UFSM

CIÊNCIA e NATURA

ISSN 2179-460X
ACESSO ABERTO

Ci. e Nat., Santa Maria, v. 48, e92855, 2026 • https://doi.org/10.5902/2179460X92855
Submissão: 15/07/2025 • Aprovação: 01/10/2025 • Publicação: 17/09/2026

Ensino

Ensino de geometria espacial no ensino médio: uma proposta de atividades de planificação

Spatial geometry teaching in high school: a proposal for planning activities

Hilário Alencar da Silva[I], **Larissa Karoline Cândido dos Santos**[I], **Milena Gleice da Silva Farias**[I]

[I]Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil

RESUMO

Este artigo tem como objetivo investigar como atividades práticas envolvendo a planificação de sólidos geométricos podem contribuir para o desenvolvimento da visualização espacial de estudantes do Ensino Médio. A pesquisa fundamenta-se na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, que destaca a importância da integração de novos conhecimentos à estrutura cognitiva pré-existente dos estudantes. Essa abordagem é enriquecida por autores brasileiros que defendem práticas pedagógicas contextualizadas, capazes de tornar o ensino da Matemática mais acessível, significativo e conectado à realidade dos estudantes. Esta pesquisa também dialoga com documentos orientadores, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que propõem uma educação voltada para a resolução de problemas, o protagonismo estudantil e a construção ativa do conhecimento. A metodologia adotada inclui um mapeamento por meio de uma revisão bibliográfica, com base em teses e dissertações disponíveis na plataforma da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), além da aplicação de atividades práticas em uma escola pública localizada em Maceió, Alagoas. Os resultados indicam que o uso de estratégias visuais e manipulativas favorece a compreensão de conceitos geométricos abstratos, estimula o raciocínio espacial e, além disso, amplia as possibilidades de aprendizagem da geometria espacial, promovendo uma abordagem mais significativa e eficaz no ensino da Matemática.

Palavras-chave: Visualização espacial; Planificação; Ensino de geometria

ABSTRACT

This article aims to investigate how practical activities involving the planning of geometric solids can contribute to the development of spatial visualization in high school students. The research is based on David Ausubel's theory of meaningful learning, which emphasizes the importance of integrating

Published by Ciência e Natura under a CC BY-NC-SA 4.0 license.

new knowledge into students' pre-existing cognitive structures. This approach is enriched by Brazilian authors who advocate contextualized pedagogical practices capable of making mathematics teaching more accessible, meaningful, and connected to students' realities. This research also engages with guiding documents, such as the National Common Curricular Base (BNCC), which propose an education focused on problem-solving, student empowerment, and the active construction of knowledge. The methodology adopted includes a mapping through a literature review, based on theses and dissertations available on the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) platform, as well as the implementation of practical activities in a public school located in Maceió, Alagoas. The results indicate that the use of visual and manipulative strategies favors the understanding of abstract geometric concepts, stimulates spatial reasoning and, in addition, expands the possibilities of learning spatial geometry, promoting a more meaningful and effective approach in teaching Mathematics.

Keywords: Spatial visualization; Planning; Teaching geometry

1 INTRODUÇÃO

A prática docente revela, em seus primeiros momentos, que o ensino de Matemática está repleto de desafios. Embora os docentes valorizem uma formação pessoal de qualidade, a sala de aula requer adequações constantes entre as exigências do currículo, as expectativas de aprendizagem e o que é, de fato, viável realizar no cotidiano da escola. Nesse sentido, os documentos oficiais brasileiros para a educação orientam, desde as primeiras regulamentações, as prioridades e as abordagens para estudantes em todo o país. No entanto, a realidade escolar apresenta particularidades que frequentemente geram conflitos entre estudantes, estudantes e docentes ou equipe pedagógica e a gestão. Esses conflitos revelam que nenhum(a) educador(a) atua de forma isolada, e tampouco pode ignorar as reflexões cotidianas, os relatos e as experiências que emergem de sua própria prática.

Este artigo foi escrito em um período de intensas discussões sobre a reforma do Ensino Médio brasileiro, impulsionadas pela homologação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), a qual "se organiza em continuidade ao proposto para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, centrada no desenvolvimento de competências e orientada pelo princípio da educação integral" (Brasil, 2018, p. 469). A proposta da BNCC visa flexibilizar essa etapa, considerando os interesses e as especificidades dessa faixa etária.

Essa significativa mudança demanda dos docentes em exercício – e dos licenciados – um retorno reflexivo e uma intensificação da prática didática, exigindo um olhar renovado sobre as metodologias de ensino. Esse desafio se torna mais evidente na área de Matemática, ainda fortemente marcada por abordagens tradicionalistas. Por isso, segundo Oliveira (2019),

> [...] ensino de conceitos matemáticos deve considerar tanto o aspecto normativo quanto o aspecto descritivo da matemática, e por força da natureza do conhecimento matemático, o ensino do aspecto normativo não deve ser negligenciado (Oliveira, 2019, p. 79).

Essa reflexão é essencial para evitar que práticas pedagógicas inovadoras, embora bem-intencionadas, acabem por comprometer a rigorosidade metodológica e a estrutura lógica que caracterizam a Matemática como ciência.

A escuta atenta dos estudantes, nos primeiros momentos de interação com a Matemática, revela uma série de barreiras e traumas associados à disciplina. Em relação às possíveis causas desses traumas na aprendizagem, é importante observar que fatores como o

> controle coercitivo, metodologias de ensino inadequadas, formação básica e continuada insuficiente dos professores e fatores culturais e familiares concorrem para gerar o quadro chamado de ansiedade em relação à matemática, o qual poderia, resumidamente, ser descrito como padrões de fuga e esquiva diante de situações que envolvem a matemática, acompanhado por reações fisiológicas desagradáveis e reações cognitivas autodepreciativas (regras e autorregras) (Carmo; Simionato, 2012, p. 321).

Observa-se que muitos estudantes alagoanos, embora apresentem elevado desempenho em áreas como Linguagens e Ciências Humanas, manifestam uma percepção de baixa autoestima ao se depararem com atividades relacionadas à

Matemática e às Ciências da Natureza. Tal disparidade é evidenciada em avaliações de âmbito nacional, como os dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) (Brasil, 2019), os quais revelam um cenário preocupante: a maioria dos estudantes de uma escola pública situada em Maceió, AL, aqui identificada pelo código EP1, foi classificada nos níveis 0 e 1 de proficiência em Matemática no Ensino Médio, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição percentual dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio por nível de proficiência em Matemática em Alagoas

	Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Níveis 6 a 10
EP1	29,11%	21,73%	18,79%	15,98%	12,11%	2,28%	0,00%
Total Brasil	18,20%	12,61	15,82%	17,27	14,37%	10,40%	11,33%

Fonte: Inep, 2010 (adaptado pelos autores)

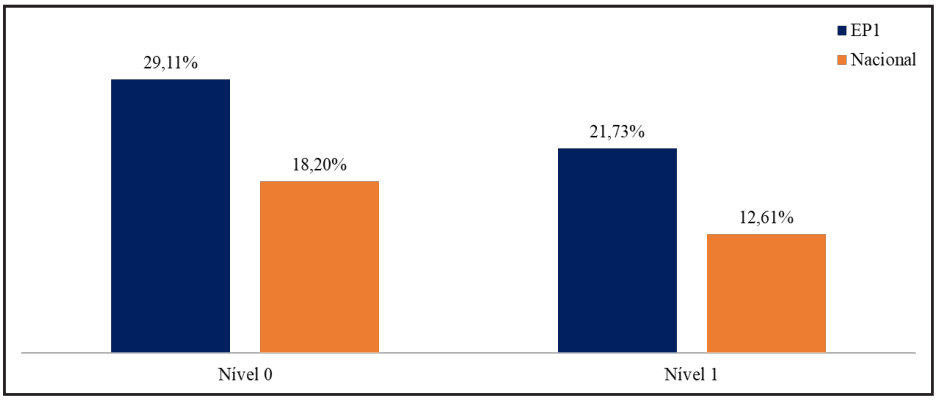
Constata-se que, ao somar os percentuais dos estudantes classificados nos níveis 0 e 1 da escola EP1, conforme apresentado, 50,84% dos estudantes demonstraram conhecimentos insuficientes para o nível de escolarização em que se encontravam — com destaque para a defasagem em conteúdos de geometria, tradicionalmente abordados nos níveis superiores da escala de proficiência. Cabe destacar que, no ano de 2021, os resultados da referida escola não foram divulgados pelo Inep, em razão do não alcance do número mínimo de participantes exigido para a amostragem.

A Figura 1 complementa os dados apresentados na Tabela 1 ao exibir a defasagem da escola em comparação ao cenário nacional, reforçando a intervenção pedagógica diante do índice de 50,84%.

Entre as competências esperadas para o Ensino Médio, destaca-se a visualização espacial, cujo desenvolvimento deve ser iniciado formalmente nos anos finais do Ensino Fundamental. No entanto, muitos estudantes concluem a Educação Básica

sem dominar habilidades básicas de identificação, representação e compreensão de objetos matemáticos planos e espaciais.

