DOI: 10.30612/tangram.v8i1.19580

Projetos Integradores no novo ensino médio: caminhos para a cidadania crítica

Integrative Projects in the new high school: pathways to critical citizenship

Proyectos Integradores en el nuevo bachillerato: caminos hacia la ciudadanía crítica

Fabio Luiz Borges Simas
Escola de Matemática / Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO
Rio de Janeiro, RJ, Brasil
fabio.simas@uniriotec.br
https://orcid.org/0000-0001-6069-5439

Cecy Leite Alves Carreta
Escola Municipal de Ensino Fundamental Prof. Joaninha Grassi Fagundes
São Paulo, SP, Brasil
cecy@hotmail.com.br
https://orcid.org/0000-0002-9816-3398

Rúbia Barcelos Amaral
PPGEM / Universidade Estadual Paulista - UNESP
Rio Claro, SP, Brasil
rubia.amaral@unesp.br
https://orcid.org/0000-0003-4393-6127

Resumo: O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) distribuiu livros didáticos de Projetos Integradores (PI) no Novo Ensino Médio. Este estudo analisa as contribuições desses PI para a formação crítica dos estudantes, à luz da Educação Matemática Crítica, considerando três dimensões de análise: (i) a profundidade das discussões e o tratamento de aspectos sociopolíticos, (ii) o suporte dado ao professor para essas discussões, e (iii) o uso crítico da matemática para a leitura do mundo. Isso é feito por meio da análise do livro didático de PI com maior tiragem no PNLD 2021, o primeiro após a Reforma do Ensino Médio. Ancorado na abordagem qualitativa, o estudo seguiu as três fases do Sistema Teorema: planejamento, exploração do material e tratamento dos dados, com foco tanto no livro do professor como na versão do estudante. Os resultados indicam que os aspectos sociopolíticos são abordados de forma superficial e com foco majoritário em ações ou mudanças individuais e não coletivas; que quase não há suporte ao professor para uma abordagem crítica dos temas; e que a Matemática é raramente usada como ferramenta para melhor compreensão dos contextos, sendo tratada de maneira técnica, instrumental e desconectada das situações.
Palavras-chave: Projetos Integradores. Educação Matemática Crítica. Novo Ensino Médio.

Abstract: The National Textbook and Teaching Material Program (PNLD) has distributed Integrative Project (PI) textbooks in the New High School curriculum. This study analyzes the contributions of these PIs to students' critical education through the lens of Critical Mathematics Education, considering three dimensions of analysis: (i) the depth of discussions and the treatment of sociopolitical aspects, (ii) the support provided to teachers for these discussions, and (iii) the critical use of mathematics for reading the world. This is done through an analysis of the PI textbook with the highest circulation in the PNLD 2021, the first edition after the High School Reform. Anchored in a qualitative approach, the study followed the three phases of the Theorem System: planning, material exploration, and data processing, focusing on both the teacher's guide and the student edition. The results indicate that sociopolitical aspects are addressed superficially, with a predominant focus on individual rather than collective actions or changes; that there is little to no support for teachers to approach the topics critically; and that mathematics is rarely used as a tool for better understanding of contexts, being treated in a technical, instrumental, and disconnected manner from real-world situations.
Keywords: Integrative Projects. Critical Mathematics Education. New High School.

Resumen: El Programa Nacional del Libro y del Material Didáctico (PNLD) ha distribuido libros de texto de Proyectos Integradores (PI) en el Nuevo Bachillerato. Este estudio analiza las contribuciones de estos PI a la formación crítica de los estudiantes desde la perspectiva de la Educación Matemática Crítica, considerando tres dimensiones de análisis: (i) la profundidad de las discusiones y el tratamiento de aspectos sociopolíticos, (ii) el apoyo brindado a los docentes para estas discusiones y (iii) el uso crítico de las matemáticas para la lectura del mundo. Esto se realiza mediante el análisis del libro de texto de PI con mayor tirada en el PNLD 2021, el primero tras la Reforma del Bachillerato. Basado en un enfoque cualitativo, el estudio siguió las tres fases del Sistema Teorema: planificación, exploración del material y tratamiento de los datos, con énfasis tanto en el libro del profesor como en la versión del estudiante. Los resultados indican que los aspectos sociopolíticos se abordan de manera superficial, con un enfoque mayoritario en acciones o cambios individuales y no colectivos; que casi no hay apoyo para que los docentes aborden los temas de manera crítica; y que las matemáticas rara vez se utilizan como herramienta para una mejor comprensión de los contextos, tratándose de forma técnica, instrumental y desconectada de las situaciones reales.
Palabras clave: Proyectos Integradores. Educación Matemática Crítica. Nuevo Bachillerato.

Recebido em 30/01/2025
Aceito em 18/04/2025

INTRODUÇÃO

Neste trabalho compartilhamos reflexões sobre os livros de Projetos Integradores (PI), que constituem um dos objetos do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) do Novo Ensino Médio (NEM). Nosso foco é discutir como os PI enviados às escolas públicas brasileiras, enquanto recurso didático, podem contribuir com a formação crítica dos estudantes, à luz da Educação Matemática Crítica (Skovsmose, 2001).

Os PI têm como intuito oferecer uma dimensão integrada entre as áreas do conhecimento, visando auxiliar para uma formação cidadã, que almeje o desenvolvimento de habilidades do século XXI, como por exemplo, a criatividade, autonomia, responsabilidade, pensamento crítico e a colaboração, sempre considerando o estudante como protagonista de seu próprio aprendizado (Bueno, 2020). Desta forma, consideramos que os PI são um caminho promissor para se promover a cidadania crítica.

Para apoiar o trabalho dos professores, o Ministério da Educação (MEC) avaliou e distribuiu gratuitamente livros didáticos (LD), por meio do PNLD de 2021, de PI nas quatro áreas do conhecimento, incluindo Matemática e suas Tecnologias.

> As obras didáticas de Projetos Integradores têm como objetivo tornar a aprendizagem mais concreta ao explicitar a ligação entre diferentes componentes curriculares e áreas de conhecimento, conectando estudantes a situações vivenciadas por eles em suas comunidades. Portanto, as obras de Projetos Integradores inscritos no PNLD 2021 devem contextualizar a relação de ensino e aprendizagem permitindo que os conhecimentos, habilidades, atitudes e valores construídos ao longo da realização dos projetos **façam sentido para o estudante** (Brasil, 2019, p. 61, grifo do autor).

