LIVRO DIDÁTICO NA PERSPECTIVA DA SUSTENTABILIDADE: CONEXÕES ENTRE GEOMETRIA E DESAFIOS SOCIOAMBIENTAIS

Rafaela Souza de Sá Teles[1]
Maria Clara Nogueira de Oliveira Gomes[2]
Ulisses de Oliveira Sousa[3]
Ana Paula Perovano (Orientadora)[4]

Resumo
Este texto apresenta um recorte de uma pesquisa de Iniciação Científica, em desenvolvimento, que investiga articulações entre conteúdos matemáticos e questões sociais e socioambientais em livros didáticos e orienta-se pelo objetivo de analisar as potencialidades e limitações do livro didático *Prisma Matemática: Geometria* em sua articulação com os princípios da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS). Como aporte teórico, foram referenciados os estudos de Kim e Pang (2022) e de Sunzuma e Luneta (2023) acerca da EDS, compreendida como uma perspectiva educativa voltada à transformação social, que busca promover competências, valores e práticas sustentáveis. Além disso, a investigação fundamenta-se nas discussões sobre o pensamento geométrico proposta por Leivas (2009), entendido como um processo que mobiliza imaginação, intuição, visualização e criatividade no desenvolvimento dos conhecimentos geométricos. Metodologicamente, adotou-se uma abordagem qualitativa, de caráter documental, utilizando o Sistema TeorEMa, organizado em três fases: planejamento, exploração do material e tratamento dos dados, para a análise do capítulo. Dentre os resultados encontrados, foi possível observar uma articulação entre os conteúdos geométricos e os princípios da EDS. Entretanto, a análise também evidenciou limitações relacionadas ao desenvolvimento de alguns elementos que constituem o pensamento geométrico. Conclui-se que o livro apresenta potencial formativo ao articular Geometria, problemáticas sociais e princípios da EDS.

Palavras-chave: Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Geometria. Livro Didático. Meio Ambiente.

INTRODUÇÃO

O cenário contemporâneo é marcado por inúmeras ações humanas que incidem tanto sobre as dimensões sociais e econômicas quanto sobre os aspectos socioambientais. Muitas dessas ações, ao produzirem efeitos negativos para a sociedade e para o planeta, suscitam preocupações globais e demandam respostas coletivas. Nesse contexto, a Organização das Nações Unidas (ONU) instituiu a Agenda 2030 (Figura 1),

[1] Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) • Licencianda em Matemática • Vitória da Conquista, Bahia (BA), Brasil • 202410146@uesb.edu.br. • ORCID 0009-0000-2356-7606.
[2] Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) • Licencianda em Matemática • Vitória da Conquista, Bahia (BA), Brasil • 202510621@uesb.edu.br. • ORCID 0009-0007-6363-1482.
[3] Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) • Licenciando em Matemática • Vitória da Conquista, Bahia (BA), Brasil • 202310221@uesb.edu.br. • ORCID 0009-0000-2150-5794.
[4] Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) • Doutora em Educação Matemática • Vitória da Conquista, Bahia (BA), Brasil • apperovano@uesb.edu.br. • ORCID 0000-0002-0893-8082.

concebida como um compromisso internacional voltado à promoção de um mundo mais sustentável. Para alcançar esse propósito, a agenda propõe 17 objetivos, denominados Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que orientam políticas, práticas e iniciativas educativas, sociais e ambientais em escala global.

Figura 1: Agenda 2030 e os 17 objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: https://solidariedade.org.br/agenda-2030-das-nacoes-unidas-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-1/.

Dentre os 17 objetivos, caberia uma discussão aprofundada acerca de cada um deles e de como se materializam na prática. Entretanto, para o presente estudo, destaca-se o 4º objetivo, descrito como Educação de Qualidade, concebida de forma inclusiva e equitativa. Esse objetivo dialoga diretamente com a proposta da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), que busca formar cidadãos conscientes e críticos na construção de um futuro sustentável, tendo a educação como um dos principais meios para alcançar tal propósito.

Considerando que a educação constitui um dos pilares da EDS, torna-se relevante examinar elementos que podem promover uma abordagem que articule os conteúdos trabalhados em sala de aula, em particular os de Matemática, com as questões propostas pela EDS. Nesse cenário, destaca-se o Livro Didático (LD), cuja centralidade na sala de aula, conforme apontam Rezat *et al*. (2021), confere a esse material um papel estratégico na orientação das práticas pedagógicas.

Tal posição permite que o LD seja tomado como referência para compreender como os princípios da EDS são mobilizados nas propostas curriculares e nos materiais aprovados em contextos de reforma educacional (Sunzuma; Luneta, 2023). Além disso, como ressaltam Liell e Bayer (2018, p. 31), "a influência do Livro Didático na escola não se restringe apenas à sua função didática, mas traz valores implícitos que contribuem para a formação e a constituição da sociedade, sobretudo do cidadão", convergindo, assim, com os propósitos da EDS.

Dessa forma, o LD assume um papel de mediador de valores e práticas que podem favorecer a integração entre ensino e sustentabilidade. Essa dimensão torna-se ainda mais significativa quando se considera o desenvolvimento do pensamento geométrico, entendido como um processo que mobiliza imaginação, intuição, visualização e criatividade (Leivas, 2009), e que pode ser explorado como ponte entre conceitos matemáticos e problemáticas sociais, econômicas e ambientais.