Figura 1 – Comparativo EP1 e nacional nos níveis 0 e 1 de proficiência em Matemática em Alagoas



Fonte: Elaborada pelos autores

Este artigo tem como objetivo investigar de que forma atividades práticas envolvendo a planificação de sólidos geométricos podem contribuir para o desenvolvimento da visualização espacial de estudantes do Ensino Médio.

Os resultados obtidos evidenciam que o uso de estratégias visuais e manipulativas — como a construção e análise de planificações — favorece a compreensão de conceitos geométricos abstratos, estimula o raciocínio espacial e amplia as possibilidades de aprendizagem da geometria espacial. Portanto, concluímos que práticas pedagógicas que valorizam a interação, a experimentação e o vínculo com os conhecimentos prévios dos estudantes são essenciais para promover uma aprendizagem mais significativa e eficaz no ensino da Matemática.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A pesquisa está fundamentada na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel (1963), que destaca a importância da integração de novos conhecimentos à estrutura cognitiva pré-existente dos estudantes, favorecendo uma aprendizagem

mais duradoura e relevante. Essa perspectiva é enriquecida por contribuições de autores brasileiros, como Moreira e Massini (1982), Moreira (2012a, 2012b, 2015), Sousa, Silvano e Lima (2018), Nunes e Costa (2019), Santos (2020) e Costa Júnior *et al.* (2023), que defendem práticas pedagógicas contextualizadas, capazes de tornar o ensino da Matemática mais acessível e conectado à realidade dos estudantes. Além disso, o estudo dialoga com documentos orientadores da educação brasileira, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (Brasil, 1996), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1997, 1998) e a proposta de aprendizagem significativa (Brasil, 2020). Essas referências enfatizam a resolução de problemas, o protagonismo estudantil e a construção ativa do conhecimento educacional.

A visualização geométrica é uma habilidade cognitiva essencial para compreender e interagir com objetos espaciais. Ela permite ao estudante construir imagens mentais, interpretar representações bidimensionais de figuras tridimensionais e estabelecer relações entre diferentes formas geométricas. Segundo Duval (2006), a visualização é uma atividade cognitiva que consiste em produzir uma imagem mental e utilizá-la para realizar uma tarefa. Essa competência é especialmente relevante no Ensino Médio, quando os conteúdos de geometria espacial se tornam mais complexos e exigem maior abstração.

Um dos principais objetivos da Matemática na Educação Básica é desenvolver a capacidade de resolver problemas, e a percepção espacial se destaca como competência indispensável para o estudo das propriedades de áreas e volumes de sólidos geométricos. Ignorar essa dimensão perceptiva pode resultar em avaliações desconectadas da realidade dos estudantes, como aponta Moreira (2012b, p.2): “Para que ocorra aprendizagem significativa, é necessário que o conteúdo seja potencialmente significativo e que o aluno esteja disposto a aprender significativamente.”

Cruz (2020b) lamenta a ausência do desenho geométrico nos livros didáticos atuais. Ele afirma que

> (...) o Desenho Geométrico solucionava os problemas teóricos da geometria através de construções representativas dos textos. Podemos assim dizer que o Desenho Geométrico é uma importante ferramenta da Geometria que, desde a antiguidade até os dias atuais, serve para solucionar os problemas de natureza teórica e prática do nosso cotidiano, mas infelizmente os problemas de construções geométricas foram banidos dos nossos livros de geometria (Cruz, 2020b, p. 23)

Segundo Freudenthal (1973, *apud* Hamazaki, 2004, p. 2), "as descobertas feitas pelos próprios olhos e mãos são mais surpreendentes e convincentes", evidenciando a importância das atividades práticas na construção do conhecimento geométrico. Nesse contexto, a integração de recursos visuais, manipulação concreta e tecnologias digitais no ensino da geometria espacial representa uma alternativa promissora às abordagens tradicionais, favorecendo uma aprendizagem mais significativa, duradoura e alinhada às demandas dos estudantes contemporâneos.

Entre os recursos digitais disponíveis, destaca-se o *software* GeoGebra, cuja aplicação tem se mostrado eficaz na promoção da visualização espacial e na compreensão de conceitos abstratos. Encarnação e Nunes (2024) propõem uma sequência didática baseada no uso do GeoGebra para o ensino da planificação de sólidos geométricos, ressaltando que "a tecnologia favorece uma maior interação entre alunos e professores na construção do saber" (Encarnação; Nunes, 2024, p. 1).

3 MAPEAMENTO

A pesquisa sobre o que já foi produzido é essencial para orientar investigações futuras, conforme destacam Marconi e Lakatos (2003). Por meio dela, é possível identificar as bases teóricas consolidadas, bem como os caminhos potenciais de aprofundamento. Considerando essa premissa e o fato de que este estudo se insere no contexto da Educação Básica, foi realizada, em janeiro de 2023, uma busca no catálogo de teses e dissertações da Capes utilizando as palavras-chave planificação,

planificações e BNCC, com o objetivo de mapear produções acadêmicas que dialogam com o tema proposto.

No filtro "Tipo de Documento", selecionamos exclusivamente dissertações. Como a BNCC (Brasil, 2018) foi homologada em dezembro de 2017, delimitamos o período de busca entre os anos de 2018 e 2022. No campo "Área do Conhecimento", aplicamos os filtros disponíveis: "Ensino de Ciências e Matemática", "Matemática Aplicada" e "Matemática". Com base nessa triagem, foram localizadas cinco dissertações nas áreas de Educação, Matemática e Ensino de Ciências. O Quadro 1 apresenta o mapeamento dessas produções após a aplicação de todos os critérios definidos.

Tarquinio (2018) apresenta uma análise sistêmica dos Planos Nacionais de Educação, embora essa abordagem se distancie dos objetivos propostos neste artigo. Em contrapartida, Cruz (2020a) contribui ao apresentar a construção digital da planificação de poliedros por meio de um *software*, ainda que sua análise das relações com elementos tridimensionais seja superficial e limitada a um único exemplo. Meireles (2021a) realiza uma discussão significativa acerca do conceito de planificação, com foco no conhecimento de futuros docentes de Pedagogia a respeito dessa representação. Martins (2021), por sua vez, investiga o desenvolvimento da visualização espacial por meio da realidade aumentada com o uso do GeoGebra, além de apresentar planificações tradicionais de alguns poliedros. Por outro lado, Alves (2022) aborda a relação entre o simbolismo desse *software* e a experiência de estudantes durante o ensino remoto, destacando o uso da ferramenta em tempos de distanciamento social.

Quadro 1 – Dissertações que tratam do tema planificação

Autor	Título do Trabalho	PPG/Instituição	Ano
Marcos Vinicius Tarquinio	O sujeito individualizado: uma resposta do dispositivo da planificação à estratégia neoliberal de precarização no campo educacional	Educação/Universidade do Estado de Minas Gerais	2018

Jaime Luiz Cardoso da Cruz	Construção e planificação dos prismas regulares através do superlogo 3.0 e materiais manipuláveis: uma proposta de ensino	Matemática em Rede Nacional/Universidade Federal do Pará	2020
Debora Mares Meireles	Conhecimento especializado de futuros professores da educação infantil e anos iniciais no âmbito da planificação de figuras geométricas espaciais	Educação/Universidade Estadual de Campinas	2021
Fernando Nascimento Martins	Uma proposta de abordagem da planificação de poliedros no ensino básico utilizando o recurso de realidade aumentada do GeoGebra	Matemática em Rede Nacional/Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	2021
Paulo Bento Alves	Planificações de sólidos geométricos no ensino remoto: um estudo da gênese instrumental de estudantes	Educação Matemática e Tecnológica/ Universidade Federal de Pernambuco	2022

Fonte: Elaborada pelos autores

Os trabalhos analisados, embora não tenham como foco principal uma discussão aprofundada sobre visualização, trazem contribuições relevantes para a temática. Em especial, os estudos de Meireles (2021b), Martins (2021) e Alves (2022) apresentam reflexões significativas acerca da importância da planificação no processo de aprendizagem das propriedades da geometria espacial.

A perspectiva atual do ensino de Matemática enfatiza o letramento matemático como objetivo central. Nesse contexto, torna-se imprescindível refletir sobre as estratégias adotadas na prática pedagógica, que, em muitas situações, ainda se fundamenta em metodologias expositivas e na repetição excessiva de exercícios. Tal constatação emergiu da convivência e diálogo com profissionais atuantes em uma escola pública, revelando a necessidade de repensar as abordagens utilizadas no ensino da disciplina. Além disso, é fundamental destacar a importância de diversificar os instrumentos e procedimentos de avaliação, como orienta a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96) no segundo Art. 24, inciso V:

A verificação do rendimento escolar observará os seguintes critérios:

a) avaliação contínua e cumulativa do desempenho do aluno, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais (Brasil, 1996).

O uso de métodos qualitativos deve ser positivo para fortalecer a autoestima dos estudantes e pode servir como um ponto de partida para reduzir a ansiedade em relação à Matemática, conforme estudado por Carmo e Simionato (2012).

Em relação às planificações, a BNCC especifica as seguintes habilidades relacionadas aos sólidos geométricos:

(EF03MA14) Descrever características de algumas figuras geométricas espaciais (prismas retos, pirâmides, cilindros, cones), relacionando-as com suas planificações.

(EF04MA17) Associar prismas e pirâmides a suas planificações e analisar, nomear e comparar seus atributos, estabelecendo relações entre as representações planas e espaciais.