Além disso, o PNLD de 2021 recorre à BNCC para se propor a estimular

> [...] a autonomia, o protagonismo e a responsabilidade dos estudantes, para que eles sejam capazes de fazer escolhas e tomar decisões em relação a seus projetos presentes e futuros. Neste caso, [...], ganha especial relevância a participação dos estudantes como sujeitos do seu próprio processo de aprendizagem e agentes de transformação dentro e fora da escola (Brasil, 2019, p. 50).

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V.08, e025020. Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967

Embora possa parecer abstrato e distante da realidade das salas de aula, é importante que o sistema educacional como um todo, incluindo gestores, criadores de materiais didáticos, professores e acadêmicos estejam atentos ao papel que a escolarização tem na formação do indivíduo e no fortalecimento dos processos democráticos na sociedade. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) estabelece em seu Artigo 2º que a Educação Básica Brasileira "tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho" (Brasil, 1996).

Nesse processo, cabe à comunidade acadêmica confrontar as condições materiais efetivamente disponibilizadas aos professores para alcançarem os objetivos declarados para a Educação Básica com o conhecimento científico recente e relevante sobre o tema. Neste estudo, discutimos como os PI podem influenciar a formação dos estudantes para uma cidadania crítica, à luz da Educação Matemática Crítica. Para isso, realizamos análise documental dos seis projetos do livro "+ Ação – na escola e na comunidade", (Bueno, 2020), buscando identificar as oportunidades para esse fim. O livro analisado é aquele com maior tiragem e representa 38% dos exemplares distribuídos no referido edital, o segundo corresponde a menos de 8%. Vale ressaltar que a análise realizada não pretende ser representativa dos títulos aprovados no mesmo Edital, mas visa contribuir com a discussão sobre os PI na Educação Básica brasileira. O estudo dos projetos de todas as coleções constitui-se na segunda fase da pesquisa.

OS PROJETOS INTEGRADORES

O PNLD 2021, que distribuiu materiais do NEM, aprovou catorze obras de PI da área Matemática e suas Tecnologias para comporem a Formação Geral no NEM e não o tempo dedicado aos Itinerários Formativos no NEM (Brasil, 2019, p. 50). Os livros de PI são indicados para as aulas da área do conhecimento para a qual foi selecionado, com a colaboração de professores de outras áreas, e podem não ser as mesmas em diferentes PI. O Edital exigiu que cada livro contivesse seis projetos separados em temas integradores e com competências gerais da BNCC especificados como na Tabela 1. Segundo o Edital, os temas integradores servem para mobilizar conhecimentos que

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V.08, e025020. Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967

permitam aos estudantes desenvolverem as competências gerais da Educação Básica estabelecidas pela BNCC.

Tabela 1

Temas e competências para cada projeto das obras selecionadas

Número do projeto	Tema integrador	Competências gerais da BNCC que devem ser trabalhadas de forma prioritária
1	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	7 (argumentação), 1 (conhecimento) e 2 (pensamento científico, crítico e criativo)
2	Protagonismo Juvenil	7 (argumentação), 3 (repertório cultural) e 8 (autoconhecimento e autocuidado)
3	Midiaeducação	7 (argumentação), 4 (comunicação) e 5 (cultura digital)
4	Mediação de Conflitos	7 (argumentação), 9 (empatia e cooperação) e 10 (responsabilidade e cidadania)
5	Livre escolha de um dos temas anteriores e respectivo grupo de competências correlatas ou tema novo, enfocando obrigatoriamente três competências gerais, sendo uma delas necessariamente a competência de número 7 (argumentação) da BNCC	
6	Livre escolha de um dos temas anteriores e respectivo grupo de competências correlatas ou tema novo, enfocando obrigatoriamente três competências gerais, sendo uma delas necessariamente a competência de número 7 (argumentação) da BNCC	

Fonte: Brasil (2019, p. 3).

Nos LD os projetos geralmente contêm textos para motivação dos temas, atividades individuais e coletivas para levantar reflexões e propõem o desenvolvimento de produtos finais com formatos diversos. Segundo o Guia do PNLD de 2021:

> As atividades presentes nas obras são bem diversificadas e, em uma ação pioneira, propõem, como produtos finais dos projetos, a construção de maquetes, produção de jornais, uso de mídias, [...] entre outros, a serem desenvolvidos na área da Matemática e suas Tecnologias. Desse modo, acreditamos que o desenvolvimento desses produtos como processo criativo, reflexivo, crítico e ético vem a contribuir com a formação cidadã dos(as) estudantes do Ensino Médio e, de antemão, já trazem uma forma de ensino e de aprendizagem de Matemática que venha a dar sentido a essa, por parte dos(as) estudantes. Isso, de certa forma, já inova a prática educativa em várias escolas, contribuindo para o pensar matemático dessas/desses estudantes e para o estabelecimento de uma prática docente articulada com a BNCC e com o Novo Ensino Médio. (Brasil, 2021, p. 20).

Por exemplo, os seis projetos do livro “+ Ação - na escola e na comunidade” são (1) Água: como reutilizar esse recurso?, (2) Orçamento: como cuidar do nosso dinheiro?, (3) Resultados de pesquisas: como são obtidos e divulgados?, (4) Jogos: eles podem ajudar

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V.08, e025020. Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967

a resolver conflitos?, (5) Arquitetura: como construir com sustentabilidade? e (6) Alimentação saudável: como cultivar o que se come?.

Cada projeto de Bueno (2020) é dividido em três etapas. A Etapa 1 contém discussões e informações sobre o tema do projeto; alguns termos são introduzidos; estão disponíveis atividades em grupo ou individuais e inicia-se uma preparação para o produto final. A Etapa 2 é composta por pequenos artigos que visam novas reflexões e alguns conhecimentos mais aprofundados, alguns são necessários ao desenvolvimento do produto final. Novas atividades individuais ou em grupo costumam estar presentes. Na Etapa 3 o produto final proposto é desenvolvido e cada estudante deve realizar uma autoavaliação sobre sua postura no desenvolvimento do projeto e outra sobre suas facilidades e dificuldades para desenvolver atividades em cada uma das etapas do projeto. As duas páginas dedicadas à autoavaliação são idênticas nos seis projetos.

