A EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA OBRA DIÁLOGO: CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS E MATEMÁTICA

Geovana Ribeiro Lopes[1]

Ana Paula Perovano[2]

GD1: Livro Didático e Currículo

Resumo

A Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) configura-se como um paradigma orientado à formação de sujeitos capazes de atuar de forma crítica e responsável nas dimensões ambiental, social e econômica da vida em sociedade. Considerando que o livro didático desempenha papel central na organização dos conhecimentos escolares e na orientação das práticas pedagógicas, torna-se pertinente investigar de que modo seus princípios são incorporados nesses materiais. Assim, questiona-se como a EDS é mobilizada na obra *Diálogo: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Matemática*, aprovada no Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) 2021. Para responder a essa questão, o estudo analisou obras didáticas específicas de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas em diálogo com a Matemática, aprovadas no PNLD 2021. A pesquisa, de caráter qualitativo e documental, utilizou o Sistema TeorEMa como estrutura de análise. Os resultados revelaram predominância de capítulos voltados à Economia e à Matemática, seguidos por Cidadania, Saúde e Meio Ambiente. A obra *Diálogo* destacou-se por mobilizar os princípios da EDS, especialmente no Capítulo 2, que problematiza consumismo, resíduos sólidos e descarte inadequado do lixo. A abordagem articula dimensões ambiental e social, dialogando com políticas públicas como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e evidenciando desigualdades estruturais. O uso de dados estatísticos, gráficos e imagens reais favorece o letramento matemático e estatístico, aproximando-se de práticas educativas contextualizadas e críticas. A interdisciplinaridade e o ensino por investigação reforçam o papel da Matemática como ferramenta para compreender fenômenos socioambientais.

Palavras-chave: Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Interdisciplinaridade. Livro Didático.

1 Para início de conversa

As transformações promovidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e pela Lei do Novo Ensino Médio incidiram diretamente sobre a organização curricular e a formação docente. Essas reformas passaram a enfatizar o desenvolvimento de competências relacionadas à formação integral dos estudantes, à cidadania e à atuação

[1] Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) • Estudante de Engenharia Florestal • Vitória da Conquista, Bahia (Ba), Brasil • 202110366@uesb.edu.br • ORCID 0009-0009-7148-8430

[2] Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista. Professora Adjunta da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Vitória da Conquista, apperovano@uesb.edu.br.

responsável frente a desafios contemporâneos, entre os quais se destacam as questões socioambientais e a sustentabilidade.

Os Temas Contemporâneos Transversais (TCT), propostos no contexto da BNCC, correspondem a temas socialmente relevantes que devem perpassar as diferentes áreas do conhecimento e etapas da Educação Básica, com vistas à promoção da formação integral dos estudantes. Organizados em macro áreas como meio ambiente, ciência e tecnologia, cidadania, economia e multiculturalismo, os TCT buscam aproximar os conhecimentos escolares de problemáticas sociais contemporâneas, incentivando abordagens interdisciplinares e contextualizadas no ensino.

Entre essas problemáticas, destacam-se as questões relacionadas à sustentabilidade e à formação de sujeitos capazes de atuar de maneira crítica e responsável em diferentes contextos sociais. É nesse movimento que a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) emerge como importante perspectiva para a análise de materiais didáticos, na medida em que tais materiais podem favorecer práticas educativas voltadas à integração entre dimensões ambientais, sociais e econômicas.

Nesse contexto, as mudanças curriculares não impactaram apenas as orientações pedagógicas e os objetivos formativos da Educação Básica, mas também repercutiram diretamente na produção e na organização dos materiais didáticos destinados às escolas. Assim, os livros didáticos passaram a incorporar, em diferentes níveis, demandas relacionadas à interdisciplinaridade, à contextualização e à abordagem de temas contemporâneos, evidenciando a necessidade de investigar de que maneira essas orientações se materializam nas obras aprovadas pelas políticas públicas educacionais.

No âmbito dessas mudanças, o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), em sua edição destinada ao Ensino Médio (PNLD 2021), trouxe alterações significativas ao incorporar obras organizadas por áreas do conhecimento e ampliar os materiais disponibilizados às escolas, incluindo Projetos Integradores, Projetos de Vida, Obras de Formação Continuada e, de forma inovadora, as Obras Didáticas Específicas. Tais mudanças no escopo e na natureza dos materiais didáticos tornam ainda mais relevante a investigação sobre os conteúdos e as orientações presentes nas obras aprovadas.