(EF05MA16) Associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos (Brasil, 2018).

O currículo do Ensino Médio, especialmente no que se refere à geometria espacial, exige que os estudantes desenvolvam essas habilidades de forma adequada. Entretanto, é comum que os estudantes cheguem ao último ano da Educação Básica com pouco ou nenhum contato com essa temática, devido ao distanciamento nas discussões sobre geometria nas aulas de Matemática ao longo dos anos escolares. Portanto, é crucial desenvolver atividades auxiliares que visem à recomposição da aprendizagem sobre planificações no Ensino Médio.

É importante destacar que a busca pela recomposição de aprendizagens pode ser observada em diversas pesquisas, como as de Andrade (2011), Lopes (2013), Martinatto, Meneghetti e Sperotto (2015), Pereira e Guerra (2016), Costa e Santos (2017), Silva e Almouloud (2019), Frizzarini e Cargnin (2019), Rossini, Buligon e Tonet (2019), Silva, Bastos e Jesus (2020), Santos Júnior (2020), Garcia e Denardin (2022) e Costa e Gonçalves (2022).

4 METODOLOGIA

A metodologia adotada contempla duas etapas complementares: a primeira consiste em um mapeamento teórico por meio de uma revisão bibliográfica, com foco em teses e dissertações disponíveis na plataforma da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). A segunda etapa envolve a aplicação de atividades práticas na escola EP1, permitindo a articulação entre teoria e prática no contexto educacional.

A estrutura metodológica adotada neste estudo está em concordância com a abordagem qualitativa da pesquisa, que se fundamenta na compreensão de que os fenômenos educacionais devem ser interpretados à luz dos significados atribuídos pelos sujeitos envolvidos e pelos próprios pesquisadores. Nesse ótica, Minayo (2012, p. 21) afirma que "a pesquisa qualitativa busca compreender os fenômenos em seus contextos naturais, considerando os significados atribuídos pelos sujeitos envolvidos", o que reforça a importância de observar e escutar os estudantes em situações reais de aprendizagem.

O planejamento da intervenção incluiu algumas decisões estratégicas, sendo a principal delas a escolha do público-alvo: uma turma de trinta estudantes do terceiro ano do Ensino Médio. A opção por esse grupo partiu da intenção de analisar de que maneira as atividades propostas poderiam contribuir significativamente para a construção de aprendizagens relevantes, especialmente no que se refere ao aprimoramento da visualização espacial, uma habilidade essencial para a compreensão de conteúdos geométricos e matemáticos mais abstratos. A escolha também foi motivada pela percepção de que, nesse estágio da Educação Básica, muitos estudantes ainda enfrentam dificuldades com conceitos relacionados à planificação e representação tridimensional.

Nesta seção, apresentamos a sequência de atividades desenvolvida para o ensino de geometria espacial, com ênfase na planificação de sólidos geométricos. A sequência visa promover a compreensão do conceito de planificar, explorando sua

relação com a construção e desconstrução de formas tridimensionais. O Quadro 2 mostra os objetivos específicos de cada atividade.

Quadro 2 – Atividades e objetivos de planificação

Atividade	Objetivo
1	Identificar objetos tridimensionais no ambiente escolar
2	Identificar saberes prévios sobre planificação Desenhar um objeto e sua planificação Desenhar uma pirâmide a partir de sua planificação
3	Desenhar uma caixa e obter sua planificação Calcular a área de figuras planas e de superfícies
4	Identificar faces opostas do cubo a partir de suas planificações Construir o cubo partindo de sua planificação

Fonte: Elaborada pelos autores

A aplicação contou com a participação de estudantes que apresentam uma composição heterogênea em relação aos processos de aprendizagem e aos diferentes níveis de compreensão dos conceitos geométricos. Tendo em vista a diversidade dos sujeitos envolvidos e o compromisso com os princípios éticos da pesquisa no contexto escolar, foi solicitada ao colegiado da instituição de ensino a devida autorização para a realização das atividades propostas. Essa autorização permitiu o uso das imagens e das produções elaboradas pelos estudantes durante as atividades, assegurando o respeito à integridade dos participantes. Tal procedimento também possibilitou a execução das tarefas para além do planejamento em sala de aula, frequentemente acompanhadas pelas coordenações pedagógicas da instituição.

Destacamos que os instrumentos utilizados na coleta dos dados foram o mural padlet – no caso da coleta das respostas da Atividade 1 — e o Google Forms — para a coleta do questionário. Além disso, as atividades foram analisadas por meio das aplicações, das aulas expositivas, dos comentários e dúvidas que surgiram durante o processo.

Observamos que a sequência de atividades foi desenvolvida em blocos compostos por duas aulas, cada bloco com duração de 120 minutos.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Nesta seção, analisamos as quatro atividades desenvolvidas com os estudantes, centradas na temática da geometria espacial. Os dados que embasam essa análise foram coletados a partir da realização das atividades práticas, das aulas expositivas e dos registros dos comentários, dúvidas e observações manifestadas pelos estudantes ao longo do processo.

5.1 Atividade 1: identificando objetos tridimensionais

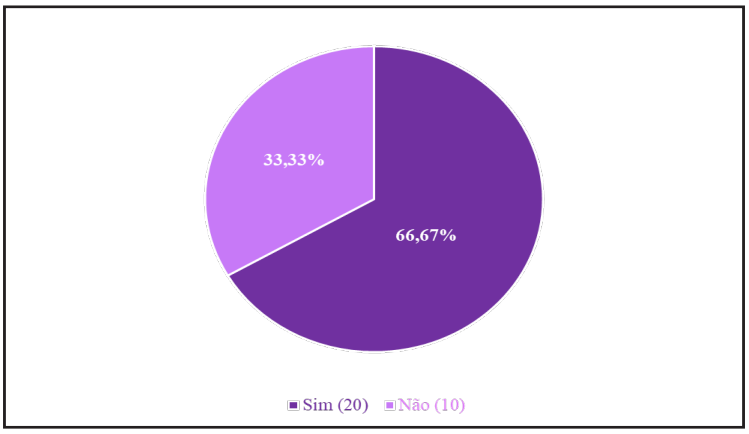
Realize uma busca por objetos tridimensionais na escola e registre esses objetos por meio de fotografias. Em seguida, compartilhe suas fotos em um mural interativo no *padlet,* que permite a criação de murais de imagens, acessível de um QR *Code*.

A Figura 2 exibe o quantitativo referente a participação dos estudantes na Atividade 1.

Durante a aplicação da Atividade 1, os estudantes demonstraram habilidade na identificação de objetos com o formato de um cubo, embora tenham apontado algumas imagens que se assemelhavam mais a quadrados. A Figura 3 ilustra as imagens fixadas no mural *padlet* construído.

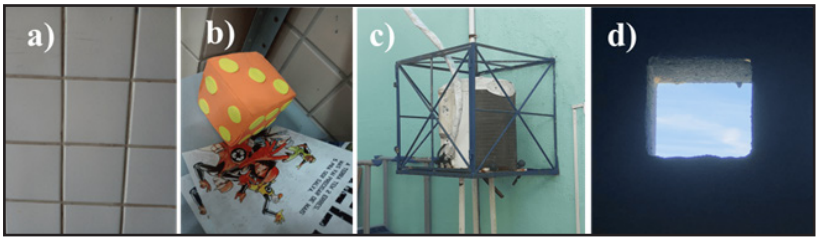
A Figura 4 apresenta fotografias em que os estudantes identificaram objetos semelhantes a prismas e pirâmides. Assim como no caso do cubo, as imagens b) e c) da Figura 4 revelam que os estudantes visualizaram como objetos tridimensionais que, na verdade, se aproximam mais de figuras planas.

Figura 2 – Participação dos estudantes na Atividade 1



Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 3 – Imagens de cubos segundo o mural *padlet* dos estudantes



Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 4 – Imagens de prismas e pirâmides segundo o mural *padlet* dos estudantes



Fonte: Elaborada pelos autores

A Figura 5 apresenta quatro fotografias de corpos redondos, segundo o mural *padlet* dos estudantes. No entanto, o item b) da Figura 5 mostra um objeto que remete ao tronco de um cone, enquanto o item a) da Figura 5 representa um cilindro. Essa atividade se revelou mais interativa e transcorreu com poucas dificuldades para os estudantes.