Mendonça e Santos (2021) apresentam uma análise de alguns livros de PI relativamente aos temas integradores, competências e habilidades considerando a perspectiva de autores que tratam do aprendizado baseado em projetos. Eles concluem que “para a efetivação do uso desses materiais, impõem-se formação constante, planejamento e diálogo com a comunidade escolar na aplicação dos Projetos Integradores.” (Mendonça & Santos, 2021, p. 119).

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

A Educação Matemática Crítica (EMC) surge na década de 1980 e seu precursor foi Ole Skovsmose, tendo como principal perspectiva a promoção de uma cidadania crítica, na qual o cidadão possa compreender como a matemática serve de suporte tecnológico para resoluções de problemas sociais - envolvendo política, economia, educação etc. - para que, então, possa exigir seus direitos, por meio de conhecimentos construídos de forma crítica, possibilitando subsídios para lutarem por uma sociedade mais justa e igualitária. Skovsmose (2014) destaca o fato de que a educação matemática, em diversas situações, é tratada de forma “ingênua” ou, como o autor destaca, até com uma certa “cegueira” diante de aspectos sociopolíticos.

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V.08, e025020. Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967

Diante disso, é importante evidenciar que a EMC não deve ser compreendida como uma vertente especial dentro da educação matemática. Ela não se resume a uma metodologia de ensino particular, tampouco a um currículo específico. Pelo contrário, a EMC se caracteriza por defender uma abordagem crítica da educação matemática. Está diretamente relacionada aos múltiplos papéis que a matemática escolar pode assumir — ou poderia assumir — dentro de contextos sociopolíticos. (Skovsmose, 2007).

Já em 2001, Skovsmose considerava a sociedade como altamente tecnológica, visto que decisões relevantes eram baseadas em modelos matemáticos. Além disso, argumentava que "a humanidade está envolvida pela tecnologia. A sociedade e a tecnologia tornaram-se os aspectos dominantes da civilização" (Skovsmose, 2001, p. 76-77). As situações procedentes da tecnologia são resultados de processos permeados de matemática. Skovsmose (2014) considera ser impossível pensar no momento atual sem tecnologia e, também, aponta que a matemática está presente em ações que permeiam nossa vida, como por exemplo a criação de rotinas.

Diante dessa presença marcante da matemática nos processos tecnológicos e sociais contemporâneos, torna-se urgente refletir sobre a formação de sujeitos capazes de compreender criticamente esses contextos. É nesse cenário que Skovsmose (2001) insere a noção de democracia, que ultrapassa a relação de distribuição de direitos e deveres e compreende a atribuição de competências na sociedade, ou seja, ela acontece quando os cidadãos participam se envolvendo ativamente no corpo social.

Skovsmose (2001) estabelece a EMC com base nas características sociais e nos pressupostos da Educação Crítica (EC), com ênfase nos conceitos de: (a) competência crítica, que se refere à capacidade dos estudantes de participarem ativamente do processo de aprendizagem, sendo capazes de argumentar, questionar e tomar decisões, ou seja, exercendo um papel de sujeitos autônomos e reflexivos na construção do conhecimento; (b) distância crítica, que diz respeito à habilidade de alunos e professores adotarem uma postura de análise e questionamento frente ao currículo e aos conteúdos escolares, e; (c) engajamento crítico, entendido como o envolvimento consciente dos estudantes com os temas estudados, especialmente quando esses dizem respeito a questões sociais relevantes, promovendo uma conexão entre o conhecimento escolar e

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V.08, e025020. Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967

a realidade vivida. Skovsmose (2001) aponta como uma forma de conseguir esse engajamento crítico é que os problemas sejam importantes para os estudantes para que eles se sintam motivados a resolvê-los. Entretanto, ressalta que esses problemas precisam ser pertinentes à sociedade, visto que essa prática tem o intuito de embasar, futuramente, um engajamento político e social. O autor ainda acredita que, para que a educação matemática seja crítica, ela deve enfrentar os conflitos sociais, compreendendo aspectos que ultrapassam as barreiras do conhecimento matemático.

A promoção do conhecimento matemático por meio da EMC tem como intuito contribuir para o desenvolvimento da competência democrática, que prepara o aluno para exercer uma cidadania crítica, visto que "é uma característica socialmente desenvolvida da competência que as pessoas, ao serem governadas, devem possuir, de modo que possam ser capazes de julgar os atos das pessoas encarregadas de governar" (Skovsmose, 2001, p. 56). O desenvolvimento dessa competência é essencial para uma vida democrática, pois, como afirmam Jurgensen e Sordi (2017, p. 210), "a aquisição de conhecimentos matemáticos torna-se necessária não apenas para o sucesso profissional dos indivíduos, mas para o bom funcionamento da sociedade". Skovsmose (2014, p. 24) alerta que "[...] quando a educação matemática se abre para questões como a justiça social, é possível acreditar num cenário em que alunos melhoram a autoestima, a ponto, inclusive, de poderem questionar a autoridade.".

Para o seu desenvolvimento, o cidadão deve dispor de três diferentes tipos de conhecimentos: o matemático; o tecnológico ou pragmático, que indica como construir e utilizar modelos matemáticos; e o reflexivo que possibilita "discutir a natureza dos modelos e o critério usado em sua construção, aplicação e avaliação" (Skovsmose, 2001, p. 59), ou seja, o conhecimento reflexivo é conceitual e se relaciona com o metaconhecimento.

Paiva e Sá (2011, p.1) enfatizam a importância da reflexão no ensino de matemática permeados pela EMC, ao afirmarem que:

> [...] um ensino de Matemática que valorize a Educação Matemática deve fornecer aos estudantes instrumentos que os auxiliem, tanto na análise de uma situação crítica quanto na busca por alternativas para resolver a situação. Nesse sentido, deve-se não somente ensinar aos alunos a usar modelos

> matemáticos, mas antes levá-los a questionar o porquê, como, para quê e quando utilizá-los.

Ou seja, é necessário o desenvolvimento do conhecimento reflexivo, pois são reflexões fundamentais para predizer e analisar os resultados obtidos pelos conhecimentos matemático e tecnológico. Além disso, a competência crítica, engajamento crítico e distância crítica também estão presentes na promoção da competência democrática.