É nesse cenário que se insere o projeto de pesquisa intitulado “Análise dos novos livros didáticos destinados ao Ensino Médio: que conhecimentos e orientações de ensino são revelados?”, cujo objetivo consiste em analisar as obras didáticas aprovadas no edital do PNLD 2021. Entre essas obras, destacam-se aquelas de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas em diálogo com a Matemática (CHSAM), pertencentes ao conjunto das Obras Didáticas Específicas, que propõem superar a compartimentalização do saber ao promover articulações entre diferentes campos do conhecimento. Considerando a inserção recente dessas obras no PNLD e a centralidade da sustentabilidade nas políticas educacionais contemporâneas, aqui apresentamos um recorte do estudo que tem por objetivo analisar de que modo a EDS é mobilizada na obra intitulada Diálogo: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Matemática. O interesse pela temática também se relaciona às discussões desenvolvidas no curso de Engenharia Florestal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), frequentado pela primeira autora, cuja formação envolve reflexões sobre sustentabilidade, educação ambiental, gestão de resíduos e impactos das ações humanas sobre o meio ambiente, aspectos que dialogam diretamente com as problemáticas abordadas na obra analisada.

2 Educação para o desenvolvimento sustentável e o livro didático

A EDS emerge, no cenário educacional contemporâneo, como um paradigma orientador voltado à formação de sujeitos capazes de compreender e intervir criticamente nas questões ambientais, sociais e econômicas que atravessam a vida em sociedade. A EDS é compreendida, nos estudos de Kim e Pang (2022) e de Sunzuma e Luneta (2023), como um processo educativo orientado à transformação social, que ultrapassa inserção de conteúdos sobre sustentabilidade no currículo. Nesse cenário, a EDS não se restringe à oferta de informações sobre aspectos ambientais, sociais e econômicos, mas envolve também o desenvolvimento de perspectivas, competências, habilidades e valores relacionados à tomada de decisões, à construção de modos de vida sustentáveis e à participação responsável na sociedade.

A UNESCO (2012) enfatiza que a EDS não deve ser compreendida como um conteúdo adicional ou periférico ao currículo, mas como um eixo transversal capaz de reorientar práticas pedagógicas, currículos e materiais didáticos. Trata-se, portanto, de uma educação voltada à transformação social, que articula conhecimentos, valores,

atitudes e competências necessárias para a construção de sociedades mais justas e sustentáveis. Essa abordagem amplia a compreensão tradicional da educação ambiental, ao integrar, de forma indissociável, as dimensões ambiental, social e econômica do desenvolvimento sustentável (Hedefalk *et al*., 2015). Conforme destacam Sunzuma e Luneta (2023), tais dimensões devem ser compreendidas de maneira integrada, uma vez que o desenvolvimento sustentável depende da articulação entre sociedade, economia e meio ambiente.

Além disso, autores como Kim e Pang (2022) e Barwell (2018) argumentam que a Matemática desempenha papel importante na compreensão de problemas relacionados à sustentabilidade, uma vez que questões ambientais, econômicas e sociais frequentemente demandam análise de dados, interpretação de gráficos, modelagem matemática, estimativas e tomada de decisões fundamentadas. Nesse sentido, a articulação entre Matemática e EDS possibilita que conteúdos matemáticos sejam mobilizados na análise de problemáticas contemporâneas e na construção de reflexões críticas sobre a realidade social.

Os livros didáticos assumem papel central na efetivação da EDS no contexto escolar. Como mediadores entre o currículo e as práticas pedagógicas, esses materiais organizam conteúdos, atividades e perspectivas que podem favorecer a articulação entre conhecimentos disciplinares e problemas contemporâneos que demandam análise crítica e tomada de decisões. Sunzuma e Luneta (2023) destacam que os livros didáticos constituem recurso essencial para a implementação da EDS, especialmente em contextos de reformas curriculares orientadas por competências e sustentabilidade. Nesse sentido, a centralidade do livro didático na sala de aula (Rezat *et al.,* 2021) confere a ele potencial para orientar práticas educativas voltadas ao desenvolvimento sustentável, constituindo-se em um ponto de partida privilegiado para compreender como os princípios da EDS são mobilizados nas propostas curriculares e nos materiais aprovados em políticas educacionais contemporâneas.