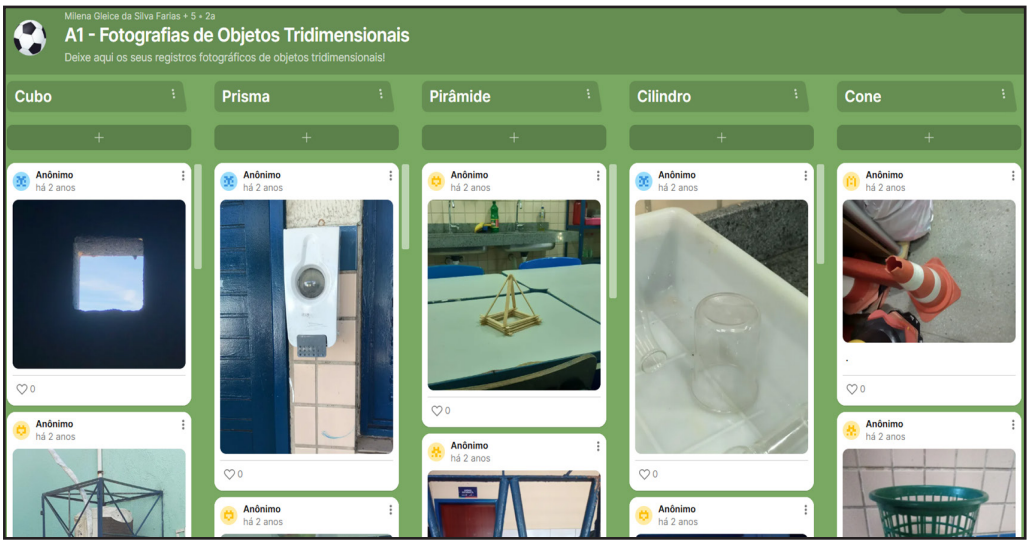
Figura 5 – Imagens de corpos redondos segundo o mural *padlet* dos estudantes



Fonte: Elaborada pelos autores

A Figura 6 exibe as soluções dos estudantes para a Atividade 1.

Figura 6 – Soluções dadas pelos estudantes para a Atividade 1



Fonte: Elaborada pelos autores

5.2 Atividade 2: compreendendo a planificação

O estudante deve identificar sua compreensão sobre planificação ao responder com atenção aos seguintes itens:

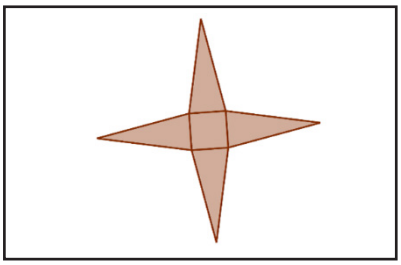
a) Na sua opinião, o que significa planificar um objeto?

b) Se possível, desenhe um objeto qualquer e dê um exemplo de planificação desse objeto;

c) Observe a planificação da Figura 7. Qual é o objeto tridimensional que

podemos montar com ele? Escreva o nome do objeto e desenhe.

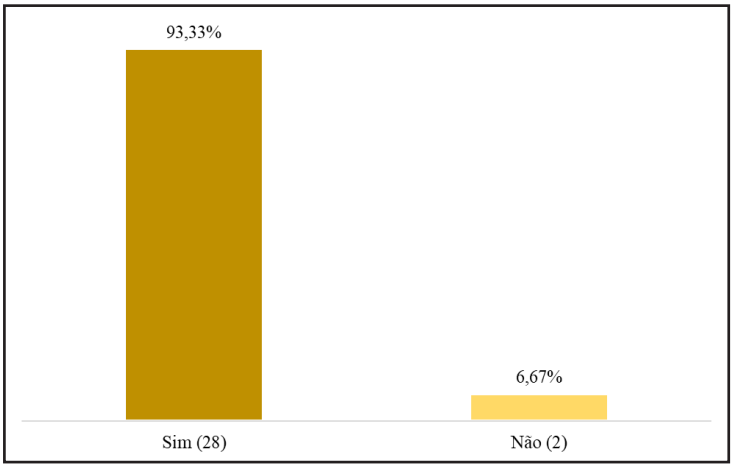
Figura 7 – Planificação



Fonte: Elaborada pelos autores

A Figura 8 exibe o quantitativo referente aos estudantes presentes na aplicação da Atividade 2.

Figura 8 – Participação dos estudantes na Atividade 2



Fonte: Elaborada pelos autores

O Quadro 3 mostra as respostas da primeira pergunta do questionário - item (a) dos estudantes presentes na aplicação da Atividade 2. Para preservar a identidade dos estudantes, identificamos por códigos como A1, A2, A3, e assim por diante. Observamos que aplicamos correções ortográficas nas respostas.

Ressaltamos que, dos 28 estudantes presentes nesta atividade, apenas 20 responderam ao item (a).

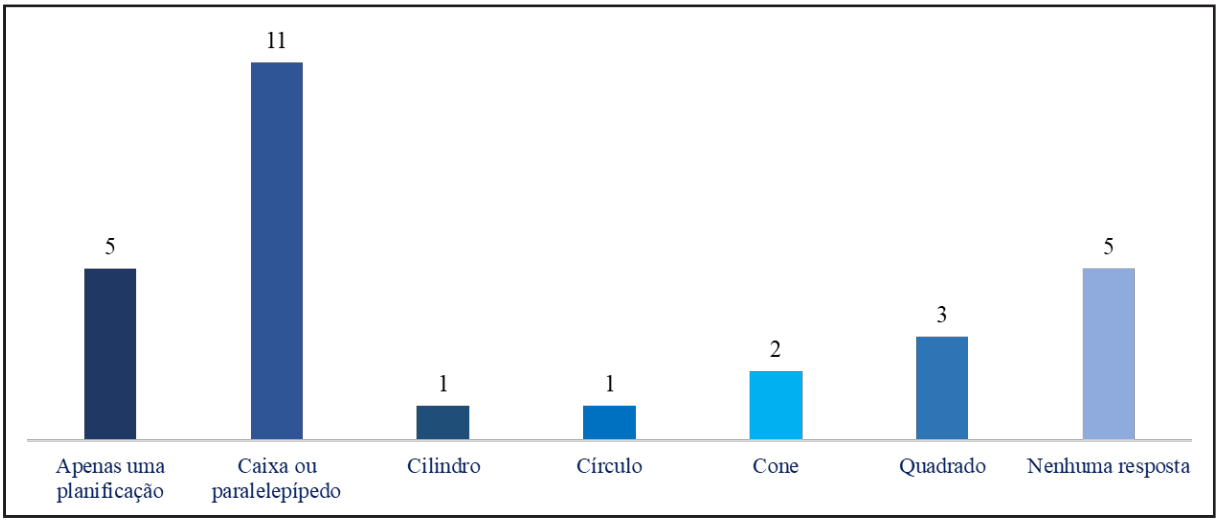
Quadro 3 — Respostas do item (a) da Atividade 2

Código do Estudante	Na sua opinião, o que significa planificar um objeto?
A1	Base para formar figura geométrica.
A2	Desmontá-lo e deixá-lo reto sobre a planície.
A3	É a forma base para ter as formas geométricas.
A4	Cortar de uma forma com que possamos perceber o objeto em partes.
A5	Na minha opinião significa ter que abrir uma caixa para poder aproveitar ela para fazer algumas outras coisas, tipo usar ela para criar um objeto ou remodelar.
A6	Planificar um objeto é o decompor em uma superfície, ou seja, tornar um objeto tridimensional em bidimensional sem perder sua essência.
A7	Planificar é um objeto como cubo, triângulo, quadrado (mas só que ele aberto com todas as marcações de como fechar ele de novo. São objetos abertos.
A8	Planificar um objeto seria como desmontá-lo em várias partes, mas com pelo menos uma parte dele ligado a todos dependendo da forma dele. E olhando o mesmo de cima seria como um recorte de folha, por exemplo.
A9	Transformar um objeto em alguma coisa.
A10	Não sei responder essa pergunta.
A11	Na minha opinião planificar um objeto é pegar uma caixa de papelão e desmontar ela, tipo colocar em cima de uma mesa e planificar ela, deixar ela toda reta.
A12	Colocar um objeto em uma estrutura plana e abrir como se fosse um objeto de papel.
A13	Na minha opinião é objetos sem curva, que forma uma esfera.
A14	É quando eu abro um objeto deixando todas as suas partes abertas assim deixando ele plano.
A15	É basicamente abrir um objeto de uma forma que ele fique esticado no chão.
A16	Alterar a sua forma, deixando todos os seus lados planos dando para enxergar todos em um ângulo só.
A17	A planificação de um sólido geométrico é uma figura geométrica da forma pela superfície de sólido que possa ser uma planificação.
A18	Refazer ou desmontar um objeto.
A19	Na minha opinião planificar um objeto é deixá-lo reto no formato ou no lugar.
A20	Deixar o objeto sem o espaço vazio dentro dele.

Fonte: Elaborada pelos autores

A Figura 9 exibe o quantitativo de respostas ao item (b).

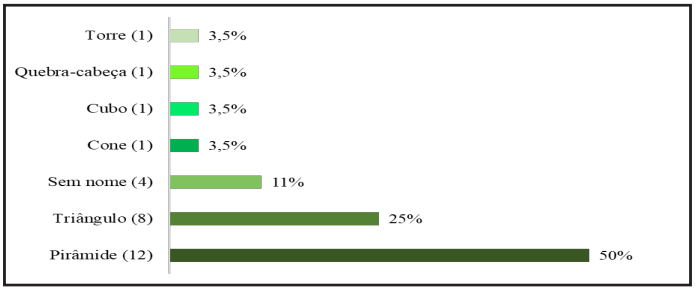
Figura 9 – Respostas de se possível, desenhe um objeto qualquer e dê um exemplo de planificação desse objeto



Fonte: Elaborada pelos autores

Ressaltamos que os estudantes que responderam com os termos “círculo” e “quadrado” (figuras planas) não apresentaram nenhum objeto tridimensional em seus registros, tendo estas figuras como a única resposta ao item. Isso indica que as habilidades de visualização espacial desses estudantes não estavam bem desenvolvidas, a ponto de registrarem de forma satisfatória um objeto tridimensional. Em relação à questão do item (c), observamos que a maioria dos estudantes identificou a planificação como uma pirâmide, mas oito dos vinte e oito respondentes afirmaram que se tratava de um triângulo. Apresentamos esse resultado na Figura 10.