Por fim, a escola deve garantir aprendizagens essenciais para a promoção da competência democrática, explorando os três conhecimentos (matemático, tecnológico ou pragmático e reflexivo) e contribuindo para a formação de cidadãos críticos, autônomos, participativos e presentes em situações importantes, sendo capazes de atuarem com criticidade na sociedade atual.

METODOLOGIA

A pesquisa aqui relatada foi desenvolvida segundo uma abordagem interpretativa de pesquisa qualitativa (Goldenberg, 2020). Como afirmam Bogdan e Biklen (1994, p.209), os estudos dessa natureza “devem revelar maior preocupação pelo processo e significado e não pelas suas causas e efeitos”. E, nesse sentido, o foco está na análise das contribuições dos PI para a formação crítica dos estudantes, à luz da Educação Matemática Crítica, e não em seus resultados ou produtos, o que contempla uma das características centrais da pesquisa qualitativa, segundo Denzin e Lincoln (2000) e Vidich e Lyman (2000).

Com base no Sistema Teorema (Amaral et al., 2022), seguimos as três fases: Planejamento, Exploração do Material e Tratamento dos Dados. Seguimos pela *vista do LD*, em que o livro é o objeto de estudo, e para o tratamento dos dados nos apoiamos na *análise estratificada*. Buscamos compreender o Objeto 1 do PNLD, que são os LD de PI do NEM incluindo o Manual do Professor, analisando como podem contribuir para a formação crítica dos estudantes, à luz da EMC, considerando as dimensões de análise: (i) a profundidade das discussões e o tratamento de aspectos sociopolíticos, (ii) o suporte dado ao professor, e (iii) o uso crítico da matemática para a leitura do mundo.

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V.08, e025020. Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967

No processo de produção dos dados, tabulamos/organizamos informações de todas as obras aprovadas. Nesse texto compartilhamos resultados do estudo dos projetos do livro mais distribuído (corresponde a 38% do total, tendo o segundo apenas 8%) abordados como exemplo, não como foco. Isso porque ao analisarmos os projetos propostos, temos identificado questões relevantes (como a formação crítica dos alunos, tema central aqui) que nos fizeram refletir sobre contribuições (ou obstáculos) desses projetos na prática docente e na aprendizagem dos alunos, assumindo extratos produzidos com base no painel ou nas atividades[1]. A análise das demais coleções compõem o estudo mais amplo que está em andamento.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

Os PI analisados tratam de temas relevantes, como escassez de água potável, sustentabilidade e alimentação saudável, e adotam uma estrutura comum: começam com uma apresentação geral do problema e incluem atividades nessa etapa inicial. No entanto, observamos que as oportunidades de aprofundamento crítico dessas discussões são limitadas. O material evita perspectivas potencialmente polêmicas e rapidamente desloca o foco para questões técnicas, sem fomentar reflexões sobre as complexidades envolvidas. Com isso, há uma tendência de privilegiar detalhes superficiais em detrimento de uma abordagem sociopolítica crítica. Além disso, os encaminhamentos propostos para os problemas sociais geralmente sugerem mudanças individuais de comportamento ou pequenas intervenções no ambiente escolar, sem estimular os estudantes a pensarem globalmente sobre as questões.

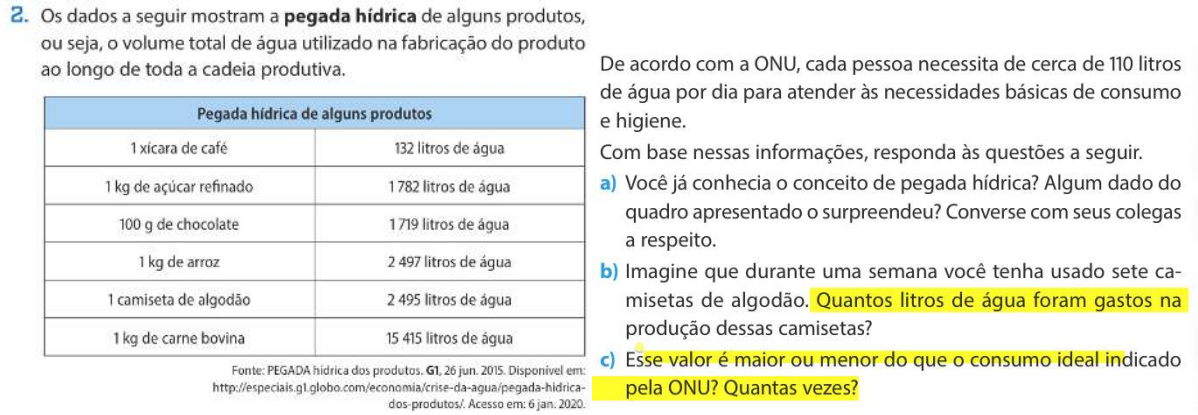
Esse padrão pode ser observado no Projeto 1, intitulado “Água: como reutilizar esse recurso?”, cujo produto final é a construção de uma cisterna na escola. O projeto aborda a escassez e a desigualdade no acesso à água potável em diferentes regiões do Brasil, mas restringe-se a discutir soluções no âmbito escolar, sem considerar alternativas coletivas que envolvam a sociedade como um todo. A abordagem adotada contraria as

[1] “Denominamos de *painel* as seções do LD em que o autor aborda um conteúdo, traz suas ideias sobre o conceito em estudo, o contexto em que essas ideias se aplicam e exemplos. Além do painel, o LD é composto por um conjunto de *atividades,* essas destinadas à resolução pelos alunos” (Amaral et al., 2022, p.187, grifo dos autores).

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V.08, e025020. Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967

ideias de Skovsmose (2001) sobre a importância de relacionar situações de nível macro (sociedade) e micro (escola).

Do mesmo modo, a Atividade 2, na Figura 1, introduz o importante conceito de pegada hídrica, mas não traz, de fato, uma discussão da realidade (Amaral & Hollebrands, 2017). As perguntas e comparações nos itens b) e c) são vazias de significado. Perde-se a oportunidade de conscientizar os estudantes sobre o reuso e a redução do consumo.



2. Os dados a seguir mostram a **pegada hídrica** de alguns produtos, ou seja, o volume total de água utilizado na fabricação do produto ao longo de toda a cadeia produtiva.