Ao tomar os conteúdos matemáticos como objetos de análise, observa-se uma variedade de temas distribuídos em diferentes unidades temáticas, conforme a divisão proposta pela Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018). Para este estudo, o foco recaiu sobre a Geometria. Tal escolha justifica-se pelo fato de que ela mobiliza conceitos e propriedades com potencial para articular-se a situações concretas do mundo, oferecendo possibilidades de aplicação, representação e análise. Essas características conferem a essa unidade temática um papel privilegiado na construção de conexões entre o conhecimento matemático e problemáticas sociais, econômicas e ambientais, favorecendo práticas educativas alinhadas aos princípios da EDS.

Diante disso, o objetivo deste texto é analisar as potencialidades e limitações do LD *Prisma Matemática: Geometria* em sua articulação com os princípios da EDS. Para alcançar tal objetivo, o estudo fundamenta-se em uma abordagem qualitativa, utilizando o sistema TeorEMa como estrutura metodológica para a análise de livros didáticos. Espera-se, com este estudo, contribuir para a compreensão do papel do LD na articulação entre conteúdos de Geometria e os princípios da EDS ampliando o debate sobre como o pensamento geométrico pode ser mobilizado em diálogo com problemáticas sociais, econômicas e ambientais. Dessa forma, o trabalho pretende colaborar para a construção de perspectivas educativas que integrem Matemática e sustentabilidade, fortalecendo o papel da escola na formação de cidadãos críticos e conscientes.

Articulações entre EDS, LD e pensamento geométrico

A discussão acerca da EDS tem ganhado centralidade no campo educacional ao propor articulações entre educação, sustentabilidade e formação crítica dos sujeitos. Nessa perspectiva, Kim e Pang (2022) e Sunzuma e Luneta (2023) compreendem a EDS como uma abordagem educativa voltada à transformação social, que ultrapassa a inserção pontual de temas ambientais no currículo escolar. Mais do que transmitir

informações sobre sustentabilidade, essa perspectiva busca desenvolver competências, valores e práticas orientadas à participação responsável e à construção de sociedades mais sustentáveis.

Tal compreensão aproxima-se das discussões da Unesco (2012), que entende a EDS como eixo transversal capaz de mobilizar conhecimentos, atitudes e práticas relacionadas às dimensões ambiental, social e econômica do desenvolvimento sustentável. Assim, a sustentabilidade deixa de ser tratada exclusivamente sob uma perspectiva ecológica, passando a envolver também questões relacionadas às desigualdades sociais, à organização econômica e à responsabilidade coletiva diante dos desafios contemporâneos.

No âmbito da EDS, a sustentabilidade é compreendida de maneira multidimensional, articulando aspectos ambientais, sociais e econômicos. Conforme orientações da Unesco (2012), essas dimensões envolvem discussões relacionadas aos recursos naturais, aos problemas ambientais, à diversidade cultural, à equidade social, à produção e ao consumo sustentáveis, permitindo compreender a sustentabilidade para além de questões exclusivamente ambientais.

Na dimensão ambiental, por exemplo, deve-se englobar temas que discutem biodiversidade, mudança climática e recursos ambientais, com vistas a garantir o uso responsável dos recursos para as gerações atuais e futuras. Já no social, trabalhar com a promoção dos direitos humanos, diversidade cultura e ética social, para assim formar sujeitos capazes de transformar a sociedade. E na dimensão econômica, tratar de temas como sustentabilidade das empresas e população, buscando, com o pensamento crítico, entender como ter um crescimento econômico alinhado com a redução das desigualdades e preservação ambiental. A Figura 2 apresenta exemplos de temáticas relacionadas a essas três dimensões da sustentabilidade.

Figura 2: Temáticas da EDS



Fonte: Adaptado de Kin e Pang (2022, p. 5, tradução nossa), com apoio do ChatGPT na reorganização visual da figura.

Assim, a EDS busca promover práticas educativas comprometidas com a formação crítica dos estudantes e com a construção de sociedades socialmente justas e ambientalmente sustentáveis. Nesse contexto, os livros didáticos assumem relevância significativa, uma vez que organizam conteúdos, atividades e perspectivas de ensino que podem favorecer articulações entre conhecimentos escolares e problemáticas contemporâneas. Amaral e Perovano (2023, p. 21) compreendem o LD como mais do que um objeto material ou um gênero discursivo, entendendo-o também como uma construção social produzida por diferentes sujeitos, como autores, editores, revisores, pesquisadores e professores. Tal compreensão evidencia que o LD não é neutro, sendo atravessado por valores, ideologias e orientações curriculares (Amaral et al., 2024).

Portanto, o LD pode contribuir tanto para abordagens centradas na reprodução de procedimentos quanto para práticas pedagógicas que articulem conteúdos matemáticos a questões sociais e socioambientais. No caso da Matemática, especialmente da Geometria, essas aproximações possibilitam relacionar conceitos matemáticos a discussões sobre organização dos espaços, moradia, áreas verdes e sustentabilidade, ampliando possibilidades de reflexão crítica no ensino.