Figura 10 – Respostas do nome do objeto associado à planificação de uma pirâmide



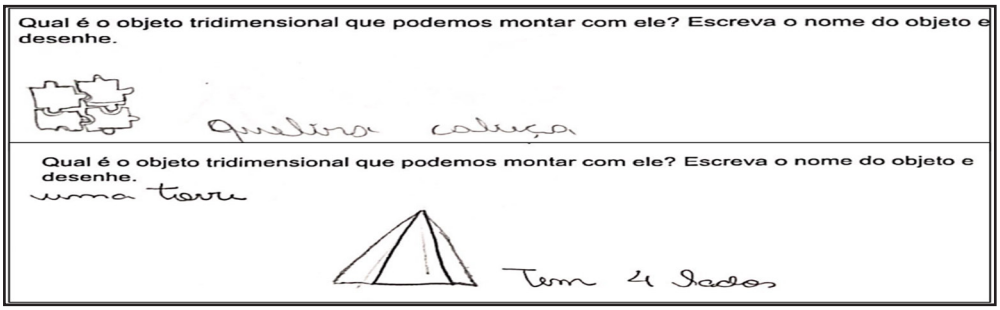
Fonte: Elaborada pelos autores

Observamos que as respostas dos estudantes são diversas e apontam diferentes percepções sobre o ato de planificar. Por exemplo, destacamos a resposta do estudante A9, que classificou a planificação da pirâmide como uma torre, e a imagem apresentada pelo estudante A13, que relacionou a planificação com um quebra-cabeça. Identificamos, nessas respostas elementos de um saber geométrico associado a objetos do cotidiano, mas com pouca formalização geométrica.

A conclusão obtida nessa atividade é que o grupo pesquisado possui um conhecimento significativo sobre a definição do ato de planificar, mas comete alguns equívocos na nomenclatura de objetos tridimensionais. A interpretação da Figura 9 revela a necessidade de atividades mais elementares e de uma revisão sobre a diferença entre o lado de uma figura plana e a aresta de um poliedro.

A Figura 11 exibe a solução de um estudante para a Atividade 2.

Figura 11 – Solução dada pelo estudante para a Atividade 2



Fonte: Elaborada pelos autores

5.3 Atividade 3: mãos na massa

O objetivo da Atividade 3 é auxiliar no desenvolvimento das habilidades de desconstrução dimensional dos estudantes, assim como exercitar o cálculo de áreas de figuras planas e de superfícies. A sequência de passos para a resolução desta atividade é dada no Quadro 4.

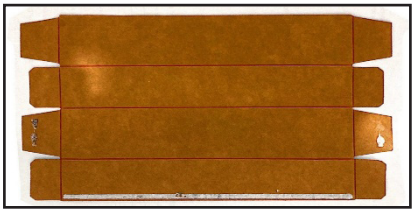
Quadro 4 – Passo a passo da Atividade 3

Itens	Atividade
1	Utilize uma caixa de papelão em formato de paralelepípedo - como uma caixa de sapato ou de alimentos - com o auxílio de uma tesoura, abra-a e separe as abas coladas
2	Corte todas as abas de colagem
3	Com uma régua e uma caneta, trace as linhas que indicam as dobras da caixa. A Figura 7 mostra como ficará a caixa
4	Quais formas geométricas você pode identificar? Quais as medidas de suas dimensões?
5	Calcule a área de cada uma dessas figuras. Se for necessário, faça uma aproximação dessa área
6	Calcule a área total da planificação. Observação: o leitor perceberá que há faces a mais na caixa planificada. Essa discussão será evidenciada no item (10) dessa atividade
7	Observe novamente a sua planificação e reflita: existem formas geométricas com mesma área? Se sim, identifique as formas de mesma área com números
8	Se possível, calcule a área total da planificação usando o item (7)
9	Cole uma das faces no papel A4. Aguarde alguns minutos e, em seguida, feche novamente a planificação. Qual sólido geométrico assemelha-se a esta caixa?
10	Observe novamente a sua caixa. Existem faces em excesso? Se sim, retire essas faces para obter uma representação mais próxima da planificação da caixa. Após retirar todas as abas em excesso, qual a área total da planificação? Ela é mais próxima do sólido geométrico que você respondeu no item 9)?

Fonte: Elaborada pelos autores

O item 3 do Quadro 4 necessita da Figura 12.

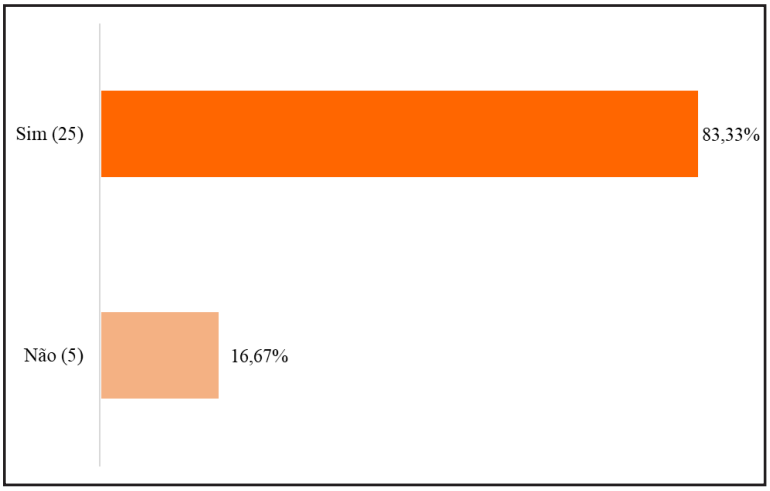
Figura 12 – Caixa aberta



Fonte: Elaborada pelos autores

A Figura 13 exibe o quantitativo referente aos estudantes presentes na aplicação da Atividade 3.

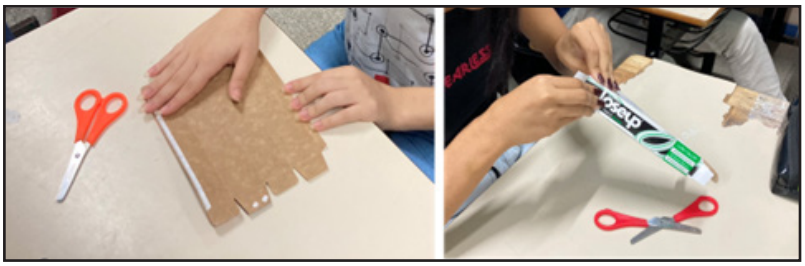
Figura 13 – Participação dos estudantes na Atividade 3



Fonte: Elaborada pelos autores

Essa atividade mostrou-se mais desafiadora para os estudantes, e pudemos observar que alguns estudantes não associavam adequadamente a ideia de área, confundindo, na maioria das vezes, retângulos com quadrados. A Figura 14 ilustra o item 2 do Quadro 4.

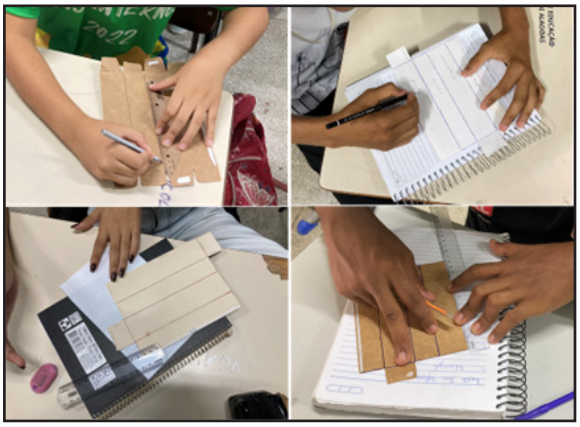
Figura 14 – Cortando as abas de uma caixa qualquer



Fonte: Elaborada pelos autores

A solicitação de acender as linhas de dobra da caixa, conforme o item 3 do Quadro 4, foi muito importante para a compreensão das diferentes faces da caixa. Parte desta etapa é exibida na Figura 15.

Figura 15 – Acendendo as linhas de dobra com hidrocor

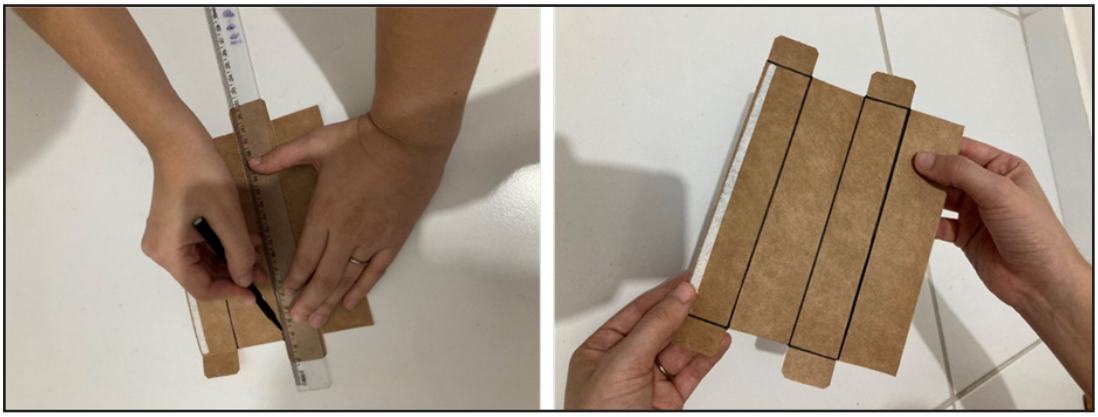


Fonte: Elaborada pelos autores

Identificamos que alguns estudantes não conseguiram calcular a área dos elementos de planificação e responderam a última questão, item 10, de maneira equivocada, associando o sólido a um retângulo ou quadrado. Concluímos que uma nova aplicação dessa sequência de atividades requer mais atenção a este item, uma vez que o docente deverá explicar com detalhes o significado da frase “feche novamente a planificação”.

