

## Potencialidades de tarefas para o cálculo de medida de áreas de superfícies de prismas

Marcelo Gonçalves Rêgo<sup>1</sup>

Lailson dos Reis Pereira Lopes<sup>2</sup>

Janine Freitas Mota<sup>3</sup>

**Resumo:** O artigo é recorte de uma pesquisa de abordagem qualitativa que se orientou pela questão *Como criar oportunidades de aprendizagem para o cálculo de medida de áreas de superfícies dos prismas com a incorporação de um conjunto de tarefas na prática docente?*. Para a produção de dados, foi empregado um questionário inicial, seguido da resolução de um conjunto de tarefas pelo participantes e, posteriormente, um questionário final. Uma das principais contribuições do conjunto de tarefas foi a criação de um ambiente que estimulou o compartilhamento de ideias, a discussão e a socialização de estratégias, resultando na produção de conhecimentos geométricos. Ao longo do estudo, foi possível constatar que as tarefas baseadas em enunciados abertos potencializaram, nos estudantes, a flexibilidade de explorar diferentes procedimentos de resolução, incentivando a criatividade e a autonomia no processo de aprendizagem.

**Palavras-chave:** Conjunto de Tarefas. Níveis de Raciocínio. Tecnologias Digitais. Geometria Espacial.

## Potential tasks for calculating the measurement of prism surface areas


**Abstract:** The article is an excerpt from qualitative research that was guided by the question *How to create learning opportunities for calculating the measurement of prism surface areas with the incorporation of a set of tasks in teaching practice?*. To produce data, an initial questionnaire was used, followed by the participants solving a set of tasks and, subsequently, a final questionnaire. One of the main contributions of the set of tasks was the creation of an environment that encouraged the sharing of ideas, discussion and socialization of strategies, resulting in the production of geometric knowledge. Throughout the study, it was possible to verify that tasks based on open statements enhanced students' flexibility to explore different resolution procedures, encouraging creativity and autonomy in the learning process.


**Keywords:** Task Set. Levels of Reasoning. Digital Technologies. Spatial Geometry.

## Posibles tareas para calcular la medición de áreas de superficie de prismas

**Resumen:** El artículo es un extracto de una investigación cualitativa que se guió por la pregunta *¿Cómo crear oportunidades de aprendizaje para el cálculo de la medición de áreas de superficie de prismas con la incorporación de un conjunto de tareas en la práctica docente?*. Para la obtención de datos se utilizó un cuestionario inicial, seguido

<sup>1</sup> Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais — São Francisco (MG), Brasil. ✉ [marcelaorego@gmail.com](mailto:marcelaorego@gmail.com)  <https://orcid.org/0000-0003-2660-1763>.

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Montes Claros — Montes Claros (MG), Brasil. ✉ [lailson.lopes@unimontes.br](mailto:lailson.lopes@unimontes.br)  <https://orcid.org/0000-0002-2275-5047>.

<sup>3</sup> Universidade Estadual de Montes Claros — Montes Claros (MG), Brasil. ✉ [janine.mota@unimontes.br](mailto:janine.mota@unimontes.br)  <https://orcid.org/0000-0003-1653-9521>.

de la resolución por parte de los participantes de un conjunto de tareas y, posteriormente, un cuestionario final. Uno de los principales aportes del conjunto de tareas fue la creación de un ambiente que propició el intercambio de ideas, la discusión y la socialización de estrategias, dando como resultado la producción de conocimiento geométrico. A lo largo del estudio, fue posible verificar que las tareas basadas en declaraciones abiertas mejoraron la flexibilidad de los estudiantes para explorar diferentes procedimientos de resolución, fomentando la creatividad y la autonomía en el proceso de aprendizaje.

**Palabras clave:** Conjunto de Tareas. Niveles de Razonamiento. Tecnologías Digitales. Geometría Espacial.

## 1 Introdução

Dados do Sistema Mineiro de Avaliação e Equidade da Educação Pública — SIMAVE (Minas Gerais, 2022) têm indicado resultados insatisfatórios no aprendizado da Matemática, sendo que nos anos de 2019, 2021 e 2022, a proficiência média foi respectivamente 269, 258 e 259. Em relação aos padrões de desempenho, os dados dessas avaliações revelam que 68% dos estudantes avaliados se encontram no nível baixo, 28% no nível intermediário, enquanto 3% se encontram no nível recomendado e apenas 2% dos estudantes mineiros avaliados se encontram no nível avançado.

Estudos, tais como os de Lopes (2020, p. 11), indicam alguns motivos que têm contribuído para os resultados de avaliações externas, ao considerar que o “ensino descontextualizado, prioriza a memorização, resolução de exercícios e utilização de algoritmos de forma mecânica, sem compreensão dos processos e dos seus significados”.

Os resultados insatisfatórios revelados nas avaliações das competências e habilidades em Matemática e as pesquisas e discussões realizadas no meio acadêmico convergem para fragilidades na formação de professores. Ademais, nossa experiência como professor da Educação Básica, instiga-nos a pesquisar a respeito dos processos de ensino e de aprendizagem de Geometria, especialmente, no que diz respeito ao cálculo de medida de áreas de prismas.

Nesse sentido, surgiu a indagação que norteou a pesquisa, cujo recorte é aqui apresentado: *Como criar oportunidades de aprendizagem para o cálculo de medida de áreas de superfícies dos prismas por meio da incorporação de um Conjunto de Tarefas na prática docente?*

O estudo teve como objetivo geral produzir e analisar um Conjunto de Tarefas para o cálculo de medidas de áreas de superfícies de prismas. Como objetivos

específicos foram elencados: (a) Identificar e analisar os conhecimentos prévios de um grupo de estudantes do Ensino Médio relativos a conteúdos de Geometria Espacial; (b) Produzir, analisar e discutir um Conjunto de Tarefas e as argumentações dos estudantes nas suas resoluções, referentes ao cálculo de medida de área de superfícies planas de prismas; e (c) Discutir as potencialidades desse Conjunto de Tarefas, envolvendo o cálculo de medida de área de superfícies planas de prismas, para o processo de aprendizagem dos estudantes.