No âmbito do ensino de Geometria, mostra-se necessário apresentar alguns aspectos que permeiam o desenvolvimento dessa unidade temática da Matemática. Nesse contexto, Leivas (2009) apresenta uma perspectiva que pode auxiliar o educador no processo de ensino dos conteúdos geométricos, denominada pensamento geométrico, compreendido como “um processo capaz de construir estruturas geométricas mentais a partir de imaginação, intuição e visualização, para a aquisição de conhecimentos matemáticos científicos” (Leivas, 2009, p. 136). Nessa perspectiva, o pensamento geométrico ultrapassa a utilização de fórmulas e procedimentos, envolvendo processos mentais relacionados à compreensão, à representação e à interpretação das formas e das relações geométricas.

Corroborando essa perspectiva, Leivas, Lima e Bianchini (2023) defendem que o trabalho com a Geometria deve articular o desenvolvimento da imaginação, da intuição, da visualização e da criatividade. Para os autores, a imaginação relaciona-se à constituição de ideias ainda no campo mental, enquanto a visualização corresponde à compreensão dessas formas mentais por meio de representações e construções

lógico-matemáticas. Já a criatividade refere-se à elaboração de estratégias e soluções originais para resolução de problemas, ao passo que a intuição estabelece relações entre percepção, experiência e organização das ideias.

Cabe destacar que articular Geometria a problemáticas socioambientais não é apenas uma forma de contextualizar o conteúdo, mas traz ganhos formativos que merecem ser explicitados. Sob a ótica crítica, essa aproximação dialoga com a perspectiva de Sunzuma e Luneta (2023), que defendem uma educação ambiental voltada à compreensão dos problemas ambientais enquanto fenômenos socialmente construídos. Já sob a perspectiva do pensamento geométrico, Leivas, Lima e Bianchini (2023) destacam que imaginação, intuição, visualização e criatividade se desenvolvem de forma mais significativa quando ancoradas em situações reais, e não em enunciados artificiais. Assim, propostas que conectam Geometria a temas como moradia ou produção sustentável de alimentos têm potencial para mobilizar, ao mesmo tempo, a formação crítica e o pensamento geométrico dos estudantes.

Segundo Leivas, Lima e Bianchini (2023), o pensamento geométrico tende a se desenvolver de forma mais natural entre os estudantes quando comparado a conteúdos de outras unidades temáticas, como a Álgebra. Isso ocorre porque os conceitos geométricos estão mais presentes nas experiências cotidianas, possibilitando aos estudantes um contato mais frequente com formas, medidas e relações espaciais. Diante disso, os autores defendem que o pensamento geométrico pode ser desenvolvido em todos os níveis de ensino, desde que sejam realizadas as devidas adequações metodológicas e utilizados recursos que favoreçam esse processo, como o livro didático e as tecnologias digitais.

Assim, ao analisar conteúdos geométricos em livros didáticos, torna-se relevante observar de que modo esses elementos do pensamento geométrico são mobilizados nas propostas apresentadas, especialmente em contextos que articulam Geometria e problemáticas sociais e socioambientais.

METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida sob um enfoque qualitativo (Creswell, 2012), cujos dados assumem caráter descritivo e emergem do contato direto entre o pesquisador e a situação estudada. Essa abordagem favorece a interpretação crítica do LD, ao considerar

não apenas os conteúdos explícitos, mas também situações que atravessam sua organização e que podem dialogar com os princípios da EDS.

Foi adotado o Sistema TeorEMa (Amaral *et al.,* 2022) como estrutura metodológica da investigação. Esse sistema reconhece o LD como objeto privilegiado de investigação e como ambiente de produção e circulação de conhecimento (Amaral *et al.*, 2022, p. 184). O LD analisado é o *Prisma Matemática: Geometria*, destinado ao Ensino Médio na área de Matemática e suas Tecnologias. A escolha justifica-se por sua pertinência ao contexto escolar e pela autoria consolidada (José Roberto Bonjorno, José Rui Giovanni Júnior e Paulo Roberto Camâra Sousa). Cabe destacar que o acesso a obra foi também um fator determinante.

O Sistema TeorEMa é organizado em três etapas: planejamento, exploração do material e tratamento dos dados. Ele é proposto de forma não linear, mas em ciclo de *visitas repetidas*, em que cada etapa pode ser revisitada quantas vezes forem necessárias (Amaral *et al.,* 2022, p. 183). No planejamento, adotou-se o caminho denominado *Vista do LD*, no qual o LD é tomado como objeto de estudo, com destaque para o *Painel*. A escolha do Painel justifica-se por se tratar da seção em que os conteúdos matemáticos são introduzidos e contextualizados, possibilitando identificar aproximações entre conceitos geométricos e problemáticas sociais e socioambientais.

Na etapa de exploração do material, buscou-se mapear elementos como autoria, número de páginas e estrutura da obra e foi realizada a leitura sistemática do capítulo 1 — *Áreas*[5]. Amaral *et al.* (2025) evidenciam que o conceito geral de Área, nas obras por eles analisadas, aparecem inicialmente com predominância em contextos de desmatamento e áreas de preservação, o que evidencia sua relevância para além da Matemática escolar. Essa perspectiva pode estar articulada com a EDS, pois permite relacionar cálculos e representações matemáticas a reflexões sobre uso consciente do espaço, preservação ambiental e planejamento sustentável.