METODOLOGIA

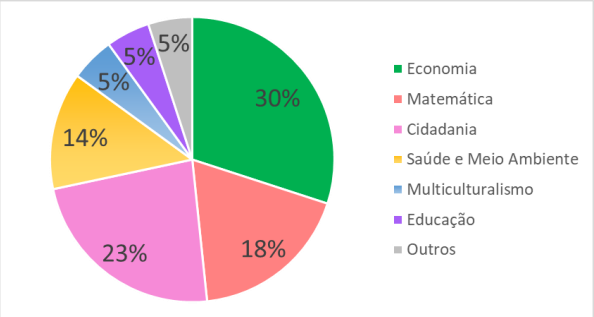
O estudo adota uma abordagem qualitativa, com delineamento de análise documental, utilizando o Sistema TeorEMa (Amaral et al., 2022) como recurso metodológico para o exame das obras didáticas. Organizado em três etapas:

planejamento, exploração do material e tratamento dos dados, o Sistema TeorEMa estabelece um percurso analítico flexível e não linear, possibilitando o retorno aos dados e às interpretações ao longo da investigação.

Na etapa de planejamento, definimos o percurso metodológico da pesquisa e realizamos uma análise inicial das obras de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas em diálogo com a Matemática (CHSAM), considerando a "vista do livro" presente no Manual do Professor (Amaral *et al*., 2022). A escolha desse material justifica-se por sua função de orientar o trabalho docente e explicitar as concepções pedagógicas e organizacionais das coleções.

Na etapa de exploração do material, examinamos as dez coleções aprovadas no PNLD 2021 como obras de CHSAM. A análise concentrou-se, inicialmente, na estrutura dos sumários, buscando identificar a incidência e a distribuição dos temas abordados nas obras. A leitura e a interpretação dos tópicos possibilitaram sua categorização em áreas temáticas, cuja distribuição é apresentada no Gráfico 1.

Gráfico 1: Distribuição dos tópicos apresentados nos capítulos das obras de CHSAM



Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados do gráfico revelam a predominância de temas relacionados à Economia e à Matemática nas obras analisadas, seguidos por tópicos vinculados à Cidadania, Saúde e Meio Ambiente.

Na etapa de tratamento dos dados, os resultados anteriormente organizados são examinados com ênfase nas abordagens presentes nas obras e em suas possíveis implicações para a prática docente. No recorte apresentado neste estudo, analisamos especificamente a obra Diálogo: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Matemática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A obra *Diálogo*[3], publicada em São Paulo no ano de 2020, reúne autores e colaboradores com formações em História, Matemática e Geografia, todos vinculados a universidades como Universidade Estadual de Londrina e Universidade Estadual Paulista. Entre eles estão Ana Flávia Dias Zammataro e Eduardo Neto, autores, além de professores e pesquisadores como Ana Beatriz Accorsi Thomson, Janaina Soler Caldeira, Neiva Camargo Torrezani, Kleyton Kamogawa e Alexandre de Paula Gomes que atuaram na elaboração dos originais. A composição da equipe evidencia uma proposta editorial orientada pela interdisciplinaridade, aspecto coerente com a configuração das Obras Didáticas Específicas do PNLD 2021.

Figura 1: Capa do livro Diálogo: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Matemática.



Fonte: Zammataro e Neto (2020).

Dentre os capítulos identificados, o Capítulo 2 da obra Diálogo foi selecionado por apresentar maior potencial para mobilizar os princípios da EDS, constituindo-se, portanto, como foco da análise aprofundada apresentada neste artigo. Intitulado “Para onde vai nosso lixo?”, o capítulo mobiliza de maneira explícita questões relacionadas à sustentabilidade ambiental, ao consumo e à produção de resíduos sólidos, fazendo uma ligação direta entre o ser humano e seu padrão de consumo.