Nesse artigo, apresentamos um recorte de uma pesquisa de mestrado em Educação, na linha de pesquisa Educação Matemática, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Montes Claros. Além dessa introdução, passaremos às seções trajetória metodológica trilhada na pesquisa, fundamentação teórica, resultados e discussões. O artigo é finalizado com considerações e discussão.

## **2 Trajetória Metodológica**

A trajetória metodológica descreve os procedimentos e as ações concretas que foram desenvolvidos no decorrer da pesquisa, incluindo a definição das etapas de produção de dados, os instrumentos utilizados, os métodos de análise e as técnicas específicas que orientaram o estudo. Esses procedimentos foram projetados tomando como norte os objetivos na busca de respostas para a questão de pesquisa.

O trabalho foi realizado em grupo, com uma dupla de estudantes de cada série do Ensino Médio, para o qual trataremos de dupla 1, do primeiro ano; dupla 2, do segundo ano; e dupla 3, do terceiro ano, totalizando seis estudantes. A escolha deles para a produção de dados aconteceu conforme análises dos resultados obtidos nos últimos bimestres escolares, sendo escolhidos conforme os melhores resultados.

A proposta metodológica converge para uma abordagem qualitativa, sendo realizada a observação direta intensiva de um Conjunto de Tarefas resolvidas pelas duplas de estudantes. As Tarefas versaram sobre o cálculo de medidas de áreas de superfícies dos prismas.

Segundo Lakatos e Marconi (1992, p.190), a observação direta intensiva é um tipo de observação que “utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar”.

A escola escolhida para a produção de dados é integrante da rede estadual de ensino de Minas Gerais, situada na cidade de São Francisco, sendo os seus estudantes residentes em municípios circunvizinhos, justificando o motivo da escolha pela logística e receptividade dos envolvidos. Trata-se de unidade de ensino onde atuamos como professor efetivo há vários anos (primeiro autor). Essa escola atende a estudantes de perfis heterogêneos, caracterizados pelos valores, hábitos, costumes e tradições de cada lugarejo que lhe são singulares.

Utilizamos para a produção de dados o emprego de um Questionário Inicial, de um Conjunto de Tarefas envolvendo o cálculo de medida de área e de um Questionário Final. O desenvolvimento se deu ao longo de sete encontros de 50 minutos cada, com a proposta organizada em três etapas, conforme o Quadro 1.

Quadro 1: Etapas da pesquisa

Primeira etapa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emprego do Questionário Inicial</li> <li>• Objetivo: Conhecer previamente os estudantes.</li> </ul>
Segunda etapa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação do Conjunto de Tarefas</li> <li>• Objetivo: Mobilizar os conhecimentos.</li> </ul>
Terceira etapa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emprego do Questionário Final</li> <li>• Objetivo: Verificar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes.</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria (2023)

A escolha do questionário para a produção de dados para avaliar o conhecimento prévio dos participantes em relação à Geometria, especialmente o prisma, foi motivada por várias razões, uma vez que se trata de uma técnica e instrumento objetivo, o que significa que as respostas dos participantes poderiam ser quantificadas e analisadas de forma sistemática. Isso tornou mais fácil a comparação entre os conhecimentos iniciais e finais dos participantes.

Conforme definição de Gil (2011, p. 128), o questionário é uma técnica de investigação que consiste em um conjunto limitado de questões apresentadas por escrito, visando conhecer opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas e situações vivenciadas. A sua utilização é particularmente valiosa em contextos educacionais, onde se busca avaliar a eficácia de programas de ensino e o aprendizado dos estudantes ao longo do tempo.

Com os temas de interesse identificados, foram elaboradas as perguntas para o Questionário Inicial, as quais tinham como objetivo avaliar o conhecimento prévio dos participantes sobre o tema. Algumas das questões foram formuladas de maneira

mais simples, enquanto outras requeriam uma compreensão mais aprofundada do assunto. O Questionário Inicial foi adaptado a partir de pesquisas ou questionários sobre o mesmo tema, de modo a validar perguntas já testadas em outros contextos.

A elaboração e emprego do Questionário Inicial e do Questionário Final sobre prismas foi um processo cuidadoso que visou avaliar o conhecimento dos participantes em relação a esse tema específico, bem como acompanhar o progresso de aprendizado ao longo do tempo, permitindo uma comparação direta entre o conhecimento prévio e o conhecimento construído após a resolução do conjunto de tarefas. Tal estratégia foi fundamental para avaliar os impactos nos processos de ensino e de aprendizagem, sendo que as respostas dos questionários puderam ser analisadas utilizando-se da comparação. Isso facilitou a identificação de tendências e padrões nas respostas dos participantes a partir das concepções de Batista (2021).

As tarefas elaboradas foram baseadas e adaptadas da proposta de ensino a partir do modelo matemático das embalagens, apresentado em Biembengut e Hein (2011), e tiveram como objetivos produzir e analisar um Conjunto de Tarefas para o cálculo de medidas de áreas de superfícies de prismas.

O Conjunto de Tarefas (CT) foi estruturado com cinco tarefas, sendo que, em cada encontro com as duplas, foi resolvida tarefa, conforme explicitado no Quadro 2.

