CTSA. Uma vez que compreendemos a influência da ética na vida cotidiana, poderemos ter mais consciência de nossas ações como indivíduos e como coletividade, o que aumentará nossa autonomia e nosso senso de responsabilidade como seres que coexistem nesse planeta.