A imagem de abertura do capítulo (Figura 2), composta por figuras humanas constituídas por resíduos, estabelece relação direta entre consumo, descarte e ação

[3] Daqui em diante vamos nos referir a obra apenas por Diálogo.

humana, produzindo um efeito visual que potencializa a problematização proposta pelo título do capítulo.

Mais do que ilustrar o tema, a imagem atua como elemento provocador da reflexão crítica, aproximando-se das perspectivas defendidas por Kim e Pang (2022), que destacam a importância de práticas educativas contextualizadas e vinculadas a problemas reais para o desenvolvimento do pensamento crítico e científico.

Figura 2: Imagem de abertura do capítulo "*Para onde vai nosso lixo?"*.



Fonte: Zammataro e Neto (2020, p. 32).

A organização do capítulo em cinco etapas ("Para começar" "Conhecendo e pensando o problema", "Você precisa saber", "Analisando informações" e "Apresentando resultados") evidencia uma concepção investigativa de ensino, na qual os estudantes são conduzidos à observação de problemas, análise de informações e comunicação de resultados. Entretanto, embora essa estrutura se aproxime de práticas investigativas e dialogue com pressupostos da EDS, observa-se que parte das atividades permanece fortemente guiada pelo material didático, limitando, em alguns momentos, possibilidades de construção autônoma de hipóteses e de elaboração de diferentes percursos investigativos.

A dimensão social da sustentabilidade também está presente, especialmente quando o capítulo aborda políticas públicas, legislação ambiental (como a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS) e os desafios enfrentados pelos municípios para sua implementação. Ao relacionar dados sobre a não efetivação da PNRS e relacioná-los à falta de recursos técnicos e financeiros, técnicos e estruturais, o material desloca parcialmente a discussão de uma perspectiva centrada apenas na responsabilização

individual para uma compreensão mais ampla das questões ambientais. Nesse aspecto, a obra aproxima-se das reflexões de Sunzuma e Luneta (2023), para quem a educação ambiental crítica deve possibilitar a compreensão das relações entre consumo, políticas públicas, desigualdades sociais e problemas ambientais.

A análise dos diferentes destinos do lixo no Brasil, como lixões a céu aberto, aterros controlados e aterros sanitários, reforça essa abordagem crítica ao evidenciar os impactos ambientais e sociais decorrentes de decisões institucionais e da ausência de investimentos públicos. O uso de gráficos, imagens e dados estatísticos contribui para que os estudantes interpretem problemas ambientais a partir de evidências quantitativas e sociais, ampliando as possibilidades de leitura crítica da realidade. Essa abordagem aproxima-se das discussões presentes na literatura sobre EDS, que defendem a necessidade de integrar conhecimentos científicos, sociais e econômicos na compreensão da sustentabilidade.

Estudos sobre livros didáticos e sustentabilidade como os de Sunzuma e Luneta (2023) apontam, inclusive, que muitas obras tendem a restringir a discussão ambiental a práticas individuais ou ações pontuais de reciclagem, sem problematizar dimensões estruturais relacionadas ao consumo e à produção de resíduos. Nesse sentido, a obra apresenta avanços em relação a abordagens restritas à responsabilização individual, ao incorporar discussões sobre políticas públicas, desigualdades sociais e gestão institucional dos resíduos. Ainda assim, a problematização das estruturas econômicas associadas à produção e ao consumo permanece relativamente limitada, uma vez que as discussões tendem a concentrar-se mais nos impactos do descarte do que nos mecanismos sociais e econômicos que sustentam os padrões contemporâneos de consumo.