Quadro 2: Conjunto de Tarefas

Tarefa 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificando elementos de um prisma.</li> <li>• Objetivo: Identificar os elementos de um prisma pentagonal, desenvolvendo o raciocínio lógico.</li> </ul>
Tarefa 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferentes tipos de prisma.</li> <li>• Objetivo: Identificar os diferentes tipos de prismas de acordo com suas bases.</li> </ul>
Tarefa 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular a área lateral de um prisma retangular.</li> <li>• Objetivo: Calcular a medida da área de um prisma retangular, desenvolvendo o raciocínio lógico e o emprego das fórmulas pertinentes.</li> </ul>
Tarefa 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular a área total de um prisma hexagonal regular.</li> <li>• Objetivo: Determinar a área total de um prisma hexagonal regular, desenvolvendo o raciocínio lógico e o emprego das fórmulas pertinentes.</li> </ul>
Tarefa 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção de um prisma no GeoGebra</li> <li>• Objetivo: Utilizar a ferramenta do GeoGebra para construir um prisma e explorar suas propriedades, aprimorando o entendimento sobre sólidos geométricos.</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria (2023)

As duplas ficaram ansiosas e entusiasmadas com a aplicação do Questionário Inicial e, ao mesmo tempo, tímidas por não saberem responder a algumas questões

conceituais a respeito dos prismas. Foi mencionado a esses estudantes que o esquecimento das questões conceituais poderia ter relação com a defasagem de aprendizagem ocorrida após dois anos de pandemia.

Os encontros aconteceram de forma presencial, todas as duplas na mesma sala e no mesmo instante. Após a conclusão do CT, foi empregado o Questionário Final, que permitiu avaliar o progresso dos estudantes e verificar a eficácia do CT no processo de aprendizagem. Ao comparar as respostas, foi possível identificar a evolução no desenvolvimento dos estudantes em relação aos prismas, o que auxiliou no *feedback* e na identificação de temas que ainda precisam ser reforçadas.

### 3 Fundamentação Teórica

Pesquisas desenvolvidas por Martins, Marques e Ramos (2015), Novak e Brandt (2017), Silva, Santos e Ramos (2018), Santos e Oliveira (2018), e Coelho e Góes (2021), consideram haver uma carência nas práticas do ensino de Geometria no Ensino Fundamental, etapa na qual as práticas desse conteúdo são desenvolvidas de forma superficial, acarretando deficiência de conhecimento prévio para o Ensino Médio que, aliada à falta de abordagens de conteúdos significativos, desencadeia a baixa motivação nos estudos desse campo de conhecimento por uma parcela dos estudantes.

Além disso, em estudos desenvolvidos por Fonseca, Nascimento e Brasileiro (2017) e Amaral-Schio (2018), indica-se que há escassez da presença das tecnologias digitais nos livros do Ensino Médio, os quais apresentam poucas atividades para investigação, exploração visual de figuras geométricas e proposição de tarefas que possibilitem a utilização de *softwares* de Geometria dinâmica com o objetivo de abordar os aspectos funcionais desses recursos.

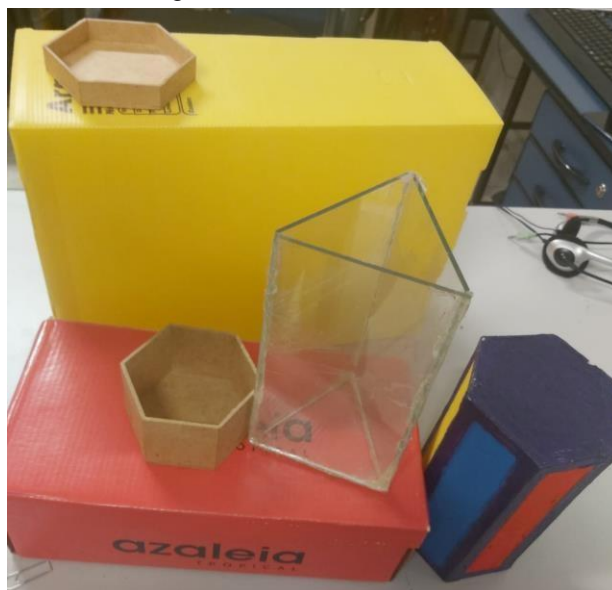
Um dos principais documentos que balizam o processo educacional, é a Base Nacional Curricular Comum — BNCC (Brasil, 2018), que se constitui de um conjunto de orientações que deverá nortear os currículos das escolas públicas e privadas de todo o Brasil. A BNCC prescreve os conhecimentos essenciais, as competências e as aprendizagens pretendidas para crianças e jovens em cada etapa da Educação Básica em todo o país.

A BNCC busca promover a elevação da qualidade do ensino no país, por meio de uma referência comum obrigatória para todas as escolas, respeitando a autonomia

assegurada pela Constituição aos entes federados e às escolas. Em relação às etapas de escolaridade, o Ensino Médio contribuirá para a inserção dos jovens no mundo do trabalho e para que se tornem cidadãos plenos, preparados para os desafios do século XXI.

A incorporação de material concreto como caixas de sapato e arquivo, conforme ilustrado na Figura 1, além de outros tipos de materiais cujos formatos são de figuras geométricas tridimensionais, tem o potencial de transformar a experiência de aprendizado dos estudantes (Silva, Santos e Cruz, 2020). Ao fazer uso desses recursos, os estudantes podem visualizar, tocar e interagir, o que facilita a compreensão e o emprego de conceitos em situações do cotidiano. Isso é especialmente relevante no cálculo de medida de áreas e volumes, em que muitas das vezes conceitos matemáticos são diretamente aplicáveis em situações cotidianas (Neto e Moradillo, 2017).

Figura 1: Materiais utilizados



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

O papel das tarefas no processo de ensino e aprendizagem é inegavelmente significativo, uma vez que elas exercem uma influência direta sobre os estudantes, direcionando sua atenção para aspectos específicos dos conteúdos e apontando a maneira como a informação deve ser processada. Como destacado por Doyle (1983), ao selecionar e organizar tarefas, os professores devem estar cientes de que esse processo vai além da mobilização de conteúdo, pois também envolve processos cognitivos cruciais relacionados à compreensão, ao desenvolvimento de estratégias e

de procedimentos e à validação.