Por fim, na etapa de tratamento de dados, realiza-se a análise singular, compreendida como a análise aprofundada de um objeto específico de pesquisa, considerando sua historicidade, seu contexto de produção e as intenções que orientam sua elaboração. Nessa perspectiva, o LD é assumido como "ambiente de produção de conhecimento, historicamente situado, social e culturalmente elaborado, produzido para

[5]A pesquisa encontra-se em fase de desenvolvimento e, neste momento, apresentam-se os resultados preliminares, oriundos da etapa inicial de análise.

determinados fins e mobilizado com intenções particulares" (Amaral *et al.,* 2022, p. 199). Essa abordagem permite compreender o *Prisma Matemática: Geometria* como lócus de circulação de saberes matemáticos e como articulador entre conteúdos de Geometria e os princípios da EDS.

Para a análise do capítulo, foram considerados os princípios da EDS cujas análises foram organizadas a partir das dimensões da sustentabilidade propostas King e Pang (2022) observando-se a presença de temáticas relacionadas a recursos naturais, problemas ambientais, produção sustentável, desigualdades sociais, responsabilidade global, entre outras. Os elementos constitutivos do pensamento geométrico foram também considerados, especialmente visualização, imaginação, criatividade e intuição, conforme discutido por Leivas, Lima e Bianchini (2023), buscando a identificação de que modo esses aspectos eram mobilizados nas abordagens geométricas presentes no capítulo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do capítulo *Áreas* do LD *Prisma Matemática: Geometria* evidenciou aproximações entre conteúdos geométricos e diferentes dimensões da EDS, especialmente aquelas relacionadas às problemáticas sociais e ambientais. Ao longo do capítulo, observam-se contextos associados à moradia, agricultura sustentável e áreas verdes urbanas, mobilizados como formas de contextualização do estudo geométrico. Paralelamente, identificaram-se elementos do pensamento geométrico, sobretudo relacionados à visualização, ainda que aspectos como criatividade, imaginação e intuição apareçam de maneira mais limitada.

No que se refere às dimensões da sustentabilidade, identificam-se, inicialmente, aproximações com a dimensão social da EDS, ao abordar o acesso à moradia e a atuação de Organizações Não Governamentais (ONGs) na construção de habitações para famílias em situação de vulnerabilidade social. A proposta apresenta questionamentos acerca do trabalho voluntário e das desigualdades sociais, como *Vocês já tinham ouvido falar sobre o trabalho desenvolvido por uma ONG?* e *Vocês já fizeram algum trabalho voluntário ou participam de uma organização que ajuda outras pessoas? (*Bonjorno *et al*., 2020, p. 11). Tais questionamentos aproximam-se da dimensão social da EDS e do ODS 11, voltado às cidades e comunidades sustentáveis.

A Matemática é apresentada após a contextualização de uma situação que envolva determinado conteúdo a ser explorado, como no exemplo da Figura 3, que aborda o cálculo da área de polígonos. Destaca-se, nesse caso, a presença de uma pergunta motivadora que solicita aos estudantes o cálculo da área de um campo de futebol, considerando a porcentagem ocupada por um hospital presente na área, favorecendo a construção do raciocínio lógico-matemático para a resolução do problema proposto. Tal abordagem vai ao encontro do conceito de visualização apresentado por Leivas, Lima e Bianchini (2023), contribuindo para o desenvolvimento de um dos elementos do pensamento geométrico. Além disso, essa abordagem apresentada no livro se mostra presente na introdução dos conteúdos, porém nem sempre realiza uma articulação com os tópicos da EDS, permanecendo restrita em alguns casos, ao campo da interpretação geométrica e dos cálculos matemáticos.

Figura 3: Introdução do Conteúdo de Área de Polígonos



Introdução

Na abertura deste Capítulo, vimos como algumas ONGs auxiliam na construção de moradias para famílias sem recursos. Nesse processo de construção ou na reforma de um imóvel, muitas atividades envolvem medições e cálculos de áreas e perímetros. Neste Capítulo, veremos como calcular a área de algumas figuras planas.

As áreas que precisamos determinar no dia a dia nem sempre são de polígonos perfeitos, mas saber como realizar esse cálculo nos ajuda a fazer uma boa aproximação de áreas que não têm uma forma específica.

▪ Hospital de campanha montado no Estádio do Pacaembu, em São Paulo (SP) para tratamento de pacientes com covid-19. Fotografia de 2020.

Área de polígonos

O Estádio Municipal Paulo Machado de Carvalho, conhecido como Pacaembu, em São Paulo, teve seu campo de futebol, de 105 m de comprimento por 68 m de largura, ocupado por um hospital de campanha durante 84 dias em 2020, para o tratamento de pacientes com covid-19.