Pegada hídrica de alguns produtos	
1 xícara de café	132 litros de água
1 kg de açúcar refinado	1 782 litros de água
100 g de chocolate	1 719 litros de água
1 kg de arroz	2 497 litros de água
1 camiseta de algodão	2 495 litros de água
1 kg de carne bovina	15 415 litros de água

Fonte: PEGADA hídrica dos produtos. **G1**, 26 jun. 2015. Disponível em: http://especiais.g1.globo.com/economia/crise-da-agua/pegada-hidrica-dos-produtos/. Acesso em: 6 jan. 2020.

De acordo com a ONU, cada pessoa necessita de cerca de 110 litros de água por dia para atender às necessidades básicas de consumo e higiene.

Com base nessas informações, responda às questões a seguir.

a) Você já conhecia o conceito de pegada hídrica? Algum dado do quadro apresentado o surpreendeu? Converse com seus colegas a respeito.

b) Imagine que durante uma semana você tenha usado sete camisetas de algodão. Quantos litros de água foram gastos na produção dessas camisetas?

c) Esse valor é maior ou menor do que o consumo ideal indicado pela ONU? Quantas vezes?

Figura 1. Inserção da matemática obstaculiza a reflexão sobre o tema.

Fonte: Bueno (2020, p.20), grifos nossos.

Novamente, a condução da atividade visando reflexão exclusivamente sobre ações individuais para resolver problemas sociais prejudica a promoção da competência democrática, visto que esta tem como objetivo oferecer subsídios para que os cidadãos consigam ter um olhar crítico para a conduta do poder público.

Mais adiante, ainda no Projeto 1, a Atividade 7, na Figura 2, solicita que os estudantes elaborem um relatório e organizem os dados em gráficos. Embora essa estrutura tenha potencial de fomentar reflexões importantes, o suporte oferecido pelo LD por meio de perguntas no item a) restringe-se à organização e a leitura dos dados sem qualquer análise. As sugestões para o relatório não incentivam a discussão sobre os impactos sociais desses dados, como a desigualdade no acesso à água ou as implicações econômicas e ambientais.

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V.08, e025020. Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967

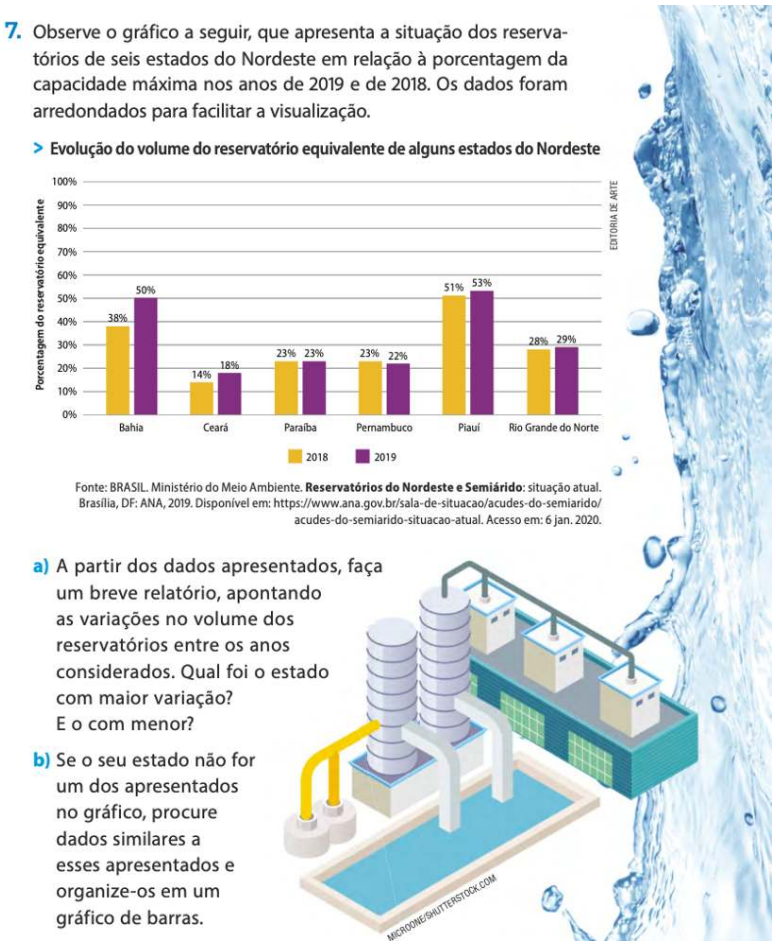


Figura 2. Contexto desconsiderado e uso irrelevante da matemática.

Fonte: Bueno (2020, p.28).

O Manual do Professor também não propõe um olhar para além dos números:

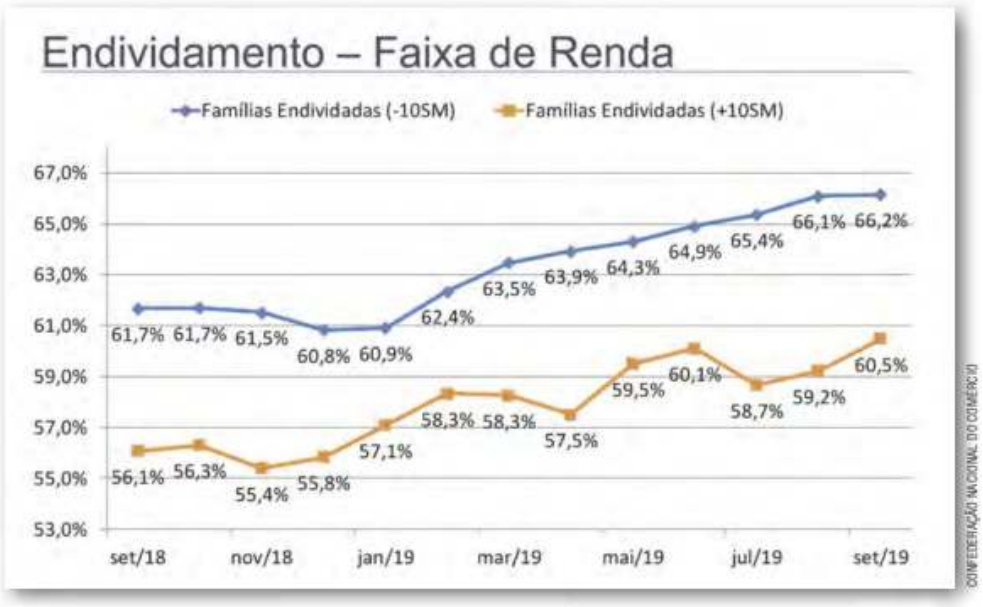
> a) Espera-se que, no relatório, o estudante indique o estado da Bahia com a maior variação de volume (12%), o estado da Paraíba manteve estabilidade e os estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte tiveram a menor variação, apenas 1%. Espera-se também que se identifique que o estado de Pernambuco teve leve redução no volume, enquanto os demais estados tiveram aumento do volume de água em relação à capacidade total dos reservatórios. (Bueno, 2020, p. 237).