O processo de concepção e de desenvolvimento das tarefas incorporadas à trajetória de ensino e aprendizagem está fundamentado em uma pesquisa qualitativa de natureza interpretativa. A interligação das tarefas nessa trajetória é um elemento ímpar para criar uma experiência educacional coesa e eficaz. As atividades podem ser organizadas de forma sequencial, com cada uma construindo sobre o que foi aprendido nas anteriores. Isso permite uma progressão natural do conteúdo, em que os estudantes constroem gradualmente sua compreensão. Tarefas subsequentes podem reforçar e aprofundar os conceitos apresentados nas tarefas anteriores. Isso ajuda os estudantes a consolidarem seu aprendizado e a desenvolver habilidades de resolução de problemas de forma contínua (Bueno, Alencar e Oviedo, 2017; Marino e Mendes, 2018, Resende e Silva-Salse, 2021).

As tarefas no processo de ensino e de aprendizagem são inegavelmente significativas, uma vez que exercem uma influência direta sobre os estudantes, direcionando sua atenção para aspectos específicos dos conteúdos e especificando a maneira como a informação deve ser processada. Como destacado por Doyle (1983), ao selecionar e organizar tarefas, os professores devem estar cientes de que essas vão além da simples mobilização de conteúdo, pois também envolvem processos cognitivos cruciais relacionados à compreensão, ao desenvolvimento de estratégias e procedimentos, e à validação.

O papel do professor nesse contexto é de extrema importância ao atuar como mediador, planejando estrategicamente o uso de jogos e ferramentas digitais para alcançar objetivos educacionais específicos. É essencial que o professor compreenda as potencialidades desses recursos e os integre de maneira significativa ao currículo. Ao fazer isso, possibilita-se a criação de uma experiência de ensino e aprendizagem rica e envolvente na área da Matemática (Ponte, Quaresma e Branco, 2011). O professor atua não apenas na escolha e no uso dos recursos, mas também na criação de uma atmosfera educacional que estimule a curiosidade, o pensamento crítico e a participação ativa dos estudantes (Vieira, 2017).

Tais atividades e recursos envolvem níveis de demanda cognitiva diferentes. Esse nível está intrinsecamente ligado aos tipos de raciocínio matemático que são necessários para a realização da tarefa, bem como ao nível e ao tipo de aprendizagem que a tarefa proporciona aos estudantes. Quando falamos em demanda cognitiva,

estamos nos referindo ao grau de complexidade mental que uma tarefa apresenta, que está diretamente relacionado aos tipos de raciocínio que os estudantes precisam empregar para resolver a tarefa.

Reid e Knipping (2010) destacam a complexidade da classificação dos raciocínios matemáticos e como essa classificação evoluiu ao longo da história. De fato, a distinção entre raciocínios dedutivos e não dedutivos, embora fosse uma divisão inicialmente estabelecida, não era suficiente para capturar toda a diversidade dos tipos de raciocínio na Matemática.

O processo de descoberta matemática pode ser visto como uma progressão que começa com a formulação de conjecturas (raciocínio abduativo), passa pela verificação experimental (raciocínio indutivo) e culmina na validação lógica das conclusões (raciocínio dedutivo). Essa abordagem reflete a natureza cíclica e iterativa da investigação matemática, na qual os estudantes exploram, testam, validam e ajustam suas ideias à medida que avançam na compreensão de conceitos e na resolução de problemas matemáticos. Ela também ressalta a importância de permitir que os estudantes participem ativamente desse processo de descoberta e desenvolvam suas habilidades de raciocínio em todas as fases.

O desenvolvimento do pensamento matemático é fundamental na formação de competências dos estudantes, as quais não se limitam ao domínio da Matemática, mas têm um impacto abrangente em sua capacidade de resolver problemas, pensar logicamente e tomar decisões informadas em diversas situações da vida. Tal pensamento é uma habilidade valiosa que capacita os estudantes a enfrentarem desafios e a adquirir uma compreensão mais profunda do mundo que os cerca de Souza (2016) *apud* Ferreira, Drulisb e Sales (2022).

Na perspectiva docente, as Tecnologias Digitais (TD) se tornaram ferramentas fundamentais nas práticas de ensino como meio para promover aprendizagens significativas, com o objetivo de apoiar os professores na implementação de metodologias ativas de ensino, alinhando o processo de aprendizagem à realidade dos estudantes e despertando maior interesse e engajamento em todas as etapas da Educação Básica.

É importante ressaltar que o uso das TD no ensino de Matemática não deve substituir o papel do professor, mas ser uma ferramenta que complemente e enriqueça

os processos de ensino e de aprendizagem, permitindo uma maior interação entre os diversos elementos envolvidos nesses processos.

Como exemplo, o GeoGebra é um aplicativo que permite a realização de construções geométricas com a utilização de pontos, retas, segmentos de reta, polígonos etc., assim como é possível inserir funções e alterar todos esses objetos dinamicamente, após a construção estar finalizada. Esse recurso de TD foi o escolhido para ser utilizado no estudo apresentado nesse artigo, na realização de uma das tarefas, pelo fato de ser mais dinâmico, prático e de comum aceitabilidade entre os envolvidos.

Atualmente, parte das escolas possuem laboratórios de informática equipados, como a escola escolhida para o desenvolvimento desta pesquisa. Sendo assim, utilizamos o laboratório de informática e foi trabalhado com os estudantes a instalação do GeoGebra no celular, como recurso tecnológico de maior acessibilidade entre os pares. A seguir passamos à apresentação e discussões dos resultados da coleta de dados obtidos por meio da aplicação dos questionários e do conjunto de tarefas.