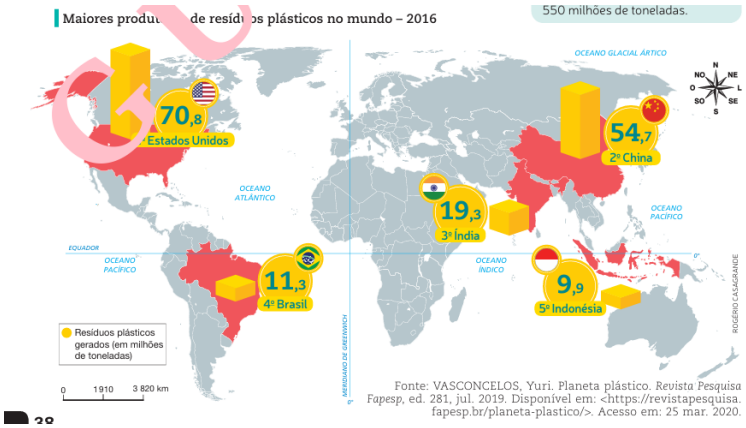
Ao discutir resíduos plásticos e eletrônicos, o capítulo amplia a reflexão sobre sustentabilidade ao incorporar temas como consumismo e obsolescência programada. O material problematiza os impactos ambientais decorrentes da produção excessiva de lixo e questiona práticas de consumo associadas à substituição constante de aparelhos eletrônicos. Nesse movimento, a sustentabilidade não é tratada apenas como questão ecológica, mas também como problema social e econômico relacionado aos modos contemporâneos de produção e consumo.

A articulação com a Matemática ocorre principalmente por meio do uso de porcentagens, unidades de medida, tabelas, gráficos e dados estatísticos relacionados à produção de resíduos sólidos, apresentados na Figura 3. Diferentemente de abordagens em que a Matemática aparece de forma descontextualizada, os conceitos matemáticos são mobilizados para interpretar fenômenos sociais e ambientais concretos.

Tal perspectiva favorece o desenvolvimento do letramento matemático e estatístico ao mobilizar a interpretação de tabelas, gráficos e projeções em situações

socialmente contextualizadas. Mais do que aplicar procedimentos matemáticos, os estudantes são potencialmente convidados a utilizar dados quantitativos para interpretar problemas ambientais, analisar tendências de produção de resíduos e construir argumentos fundamentados sobre questões relacionadas à sustentabilidade.

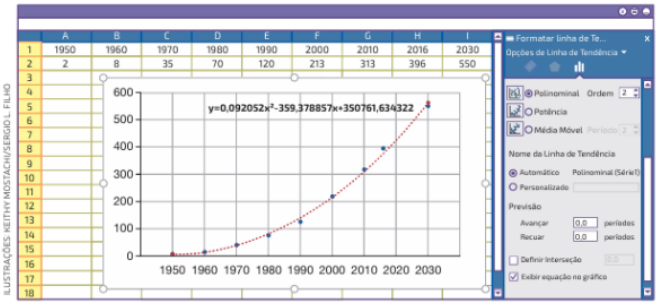
Figura 3: Produção mundial de resíduos plásticos em milhões de toneladas e os principais países geradores de resíduos no mundo



Fonte: Zammataro e Neto (2020, p. 38).

Além da interpretação de dados, o capítulo propõe atividades relacionadas à coleta de informações, organização de tabelas, cálculo de médias e construção de projeções sobre produção de resíduos (Figura 4). Essas propostas aproximam-se de práticas de modelagem matemática e reforçam o papel da Matemática como ferramenta para compreender e analisar problemas contemporâneos. Conforme argumentam Kim e Pang (2022), a integração entre Matemática e sustentabilidade favorece abordagens interdisciplinares capazes de desenvolver competências analíticas, argumentativas e investigativas.

Figura 4: Modelagem matemática e projeção da produção futura de resíduos por meio de gráfico de dispersão em planilhas eletrônicas



Fonte: Zammataro e Neto (2020, p. 39).

Outro aspecto relevante consiste no incentivo à investigação da realidade local, ao solicitar que os estudantes analisem as condições de coleta e descarte de resíduos em seus municípios. Essa estratégia aproxima os conteúdos escolares das experiências cotidianas dos estudantes e fortalece princípios da EDS relacionados à participação social e à construção de responsabilidade coletiva. Ao mesmo tempo, o capítulo amplia a discussão para uma dimensão global ao evidenciar que países economicamente desenvolvidos estão entre os maiores produtores de lixo eletrônico do mundo, permitindo relacionar sustentabilidade, consumo e desigualdades globais.