Observe ainda que o contexto não é relevante para a análise esperada do estudante. Essa abordagem reduz a matemática a um papel exclusivamente instrumental, sem explorar seu potencial para reflexões críticas e para a tomada de decisões fundamentadas.

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V.08, e025020. Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967

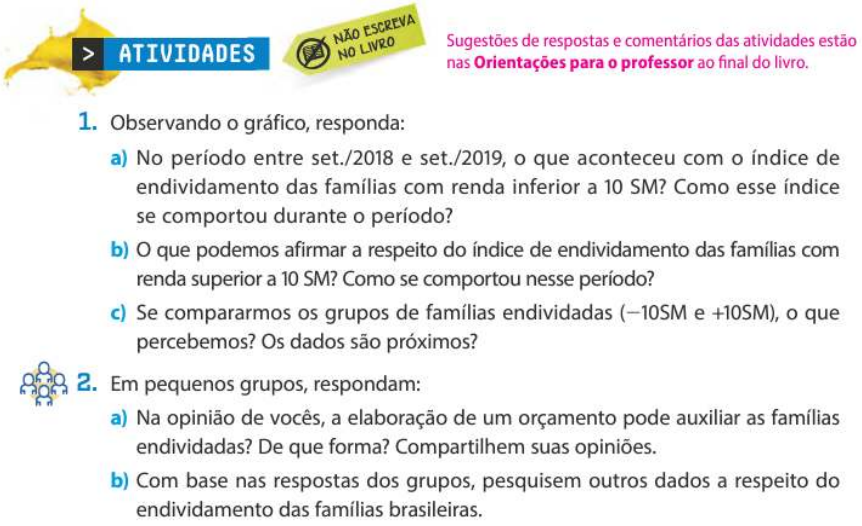
Essa limitação também se observa em outras atividades, onde o enfoque na dimensão técnica da matemática acaba enfraquecendo o desenvolvimento do conhecimento reflexivo. Como aponta Skovsmose (2014), o uso crítico da matemática deve ir além de sua função pragmática, permitindo que os estudantes compreendam os processos subjacentes às decisões sociais e econômicas. No entanto, o LD analisado transfere grande parte da responsabilidade para o professor, oferecendo pouco suporte para mediar essas discussões e integrar os aspectos sociais e críticos ao aprendizado matemático.

No Projeto 2: “Orçamento: como cuidar do nosso dinheiro?”, o produto final é um painel de informações que ajudem na elaboração de um orçamento familiar. Uma das seções se chama “Em foco: A situação financeira das famílias brasileiras”, nela um gráfico ilustra a evolução do endividamento das famílias em dois estratos de renda ao longo de um ano (Figura 3). As tarefas para os estudantes são técnicas, superficiais, não envolvem ou dependem de qualquer reflexão e não conduzem a um melhor entendimento da situação apresentada, como se pode observar da Figura 3.



CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO DE BENS, SERVIÇOS E TURISMO. **Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor (PEIC)**: setembro de 2019. p. 4. Disponível em: http://cnc.org.br/editorias/economia/pesquisas/pesquisa-de-endividamento-e-inadimplencia-do-consumidor-peic-1. Acesso em: 8 jan. 2020.

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V.08, e025020. Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967



> ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO

Sugestões de respostas e comentários das atividades estão nas **Orientações para o professor** ao final do livro.

1. Observando o gráfico, responda:

a) No período entre set./2018 e set./2019, o que aconteceu com o índice de endividamento das famílias com renda inferior a 10 SM? Como esse índice se comportou durante o período?

b) O que podemos afirmar a respeito do índice de endividamento das famílias com renda superior a 10 SM? Como se comportou nesse período?

c) Se compararmos os grupos de famílias endividadas (−10SM e +10SM), o que percebemos? Os dados são próximos?

2. Em pequenos grupos, respondam:

a) Na opinião de vocês, a elaboração de um orçamento pode auxiliar as famílias endividadas? De que forma? Compartilhem suas opiniões.

b) Com base nas respostas dos grupos, pesquisem outros dados a respeito do endividamento das famílias brasileiras.

Figura 3. A situação financeira das famílias brasileiras.

Fonte: Bueno (2020, p.48-9).

Discussões sobre desigualdade social e valor do salário mínimo são evitadas passando-se para a organização financeira das famílias individualmente: "(...) as famílias em nosso país estão endividadas, muitas vezes, porque não sabem realizar um bom planejamento financeiro" (Bueno, 2020, p. 49). O salário mínimo é usado para exemplificar um orçamento familiar, mas nenhuma discussão é sugerida sobre seu poder de compra ou seu efeito na economia ou na desigualdade social. Nessa atividade os conhecimentos matemático e tecnológico, na terminologia de Skovsmose (2001), são mobilizados, porém o conhecimento reflexivo novamente é deixado de lado, uma vez que não propõe reflexão ao abordar um tema tão importante e sensível, considerando que a EMC deve almejar uma sociedade justa e igualitária.



BECK, Alexandre. Armandinho. 26 jan. 2017. Tumblr: Armandinho. Disponível em: https://tirasarmandinho.tumblr.com/post/159500166909/tirinha-original. Acesso em: 1 fev. 2020.

Figura 4. Atividade com a tirinha do Armandinho.

Fonte: Bueno (2020, p.52).