#### **4 Resultados e Discussões**

O Questionário Inicial permitiu identificar o nível de conhecimento dos estudantes, o que também proporcionou uma experiência de aprendizagem, visto que houve momentos de interação entre os pares e por meio das intervenções do pesquisador ao apontar os equívocos identificados nas respostas aos questionamentos. Como ressalta Hattie (2009), os estudantes aprendem mais quando recebem informações claras sobre seu próprio desempenho, analisando um *feedback*, impulsionando o progresso e o aprimoramento de suas habilidades, nesse caso, especificamente em geometria de prismas.

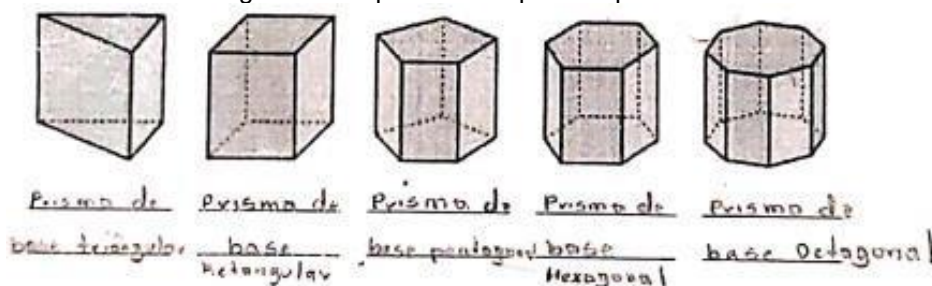
Percebemos que a dupla 1 apresentou maiores dificuldades em resolver questões sobre os prismas, evidenciando falta de conhecimentos prévios sobre o assunto. Já a dupla 2 apresentou desafios específicos ao lidar com questões sobre prismas, ligadas aos conceitos e propriedades, o que apontou não terem alcançado os níveis recomendados para a etapa de ensino. Enquanto a dupla 3 do 3º ano, pela lógica, deveria ter maior facilidade em responder aos questionamentos, que não foram tão complexos, porém, apresentou dificuldades como as demais.

O processo educativo é um caminho complexo e desafiador, no qual tanto

estudantes quanto professores se empenham em busca do conhecimento e da compreensão. O emprego do Questionário Inicial, o desenvolvimento do CT sobre Geometria de Prismas e a posterior realização do Questionário Final revelaram não apenas a trajetória individual dos estudantes na formação de conceitos, mas a eficácia de estratégias pedagógicas e o papel ativo do estudante no processo de aprendizagem.

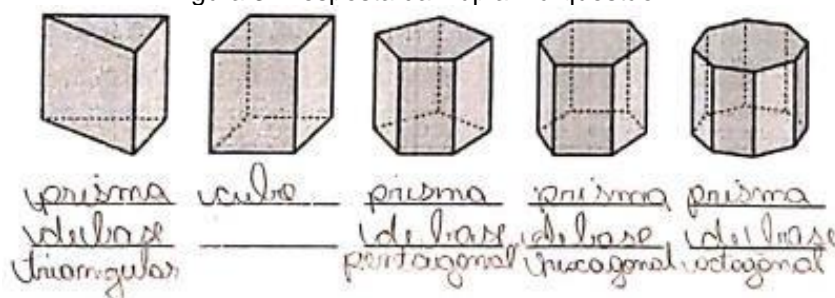
A atividade *Tipos de prisma* foi uma parte importante do CT, preparando os estudantes para compreender e lidar com prismas de maneira mais completa e abrangente. Além de solidificar suas habilidades matemáticas, a atividade incentivou o pensamento crítico, a análise detalhada e a aplicação prática de conceitos geométricos. A seguir destacamos as resoluções realizadas pelas duplas (Figuras, 2, 3 e 4).

Figura 2: Resposta da Dupla 1 à questão 2



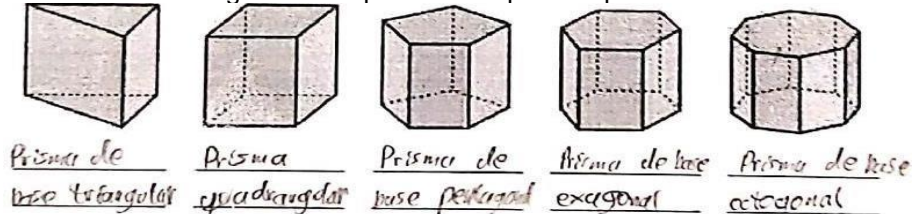
Fonte: Protocolo da dupla 1 (Dados da pesquisa, 2023)

Figura 3: Resposta da Dupla 2 à questão 2



Fonte: Protocolo da dupla 2 (Dados da pesquisa, 2023)

Figura 4: Resposta da Dupla 3 à questão 2



Fonte: Protocolo da dupla 3 (Dados da pesquisa, 2023)

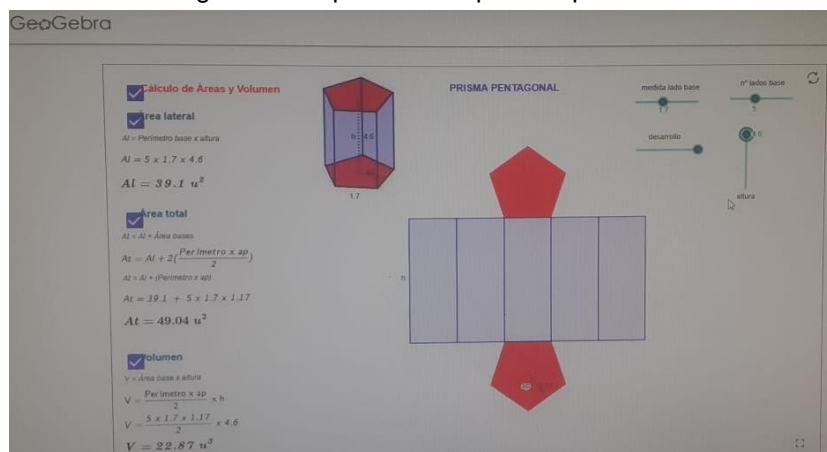
As habilidades mobilizadas na tarefa 2, assim como na tarefa 1, situam-se na