A Figura 16 exibe as soluções dos estudantes para a Atividade 3.

Figura 16 – Soluções dadas pelos estudantes para a Atividade 3



Fonte: Elaborada pelos autores

5.4 Atividade 4: planificações

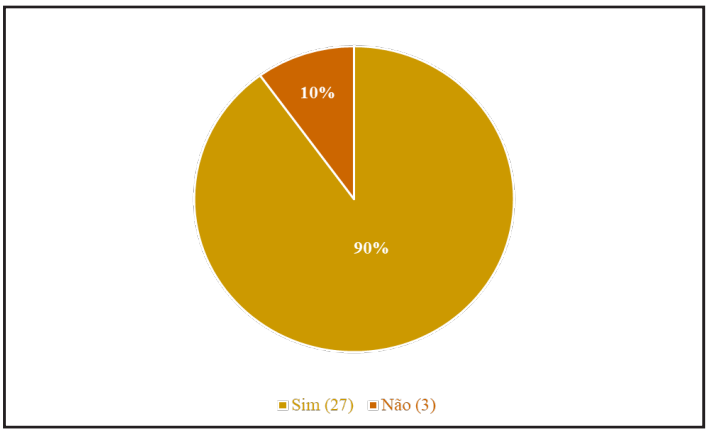
O Quadro 5 apresenta a sequência de passos para a resolução dessa atividade, que tem como objetivo planificar o cubo com modelos menos tradicionais, expandindo os conhecimentos a respeito dos diversos tipos existentes de planificações do cubo. O docente poderá executá-la em grupo, se for conveniente. Além disso, podem ser realizadas atividades análogas para as planificações de outros poliedros e corpos redondos.

Quadro 5 – Atividades e objetivos de visualização

Itens	Atividade
1	Cortar a planificação entregue com uma tesoura
2	Efetuar as dobras de cada segmento, sem colar
3	Pintar as faces opostas da sua planificação.
4	Fechar a planificação, formando um cubo. Ao fechá-lo, as faces opostas têm a mesma cor?
5	Escolher uma das faces e, em seguida, colar na cartolina.
6	Observar sua planificação e a dos seus colegas. O sólido geométrico gerado é o mesmo? O que você pode concluir?
7	Qual figura geométrica de duas dimensões ocorre na planificação? Quantas vezes essa figura aparece?
8	Com uma régua, meça o lado de uma dessas figuras. Qual medida você encontrou?
9	Qual a área desta figura? Registre em seu caderno.
10	Qual a área total da sua planificação? Compare a sua resposta com a dos seus colegas.

Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 17 – Participação dos estudantes na Atividade 4



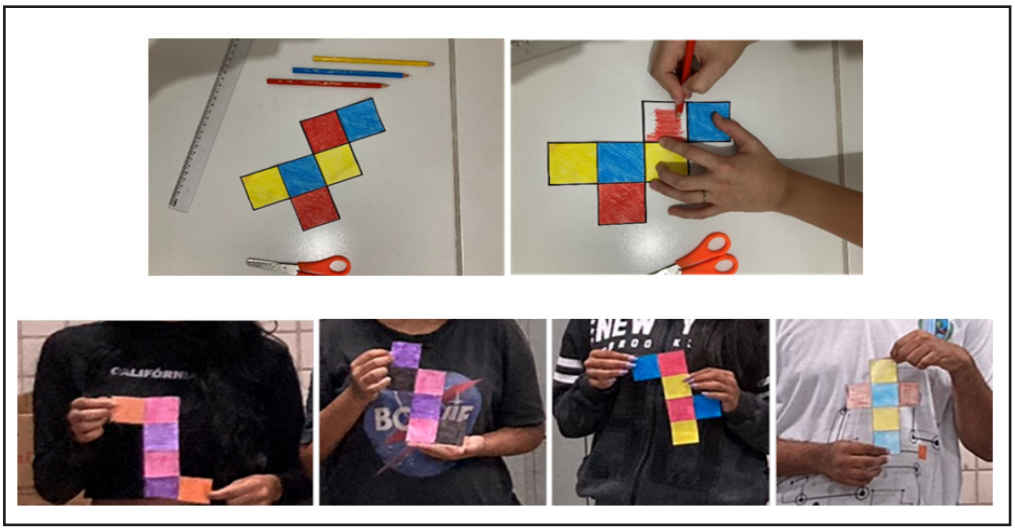
Fonte: Elaborada pelos autores

A Figura 17 exibe o quantitativo referente aos estudantes presentes na aplicação da Atividade 4.

Na resolução dessa atividade esperamos que os estudantes identifiquem as faces opostas do cubo a partir de suas planificações e construir o cubo com base em sua planificação. De fato, a proposta era auxiliar no desenvolvimento do estudante a capacidade de observar uma planificação e dobrá-la de modo a compreendê-la como superfície de um objeto tridimensional. Essa atividade transcorreu sem muitas dificuldades, mas alguns estudantes levaram mais tempo para identificar as faces opostas do cubo, indicando o processo de visualização dos estudantes e sinalizando possíveis habilidades envolvendo paralelismo de planos ainda em desenvolvimento.

A Figura 18 exibe as soluções dos estudantes para a Atividade 4.

Figura 18 – Soluções dadas pelos estudantes para a Atividade 4



Fonte: Elaborada pelos autores

6 QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DAS ATIVIDADES

Após a aplicação das quatro atividades e respectivas propostas, bem como dos relatos dos estudantes sobre a sequência de atividades, solicitamos que eles respondessem a um questionário eletrônico com quatro perguntas, conforme exibido

no Quadro 6. O objetivo desse questionário era identificar a relevância das atividades para a aprendizagem dos estudantes na temática escolhida.

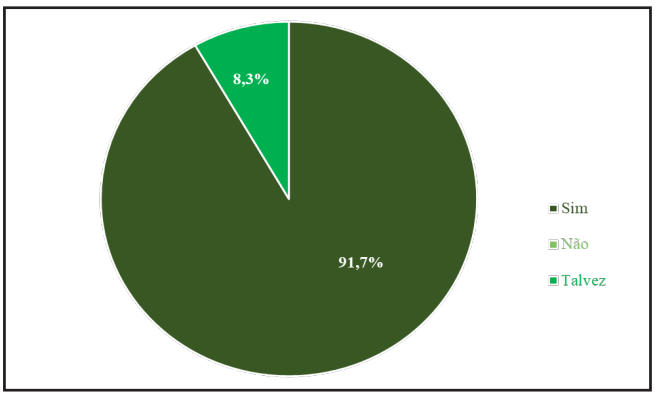
Quadro 6 – Questionário Avaliativo das Atividades

Questionário Avaliativo das Atividades		
Código	**Perguntas**	**Alternativas**
P1	Você acredita que as atividades aplicadas contribuíram para a sua aprendizagem sobre planificação de objetos tridimensionais?	Sim Não Talvez
P2	Na sua opinião, as atividades aplicadas poderão contribuir para que outros estudantes aprendam a identificar a planificação de objetos tridimensionais?	Sim Não Talvez
P3	Você se sente mais confiante para estudar geometria após as atividades aplicadas?	Sim Não Talvez
P4	Gostaria de deixar algum comentário sobre as atividades?	

Fonte: Elaborada pelos autores

A Figura 19 ilustra as respostas relacionadas à P1. Dessa forma, a totalidade dos estudantes considerou sim ou talvez sobre a contribuição das atividades para a sua aprendizagem. Destacamos que nenhum estudante assinalou negativamente a essa pergunta.

Figura 19 – Respostas a P1

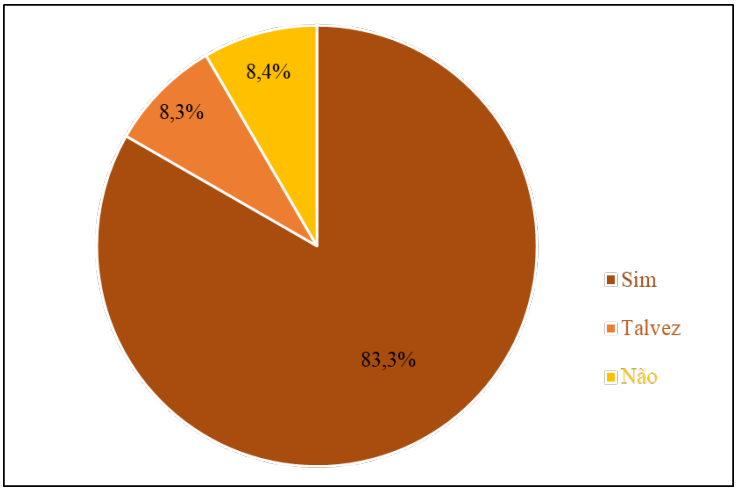


Fonte: *Google Forms*

Em relação à pergunta P2, todos os estudantes que responderam reconheceram que as atividades aplicadas contribuíram para a aprendizagem em geometria. Quanto

às respostas à pergunta P3, a Figura 20 apresenta esses dados. Dessa forma, 91,6% dos estudantes consideraram de sim e talvez em relação a se sentir mais confiante no estudo de geometria após a aplicação das atividades.