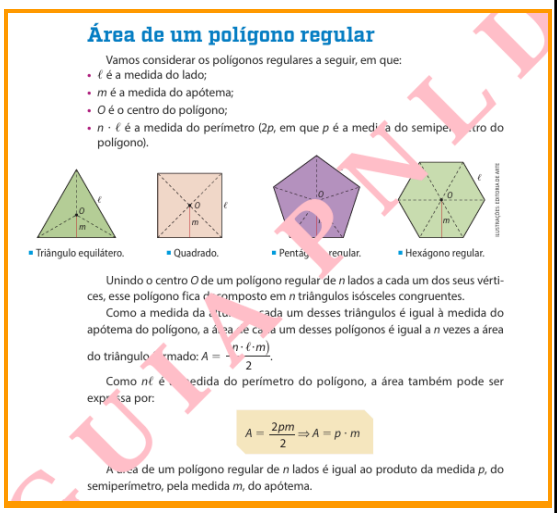
Para determinar a área do hospital de campanha, utilizando essas informações, podemos realizar uma aproximação, calculando a área do campo de futebol. Para isso, precisamos retomar o cálculo da área de um retângulo visto no Ensino Fundamental. A seguir, veremos como determinar a área desse e de outros polígonos.

PENSE E RESPONDA

Calcule a área do campo de futebol do Estádio do Pacaembu e determine a porcentagem ocupada

Fonte: Prisma Matemática: Geometria (Bonjorno *et al.*, 2020)

Figura 4: Fórmula da Área de Polígonos



Área de um polígono regular

Vamos considerar os polígonos regulares a seguir, em que:

- ℓ é a medida do lado;
- m é a medida do apótema;
- O é o centro do polígono;
- $n \cdot \ell$ é a medida do perímetro ($2p$, em que p é a medida do semiperímetro do polígono).

▪ Triângulo equilátero. ▪ Quadrado. ▪ Pentágono regular. ▪ Hexágono regular.

Unindo o centro O de um polígono regular de n lados a cada um dos seus vértices, esse polígono fica decomposto em n triângulos isósceles congruentes.

Como a medida da altura relativa a um desses triângulos é igual à medida do apótema do polígono, a área de cada um desses polígonos é igual a n vezes a área do triângulo formado: $A = \frac{n \cdot \ell \cdot m}{2}$.

Como $n\ell$ é a medida do perímetro do polígono, a área também pode ser expressa por:

$$A = \frac{2pm}{2} \Rightarrow A = p \cdot m$$

A área de um polígono regular de n lados é igual ao produto da medida p, do semiperímetro, pela medida m, do apótema.

Fonte: Prisma Matemática: Geometria (Bonjorno *et al.*, 2020)

Além disso, verifica-se a presença da visualização, conforme a Figura 4, como elemento do pensamento geométrico, especialmente nas representações das figuras e na construção das fórmulas de área. Contudo, aspectos como criatividade, imaginação e intuição aparecem de maneira pouco explorada, uma vez que as atividades priorizam procedimentos já sistematizados e aplicações diretas de fórmulas.

No desenvolvimento do capítulo, identificam-se aproximações entre conteúdos geométricos e discussões ambientais, especialmente em situações relacionadas às hortas

comunitárias e ao uso de pivôs centrais na agricultura. A obra apresenta uma proposta sobre hortas comunitárias que mobiliza o cálculo de áreas dos canteiros e estabelece relações com o ODS 2 — Fome Zero e Agricultura Sustentável.

Figura 5: Fórum sobre horta comunitária


FÓRUM

Você sabe o que é uma horta comunitária?

São áreas públicas nas quais são plantadas hortaliças, legumes e alguns frutos para consumo dos moradores. Nos espaços urbanos existem muitas áreas públicas ociosas, que não possuem uma destinação definida e acabam se tornando um depósito de entulhos e focos de contaminação, enquanto muitas famílias menos favorecidas não possuem acesso a alimentos saudáveis. Por meio da implantação de hortas comunitárias, o solo urbano passa a ser aproveitado para a produção de alimentos, livres de agrotóxicos, que servirão para alimentar essas famílias, solucionando os problemas de falta de alimentos e de carência nutricional, além de gerar renda com a venda do excedente. Muitas hortas comunitárias são construídas por estudantes em ambientes escolares ou próximas a escolas.

Pessoas trabalhando em horta comunitária em Salvador (BA). Fotografia de 2019.

Fonte dos dados: OLIVEIRA, G. B. de; CALVO, P. A. N.; CASTRO, P. G. de. Horticultura urbana. **Bisus**: PUC-SP, São Paulo, v. 1, 2018. Disponível em: https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/bisus2018-vol1-horticultura-urbana.pdf. Acesso em: 13 jul. 2020.

Após ler o texto, reúna-se a um colega e façam o que se pede a seguir. NÃO ESCREVA NO LIVRO

- Inicialmente, respondam às questões: Vocês conhecem alguma horta comunitária? Já participaram da organização e manutenção desse tipo de projeto?
- Abram uma roda de conversa com a turma e com o professor e debatam a respeito dos benefícios de uma horta comunitária para a comunidade local e seus impactos sociais e na saúde.

Respostas pessoais.

Fonte: Prisma Matemática: Geometria (Bonjorno *et al*., 2020).