A primeira atividade da etapa seguinte apresenta a tirinha da Figura 4 e, entre outras coisas, pergunta “Vocês acham que essa família fez um bom planejamento financeiro para realizar a viagem? Por quê?” (Bueno, 2020, p. 52), o que sugere que o tempo de lazer é resultado do mérito ou demérito dos indivíduos envolvidos, deixando de lado todo o contexto social em que está inserida a sociedade. As orientações do Manual do Professor ratificam esse olhar que ignora o contexto mais amplo em que a família está inserida:

> Espera-se que eles percebam que pode ter havido a falta de um planejamento eficaz para as férias da família se a ideia inicial era passar mais dias na praia. Por outro lado, a família pode ter um planejamento financeiro eficiente e, exatamente por isso, conseguirão passar dois dias na praia. Nesse caso, a expectativa de Armandinho não condiz com o planejamento que foi realizado pelos pais. (Bueno, 2020, p. 246).

A atividade perde a oportunidade de propor uma discussão sobre as desigualdades sociais. Além de, novamente, não promover o conhecimento reflexivo, vai para um caminho mais delicado, desconsiderando a condição social das pessoas, que mesmo com um bom planejamento financeiro, não conseguiriam fazer uma viagem, nem de dois dias.

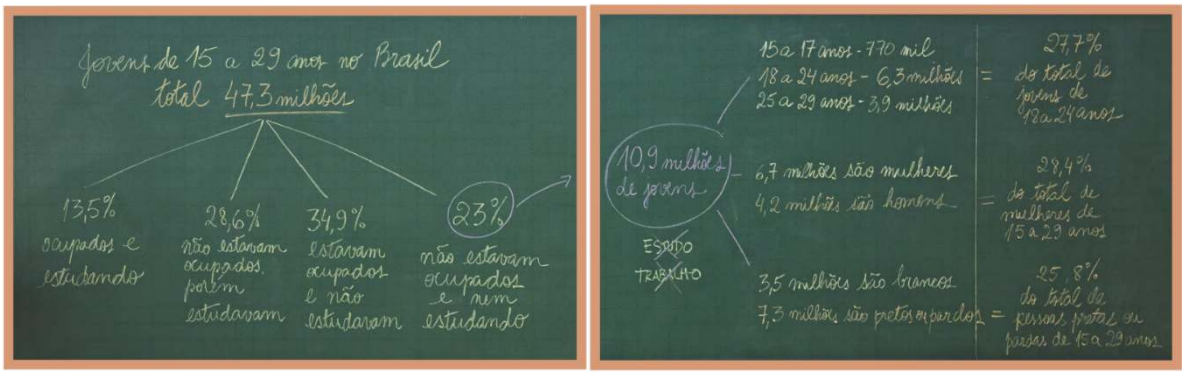
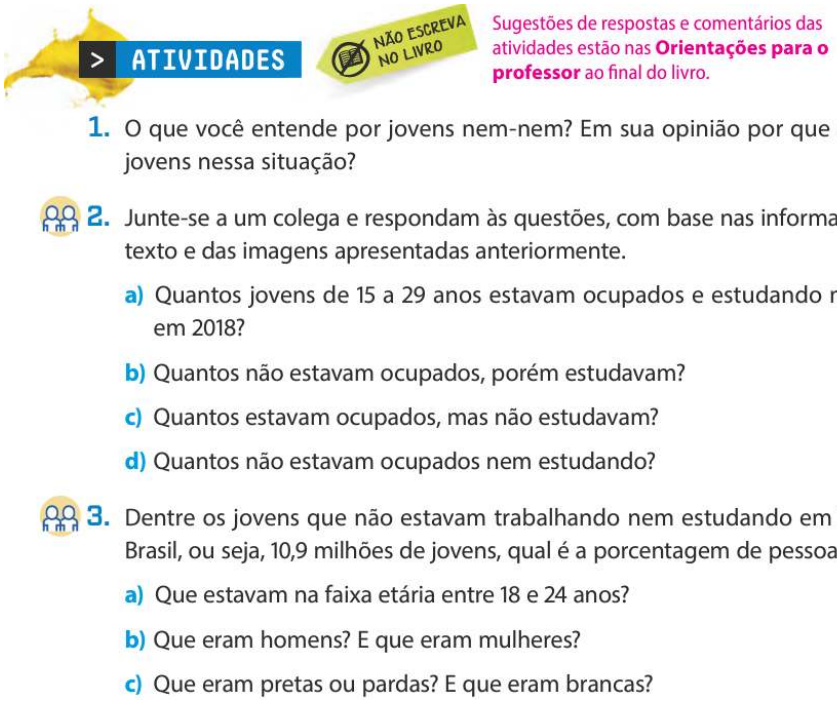


Figura 5. No Brasil, cerca de 11 milhões de jovens não estudam nem trabalham.

Fonte: Bueno (2020, p.81-2).

O Projeto 3: “Resultados de pesquisas: como são obtidos e divulgados?”, discute a diferença entre texto jornalístico e outros gêneros textuais e busca levar os estudantes a refletirem sobre os diversos momentos da realização de uma pesquisa, enquanto os conduz à realização de uma enquete, análise e divulgação dos dados produzidos. Uma

das atividades chama-se “No Brasil, cerca de 11 milhões de jovens não estudam nem trabalham”. Nela há quatro parágrafos com a discussão sobre o termo “nem-nem”, dois quadros quantitativos (Figura 5) e atividades (Figura 6).



> ATIVIDADES

NÃO ESCREVA NO LIVRO

Sugestões de respostas e comentários das atividades estão nas **Orientações para o professor** ao final do livro.

1. O que você entende por jovens nem-nem? Em sua opinião por que existem jovens nessa situação?

2. Junte-se a um colega e respondam às questões, com base nas informações do texto e das imagens apresentadas anteriormente.
   a) Quantos jovens de 15 a 29 anos estavam ocupados e estudando no Brasil em 2018?
   b) Quantos não estavam ocupados, porém estudavam?
   c) Quantos estavam ocupados, mas não estudavam?
   d) Quantos não estavam ocupados nem estudando?

3. Dentre os jovens que não estavam trabalhando nem estudando em 2018 no Brasil, ou seja, 10,9 milhões de jovens, qual é a porcentagem de pessoas:
   a) Que estavam na faixa etária entre 18 e 24 anos?
   b) Que eram homens? E que eram mulheres?
   c) Que eram pretas ou pardas? E que eram brancas?

Figura 6. Atividade sobre jovens nem-nem.

Fonte: Bueno (2020, p.82).