Figura 20 – Respostas a P3



Fonte: *Google* Forms

Concluímos a análise do questionário com a apresentação, no Quadro 7, de comentários de estudantes participantes, preservando seu anonimato. Os relatos destacam suas percepções sobre as atividades realizadas e como estas contribuíram para a aprendizagem em geometria. De modo geral, os depoimentos expressam satisfação, engajamento e o fortalecimento da autoconfiança diante dos conteúdos abordados. Ressaltamos que quase a totalidade dos estudantes que inseriram um comentário, ou seja, 91,67%, alegaram uma contribuição positiva para o desenvolvimento da aprendizagem de visualização espacial. Destacamos ainda que 1 respondente, apesar de ainda ter dificuldades, indica a importância das atividades aplicadas. Outrossim, observamos que aplicamos correções ortográficas nas respostas.

Quadro 7 – Respostas da P4

Código do Estudante	Comentário a Respeito das Atividades
A1	Acredito que foi um ótimo trabalho, que me ajudou a me sentir mais segura com a atividade e acredito que me sinto confiante nessas atividades de geometria.
A2	Agora me sinto um pouco mais confiante quando se trata de geometria.
A3	Foi divertido aprender sobre as figuras, me interessei mais pela geometria. Será interessante ter mais aulas assim.
A4	Me senti mais confiante com esse aprendizado sobre geometria, foi como uma revisão do que aprendi no fundamental e tinha até esquecido.
A5	Eu achei uma experiência incrível fazendo essas atividades.
A6	As atividades são muitos boas e importante para o nosso aprendizado, porém eu ainda não consegui entender nada.
A7	Eu gostei muito, abriu mais a minha mente sobre o assunto.
A8	E bem divertido, acho que é bem mais fácil prático de aprender.
A9	Atividades criativas que nos ajudou a desenvolver nosso aprendizado sobre a geometria plana.
A10	Atividades como as que foram realizadas em sala ajudam consideravelmente reforçar e/ou criar uma base que, ao longo do tempo, acabou defasada por circunstâncias desfavoráveis ao desenvolvimento escolar. Portanto, agora não há mais razões para não avançarmos com segurança aos conteúdos que nos aguardam dentro da geometria!
A11	Gostei muito, pois podemos ter noções diferentes daquilo que achávamos sobre os objetos, porque muita gente não tem essa noção, foi algo bem didático e necessário!
A12	Antes das atividades aplicadas pela professora, eu tinha algumas dúvidas e dificuldades sobre os objetos tridimensionais. após as primeiras explicações já consegui entender algumas coisas, e quando fizemos na prática ficou tudo mais fácil e claro de como eles eram, como eram as planificações, como medir largura, altura e comprimento.

Fonte: Elaborada pelos autores

Os relatos evidenciam que os estudantes não apenas apreciaram as atividades propostas, mas também desenvolveram a habilidade de identificar diferentes planificações e os respectivos objetos tridimensionais. Embora o comentário do estudante A6 sinalize a necessidade de acompanhamento mais próximo em casos específicos, os resultados gerais apontam para um caminho promissor no desenvolvimento da visualização espacial. Tal evidência reforça que estratégias didáticas bem planejadas

podem promover aprendizagens significativas em geometria e contribuir para o fortalecimento da confiança dos estudantes em suas habilidades matemáticas.

Concluímos esta seção destacando que um tutorial para a construção de planificações de sólidos geométricos, utilizando os *softwares Inkscape* e GeoGebra, está disponível na plataforma EduCapes (Farias, 2025).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudar geometria pode ser uma experiência desconfortável para muitos estudantes, especialmente no que diz respeito à geometria Euclidiana plana e espacial. Essa dificuldade é ainda mais acentuada quando os estudantes não têm acesso a propostas didáticas que abordem os fundamentos dessa área Matemática de forma contextualizada e significativa. É comum observar descontinuidades na unidade temática de geometria ao longo da escolarização, o que demanda uma postura proativa dos docentes. Nesse sentido, torna-se fundamental implementar atividades que favoreçam a recomposição da aprendizagem, como as sugeridas neste estudo, a fim de ampliar a compreensão e o interesse dos estudantes pela geometria.

A análise de dissertações revela que atividades voltadas à visualização espacial no Ensino Básico ainda não têm recebido a devida atenção como objeto de pesquisa, apesar da presença de diversos artigos que tratam do tema. Os estudos que abordam planificações destacam, em sua maioria, a necessidade de diversificar propostas que integrem de maneira intencional as planificações de sólidos com o desenvolvimento da visualização tridimensional. A BNCC estabelece diversas habilidades que envolvem processos de visualização em múltiplos contextos, reforçando o papel dos educadores na promoção dessa recomposição da aprendizagem.

A visualização constitui uma habilidade essencial, relacionada à capacidade de imaginar, mensurar distâncias, compreender dimensões e representar mentalmente figuras planas e sólidos geométricos. Tal competência é crucial para que os estudantes possam descrever essas representações e utilizá-las na resolução de problemas

matemáticos. Na prática escolar, a construção de um conhecimento matemático que dialogue com outras áreas — como as ciências humanas e naturais — representa um grande desafio para os docentes de Matemática. No ensino de geometria, essa integração é especialmente necessária, exigindo bases conceituais sólidas e práticas pedagógicas que favoreçam a representação e a manipulação do espaço. Sem a convicção de que os estudantes são capazes de visualizar estruturas tridimensionais, o ensino torna-se menos eficaz e mais desgastante. Dessa forma, os argumentos aqui apresentados reforçam a importância de propostas didáticas centradas na visualização, mesmo que implementadas em fases posteriores do Ensino Fundamental.

A sequência de atividades desenvolvida neste estudo, ainda que voltada a conceitos introdutórios, permite múltiplas abordagens sobre visualização espacial e planificações. Tais atividades podem ser aplicadas de forma sequencial ou independente, garantindo versatilidade metodológica. Essas práticas têm o potencial de mitigar as dificuldades relacionadas à visualização, auxiliando os estudantes a distinguir figuras planas de objetos tridimensionais. Além disso, a exploração das planificações facilita a realização de cálculos sobre áreas de superfícies, promovendo um aprendizado mais integrado e eficaz.

A análise das respostas ao questionário aplicado junto aos estudantes evidenciou uma contribuição significativa deste estudo tanto na aprendizagem quanto na autoestima dos participantes. Os *feedbacks* positivos demonstram que as experiências proporcionadas não apenas favoreceram a compreensão dos conceitos geométricos, mas também fortaleceram a confiança dos estudantes em suas capacidades matemáticas. Tal resultado é especialmente relevante diante do cenário educacional atual, frequentemente marcado por quadros de ansiedade matemática e baixa autoestima discente.

A expressiva maioria dos estudantes, isto é, 91,7%, reconheceu que as atividades aplicadas contribuíram significativamente para a sua aprendizagem sobre planificação de objetos tridimensionais. Além disso, 100% dos estudantes acreditam que essas

atividades possuem potencial para contribuir com outros estudantes no ensino de geometria. Outro dado relevante é que 83,3% dos estudantes relataram se sentir mais confiante para estudar geometria após as atividades aplicadas, o que indica um fortalecimento da autoestima e interesse pela disciplina.

A construção e implementação da sequência de atividades voltadas ao estudo das planificações de sólidos geométricos proporcionaram uma abordagem pedagógica interdisciplinar, interativa e contextualizada, enfatizando a visualização espacial e a aplicação prática do conhecimento matemático. Esses princípios foram efetivamente concretizados nas experiências vivenciadas e analisadas ao longo desta pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Os autores foram parcialmente apoiados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

REFERÊNCIAS

ALVES, P. B. **Planificações de sólidos geométricos no ensino remoto:** um estudo da gênese instrumental de estudantes. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/46971/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O%20Paulo%20Bento%20Alves.pdf. Acesso em: 26 set. 2025.

ANDRADE, M. L. T. D. de. Geometria esférica: uma sequência didática para a aprendizagem de conceitos elementares no Ensino Básico. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**. São Paulo, v. 13, n. 2, 2011. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/6314. Acesso em: 26 set. 2025.

AUSUBEL, David Paul. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune & Stratton, 1963.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 26 set. 2025.

BRASIL. Ministério de Educação. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares. Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf. Acesso em: 26 set. 2025.