mesma escala de proficiência do Simave. As três duplas praticamente foram unânimes em suas respostas, com exceção do segundo prisma, em que a dupla 1 disse ser um “*prisma de base retangular*”, sendo que, no contexto da Geometria Euclidiana, os axiomas são postulados fundamentais que estabelecem as bases para a construção de teoremas e argumentos geométricos. Na resolução, argumentou que “*todo quadrado é um retângulo*”, pois um quadrado é uma forma específica de retângulo com todas as propriedades de um retângulo regular, além de ter lados de mesmas medidas. Nesse caso, a resposta da dupla 1 está dentro do aceitável. A dupla 2 disse ser um “*cubo*”, o qual é um caso especial de um prisma quadrado (ou paralelepípedo retângulo), em que todas as faces são quadradas e todas as arestas têm o mesmo comprimento, estando assim correta a resposta.

Ao utilizar o GeoGebra para construir e visualizar prismas retangulares, os estudantes adquiriram uma compreensão dinâmica das características desses sólidos geométricos em três dimensões. Além disso, a tarefa incentivou o uso responsável da tecnologia como uma ferramenta educacional e promoveu a colaboração e discussão em sala de aula, enriquecendo a experiência de aprendizado como um todo.

A Figura 5 ilustra a construção feita pelos estudantes durante a resolução das tarefas.

Figura 5: Resposta da Dupla 1 à questão 5



Fonte: Protocolo da dupla 1 (Dados da pesquisa, 2023)

Verificamos que as duplas se adaptaram muito bem ao recurso tecnológico utilizado, seguindo todas as orientações da tarefa, e obtiveram resultados satisfatórios na resolução solicitada.

A utilização do GeoGebra também se mostrou valiosa, proporcionando aos

estudantes a oportunidade de visualizar os conceitos em um ambiente virtual tridimensional, corroborando Andrade (2015, p. 36) quando considera que “diversos sólidos, superfícies e curvas tridimensionais podem ser construídas sem dificuldade com o GeoGebra, assim como ocorre com o cálculo de seus comprimentos, áreas, volumes e interseções”. Essa abordagem tecnológica não só auxiliou na visualização, mas também enriqueceu a compreensão das relações entre dimensões, áreas e formas geométricas.

Podemos destacar que os estudantes, ao resolverem essa tarefa, desempenharam um raciocínio dedutivo. Segundo as concepções de Peirce (2006) *apud* (Ferreira, Drulisb e Sales, 2022, p. 343),

indica o estágio em que as conjecturas são validadas. Isso ocorre quando os estudantes usam regras lógicas e argumentação sólida para demonstrar que suas conjecturas são verdadeiras ou falsas. Eles fazem inferências com base em evidências sólidas e aplicam o pensamento lógico para justificar suas conclusões.

Ao analisar as respostas dos estudantes da dupla 3, após o CT, percebemos uma evolução em relação aos conhecimentos prévios. No início, havia variações notáveis nas respostas sobre o que é um prisma, suas características e suas propriedades. No entanto, ao final do processo, muitos estudantes mostraram uma compreensão coerente dos conceitos, evidenciando que a estratégia pedagógica adotada teve um impacto positivo.

Além disso, a comparação entre as respostas do Questionário Inicial e Final ilustra o progresso tanto em dupla quanto individual dos estudantes. Questões que, inicialmente, resultaram em respostas vagas ou incertas, foram abordadas de forma mais segura no Questionário Final. No início da pesquisa, os estudantes frequentemente apresentavam dificuldades para responder às atividades, muitas vezes fazendo-o de forma incerta ou vaga. No entanto, após a aplicação do CT e, especificamente, após a aplicação do Questionário Final, houve uma melhoria notável nas resoluções dos estudantes, que passaram a se posicionar de forma mais segura e fluida. Esse resultado sugere que a intervenção pedagógica teve um impacto positivo na compreensão e na confiança dos estudantes em relação ao CT sobre os prismas.

Importante destacar que o CT não apenas apresentou os conceitos, mas

também os consolidou, permitindo que os estudantes aplicassem esses conhecimentos em situações específicas do seu cotidiano, como pintura de paredes de um quarto, embalagens de presentes no formato de prismas, revestimento de piscinas, dentre outros.

Pode-se analisar que a aplicação do CT, precedida pelo Questionário Inicial e seguida pelo Questionário Final, destaca a dinâmica e a evolução do aprendizado. Com essa análise, dá-se a entender que a educação é uma combinação de métodos interativos, engajamento ativo dos estudantes e o compromisso constante em superar desafios cognitivos.

No cenário educacional atual, em que a diversidade de abordagens para ensinar Matemática é vasta, é fundamental considerar não apenas os recursos disponíveis, mas as características e necessidades dos estudantes. Ter recursos tecnológicos à disposição não é suficiente se os professores não estiverem capacitados para utilizá-los de maneira eficaz e contextualizada no processo de ensino.

O planejamento e a elaboração de estratégias de ensino específicas para cada aula foram aspectos essenciais nesse processo. Essa abordagem personalizada permite que os professores se adaptem às características individuais dos estudantes, incorporando tarefas que despertem o interesse e atendam às necessidades de aprendizado de cada um. Essa perspectiva se alinha com as ideias de Villa (2017), que ressalta a importância de um planejamento cuidadoso e de uma estratégia bem definida para garantir uma experiência educacional enriquecedora.