De modo geral, o Capítulo 2 apresenta aproximações importantes com os pressupostos da EDS ao articular problemáticas socioambientais, investigação e mobilização de conhecimentos matemáticos em contextos socialmente situados. A presença de dados estatísticos, atividades investigativas e discussões sobre consumo e resíduos favorece abordagens interdisciplinares e potencializa reflexões críticas acerca da sustentabilidade. Contudo, observa-se que parte das propostas ainda permanece centrada na sensibilização e na mudança de comportamentos individuais, indicando limites na problematização mais aprofundada das dimensões econômicas e políticas envolvidas nas questões ambientais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises desenvolvidas neste estudo permitiram identificar que a obra Diálogo, aprovada no PNLD 2021, apresenta aproximações com os pressupostos da EDS, especialmente ao mobilizar dimensões ambientais e sociais articuladas à interpretação crítica de problemáticas contemporâneas. A obra evidencia uma proposta interdisciplinar ao integrar conhecimentos matemáticos a discussões relacionadas ao consumo, à produção de resíduos, às desigualdades socioambientais e às políticas públicas, favorecendo abordagens contextualizadas e potencialmente voltadas ao desenvolvimento do pensamento crítico e científico dos estudantes.

Na obra observa-se que conceitos estatísticos, porcentagens, tabelas, gráficos e projeções são mobilizados como instrumentos para leitura e interpretação da realidade social. Nesse sentido, a Matemática ultrapassa uma perspectiva procedimental e passa a assumir função importante na análise de problemas socioambientais, contribuindo para o desenvolvimento do letramento matemático e estatístico em contextos socialmente situados.

Além disso, a obra analisada apresenta avanços ao inserir discussões que extrapolam perspectivas centradas exclusivamente na responsabilização individual, incorporando elementos relacionados às dimensões políticas, econômicas e sociais da sustentabilidade. Tal abordagem aproxima-se das concepções de educação ambiental crítica discutidas no referencial teórico, especialmente ao evidenciar relações entre consumo, gestão de resíduos, desigualdades e ação do poder público.

Contudo, também foram identificados limites na abordagem proposta pelo material. Embora o livro favoreça discussões contextualizadas e investigativas, parte das atividades ainda permanece centrada em processos de sensibilização e mudança de comportamentos individuais, sem aprofundar de maneira mais crítica as estruturas econômicas e políticas que sustentam os padrões contemporâneos de produção e consumo. Além disso, algumas propostas investigativas apresentam percursos fortemente guiados, restringindo possibilidades de elaboração de hipóteses, tomada de decisões e construção de soluções mais abertas pelos estudantes.

Destaca-se que este estudo se limitou à análise de uma obra didática específica, o que indica a necessidade de ampliação de pesquisas que investiguem outros materiais aprovados no PNLD, bem como estudos voltados às práticas docentes e às formas de apropriação desses materiais no contexto escolar.

REFERÊNCIAS

AMARAL, R. B.; MAZZI, L. C.; ANDRADE, L. V.; PEROVANO, A. P. O *livro didático* de matemática: compreensões e reflexões no âmbito da Educação Matemática. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, *2018*. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 03 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. *Temas contemporâneos transversais na BNCC: contexto histórico e pressupostos pedagógicos*. Brasília, DF: MEC, 2019. Disponível em:https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf. Acesso em: 18 maio 2026.

HEDEFALK, M.; ALMQVIST, J.; ÖSTMAN, L. O. *Education for sustainable development in early childhood education:* a review of the research literature. ENVIRONMENTAL Education Research, Londres, v. 21, n. 7, p. 975–990, 2015. DOI: 10.1080/13504622.2014.971716.

KIM, J.W.; PANG, J. *An analysis of sustainable activities in Japanese, Korean, and Singaporean elementary mathematics textbooks*. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, v. 18, n. 2, Article em 2080, p. 1–15, 2022. Disponível em: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1334459.pdf. Acesso em: 20 dez. 2025.

REZAT, S.; FAN, L.; PEPIN, B. *Mathematics textbooks and curriculum resources as instruments for change*. ZDM – Mathematics Education, v. 53, p. 1189–1206, 2021. DOI: 10.1007/s11858-021-01309-3.

UNESCO. *Education for Sustainable Development*: sourcebook. Paris: UNESCO, 2012. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000216383. Acesso em: 20 dez. 2025.

ZAMMATARO, A. F. D.; NETO, E. Diálogo: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Matemática. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.