As perguntas das Atividades 2 e 3 envolvem matemática e se desconectam das questões sociopolíticas. As respostas das coortes de mulheres e de pessoas pretas e pardas nos itens b) e c) da Atividade 3 representam respectivamente 61,5% e 67,9% dos, chamados, nem-nem. Os dados permitem uma discussão social, mas o professor não tem amparo do LD para promovê-la. Repare que o contexto é meramente ilustrativo para os procedimentos matemáticos de transformar porcentagens em valores absolutos e reciprocamente. As soluções dos itens não contribuem para melhor entendimento do tema cerne do texto. O LD segue na contramão de uma das características, apontadas por Skovsmose (2001), presentes em um material de ensino e de aprendizagem “libertadores”, em que a “meta é desenvolver um *insight* sobre as hipóteses integradas ao modelo, e assim desenvolver um entendimento dos processos (por exemplo, processo de decisão) na sociedade” (Skovsmose, 2001, p. 43).

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V.08, e025020. Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967

A Atividade 1 abre espaço para uma discussão sociopolítica, o texto para o professor indica que se estimule os estudantes a levantarem hipóteses sobre o motivo de existirem jovens nessa situação e sugere que se trabalhe em conjunto com professores das disciplinas de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Ou seja, uma eventual discussão ficará a cargo dos professores sem o suporte do LD. Observe que isso reforça a mensagem de que não há espaço nas aulas de matemática para discussões sociopolíticas.

O exemplo ilustra o que foi observado em todo o LD analisado. Contribui para alimentar a percepção da matemática como ferramenta neutra usada para quantificar e representar dados, mas não para inferir ou analisar a fim de melhor compreender os fenômenos estudados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os LD de PI no NEM podem contribuir com o desenvolvimento de habilidades necessárias à competência democrática, ao exercício da cidadania, conforme indicado na LDB, e ao texto da Competência Específica 2 de Matemática e suas Tecnologias na BNCC, e para darmos um passo na direção da Integração Curricular. Contudo, o que observamos no LD analisado foi um esforço de interdisciplinaridade e o desenvolvimento de projetos técnicos. O material não provê condições ao professor para que se estabeleçam conversas aprofundadas ou para que sejam consideradas as complexidades dos temas abordados. Também destacou-se em nossa percepção que poucas vezes a matemática foi usada para promover uma melhor compreensão do contexto. Na maioria das vezes em que isso ocorreu foi por meio do uso de questionários para análise estatística.

Uma análise dedicada à relação entre os LD de PI no NEM e a Integração Curricular como política pública no Brasil é tema de outro artigo (Simas et al., em análise).

As críticas à Bueno (2020), presentes neste artigo, devem ser vistas como sugestões para uma próxima edição do material, entendendo que é usual que materiais didáticos sejam aperfeiçoados ao longo dos anos em diversas edições. Acreditamos que professores experientes com o ensino por meio de projetos podem ampliar as

reflexões/análises aqui apresentadas. Uma pesquisa que envolva professores com esse perfil é um caminho aberto para ser trilhado. Observamos, no entanto, que pode ser de desenvolvimento complexo. Não encontramos professores do Ensino Médio público que tenham realizado com seus alunos qualquer projeto integrador presente nos LD. Até onde sabemos, o MEC não possui um sistema de avaliação que busque aferir se eles estão sendo usados em salas de aula. Caso realmente não estejam sendo utilizados vemos dois problemas principais: (i) os alunos estão perdendo oportunidades de se desenvolverem nos termos aqui discutidos e (ii) seria o desperdício de aproximadamente 48 milhões de reais gastos apenas na produção e distribuição dos livros da área de matemática. Seriam bem-vindas pesquisas no sentido de identificar se esse material está sendo ou não utilizado e, em caso negativo, identificar as causas; e no caso do uso, como tem acontecido.

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V.08, e025020. Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967

REFERÊNCIAS

Amaral, R. B., & Hollebrands, K. (2017). An analysis of context-based similarity tasks in textbooks from Brazil and the United States. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, (48), 1-19.

Amaral, R. B.; Mazzi, L.C.; Andrade, L.V.; Perovano, A.P. (2022). *Livro didático de matemática: compreensões e reflexões no âmbito da educação matemática.* (v. 19, 1ª ed.) Editora Mercado de Letras.

Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação.* Porto Editora.

Brasil. (1996). *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996: Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.* Diário Oficial da União.

Brasil, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. (2019). *Edital de convocação para o Programa Nacional do Livro e do Material Didático – PNLD 2021.* MEC/SEB.

Brasil, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. (2021). *Guia do PNLD 2021: Projetos integradores de matemática e suas tecnologias.* MEC/SEB.

Bueno, C. O. C. (Ed.). (2020). *Ação na escola e na comunidade: Projetos integradores. Matemática e suas tecnologias.* FTD.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2000). The discipline and practice of qualitative research. In N. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (2ª ed.).

Sage Publications.

Goldenberg, M. (2020). *A arte de pesquisar: Como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais* (16ª ed.). Record.

Jurgensen, B. D. da C. P., & Sordi, M. R. L. (2017). As avaliações externas e a educação matemática crítica: conexões e impasses. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, *12*(6), 203-220.

Mendonça, A. F., & dos Santos, F. F. P. (2021). Projetos integradores de matemática: Análise de obras do PNLD 2021. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática, 8*(24), 119–135.

Paiva, A. M. S., & Sá, I. P. (2011). Educação matemática crítica e práticas pedagógicas. *Revista Ibero-Americana de Educação, 55*(2), 1–7.

Simas, F. L. B., Amaral, R. B., & Carreta, C. L. A. (em análise). A Integração Curricular no Novo Ensino Médio: um olhar sobre os livros didáticos. *Revista Ponto de Vista.*

Skovsmose, O. (2007). *Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade* (1ª ed., M. A. V. Bicudo, Trads.). Papirus.

Skovsmose, O. (2001). *Educação matemática crítica: A questão da democracia* (2ª ed., A. Lins & J. de Loiola Araújo, Trads.). Papirus.

Skovsmose, O. (2014). *Um convite à educação matemática crítica* (1ª ed., O. de A. Figueiredo, Trads.). Papirus.

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V.08, e025020. Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967

Vidich, A. J., & Lyman, S. M. (2000). Qualitative methods: Their history in sociology and anthropology. In N. K. Denzin & I. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (2ª ed.). Sage Publications.

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V.08, e025020. Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967