## **5 Considerações**

Nas considerações finais, emerge-se uma reflexão sobre o papel da Matemática no contexto educacional contemporâneo. A pesquisa teve como objetivo geral produzir e analisar um conjunto de tarefas para o cálculo de medidas de áreas de superfícies de prismas, visto que muitos estudantes enfrentam dificuldades em compreender e aplicar conceitos de geometria espacial. Os objetivos específicos estiveram relacionados a identificar e a analisar os conhecimentos prévios de um grupo de estudantes do Ensino Médio relativos a conteúdos de Geometria Espacial; produzir, analisar e discutir um Conjunto de Tarefas e as argumentações dos estudantes nas suas resoluções, referentes ao cálculo de medida de área de

superfícies planas de prismas; e analisar as potencialidades dessas atividades, envolvendo o cálculo de medida de área de superfícies planas de prismas, para o processo de aprendizagem dos estudantes.

A indagação que norteou o estudo foi *Como criar oportunidades de aprendizagem para o cálculo de medida de áreas de superfícies dos prismas por meio da incorporação de Conjuntos de Tarefas na prática docente?*. Na análise, abordamos as metodologias de ensino, a importância dos materiais concretos, a relação entre professor e estudante e a conexão da disciplina com as competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), culminando em uma visão do panorama educativo e das potencialidades inerentes ao ensino e à aprendizagem da Matemática.

Após a análise do Questionário Inicial, identificamos e analisamos as habilidades que não foram consolidadas pelas duplas, sujeitos da pesquisa. Ficou evidenciado que a abordagem pedagógica desempenha um papel fundamental na construção do conhecimento matemático por parte dos estudantes. As estratégias de ensino mobilizadas, durante a resolução das tarefas, apresentaram potencial de modificar a visão tradicional de uma disciplina, transformando-a em uma experiência envolvente e estimulante.

O CT foi desenvolvido, aplicado e examinado com o objetivo de reconhecer as dificuldades relacionadas à identificação, à classificação e ao cálculo das medidas das áreas dos prismas, verificando as potencialidades em oportunizar condições favoráveis no processo de ensino e de aprendizagem.

A eficácia dessas metodologias não reside somente nos recursos disponíveis, mas nas possibilidades de o professor adaptá-las às necessidades e ao contexto da sala de aula. A capacidade de planejar aulas que promovam a participação ativa dos estudantes, que estimulem o pensamento crítico e que permitam a descoberta autônoma é fundamental. O professor deve compreender o potencial de cada abordagem e ferramenta, direcionando-as para a promoção de uma aprendizagem mais significativa.

A presença de materiais concretos, por sua vez, destaca-se como um meio eficaz para tornar a Matemática tangível e acessível. Por meio da manipulação de objetos físicos, os estudantes conseguiram visualizar conceitos abstratos,

compreendendo e internalizando de forma mais concreta as relações matemáticas. A interação com esses materiais não só enriquece a experiência educativa, mas também instiga o desenvolvimento de habilidades motoras e cognitivas, promovendo uma aprendizagem holística e envolvente.

Um nível do pensamento geométrico, a visualização, permitiu a utilização de representações visuais, como modelos tridimensionais e projeções, e mostrou-se fundamental para a compreensão dos estudantes. Incorporar atividades práticas que permitam a eles manipularem prismas e observar suas superfícies próximas pode melhorar significativamente a compreensão dos conceitos.

Além disso, a Matemática não pode ser isolada da esfera socioemocional e cidadã dos estudantes. A BNCC ressalta a importância de competências como a empatia, a cooperação e a responsabilidade. A Matemática, quando ensinada de maneira contextualizada e interdisciplinar, pode ser um veículo para a discussão de problemas reais, promovendo a consciência cidadã e a capacidade de tomar decisões informadas. A conexão entre a disciplina e os desafios do mundo atual é fundamental para que os estudantes percebam sua relevância e utilidade.

Nesse contexto, o professor se torna um colaborador, um facilitador do processo de construção do saber. Essa relação propicia uma educação humanizada, em que o estudante se sente ouvido, compreendido e incentivado a explorar suas potencialidades.

Fica evidente a importância do CT no ensino do cálculo de medidas de áreas de superfícies de prismas. A análise das potencialidades dessa abordagem revela sua capacidade de transformar o processo de aprendizagem da Matemática, conferindo-lhe significado, aplicabilidade e engajamento por parte dos estudantes.

A interconexão entre o cálculo de medidas de áreas e a exploração prática dos prismas é fundamental para a contextualização do aprendizado. Com tarefas que envolvem manipulação de objetos físicos, experimentação virtual, discussões em grupo e resolução de desafios, os estudantes constroem uma compreensão mais abrangente das fórmulas matemáticas e de como aplicá-las em situações reais. Isso não apenas torna o conteúdo mais palatável, mas também prepara os estudantes para enfrentar problemas do mundo real de maneira mais eficaz.

O professor exerce um papel importante ao elaborar e conduzir as tarefas,

promovendo um equilíbrio entre a exploração autônoma dos estudantes e a orientação direcionada. A habilidade de adaptar as atividades ao nível de compreensão da turma, de estimular a curiosidade e de fomentar o pensamento crítico são elementos centrais para o sucesso dessa abordagem. O professor se transforma em um facilitador que incentiva a descoberta e a investigação, guiando os estudantes na jornada do conhecimento.

Ademais, a incorporação do CT não apenas desenvolve as habilidades matemáticas dos estudantes, mas também promove habilidades cognitivas amplas, como a resolução de problemas, o pensamento analítico e a criatividade.

Diante disso, conclui-se que o CT implementado representa um paradigma transformador no ensino do cálculo de medidas de áreas de superfícies dos prismas. A análise das potencialidades dessas atividades reforça a ideia de que o processo educativo deve ser mais do que uma transmissão de informações, mas sim uma jornada de descoberta e construção conjunta do saber, preparando os estudantes não apenas para lidar com a Matemática, mas para enfrentar os desafios do mundo de forma empoderada e criativa.