BRASIL. Ministério de Educação. **Parâmetros curriculares nacionais**: matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148p. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf. Acesso em: 26 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular,** BNCC, 2018, 600p. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em: 26 set. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), **SAEB**: **Boletim por escola (2019)**. Disponível em: http://saeb.inep.gov.br/saeb/resultado-final-externo. Acesso em: 26 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Aprendizagem significativa – breve discussão acerca do conceito**. Brasília: MEC, 2020. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/191-aprendizagem-significativa-breve-discussao-acerca-do-conceito. Acesso em: 26 set. 2025.

CARMO, J. dos S.; SIMIONATO, A. M. Reversão de ansiedade à matemática: alguns dados da literatura. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 17, n. 2, p. 317-327, abr./jun. 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/pe/a/ZwGH7TK7NzdppftKyzW65Xh/?lang=pt. Acesso em: 26 set. 2025.

COSTA, D. E.; GONÇALVES, T. O. Compreensões, abordagens, conceitos e definições de sequência didática na área de educação Matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 36, n. 72, p. 358-388. 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/bolema/a/TBtxkXdxLr5JnHCrcyWfSWL/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 26 set. 2025.

COSTA JÚNIOR, J. F.; LIMA, P. P. de; ARCANJO, C. F.; SOUSA, F. F. de; SANTOS, M. M de O.; LEME, M.; GOMES, N. C. Um olhar pedagógico sobre a Aprendizagem Significativa de David Ausubel. **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem – Rebena**, v. 5, 2023. Disponível em: https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/70. Acesso em: 26 set. 2025.

COSTA, A. P. da; SANTOS, M. C. dos. O uso do GeoGebra no ensino de quadriláteros notáveis: um estudo com alunos do 6º ano do ensino fundamental. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 10–24. 2017. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/32822/24303. Acesso em: 26 set. 2025.

CRUZ, J. **Construção e planificação dos prismas regulares através do Superlogo 3.0 e materiais manipuláveis**: uma proposta de ensino. 2020. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional. Universidade Federal do Pará, Castanhal, 2020a.

CRUZ, J. C. **Geometria e visualização espacial:** reflexões sobre o ensino. São Paulo: Editora Educacional, 2020b.

DUVAL, R. A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. **Educational Studies in Mathematics**, vol. 61, pp. 103-131, 2006. DOI: 10.1007/s10649-006-0400-z.

ENCARNAÇÃO, I. C. da; NUNES, J. A. C. **A planificação de poliedros utilizando o GeoGebra**. [21f]. Artigo (Especialização em Ensino de matemática: matemática na prática) - Instituto Federal de Educação, ciência e tecnologia da Bahia, Ilhéus, 2024.

FARIAS, M. **Planificações:** uma Proposta Didática. Maceió: UFAL, 2025. Produto educacional (tutorial). Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/972380. Acesso em: 26 set. 2025.

FRIZZARINI, S. T.; CARGNIN, C. Uma sequência didática e suas representações: estudo das operações com arcos no ensino médio. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 21, n. 5. 2019. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/45610. Acesso em: 26 set. 2025.

GARCIA, F. dos S.; DENARDIN, L. Sequências didáticas envolvendo o software GeoGebra no ensino de funções trigonométricas: um mapeamento em artigos acadêmicos. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 15, n. 40, p. 1-18. 2022. Disponível em: https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/13176/12155. Acesso em: 26 set. 2025.

HAMAZAKI, A. C. **O ensino da geometria sob a ótica dos Van Hiele**. *In:* ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2004, Recife. Anais do VIII ENEM. Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2004.

LOPES, M. M. Sequência didática para o ensino de trigonometria usando o software GeoGebra. **Bolema**, Rio Claro, v. 27, n. 46, p. 631-644. 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/j/bolema/a/7jbBvcDtcR7tG7qGYwXzMQM/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 26 set. 2025.

MARCONI, M. LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINATTO, M. A.; MENEGHETTI, C. M. S.; SPEROTTO, F. A. Atividades de Geometria para o Ensino Médio. **Ciência E Natura**, Santa Maria, 37, 254–264, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.5902/2179460X14227. Acesso em: 26 set. 2025.

MARTINS, F. N. **Uma proposta de abordagem da planificação de poliedros no ensino básico utilizando o recurso de realidade aumentada do GeoGebra**. 2021. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

MEIRELES, Ana Paula. **Geometria espacial e transformações geométricas:** uma abordagem didática. Fortaleza: EdUECE, 2021a.

MEIRELES, D. M. **Conhecimento especializado de futuros professores da educação infantil e anos iniciais no âmbito da planificação de figuras geométricas espaciais**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2021b. Disponível em: https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1239731. Acesso em: 26 set. 2025.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa:** uma visão abrangente. São Paulo: Editora Cortez, 2012a.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? **Revista Cultural La Laguna, Espanha**, 2012b. Disponível em: https://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf. Acesso em: 26 set. 2025.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa, campos conceituais e pedagogia da autonomia:** implicações para o ensino. Instituto de Física – UFRGS, 2015. Disponível em: Repositório da UFS. Acesso em: 26 set. 2025.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. **Aprendizagem significativa:** a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

NUNES, N. N.; COSTA, J. C. Contribuições da aprendizagem significativa para o ensino da matemática. **Revista Atlante:** *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, [S. l.], mar. 2019. Disponível em: https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/03/aprendizagem-significativa-matematica.html. Acesso em: 26 set. 2025.

OLIVEIRA, M. de S. Uma reflexão sobre a ideia de superação do ensino tradicional na educação matemática: a dicotomia entre a abordagem clássica e abordagens inovadoras em foco. **Revista Boem**, Florianópolis, v. 7, n. 14, p. 79-93. 2019. Disponível em: https://www.revistas.udesc.br/index.php/boem/article/view/16816. Acesso em: 26 set. 2025.

PEREIRA, E.; GUERRA, E. A. A utilização de applets no Geogebra para a aprendizagem da trigonometria no ensino médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 53–72, 2016. Disponível em: https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/1073. Acesso em: 26 set. 2025.

ROSSINI, G. F.; BULIGON, L.; TONET, L. G. Grafos e seu polinômio característico: uma proposta didática para o ensino médio. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 41, e46. 2019. Disponível em: https://doi.org/10.5902/2179460X36967. Acesso em: 26 set. 2025.

SANTOS JÚNIOR; A. C. dos. Sequência didática como uma nova estratégia de ensino nas aulas de ciências do Fundamental II. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 698–715, 2020. Disponível em: https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/2671. Acesso em: 26 set. 2025.

SANTOS, G. F. dos. **Metodologias ativas como processo de aprendizagem significativa no ensino básico**. 2020. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira. Disponível em: UTFPR – Repositório. Acesso em: 26 set. 2025.

SILVA, M. J. F. da; ALMOULOUD, S. A. Um modelo epistemológico de referência para o estudo da planificação de superfícies de pirâmides triangulares. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 20, n. 3. 2019. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/41210. Acesso em: 26 set. 2025.

SILVA, J. de O.; BASTOS, L. S.; JESUS, G. B. de. As contribuições de uma sequência didática voltada para o estudo das relações de ângulos na circunferência. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**, São Paulo, 9(3), 46–73, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.23925/2237-9657.2020.v9i3p046-073. Acesso em: 26 set. 2025.

SOUSA, C. O.; SILVANO, A. M. da C.; LIMA, I. P. de. Teoria da aprendizagem significativa na prática docente. **Revista Espaços**, v. 39, n. 23, p. 27, 2018.

TARQUINIO, M. V. **O sujeito individualizado**: uma resposta do dispositivo da planificação à estratégia neoliberal de precarização no campo educacional. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação Stricto Sensu da Faculdade de Educação. Universidade do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: https://mestrados.uemg.br/phocadownload/userupload/lucas.santana/DISSERTACAO2018_11.pdf. Acesso em: 26 set. 2025.

Contribuição de autoria

1 – Hilário Alencar

Doutorado em Matemática (1988) - Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA).
https://orcid.org/0000-0002-1315-8048 • hilario@mat.ufal.br
Contribuição: Conceituação, Curadoria de dados, Análise Formal, Obtenção de financiamento, Investigação, Metodologia, Administração do projeto, Recursos, Supervisão, Escrita – revisão e edição, Validação, Visualização.

2 – Larissa Cândido

Especialização em Matemática (2024) - Universidade Federal do Piauí (UFPI).
https://orcid.org/0000-0002-0303-5634 • larissa.0030397-6@souprof.al.gov.br
Contribuição: Conceituação, Curadoria de dados, Análise Formal, Investigação, Metodologia, Administração do projeto, Recursos, Supervisão, Escrita – revisão e edição, Validação, Visualização.

3 – Milena Farias

Mestrado profissional em Matemática (2023) - Universidade Federal de Alagoas (UFAL).
https://orcid.org/0000-0003-2582-8990 • milenagsfar@gmail.com
Contribuição: Conceituação, Curadoria de dados, Análise Formal, Investigação, Metodologia, Administração do projeto, Recursos, Supervisão, Escrita – revisão e edição, Validação, Visualização.

Como citar este artigo

DA SILVA, H. A., DOS SANTOS, L. K. C., FARIAS, M. G. da S. Ensino de geometria espacial no ensino médio: uma proposta de atividades de planificação. Ciência e Natura, Santa Maria, v. 48, e92855, 2026. DOI 10.5902/2179460X92855. Disponível em: https://doi.org/10.5902/2179460X92855.