Ao propor reflexões sobre planejamento e uso coletivo do espaço, o livro amplia o estudo geométrico para além do cálculo formal, aproximando-o de discussões sobre produção de alimentos e sustentabilidade. Entretanto, apesar da obra apresentar questionamentos como "*Você sabe o que é horta comunitária? (*Bonjorno *et al*., 2020, p. 18), possibilitando identificar conhecimentos prévios, a abordagem concentra-se majoritariamente na aplicação matemática, sem aprofundar questões relacionadas à insegurança alimentar, às desigualdades sociais ou às práticas sustentáveis de cultivo.

Essa perspectiva aproxima-se parcialmente da EDS ao inserir problemáticas socioambientais no contexto do ensino de Geometria. Contudo, a discussão permanece limitada, uma vez que as questões ambientais aparecem mais como cenário de contextualização do conteúdo matemático do que como objeto de reflexão crítica. Tal aspecto distancia-se das discussões de Sunzuma e Luneta (2023), que defendem uma educação ambiental crítica comprometida com a compreensão dos problemas ambientais como fenômenos socialmente construídos, articulados às desigualdades sociais, modelos econômicos e formas de organização da sociedade.

O ensino da área do círculo é contextualizado por meio do uso do pivô central[6] em ambientes agrícolas (Bonjorno *et al*., 2020, p. 39), estabelecendo relações entre

[6] Trata-se de uma máquina responsável pela irrigação em áreas agrícolas, cobrindo uma área circular do campo analisado.

Geometria, tecnologia e uso da água na produção rural. Essa abordagem aproxima-se da dimensão ambiental da EDS, ao mobilizar discussões sobre recursos naturais e sustentabilidade no espaço agrícola. Assim como ocorre na apresentação das áreas de outros polígonos, o capítulo introduz definições e fórmulas referentes ao círculo, setor e coroa circular, apresenta potencial para mobilizar elementos do pensamento geométrico.

Contudo, observa-se uma tensão: embora haja esforço de contextualização, a prática pedagógica permanece predominantemente procedimental, centrada na exposição de conceitos e fórmulas, com poucas oportunidades para investigação ou elaboração de estratégias próprias pelos estudantes. Nesse sentido, o uso do pivô central exemplifica como o material didático apresenta potencial para mobilizar competências da EDS, como o pensamento sistêmico e a competência estratégica (Unesco, 2017, p. 10), mas sem romper com a lógica tradicional de ensino da Matemática.

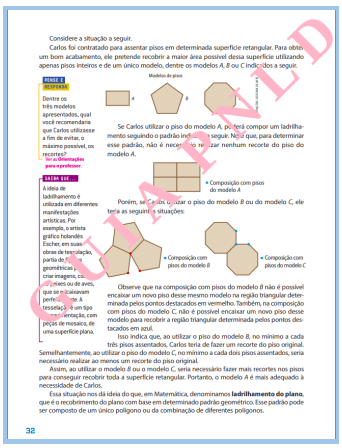
O capítulo também apresenta elementos históricos e culturais relacionados à Geometria, como o uso do número irracional π e referências ao Papiro de Ahmes. Essas inserções contribuem para ampliar a compreensão da Matemática enquanto produção humana e cultural, aspecto que dialoga com a perspectiva da EDS ao valorizar diferentes formas de conhecimento e contextos históricos.

Posteriormente, ao abordar áreas e perímetros de polígonos regulares, o livro apresenta situações relacionadas ao cercamento de terrenos (Bonjorno *et al*., 2020, p. 26-27), aproximando conceitos geométricos de contextos urbanos e rurais. Ainda que tais situações favoreçam conexões entre Geometria e organização do espaço, observa-se que as problemáticas socioambientais permanecem secundárias em relação à ênfase nos cálculos e procedimentos matemáticos.

Avançando na análise do capítulo, é apresentado o Painel de "Razão entre áreas de polígonos semelhantes" (Bonjorno *et al*., 2020, p. 31-34), trazendo também uma revisão de semelhança de triângulos, dialogando com a abordagem pedagógica da EDS, ao considerar o conhecimento prévio do educando (Unesco, 2017). Traz-se o ladrilhamento do piso, recobrimento do plano utilizando determinadas composições de polígonos, sendo apresentado o problema do pedreiro Carlos (Figura 6), onde pela intuição, o estudante apreende o conhecimento antes de qualquer formalização, seja por definições, fórmulas, ou ainda demonstrações.

Ainda, são observadas a imaginação e visualização para compreender a composição de pisos, como “Observe que na composição com pisos do modelo B não é possível encaixar um novo piso desse mesmo modelo na região triangular determinada pelos pontos destacados em vermelho.” (Bonjorno *et al*., 2020, p. 32). Sendo assim bem aproveitado o desenvolvimento do pensamento geométrico nessa seção ao trazer o conteúdo matemático associado a uma técnica de construção civil, estabelece aproximações com o ODS 12 (Consumo e Produção Sustentáveis), ao abrir possibilidades para discutir o aproveitamento de materiais na construção civil. Além disso, a atividade apresenta potencial para mobilizar elementos do pensamento geométrico, especialmente a imaginação, a intuição e a visualização.

Figura 6: Ladrilhamento do piso associado ao conteúdo geométrico



Considere a situação a seguir.

Carlos foi contratado para assentar pisos em determinada superfície retangular. Para obter um bom acabamento, ele pretende recobrir a maior área possível dessa superfície utilizando apenas pisos inteiros e de um único modelo, dentre os modelos *A*, *B* ou *C* indicados a seguir.

Modelos de pisos

PENSE E RESPONDA

Dentre os três modelos apresentados, qual você recomendaria que Carlos utilizasse a fim de evitar, o máximo possível, os recortes?

Orientações para o professor

SAIBA MAIS

A ideia de ladrilhamento é utilizada em diferentes manifestações artísticas. Por exemplo, o artista gráfico holandês Escher, em suas obras de tesselação, partia de figuras geométricas [illegible] criar imagens, co[illegible]nses ou de aves, que se encaixavam perfeitamente. A tesselação é um tipo de pavimentação, com peças de mosaico, de uma superfície plana.

Se Carlos utilizar o piso do modelo *A*, poderá compor um ladrilhamento seguindo o padrão indicado a seguir. Note que, para determinar esse padrão, não é necessário realizar nenhum recorte do piso do modelo *A*.

Composição com pisos do modelo *A*

Porém, se Carlos utilizar o piso do modelo *B* ou do modelo *C*, ele teria as seguintes situações:

Composição com pisos do modelo *B*

Composição com pisos do modelo *C*

Observe que na composição com pisos do modelo *B* não é possível encaixar um novo piso desse mesmo modelo na região triangular determinada pelos pontos destacados em vermelho. Também, na composição com pisos do modelo *C*, não é possível encaixar um novo piso desse modelo para recobrir a região triangular determinada pelos pontos destacados em azul.

Isso indica que, ao utilizar o piso do modelo *B*, no mínimo a cada três pisos assentados, Carlos teria de fazer um recorte do piso original. Semelhantemente, ao utilizar o piso do modelo *C*, no mínimo a cada dois pisos assentados, seria necessário realizar ao menos um recorte do piso original.

Assim, ao utilizar o modelo *B* ou o modelo *C*, seria necessário fazer mais recortes nos pisos para conseguir recobrir toda a superfície retangular. Portanto, o modelo *A* é mais adequado à necessidade de Carlos.

Essa situação nos dá ideia do que, em Matemática, denominamos **ladrilhamento do plano**, que é o recobrimento do plano com base em determinado padrão geométrico. Esse padrão pode ser composto de um único polígono ou da combinação de diferentes polígonos.

32

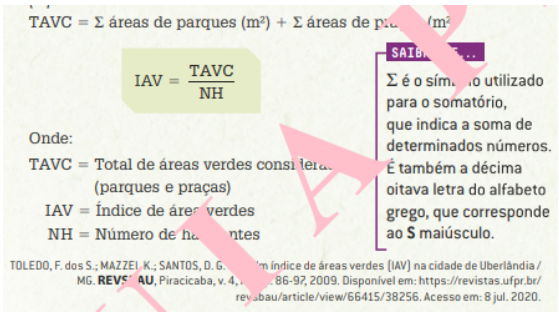
CLDM UFPE

Fonte: Prisma Matemática: Geometria (Bonjorno *et al*., 2020).

Na seção *Conexões*, ao final do capítulo, destaca-se o cálculo do Índice de Áreas Verdes (IAV) (Bonjorno *et al*., 2020, p. 39), atividade que exige a mobilização de razão, proporção e interpretação espacial para analisar a quantidade de área verde disponível por habitante em centros urbanos. Essa proposta estabelece relações mais evidentes com o ODS 11, ao discutir qualidade de vida e planejamento urbano.

Seguindo, há a definição, fórmulas e demonstrações acerca de polígonos regulares, trazendo exemplos, como a chave de boca e o octógono de luta (Bonjorno *et al*., 2020, p. 23). Ao introduzir “Área e perímetro de um polígono regular em função da medida dos lados”, o LD traz uma situação de cercamento de um terreno (Bonjorno *et al*., 2020, p. 26-27), exemplo observado em ambientes urbanos e rurais, que pode favorecer discussões sobre organização do espaço e estabelecer aproximações com princípios relacionados à sustentabilidade no uso do solo.

Figura 7: Índice de Áreas Verdes (p. 39)



Fonte: Prisma Matemática: Geometria (Bonjorno *et al*., 2020).

Nesse caso, o livro aproxima conteúdos matemáticos de problemáticas ambientais contemporâneas, favorecendo reflexões sobre organização das cidades e sustentabilidade urbana. Ainda assim, a atividade mantém foco predominante na resolução matemática, sem explorar de forma mais aprofundada questões políticas, sociais e ambientais relacionadas à distribuição desigual de áreas verdes nos espaços urbanos.

Embora o LD apresente potencialidades na articulação entre Geometria e questões socioambientais, a análise evidencia limitações quanto ao desenvolvimento do pensamento geométrico. Observa-se predominância de atividades voltadas à aplicação de fórmulas e resolução procedural, com poucas propostas investigativas ou abertas que favoreçam diferentes estratégias de resolução.

Nesse sentido, a visualização aparece como elemento mais recorrente, especialmente por meio de figuras, esquemas e representações geométricas. Em contrapartida, elementos como criatividade, imaginação e intuição mostram-se pouco explorados, já que o material prioriza procedimentos sistematizados em detrimento de situações que incentivem experimentação, formulação de hipóteses e construção autônoma de estratégias pelos estudantes.

CONCLUSÃO

A partir da análise do capítulo 1 do LD *Prisma Matemática: Geometria* (2020), identificou-se que a obra apresenta potencial para articular conteúdos geométricos a temáticas sociais e socioambientais alinhadas à EDS. Foram observadas aproximações com objetivos e princípios da Agenda 2030, especialmente com o ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável) e o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), ao abordar temas como hortas comunitárias, acesso à moradia e áreas verdes urbanas. Esses

resultados evidenciam que o livro didático pode constituir um importante recurso para aproximar a Geometria de desafios contemporâneos, favorecendo relações entre o conhecimento matemático e questões socialmente relevantes.

No que se refere ao pensamento geométrico, verificou-se que a obra apresenta potencial para mobilizar seus elementos constitutivos, sobretudo a visualização, por meio de representações gráficas e situações contextualizadas. Entretanto, identificaram-se limitações quanto à exploração da imaginação, da criatividade e da intuição, que aparecem de forma pontual e pouco articuladas a propostas investigativas. Esse resultado indica que, embora a integração entre Geometria e EDS esteja presente, ela ocorre predominantemente como contextualização dos conteúdos matemáticos, sem aprofundar discussões críticas ou favorecer, de maneira mais consistente, o desenvolvimento das competências relacionadas à sustentabilidade.

Finalmente, reitera-se a importância do livro didático como recurso pedagógico que ultrapassa a função de organizar conteúdos, participando também da produção de valores, perspectivas e modos de compreender a relação entre Matemática e sociedade. Nesse sentido, a escolha e o uso desse material exigem um olhar crítico do professor, capaz de ampliar as possibilidades oferecidas pela obra e promover práticas que articulem o desenvolvimento do pensamento geométrico às competências da EDS. Além disso, este estudo oferece elementos que podem subsidiar futuras análises de livros didáticos de Matemática, contribuindo para o debate sobre a construção de materiais e práticas pedagógicas comprometidos com uma formação matemática crítica e socialmente responsável.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Rúbia Barcelos; MAZZI, Lucas Carato; ANDRADE, Luciana Vieira; PEROVANO, Ana Paula. *Livro Didático de Matemática: compreensões e reflexões no âmbito da Educação Matemática*.1 ed. Campinas: Mercado de Letras, 2022.

AMARAL, Rúbia Barcelos; MAZZI, Lucas Carato; PEROVANO, Ana Paula; ANDRADE, Luciana Vieira. A escolha do livro didático como prática curricular do professor. *Revista de Educação Matemática*, [s. l.], v. 21, 2024.

AMARAL, Rúbia Barcelos; FERREIRA, Bruno Leite; Litoldo, Beatriz Fernanda; PEROVANO; Ana Paula; GUIMARÃES, Douglas Ribeiro. Explorando as abordagens do conceito de Área: uma análise dos livros didáticos do Novo Ensino Médio. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 39, p. e240070, 2025.

BRASIL. *Ministério da Educação*. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a base. Brasília. 2018. Disponível em: 568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf.

BONJORNO, José Roberto; GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy; SOUSA, Paulo Roberto Câmara de. *Prisma Matemática: geometria:* ensino médio. 1. ed. São Paulo: FTD, 2020.

KIM, Jeong Won; PANG, JeongSuk. Análise de atividades sustentáveis em livros didáticos de matemática do ensino fundamental japonês, coreano e singapuriano. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, v. 18, n. 2, 2022, e2080.

LEIVAS, José Carlos Pinto. *Imaginação, intuição e visualização: uma riqueza de possibilidades da abordagem geográfica no currículo de cursos de Licenciatura em Matemática*. 2009. 294 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

LEIVAS, José Carlos Pinto; LIMA, Gabriel Loureiro de; BIANCHINI, Barbara Lutaif. Pensamento geométrico. In: BIANCHINI, Barbara Lutaif; LIMA, Gabriel Loureiro de. *O pensamento matemático e os diferentes modos de pensar que o constituem*. 3. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2023. p. 190.

LIELL, Cláudio Cristiano; BAYER, Arno Bayer. Educação Ambiental e Sustentabilidade nos Livros Didáticos de Matemática das séries finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. *Educação Matemática em Revista* - RS, [S. l.], v. 1, n. 19, 2018. Disponível em: https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/EMR-RS/article/view/1593.

PEROVANO, Ana Paula; AMARAL, Rúbia Barcelos. Livro Didático como recurso pedagógico: conceito, função, escolha e uso. *Revista Binacional Brasil-Argentina: Diálogo entre as ciências*, [S. l.], v. 12, n. 02, p. 16–32, 2023.

SUNZUMA, Gladys; LUNETA, Kakoma. Uma avaliação dos livros didáticos de matemática do ensino médio à luz da educação sustentável no Zimbábue. *LUMAT: Revista Internacional de Educação em Matemática, Ciências e Tecnologia*, [S. l.] , v. 11, n. 1, p. 118–139, 2023.

UNESCO. *Educación para el desarrollo sostenible*: Libro de consulta. Unesco, 2012.

UNESCO. *Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*: objetivos de aprendizagem. Brasília: Unesco, 2017.