A busca por metodologias inovadoras e pela integração com as competências da BNCC é um caminho que promove uma educação mais alinhada com as necessidades do século XXI, preparando os estudantes para serem cidadãos críticos, criativos e comprometidos com a construção de um mundo mais justo e sustentável. Portanto, o desafio que se coloca é o de encarar a Matemática não como um obstáculo, mas como uma oportunidade de desenvolvimento integral e de empoderamento dos indivíduos.

Em suma, a pesquisa contribui para uma compreensão no processo de cálculo de medida de áreas de superfícies de prismas, destacando a importância da compreensão conceitual, da visualização e da contextualização no processo de aprendizagem. Esperamos que as descobertas e as recomendações aqui apresentadas sejam úteis para educadores e pesquisadores específicos no ensino e na aprendizagem desse tema fundamental da geometria. Os resultados nos instigam a pesquisar a presença das tecnologias digitais no processo de formação de professores, visto que na coleta de dados ficou evidenciado que as tecnologias digitais não fazem parte do cotidiano das aulas de Matemática.

## Referências

AMARAL-SCHIO, R. B. Livro didático de Ensino Médio, Geometria e a presença das tecnologias. **Renote**, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 1-11, 2018.

ANDRADE, L. N. Geometria espacial com GeoGebra. **Revista do Professor de Matemática**, Rio de Janeiro, n. 87, p. 36-41, 2015.

BATISTA, B. Técnicas de recolha de dados em investigação: Inquirir por questionário e/ou inquirir por entrevista. In: SÁ, P.; COSTA, A. P.; MOREIRA, A. (Coord.). **Reflexões em torno de Metodologias de Investigação**: recolha de dados. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2021, p. 13-36.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. 5. ed. 2. reimp. São Paulo: Contexto, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Médio. Brasília: MEC/SEB, 2018.

BUENO, S.; ALENCAR, E. S.; OVIEDO, S. Reflexões e desafios da resolução de problemas nas aulas de Matemática: um ensaio teórico. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 1, n. 1, p. 9-27, jan./abr. 2017.

COELHO, J. R. D.; GÓES, A. R. T. Geometria e Desenho Universal para Aprendizagem: uma revisão bibliográfica na Educação Matemática Inclusiva. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 5, n. 11, p. 1-26, 2021.

DOYLE, W. Academic work. **Review of Educational Research**, v. 53, n. 2, p. 159-199, 1983.

FERREIRA, A. F.; DRULISB, P. B. L.; SALES, A. Diferentes tipos de raciocínios na Geometria: uma revisão sistemática. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, Londrina, v. 15, n. 3, p. 338-353, 2022.

FONSECA, C. S.; NASCIMENTO, A. B.; BRASILEO, A. G. P. Softwares e tecnologias no ensino-aprendizagem de Matemática: uma experiência pibidiana. **Anais do 6º Encontro Goiano de Educação Matemática**. Goiânia, 2017, p. 138-147.

GIL, A. C.. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

HATTIE, J. **Visible learning**: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. Abingdon: Routledge, 2009.

LAKATOS, E.; MARCONI, M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1992.

LOPES, L. R. P. **Estado do Conhecimento da abordagem dada às disciplinas dos ramos de Análise Matemática, Álgebra e Geometria nos cursos de licenciatura em Matemática (2001-2019)**. 2020, 172f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

MARINO, C. A.; MENDES, M. T. O delineamento de tarefas matemáticas à luz da pesquisa de desenvolvimento: uma oportunidade de reflexão para a prática

pedagógica. **Actio**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 431-450, set./dez. 2018.

MARTINS, A. C. P.; MARQUES, G. S.; RAMOS, J. C. B. **O ensino da Geometria por meio do tangram no 9º ano do Ensino Fundamental**. Amapá: UNIFAP, 2015.

MINAS GERAIS. **Revista Pedagógica Matemática 3º ano do Ensino Médio**. Belo Horizonte: SEE, 2022.

NETO, H. D. S. M.; MORADILLO, E. F. D. O jogo no ensino e a mobilização da atenção e da emoção na apropriação do conteúdo científico: aportes da psicologia histórico-cultural. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 523-540, 2017.

NOVAK, F. I. L.; BRANDT, C. F. A semiótica de Peirce e Saussure, contributos e limites para a teoria das representações semióticas de Raymond Duval e a análise da forma e conteúdo em Matemática. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 12, n. 2, p. 1-15, 2017.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; BRANCO, N. (2012). Tarefas de exploração e investigação na aula de Matemática. **Educação Matemática em Foco**, Campina Grande, v. 1, n. 1, p. 9-29, 2012.

REID, D.; KNIPPING, C. **Proof in mathematics education: research, learning and teaching**. Canada: Sense Publishers, 2010.

REZENDE, A. A.; SILVA-SALSE, A. R. Utilização da aprendizagem baseada em problemas (ABP) para o desenvolvimento do pensamento crítico (PC) em Matemática: uma revisão teórica. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 5, n. 11, p. 1-21, 2021.

SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, G. S. A prática pedagógica em Geometria nos primeiros anos do ensino fundamental: construindo significados. **Revista Valore**, v. 3, n. 1, p. 388-407, 2018.

SILVA, A. J. N.; SANTOS, I. S.; CRUZ, I. S. O ensino de Matemática nos Anos Finais e a ludicidade: o que pensam professora e alunos? **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 4, n. 10, p. 1-19, 2020.

SILVA, N. M. R.; SANTOS, M. L.; RAMOS, A. J. Ensino de Geometria: ações do Pibid e a Teoria de Van Hiele. **Anais do Encontro Internacional de Formação de Professores**. 2018, p. 1-13.

VIEIRA, N. S. O. **A formação Matemática do pedagogo: reflexões sobre o ensino de Geometria**. 2017. 113f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza.

VILLA, L. **Educação financeira no Ensino Médio: uma análise a partir da aprendizagem significativa de David Ausubel**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo.