

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE GEOMETRIA DA OBMEP NO ENSINO MÉDIO

Raniel Gomes da Silva
Elienai Resende Nunes Rodrigues

Resumo

Este é um projeto de pesquisa desenvolvido no contexto do ensino de Geometria para o Ensino Médio, que pretende analisar as habilidades geométricas essenciais para o sucesso na resolução de questões de geometria plana e espacial na OBMEP para o Ensino Médio. O método envolveu análise qualitativa de provas anteriores e aplicação de questionários com alunos e professores do IFMT - Campus Confresa. Os resultados parciais indicam que, embora haja interesse pela matemática, os estudantes enfrentam obstáculos na interpretação de enunciados e na aplicação de conceitos abstratos. O que sugere que a profundidade exigida pela OBMEP demanda práticas pedagógicas que superem a memorização de fórmulas.

Palavras-chave: Olimpíadas de matemática. Geometria plana. Geometria espacial. Resolução de problemas.

1. INTRODUÇÃO

A Matemática como ciência fundamental e estruturante do conhecimento, desempenha papel central na formação do pensamento lógico, crítico e criativo dos estudantes. Dentre suas áreas, a Geometria é muito importante na civilização humana, desde os tempos antigos tem demonstrado suas aplicações nas construções, e hoje em dia está por todas as partes inclusive as tecnologias mais modernas. Além disso, possui potencial para desenvolver habilidades de visualização, representação, análise de formas e resolução de problemas.

No contexto educacional brasileiro, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza a importância da Geometria como componente curricular desde os anos iniciais até o Ensino Médio. Segundo o documento, “os estudantes devem desenvolver habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas” (BRASIL, 2018, p. 529), valorizando a articulação entre diferentes representações, visualizações espaciais e aplicações práticas dos conceitos. Tais diretrizes evidenciam a necessidade de abordagens pedagógicas que transcendam a memorização de fórmulas e privilegiem o raciocínio, a criatividade e a aplicabilidade dos conteúdos geométricos.

Dentre Olimpíadas de matemática no Brasil, se destacam uma das mais importantes, sendo

ela a Olimpíada Brasileira de Matemática das escolas Públicas (OBMEP). Esta, é uma ferramenta estratégica para promover o ensino-aprendizagem de matemática de maneira desafiadora e significativa, por possuir questões que exigem raciocínio lógico, resolução de problemas não convencionais e domínio de conceitos. A OBMEP também desempenha um importante papel de incentivo ao protagonismo estudantil e ao aperfeiçoamento das práticas docentes, possibilitando que alunos se envolvam com a Matemática de forma mais profunda e contextualizada.

Este trabalho tem como objetivo investigar o interesse e os conhecimentos dos alunos do ensino médio, em questões de Geometria, presentes nas provas das Olimpíada Brasileira de Matemática nas Escolas Públicas (OBMEP), além de analisar como os professores atuam no desenvolvimento e preparação dos alunos para esses desafios. Além disso, comparar os conteúdos de Geometria propostos no currículo escolar pela BNCC, com aqueles exigidos pelas provas das Olimpíadas, identificando convergências, lacunas e possíveis pontos de reforço. Com isso pretende-se compreender em que medida a prática pedagógica tem dialogado com os desafios propostos pela OBMEP.

Os resultados revelam que o maior obstáculo não reside apenas na memorização, mas no letramento matemático, especificamente na interpretação de enunciados e na aplicação de conceitos abstratos em situações não convencionais. Essa percepção é corroborada pelos docentes, dos quais 80% afirmam que o currículo escolar regular é insuficiente para preparar os alunos para o nível de abstração exigido pela OBMEP. Além disso, os professores identificam a dificuldade de interpretar a abstração das provas como o principal desafio para os estudantes.

Portanto, os resultados desta investigação apontam para um abismo metodológico entre a prática de sala de aula, ainda muito dependente de livros didáticos tradicionais, e as demandas de elite das olimpíadas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O estudo da matemática é de suma importância na formação crítica dos estudantes, como destaca a BNCC “Os estudantes devem desenvolver habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas.” (BRASIL, 2018, p. 529).

A geometria é uma área da matemática que está presente em toda parte. Desde os tempos antigos, ela vem se mostrando cada vez mais relevante, seja nas grandes construções das civilizações passadas ou nos recursos tecnológicos usados hoje. Sua importância é indiscutível. “A generalidade e a abstração dos conceitos geométricos são construídas pouco a pouco, num processo dialético que envolve necessariamente a influência do mundo físico e uma reflexão intelectual sobre este mundo.”

(PAIS, 1996).

As competições olímpicas surgiram para aprimorar o ensino-aprendizagem da matemática. Segundo Rodrigues (2019), com a procura de aprimoramento do ensino e aprendizagem de matemática leva a metodologia de resolução de problemas, consequentemente levando a criação de competições olímpicas. Elas proporcionam desafios estimulantes, exigindo raciocínio lógico e criatividade em resoluções de problemas. De acordo com Biazutti (2020), define um problema como qualquer atividade que apresenta aspectos inexplorados e que desafia o estudante, tirando-o de sua zona de conforto. Este conceito é essencial para entender a importância das competições matemáticas, que proporcionam um ambiente propício para o desenvolvimento dessas habilidades.

Os estudantes são motivados a aprofundar conhecimentos e exercer habilidades matemáticas, já que os requisitos exigidos nestas competições vão além dos conhecimentos do currículo tradicional das escolas. Além disso, “A resolução de problemas, geralmente, está relacionada a uma prática pedagógica em que o professor ensina determinadas técnicas e o estudante resolve cada questão com apenas uma forma de solução.” (BIAZUTTI. ANDRADE, 2020, p. 10)

Essas competições estimulam a busca pela excelência, promovem o desenvolvimento de habilidades matemáticas avançadas e oferecem aos estudantes a oportunidade de se destacarem em um ambiente desafiador. “A relevância dos problemas propostos em olimpíadas e seu tratamento didático no ensino de matemática é totalmente reconhecida pela comunidade acadêmica/científica.” (Santiago; Alves; Maia, 2021. P. 5). Dito isso é necessário compreender os conhecimentos geométricos suficientes para obter sucesso em Olimpíadas de Matemática.

No Brasil uma das mais consideráveis competições Olímpicas é a “Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), uma importante política pública para promover a Matemática (por meio do estudo da disciplina, da formação de professores, da identificação de talentos, etc.)” (FARIA et al., 2023).

Além disso Segundo Faria et al. (2023), as escolas que possuem os melhores resultados nas Olimpíadas Brasileiras de Matemática nas Escolas Públicas, possuem também um melhor desempenho no Saeb, Enem, menor taxa de reprovação ou abandono e menor distorção de idade-série quando comparadas com escolas com que receberam menção honrosa, não premiadas ou não participantes da OBMEP.

Portanto, é fundamental entender as exigências da OBMEP para orientar o ensino de geometria de forma direcionada e abrangente. Essa pesquisa permitirá estudar melhor os conceitos e tópicos relevantes da geometria plana e espacial, oferecendo aos estudantes uma base sólida para

enfrentar desafios matemáticos mais complexos. Permitir um melhor direcionamento e despertar o interesse dos estudantes pode resultar em um aprendizado mais eficaz no desenvolvimento de conhecimentos sólidos em geometria.

Deste modo, este trabalho visa contribuir para uma educação matemática de qualidade, melhorando o ensino de geometria no Ensino Médio e preparando os estudantes para enfrentar os conteúdos avançados proporcionados oferecidos pelas Olimpíadas de Matemática. O objetivo desta pesquisa é analisar as habilidades e conhecimentos geométricos essenciais para obter sucesso na resolução das questões de geometria plana e espacial em Olimpíadas de Matemática do Ensino Médio.

Busca-se investigar os conhecimentos necessários para alcançar um bom desempenho nessas competições, uma vez que elas demonstram um papel significativo no ensino-aprendizagem da geometria. Ao demonstrar a aplicabilidade e a importância da disciplina em contextos desafiadores e competitivos, as competições olímpicas oferecem uma motivação adicional aos estudantes. Pois, “As olimpíadas proporcionam aos estudantes oportunidades de mostrar seus talentos, além de incentivar o aperfeiçoamento dos estudos na área”. (RODRIGUES; ZEVALLOS, 2019, p. 3.). Essa pesquisa contribuirá para um melhor direcionamento do ensino de geometria, enfatizando os conceitos relevantes e preparando os estudantes para enfrentar desafios matemáticos mais avançados.

Além disso, ao destacar a importância da geometria nas competições matemáticas, esta pesquisa pode estimular o interesse dos estudantes em participar dessas competições, que servem como um incentivo adicional para aperfeiçoar seu conhecimento. Ao promover um ensino de geometria mais eficaz e motivador, é possível capacitar os estudantes a alcançarem resultados cada vez mais altos e desenvolver um grande amor pela matemática. As olimpíadas proporcionam aos estudantes oportunidades de mostrar seus talentos, além de incentivar o aperfeiçoamento dos estudos na área.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa será desenvolvida por meio da análise qualitativa, pois busca compreender e interpretar os conteúdos geométricos presentes nas provas da OBMEP, bem como as percepções de alunos e professores acerca do ensino e da aprendizagem da geometria. Será realizada a análise de provas de Olimpíadas de Matemática do ensino médio de edições anteriores, análise de livros e artigos sobre ensino de geometria, também será aplicado no IFMT - campus Confresa, um questionário aos estudantes do 3º ano do Ensino Médio do curso Técnico em Agropecuária, e outro aos professores de matemática. Utilizaremos provas da OBMEP do nível 3 (Ensino Médio), com foco nas questões de geometria.

Primeiramente será realizada uma pesquisa nas provas das edições anteriores para identificação e catalogação das questões de geometria e suas resoluções, então classificadas as habilidades da BNCC relacionadas a cada uma delas. Essa etapa permitirá verificar quais habilidades são mais frequentemente exigidas pela OBMEP e analisar a correspondência entre os conteúdos cobrados na olimpíada e aqueles previstos para o Ensino Médio.

Para esta comparação será utilizado questões de provas anteriores. Essas provas serão analisadas e identificadas as questões de geometria, classificando-as por temáticas comuns, tais como por exemplo os temas mostrados na tabela 1.

Temas
Ângulos
Triângulo e Teorema de Pitágoras
Semelhança de triângulos
Polígonos
Área e Perímetro
Circunferência e Círculo
Transformações (simetria, rotação etc.)
Geometria Espacial (volume, área)
Problemas de visualização e raciocínio
Escalas e proporcionalidade espacial

Em seguida, aplicar o questionário aos estudantes e professores. O questionário aplicado aos estudantes do Ensino Médio do IFMT-campus Confresa por meio de questionário físico. A participação será voluntária e os participantes serão informados sobre os objetivos da pesquisa. O instrumento destinado aos estudantes conterá questões objetivas relacionadas ao interesse pela matemática, participação em olimpíadas científicas, dificuldades em geometria e percepção sobre a importância da OBMEP para sua formação acadêmica.

O questionário destinado aos professores de matemática do IFMT-campus Confresa por meio de formulário digital, buscará identificar as metodologias utilizadas no ensino de geometria, a frequência com que trabalham questões olímpicas em sala de aula, os desafios encontrados nesse processo e as estratégias adotadas para incentivar a participação dos alunos em competições matemáticas.

Após a coleta dos dados, as respostas dos questionários serão organizadas em tabelas e gráficos para facilitar a visualização das informações. As questões serão analisadas por meio de frequências e porcentagens.

Por fim, os resultados obtidos na análise das provas serão comparados com as informa-

ções fornecidas por alunos e professores. Essa comparação permitirá verificar se os conteúdos geométricos mais recorrentes na OBMEP recebem a devida atenção no contexto escolar e se as dificuldades apontadas pelos estudantes estão relacionadas às habilidades frequentemente exigidas nas olimpíadas.

3.1 FORMULÁRIOS PARA PROFESSORES E ALUNOS

3.1.1 FORMULÁRIOS PARA OS ALUNOS

O formulário para os alunos tem como objetivo identificar as dificuldades relacionadas a aprendizagem da geometria, a familiaridade com questões da OBMEP e as percepções dos alunos sobre sua utilidade.

Formulários para alunos, 1. Qual é o seu nível de interesse em Matemática? a) Muito alto b) Alto c) Moderado d) Baixo 2. Você gosta de estudar geometria? a) Sim, muito b) Sim, pouco c) Não gosto muito d) Não gosto de jeito nenhum 3. Você já participou de alguma Olimpíada de Matemática? a) Sim, várias vezes b) Sim, uma vez c) Não, mas tenho interesse em participar d) Não, e não tenho interesse em participar 4. Como você avalia suas habilidades em resolver questões de geometria? a) Muito boas b) Boas c) Razoáveis d) Ruins 5. Qual é a sua maior dificuldade em questões de geometria? a) Compreender os conceitos básicos b) Interpretar os enunciados das questões c) Aplicar fórmulas e teoremas d) Resolver questões mais desafiadoras 6. Como você se sente ao resolver problemas de Matemática em geral? a) Muito confiante b) Confiante c) Pouco confiante d) Nada confiante 7. Em suas aulas de Matemática, com que frequência você estuda questões de Olimpíadas de Matemática? a) Sempre b) Às vezes c) Raramente d) Nunca 8. Você acredita que as Olimpíadas de Matemática ajudam a melhorar seus conhecimentos em geometria? a) Sim, com certeza b) Sim, mas pouco c) Não fazem diferença d) Não sei opinar 9. Quais recursos você usa para estudar geometria? a) Apenas o livro didático e exercícios passados pelo professor b) Vídeos e aulas online c) Livros de questões de competições d) Outros (especifique): _____ 10. Você gostaria que as aulas de Matemática tivessem mais foco em questões desafiadoras, como as das Olimpíadas? a) Sim, muito b) Sim, mas não tanto c) Não vejo necessidade d) Não sei opinar

3.1.2 FORMULÁRIOS PARA OS PROFESSORES

O formulário para os professores terá a finalidade de obter dados de como os professores trabalham os temas relacionados as Olimpíadas de Matemática e quais as principais dificuldades encontradas por eles.

Formulários para professores

1. Qual é a sua formação acadêmica? a) Licenciatura em Matemática b) Bacharelado em Matemática c) Licenciatura em outra área, mas com experiência no ensino de Matemática d) Outra formação (especifique) _____

2. Há quanto tempo você leciona matemática no Ensino Médio? a) Menos de 1 ano b) Entre 1 e 5 anos c) Entre 6 e 10 anos d) Mais de 10 anos

3. Com que frequência você aborda questões de Olimpíadas de Matemática em suas aulas regulares? a) Nunca b) Raramente (menos de uma vez por bimestre) c) Às vezes (uma ou duas vezes por bimestre) d) Frequentemente (três ou mais vezes por bimestre)

4. Quais recursos didáticos você utiliza para ensinar geometria? a) Apenas quadro e livros didáticos b) Recursos tecnológicos (softwares, aplicativos etc.) c) Materiais concretos (régua, compasso etc.) d) Uma combinação de todos os itens acima

5. Você acredita que o currículo escolar regular de geometria é suficiente para preparar os alunos para as Olimpíadas de Matemática? a) Sim, totalmente suficiente b) Sim, mas com adaptações e complementos c) Não, é insuficiente para esse objetivo d) Não sei opinar

6. Qual é a principal dificuldade que os alunos apresentam em questões de geometria? a) Falta de compreensão dos conceitos básicos b) Dificuldade em interpretar os enunciados das questões c) Dificuldade em aplicar fórmulas e teoremas d) Falta de prática na resolução de problemas desafiadores

7. Com que frequência você incentiva seus alunos a participarem de Olimpíadas de Matemática? a) Nunca b) Raramente c) Às vezes d) Sempre

8. Qual método você considera mais eficaz para ensinar resolução de problemas de geometria? a) Explicação teórica seguida de exercícios práticos b) Trabalho em grupo para resolução de problemas c) Uso de tecnologia para simular situações geométricas d) Resolução de problemas de competições anteriores

9. Em sua opinião, como as Olimpíadas de Matemática impactam no interesse dos alunos em geometria? a) Aumentam muito o interesse b) Aumentam um pouco o interesse c) Não impactam o interesse d) Diminuem o interesse

10. Quais fatores você acredita que mais influenciam o desempenho dos alunos em geometria nas Olimpíadas? a) Nível de dificuldade das questões b) Preparação e prática prévia c) Interesse e motivação dos alunos d) Metodologias utilizadas pelo professor

Estes questionários terão por finalidade entender as dificuldades enfrentadas pelos alunos na resolução de questões olímpicas de geometria, além obter entendimentos sobre as práticas pedagógicas adotadas pelos professores e como eles preparam os alunos para as Olimpíadas. Por fim, a análise das práticas adotadas e comparação com os conteúdos exigidos pelas Olimpíadas.

4. RESULTADOS

Foi realizado uma pesquisa bibliográfica sobre as habilidades da BNCC em geometria necessária para resolução das questões da prova OBMEP 2025 fase 3 (Ensino Médio), a análise preliminar revelou que os temas de geometria mais frequentes envolvem relações métricas em triângulos, polígonos regulares e irregulares, cálculo de área e perímetros, geometria espacial e problemas de visualização e raciocínio geométrico.

4.1 Questões Analisadas da OBMEP 2025

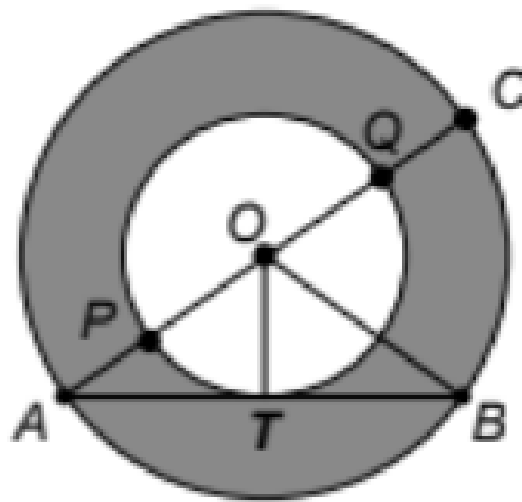
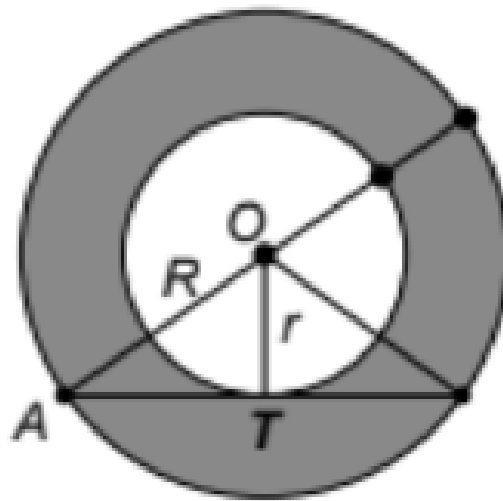
4.1.1 Questão 1 (OBMEP 2025)

A figura mostra duas circunferências concêntricas. O segmento AB é tangente à circunferência interior e tem comprimento 2. Qual é a área da região cinza?

Solução: Por serem circunferências concêntricas possuem o mesmo centro. Seja O o centro das circunferências. Trace AC passando por O e C um ponto da circunferência maior. Marque ainda

P e Q pontos da circunferência menor pertencentes a AC de modo que P esteja entre AO , e Q esteja entre OC . Considere T o ponto de tangência de AB e R o raio da circunferência maior e r o raio da circunferência menor. Agora, se $OT = r$ e $OA = R$, queremos área igual a $A = \pi R^2 - \pi r^2 = \pi(R^2 - r^2)$ (*).

Aplicando o teorema de Pitágoras no Triângulo ATO temos que $R^2 = r^2 + 1$ logo substituindo em (*), temos $A = \pi((r^2 + 1) - r^2) = \pi$. Portanto a área $A = \pi$.



Habilidades Da BNCC usadas:

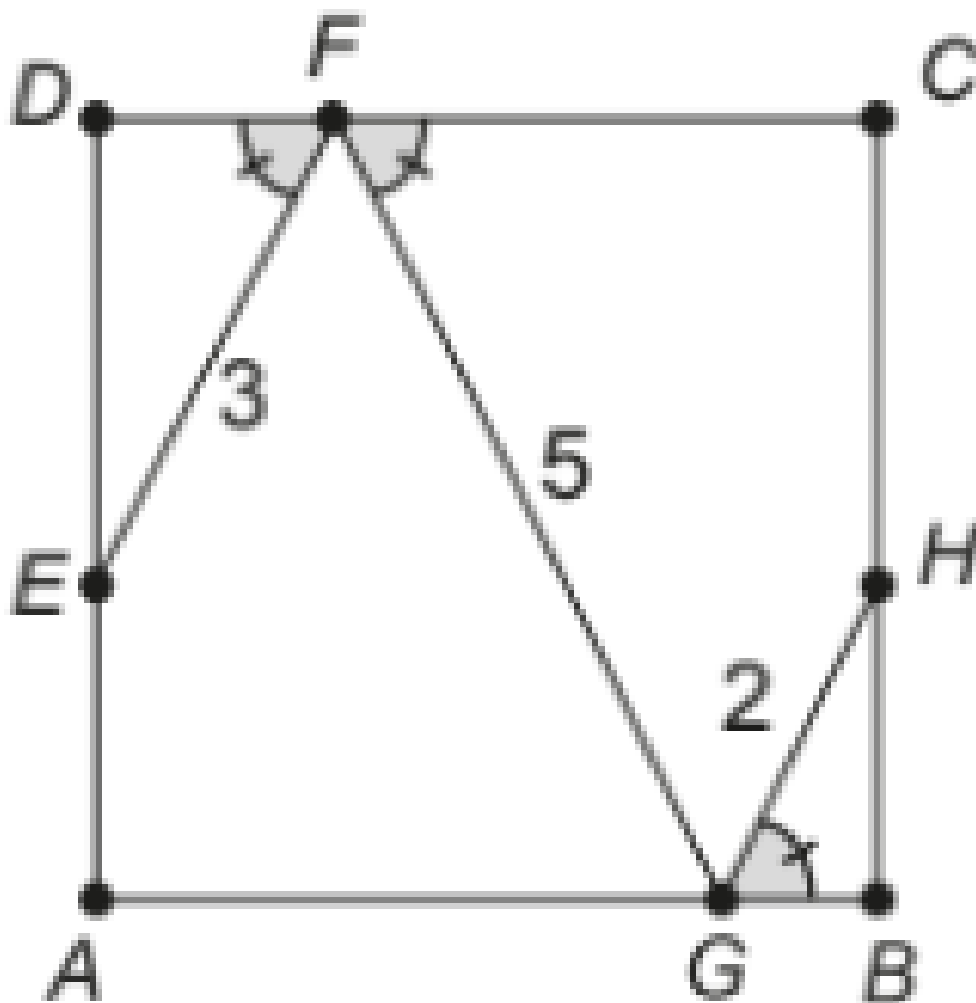
(EM13MAT308) Aplicar as relações métricas, incluindo as leis do seno e do cosseno ou as noções de congruência e semelhança, para resolver e elaborar problemas que envolvem triângulos, em variados contextos.

(EM13MAT309) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de

material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais.

4.1.2 Questão 2 (OBMEP 2025)

Na figura, $ABCD$ é um quadrado. Os ângulos EFD , GFH e BGH possuem a mesma medida. Além disso, $EF=3$, $FG=5$ e $GH=2$. Qual é a área do quadrado?



Solução: Prolongamos FE até encontrar a reta AB no ponto I . O triângulo IGF é isóscele, pois o ângulo FIG é congruente ao ângulo DFI , que é congruente ao CFG e este é congruente a FGI (ângulos alternos internos e dados do problema). Logo, $FI = FG = 5$ e $EI = FI - HG = 5 - 3 = 2$.

O triângulo EIA é congruente ao triângulo HGB são congruentes e $EI = HG = 2$. Sendo M o ponto médio de IG , concluímos que $FM \perp MG$. Se a medida do lado do quadrado é $FM = a$, temos $IA + AG = AG + GB = a$. Assim, $MG = \frac{a}{2}$. No triângulo FMG , retângulo em M , temos pelo Teorema de Pitágoras.

4.2 Análise dos questionários:

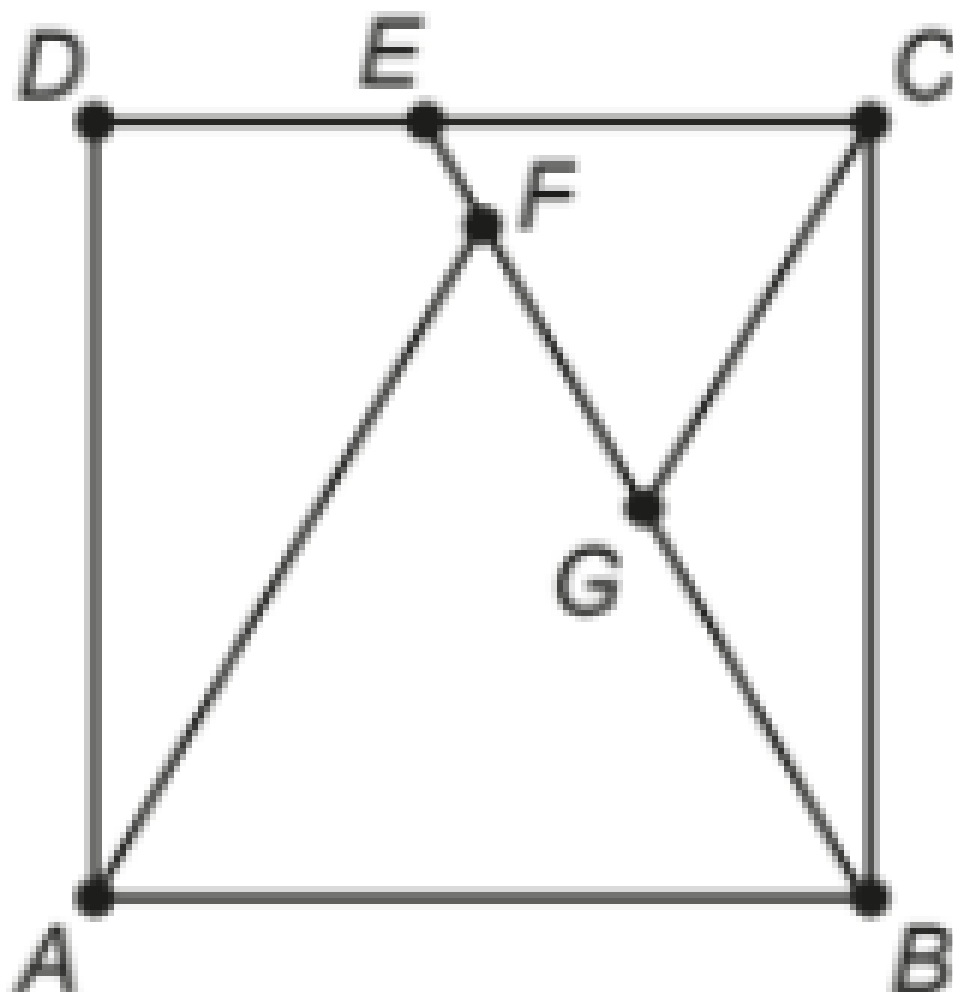
Habilidades Da BNCC usadas:

(EM13MAT308) Aplicar as relações métricas, incluindo as leis do seno e do cosseno ou as noções de congruência e semelhança, para resolver e elaborar problemas que envolvem triângulos, em variados contextos.

(EM13MAT307) Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais.

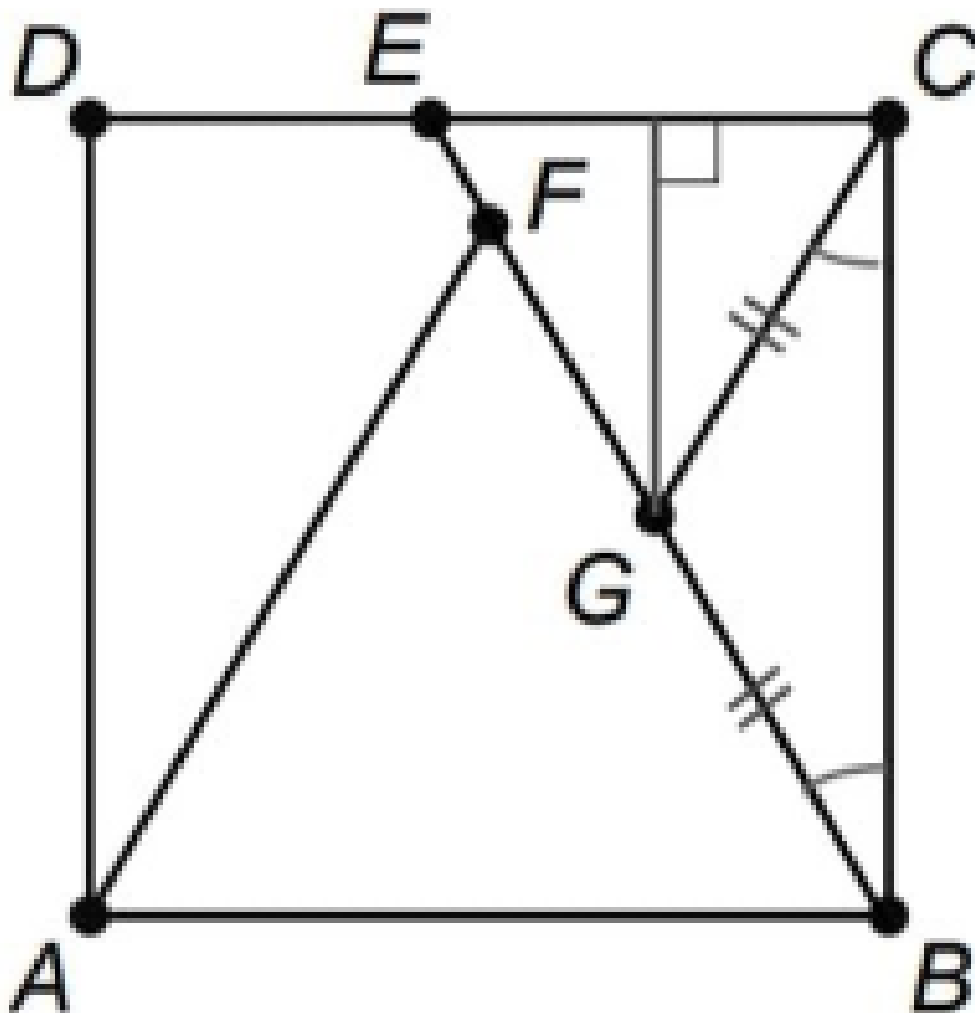
4.1.3 Questão 3 (OBMEP 2025)

Na figura, $ABCD$ é um quadrado e os triângulos ABF e CEG são equiláteros. A área do triângulo ABF é 18 cm^2 . Qual é a área do triângulo CEG ?



Solução: Os triângulos equiláteros ABF e CEG têm ângulos internos medindo 60° cada.

Dessa forma, os ângulos GCB e GBC medem 30° cada e, conseqüentemente, o triângulo BCG é isóscele. Assim, a altura do triângulo CEG é igual à metade do lado do quadrado $ABCD$, que, por sua vez, é igual ao lado do triângulo ABF .



Sejam L o lado do quadrado $ABCD$ e do triângulo ABF e l , o lado do triângulo CEG é igual a $\frac{L}{2}$. Logo, temos a seguinte relação: $\frac{L}{2} = \frac{L\sqrt{3}}{2} \Leftrightarrow l = \frac{L}{\sqrt{3}}$ A partir da relação entre áreas e lados dos triângulos, conseguimos descobrir a área do triângulo (A_{CEG})

$\frac{18}{A_{CEG}} = \left(\frac{\frac{L}{\sqrt{3}}}{\frac{L}{2}}\right)^2 \Leftrightarrow \frac{18}{A_{CEG}} = 3 \Leftrightarrow A_{CEG} = 6cm^2$. Portanto, a área do triângulo CEG é igual a $6cm^2$.

Habilidades Da BNCC usadas:

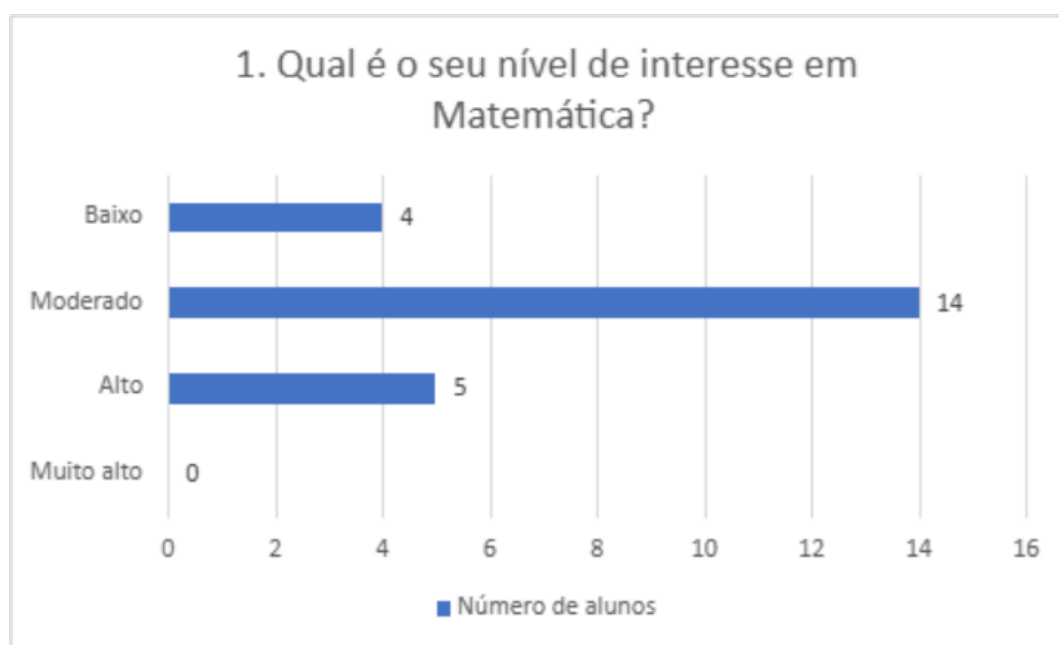
(EM13MAT308) Aplicar as relações métricas, incluindo as leis do seno e do cosseno ou as noções de congruência e semelhança, para resolver e elaborar problemas que envolvem triângulos, em variados contextos.

4.2.1 Questionário dos alunos:

Os dados apresentados a seguir foram obtidos por meio de um questionário aplicado a 23 estudantes do 3º ano do Ensino Médio do IFMT Campus Confresa. O objetivo do instrumento foi identificar as percepções dos alunos acerca da Matemática e, em especial, da Geometria, investigando aspectos como interesse pela disciplina, dificuldades de aprendizagem e familiaridade com a OBMEP.

Os resultados foram organizados em gráficos, possibilitando uma análise quantitativa das respostas e uma interpretação qualitativa das percepções dos participantes. A seguir, apresenta-se a análise de cada questão do questionário.

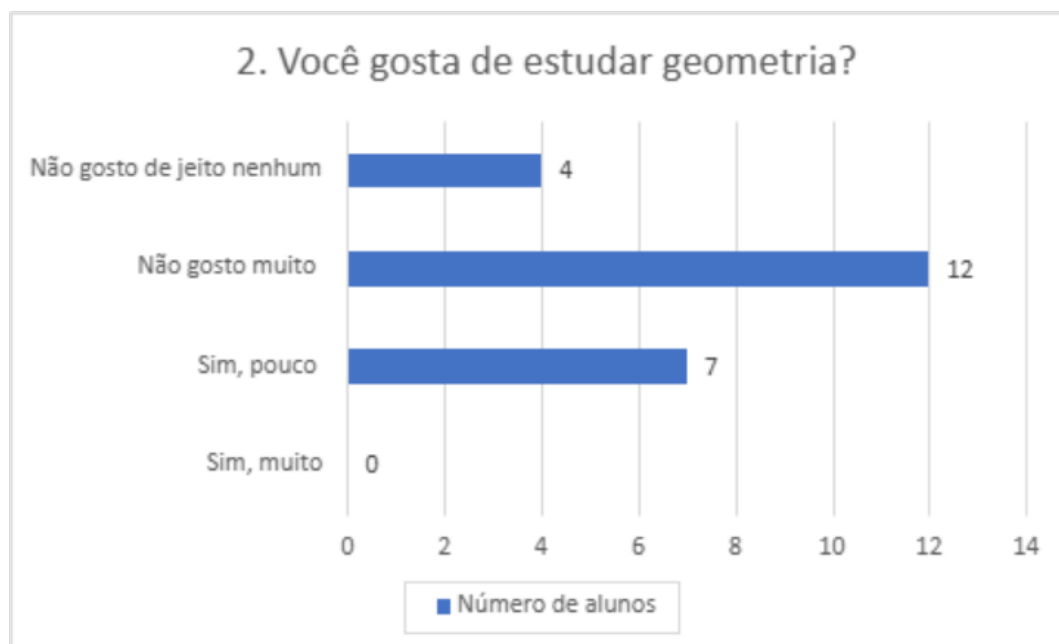
Na Questão 1, buscou-se identificar o nível de interesse dos alunos pela Matemática.



Os dados apresentados no Gráfico 1 indicam que os estudantes possuem uma percepção predominantemente positiva em relação à Matemática. Esses resultados sugerem que os alunos não apresentam rejeição generalizada à disciplina. Observa-se que a maioria dos participantes (14 alunos) classificou seu interesse como moderado, enquanto 5 alunos declararam possuir alto interesse. Além disso, nenhum estudante indicou possuir interesse muito alto, e apenas 4 classificaram seu interesse como baixo.

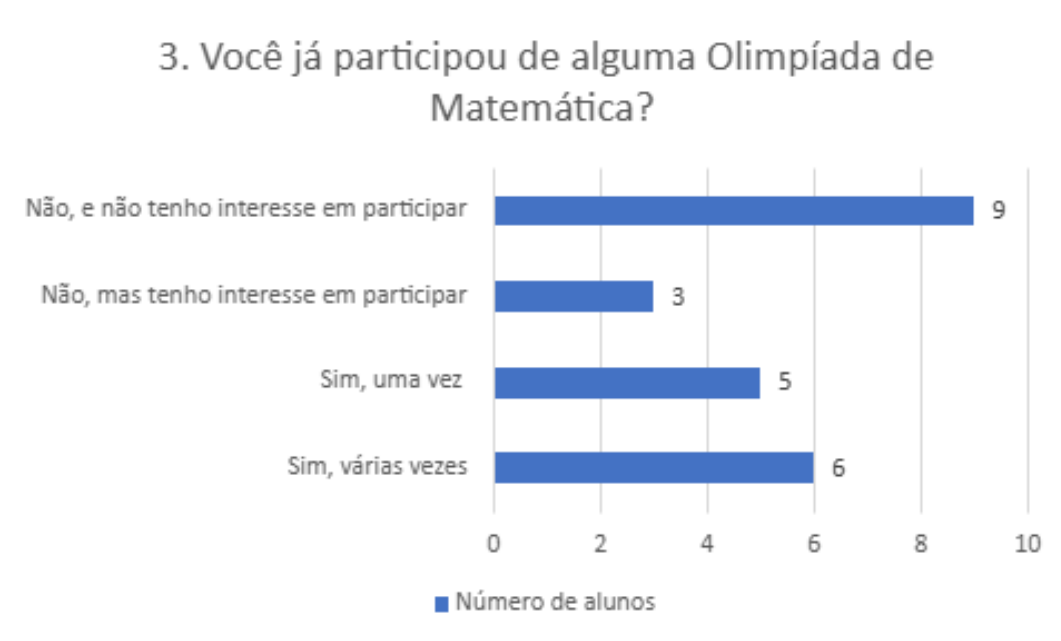
Esses resultados sugerem que os alunos não apresentam rejeição generalizada à disciplina de Matemática. Dessa forma, eventuais dificuldades identificadas posteriormente em conteúdos de Geometria podem estar mais relacionadas às estratégias de ensino, à complexidade dos conceitos abordados ou às experiências de aprendizagem vivenciadas pelos estudantes do que a uma falta de interesse pela Matemática de modo geral.

A Questão 2 teve como objetivo identificar o nível de interesse dos estudantes pelo estudo da Geometria, uma das áreas fundamentais da Matemática. Compreender a relação dos alunos com esse conteúdo é importante para analisar possíveis dificuldades de aprendizagem e verificar como a Geometria tem sido percebida no contexto escolar.



Os resultados apresentados no Gráfico 2 revelam um baixo interesse dos estudantes pelo estudo da Geometria. Observa-se que a maioria dos participantes (12 alunos) afirmou não gostar muito de estudar Geometria, enquanto 4 declararam não gostar de jeito nenhum. Esses dados contrastam com os resultados da questão anterior, na qual a maioria dos alunos demonstrou interesse moderado ou alto pela Matemática em geral. O que revela que essas dificuldades podem estar associadas a fatores específicos do processo de ensino e aprendizagem desse conteúdo. Isso reforça a importância de investigar as metodologias utilizadas e as dificuldades encontradas pelos estudantes no estudo da Geometria.

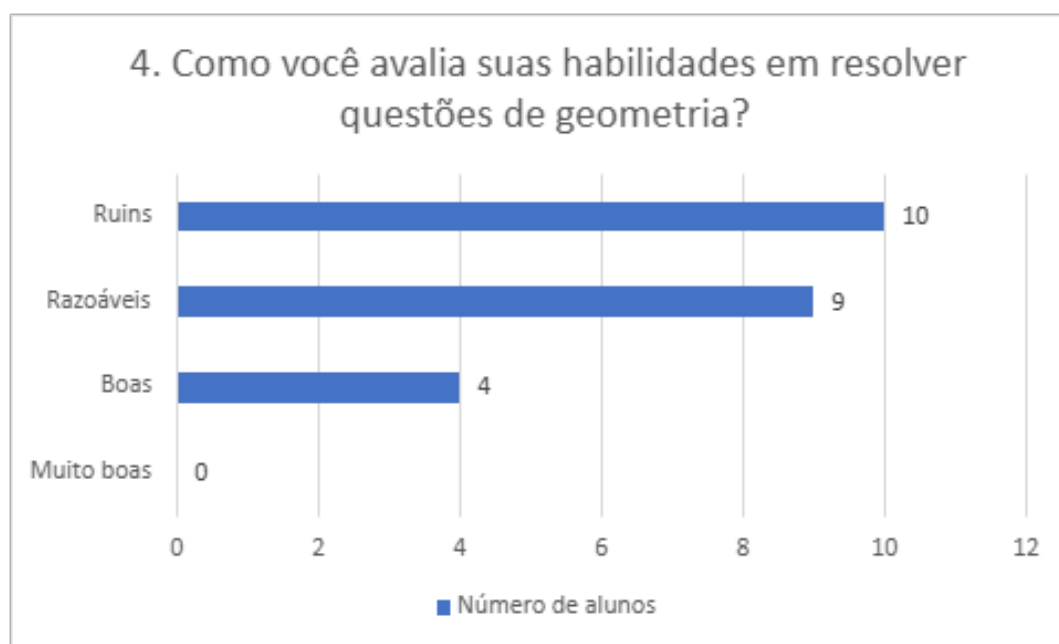
A Questão 3 teve como objetivo identificar o nível de participação dos estudantes em Olimpíadas de Matemática, bem como o interesse daqueles que ainda não tiveram essa experiência.



Os dados apresentados no Gráfico 3 demonstram que a participação em Olimpíadas de Matemática é relativamente expressiva entre os estudantes pesquisados. Dos 23 participantes, 11 afirmaram já ter participado de olimpíadas, sendo que 6 participaram várias vezes e 5 participaram uma única vez. Por outro lado, 12 alunos declararam nunca ter participado, dos quais 3 manifestaram interesse em participar futuramente e 9 afirmaram não possuir interesse.

Esse cenário merece atenção, uma vez que as Olimpíadas de Matemática constituem importantes oportunidades para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e da autonomia intelectual dos estudantes. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza a formação de alunos protagonistas de sua aprendizagem, capazes de enfrentar desafios, elaborar estratégias e resolver problemas em diferentes contextos.

A Questão 4 teve como objetivo identificar como os estudantes avaliam suas próprias habilidades na resolução de questões de Geometria.

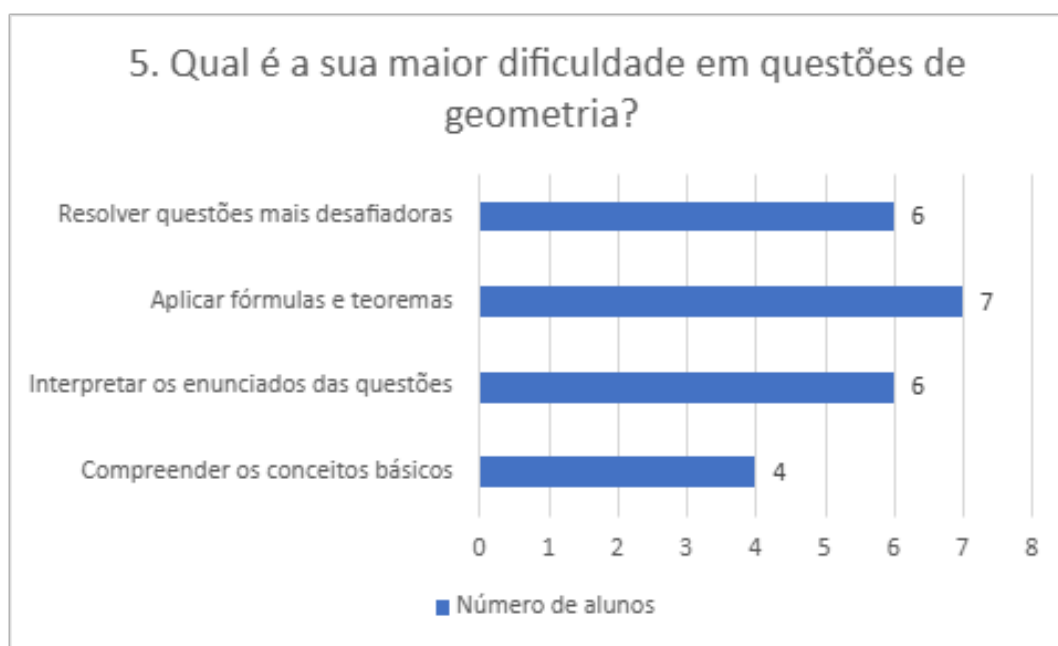


Os resultados apresentados no Gráfico 4 revelam que dos 23 participantes, 10 classificaram suas habilidades como “ruins”, enquanto 9 as consideraram “razoáveis”. Apenas 4 alunos avaliaram seu desempenho como bom e nenhum participante afirmou possuir habilidades muito boas na resolução de questões geométricas. Esses dados indicam que aproximadamente 82,6% dos estudantes avaliam seus conhecimentos geométricos entre os níveis ruim e razoável.

A autoconfiança desempenha um papel fundamental no aprendizado matemático, especialmente em situações que exigem raciocínio, investigação e persistência na resolução de problemas.

A autopercepção de competência é um fator importante no processo de aprendizagem, pois influencia diretamente a motivação, a confiança e a disposição dos alunos para enfrentar desafios matemáticos mais complexos. Se o aluno não se sente competente, ele não persevera diante de problemas desafiadores. A BNCC cita que sentir segurança na própria capacidade é fundamental para o letramento matemático.

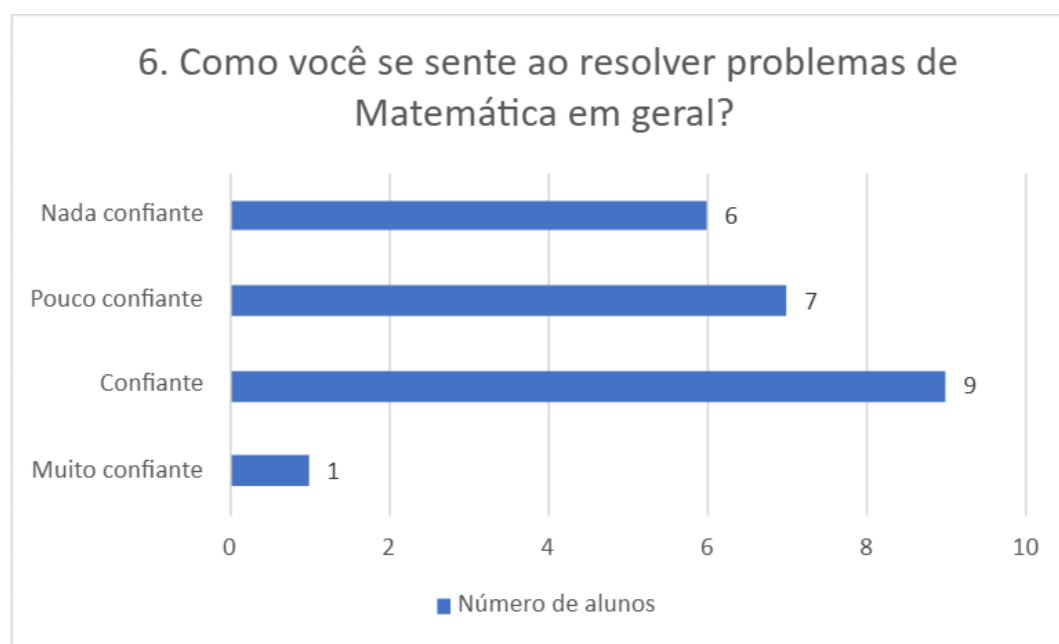
O Gráfico 5 apresenta a percepção dos estudantes acerca das principais dificuldades enfrentadas na resolução de questões de Geometria.



Os dados evidenciam que a maior dificuldade relatada pelos estudantes está relacionada à aplicação de fórmulas e teoremas, apontada por 7 alunos. Em seguida, aparecem as dificuldades em resolver questões mais desafiadoras e em interpretar os enunciados das questões, ambas mencionadas por 6 alunos. Por fim, 4 estudantes indicaram apresentar dificuldades na compreensão dos conceitos básicos da Geometria.

Esses resultados sugerem que os estudantes não enfrentam obstáculos apenas na memorização de conteúdos, mas, principalmente, na utilização dos conhecimentos geométricos em situações-problema, exigindo raciocínio, interpretação e tomada de decisões. Quando a BNCC fala em "letramento matemático", ela se refere justamente à capacidade de interpretar e modelar situações em contextos diversos, algo que o questionário prova ser uma deficiência real.

A Questão 6 teve como objetivo identificar o nível de confiança dos estudantes ao resolver problemas de Matemática em geral.

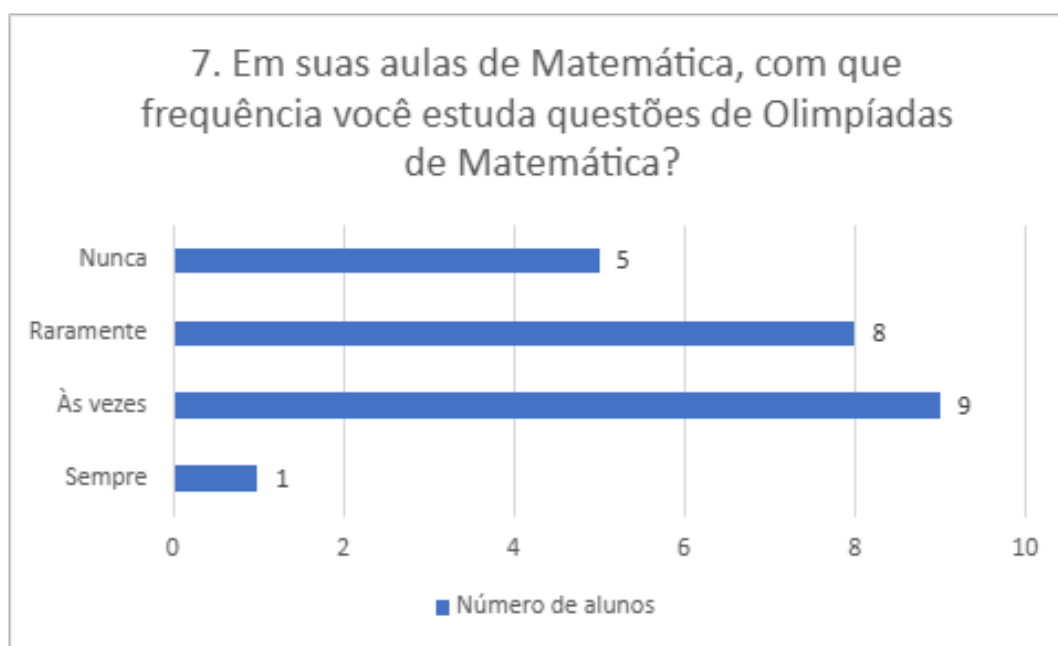


A confiança é um aspecto relevante no processo de aprendizagem, pois influencia a disposição dos alunos para enfrentar desafios, elaborar estratégias de resolução e persistir diante de dificuldades.

Dos 23 participantes, 9 afirmaram sentir-se confiantes, enquanto apenas 1 declarou sentir-se muito confiante. Por outro lado, 7 estudantes relataram sentir-se pouco confiantes e 6 afirmaram não possuir confiança ao resolver problemas de Matemática.

Embora a categoria "confiante" tenha apresentado uma boa frequência de respostas, observa-se que 13 estudantes (56,5%) se classificaram entre pouco confiantes e nada confiantes. Esse resultado evidencia que mais da metade dos participantes apresenta algum grau de insegurança ao lidar com situações que exigem raciocínio matemático.

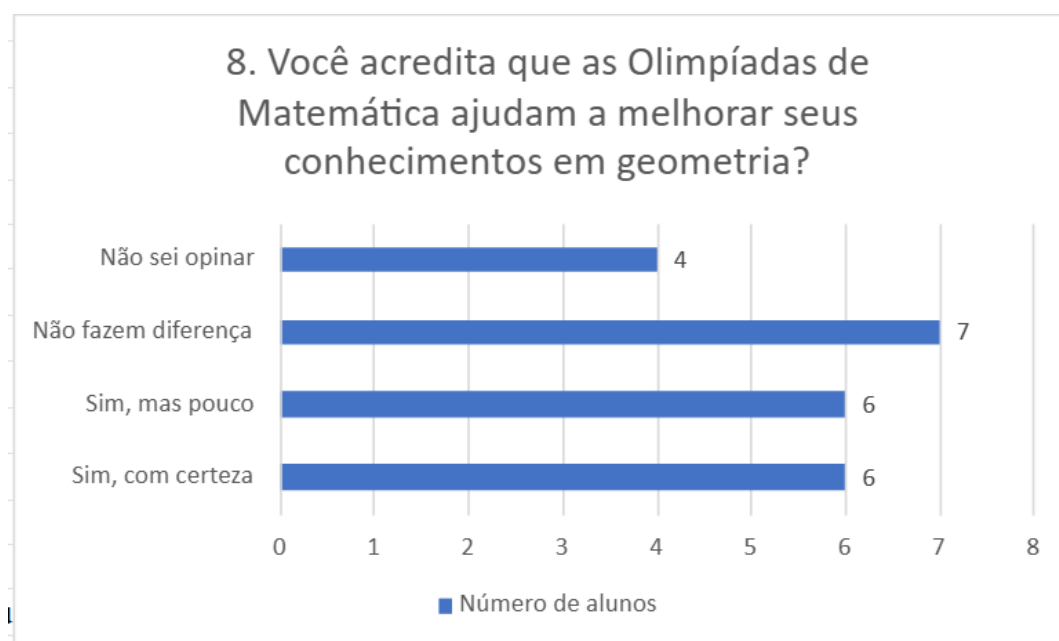
A Questão 7 teve como objetivo identificar a frequência com que os estudantes entram em contato, durante as aulas de Matemática, com questões de Olimpíadas de Matemática.



Dos 23 participantes, 9 afirmaram estudar esse tipo de questão apenas às vezes, 8 responderam que isso ocorre raramente e 5 declararam nunca ter trabalhado com problemas olímpicos em suas aulas. Apenas 1 estudante indicou ter contato frequente com esse tipo de atividade.

Observa-se que 13 estudantes (56,5%) relataram que raramente ou nunca estudam questões de Olimpíadas de Matemática, evidenciando que esse tipo de abordagem ainda possui espaço reduzido no contexto escolar. Esse resultado pode contribuir para explicar parte das dificuldades relatadas pelos estudantes em relação à Geometria e à resolução de problemas mais complexos. O fato de os alunos não terem contato com essas questões reforça o estranhamento quando se deparam com provas como à OBMEP.

A Questão 8 teve como objetivo investigar a percepção dos estudantes sobre a contribuição das Olimpíadas de Matemática para o desenvolvimento dos conhecimentos em Geometria.



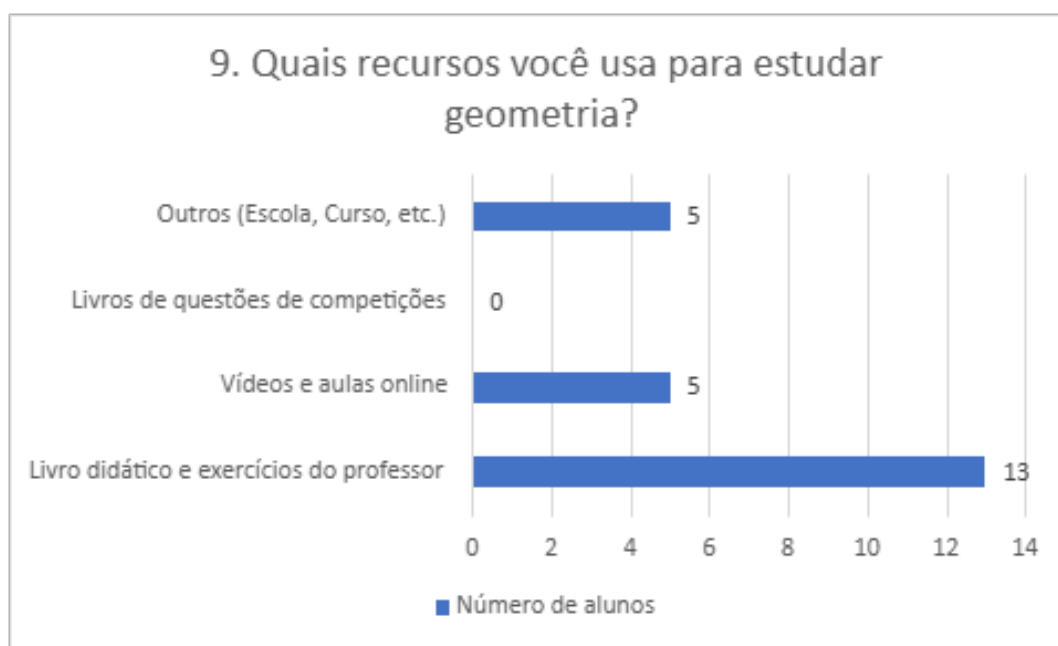
Compreender essa percepção é importante para avaliar se os alunos reconhecem o potencial pedagógico dessas competições como ferramentas de aprendizagem e aprofundamento dos conteúdos matemáticos.

Os resultados apresentados no Gráfico 8 demonstram que os estudantes possuem opiniões diversificadas sobre a contribuição das Olimpíadas de Matemática para a aprendizagem da Geometria. Dos 23 participantes, 6 afirmaram que as olimpíadas contribuem significativamente para a melhoria de seus conhecimentos geométricos, enquanto outros 6 consideram que essa contribuição ocorre, mas de forma limitada. Em contrapartida, 7 estudantes acreditam que as olimpíadas não fazem diferença em sua aprendizagem e 4 declararam não possuir opinião formada sobre o tema.

Observa-se que apenas pouco mais da metade dos participantes (52,2%) reconhece algum benefício das Olimpíadas de Matemática para o desenvolvimento de conhecimentos em Geometria.

Por outro lado, uma parcela expressiva dos estudantes não percebe essa contribuição ou não possui elementos suficientes para avaliá-la, o que evidencia uma compreensão limitada acerca do papel formativo e que há um desconhecimento sobre o valor pedagógico da competição. Os alunos não percebem que o raciocínio exigido na Olimpíada é o mesmo que a BNCC exige para a vida: a mobilização de conhecimentos para resolver demandas complexas.

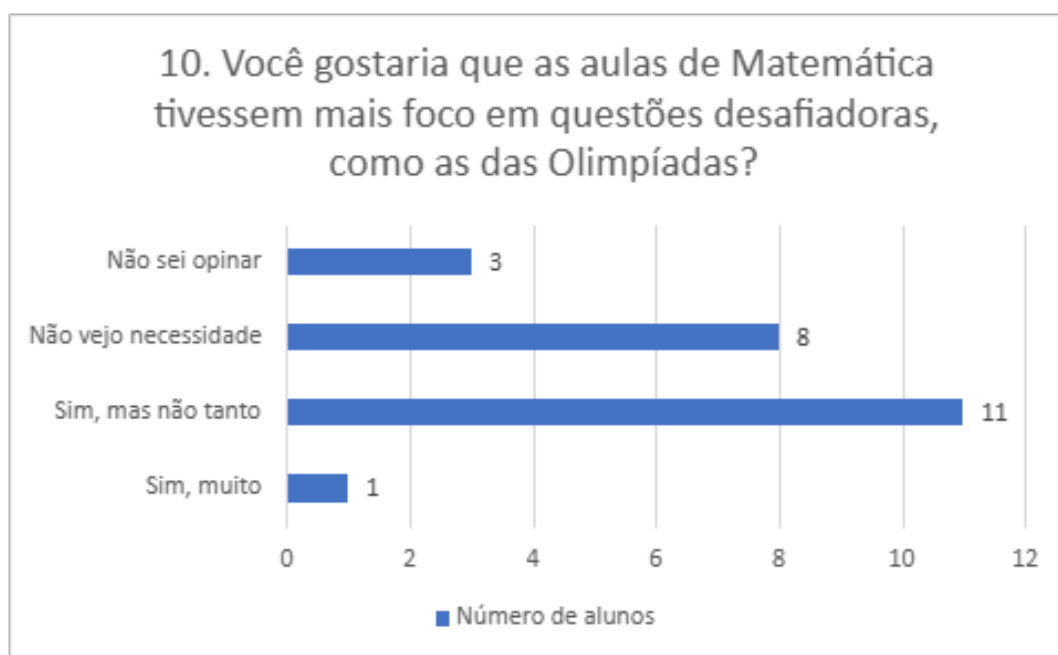
A Questão 9 teve como objetivo identificar os principais recursos utilizados pelos estudantes para estudar Geometria.



Conhecer as fontes de aprendizagem mais acessadas pelos alunos permite compreender como ocorre o processo de estudo além da sala de aula.

Os resultados apresentados no Gráfico 9 mostram que o principal recurso utilizado pelos estudantes para estudar Geometria é o livro didático e os exercícios propostos pelo professor, opção assinalada por 13 dos 23 participantes. Em seguida, aparecem ambos com 5 respostas os recursos "Vídeos e aulas online" e "Outros" que são: Livro, vídeo aulas e banco de questões. Nenhum estudante indicou utilizar livros de questões de competições matemáticas como material de estudo.

A Questão 10 teve como objetivo identificar a opinião dos estudantes sobre a inclusão de questões mais desafiadoras, semelhantes às encontradas em Olimpíadas de Matemática, nas aulas regulares da disciplina.



Os resultados apresentados no Gráfico 10 revelam que os estudantes possuem opiniões distintas quanto à ampliação do uso de questões desafiadoras nas aulas de Matemática. Dos 23 participantes, 11 responderam que gostariam desse tipo de abordagem, mas de forma moderada, enquanto apenas 1 estudante afirmou desejar fortemente a presença dessas questões. Por outro lado, 8 alunos declararam não ver necessidade dessa mudança e 3 não souberam opinar.

Há uma resistência ao desconforto intelectual, o aluno prefere a segurança do exercício repetitivo à incerteza do problema desafiador. Mudar essa mentalidade é o maior desafio para alinhar a escola às competências da BNCC, que prevê enfrentar situações-problema em múltiplos contextos.

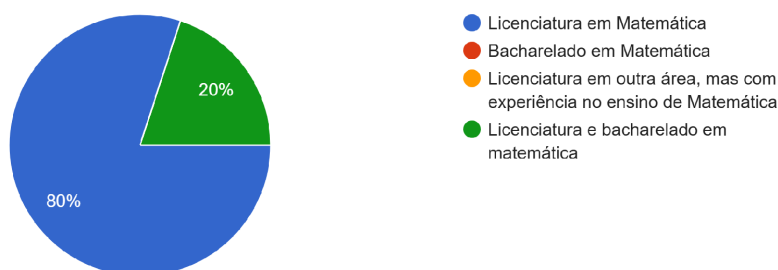
Esse resultado pode estar relacionado às percepções identificadas nas questões anteriores, especialmente aqueles referentes à confiança na resolução de problemas e às dificuldades em Geometria.

4.2.2 Questionários Professores:

A primeira questão do questionário destinado aos professores teve como objetivo identificar a formação acadêmica dos participantes da pesquisa.

1. Qual é a sua formação acadêmica?

5 respostas

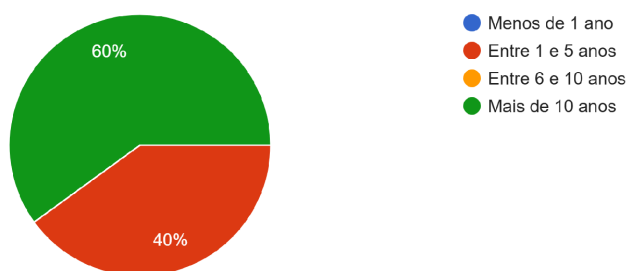


Esse levantamento é importante para caracterizar o perfil dos docentes e compreender a relação entre sua formação profissional e as práticas pedagógicas adotadas no ensino da Matemática e da Geometria. Como mostrado no gráfico 80% dos profissionais têm formação específica na área de educação.

A segunda questão do questionário teve como objetivo identificar o tempo de experiência dos professores no ensino de Matemática no Ensino Médio.

2. Há quanto tempo você leciona matemática no Ensino Médio?

5 respostas



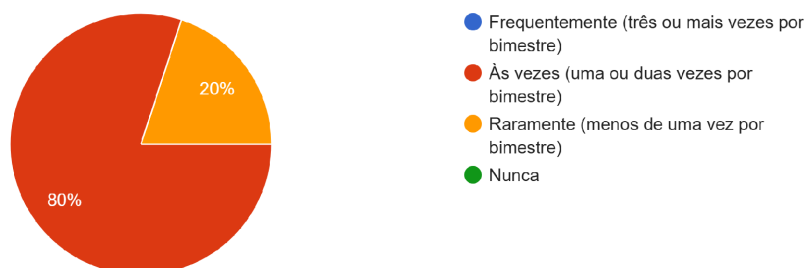
Observa-se que 60% dos respondentes lecionam há mais de 10 anos, enquanto os demais 40% atuam na área entre 1 e 5 anos. Esses resultados indicam que a maior parte dos participantes possui uma trajetória profissional consolidada, o que sugere contato prolongado com diferentes contextos educacionais, currículos e metodologias de ensino.

Além disso, a combinação entre professores mais experientes e docentes com tempo de atuação intermediário possibilita a obtenção de diferentes perspectivas sobre os desafios do ensino de Matemática.

A terceira questão do questionário teve como objetivo identificar a frequência com que os professores utilizam questões de Olimpíadas de Matemática em suas aulas regulares.

3. Com que frequência você aborda questões de Olimpíadas de Matemática em suas aulas regulares?

5 respostas



Essa informação é relevante para compreender em que medida problemas característicos de competições matemáticas são incorporados ao processo de ensino, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e da resolução de problemas pelos estudantes.

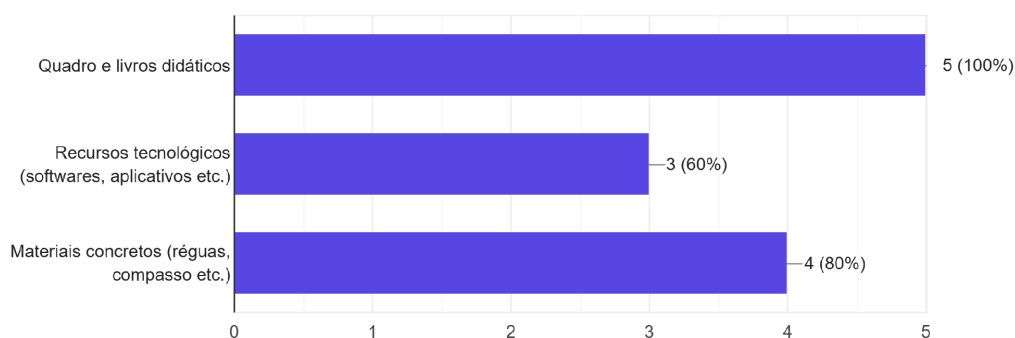
Observa-se que 80% dos respondentes afirmaram abordar esse tipo de questão às vezes, correspondente a uma ou duas vezes por bimestre, enquanto 20% declararam fazê-lo raramente, ou seja, menos de uma vez por bimestre.

Esses resultados demonstram que os problemas olímpicos estão presentes nas práticas pedagógicas dos docentes, porém ainda não constituem uma atividade sistemática no planejamento das aulas.

A quarta questão do questionário teve como objetivo identificar os recursos didáticos utilizados pelos professores no ensino de Geometria.

4. Quais recursos didáticos você utiliza para ensinar geometria?

5 respostas



Os dados apresentados no Gráfico 4 mostram que todos os professores participantes (100%) utilizam quadro e livros didáticos como recursos para o ensino de Geometria. Além disso, 80% dos

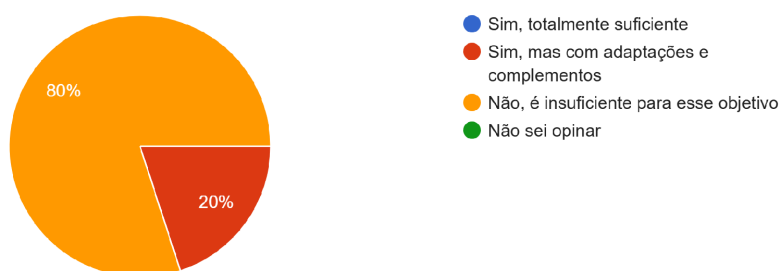
docentes afirmaram utilizar materiais concretos, como réguas, compassos e outros instrumentos geométricos, enquanto 60% relataram fazer uso de recursos tecnológicos, incluindo softwares e aplicativos educacionais.

O alto uso de materiais concretos é positivo, pois a **BNCC** enfatiza a manipulação e a experimentação para a compreensão de figuras e propriedades. O crescimento do uso de tecnologia (60%) aponta para uma modernização no ensino de geometria dinâmica.

A quinta questão do questionário teve como objetivo identificar a percepção dos professores sobre a capacidade do currículo escolar regular de Geometria em preparar os estudantes para participar de Olimpíadas de Matemática.

5. Você acredita que o currículo escolar regular de geometria é suficiente para preparar os alunos para as Olimpíadas de Matemática?

5 respostas

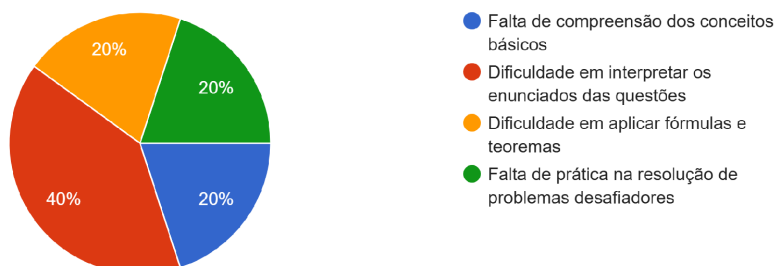


Observa-se que 80% dos participantes afirmaram que o currículo é insuficiente para esse objetivo, enquanto 20% consideram que ele pode contribuir para a preparação dos alunos, desde que sejam realizadas adaptações e complementações pedagógicas. Isso reforça a necessidade de Itinerários Formativos no Ensino Médio que foquem especificamente em resolução de problemas complexos.

A sexta questão do questionário teve como objetivo identificar, na percepção dos professores, quais são as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes na resolução de questões de Geometria.

6. Qual é a principal dificuldade que os alunos apresentam em questões de geometria?

5 respostas



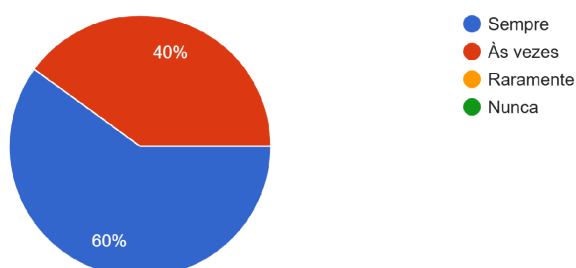
A principal dificuldade observada pelos professores está relacionada à interpretação dos enunciados das questões, apontada por 40% dos participantes. As demais dificuldades: falta de compreensão dos conceitos básicos, dificuldade em aplicar fórmulas e teoremas e falta de prática na resolução de problemas desafiadores, foram mencionadas por 20% dos professores cada.

Esses dados sugerem que o principal obstáculo dos estudantes não está apenas no domínio dos conteúdos geométricos, mas também na capacidade de compreender e interpretar corretamente as informações apresentadas nos problemas. A interpretação dos enunciados é uma habilidade essencial para a resolução de questões matemáticas, especialmente aquelas presentes em Olimpíadas de Matemática.

A sétima questão do questionário teve como objetivo identificar a frequência com que os professores incentivam seus alunos a participarem de Olimpíadas de Matemática.

7. Com que frequência você incentiva seus alunos a participar de Olimpíadas de Matemática?

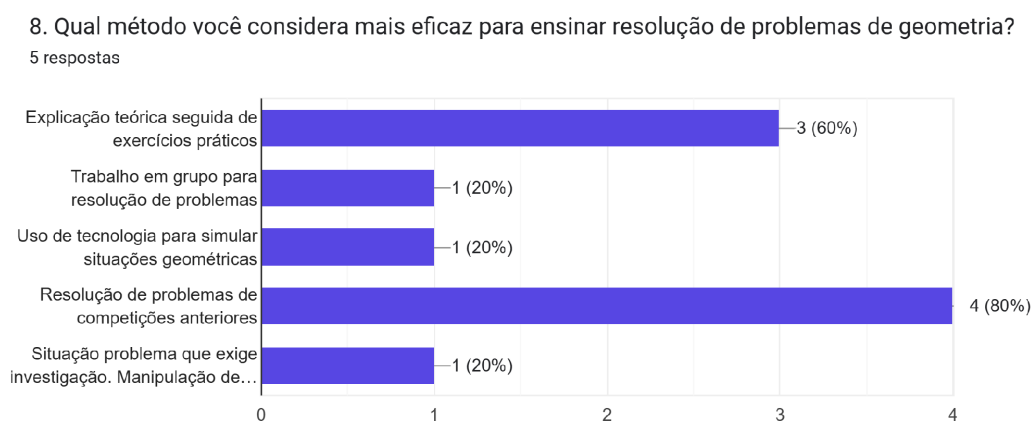
5 respostas



Observa-se que 60% dos respondentes afirmaram realizar esse incentivo sempre, enquanto 40% declararam fazê-lo às vezes. Isso mostra que o professor vê a Olimpíada como uma ferramenta de valorização do conhecimento.

Entretanto, ao comparar esses resultados com as respostas dos estudantes, observa-se que nem todos demonstram interesse em participar de Olimpíadas de Matemática. Isso sugere que, embora o incentivo docente esteja presente, outros fatores podem influenciar a adesão dos alunos, como insegurança em relação ao próprio desempenho, dificuldades matemáticas.

A oitava questão do questionário teve como objetivo identificar quais métodos os professores consideram mais eficazes para o ensino da resolução de problemas de Geometria.



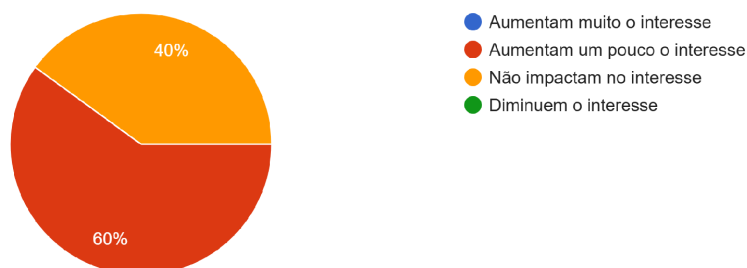
Os resultados apresentados no Gráfico 8 revelam que a resolução de problemas de competições anteriores é considerada o método mais eficaz para o ensino da Geometria, sendo indicada por 80% dos professores participantes. Em seguida, 60% dos respondentes apontaram a explicação teórica seguida de exercícios práticos como uma estratégia eficiente. As demais opções: trabalho em grupo para resolução de problemas, uso de tecnologia para simular situações geométricas e situações-problema que exijam investigação e manipulação de materiais, foram mencionadas por 20% dos participantes cada.

Os dados demonstram que os professores valorizam metodologias que colocam os estudantes em contato direto com problemas desafiadores e situações reais de aplicação dos conceitos geométricos. O destaque atribuído à resolução de questões de competições anteriores sugere o reconhecimento do potencial pedagógico desses problemas para desenvolver habilidades como raciocínio lógico, criatividade, argumentação e elaboração de estratégias de resolução.

A nona questão do questionário teve como objetivo identificar a percepção dos professores sobre a influência das Olimpíadas de Matemática no interesse dos estudantes pela Geometria.

9. Em sua opinião, como as Olimpíadas de Matemática impactam no interesse dos alunos em geometria?

5 respostas



Observa-se que 60% dos participantes afirmaram que as olimpíadas aumentam um pouco o interesse dos alunos, enquanto 40% consideram que elas não impactam significativamente esse interesse. Esses dados sugerem que, na percepção da maioria dos docentes, as Olimpíadas de Matemática possuem potencial para estimular o interesse dos estudantes pela Geometria, embora esse impacto ocorra de forma moderada.

A décima questão do questionário teve como objetivo identificar, na percepção dos professores, quais fatores exercem maior influência sobre o desempenho dos estudantes em questões de Geometria em Olimpíadas de Matemática.

Gráfico 10 mostram que a preparação e a prática prévia foram apontadas como o principal fator que influencia o desempenho dos estudantes em Geometria nas Olimpíadas de Matemática, sendo mencionadas por 60% dos professores participantes. Em seguida, 40% dos respondentes destacaram o interesse e a motivação dos alunos como aspectos relevantes. O nível de dificuldade das questões foi indicado por 20% dos professores, enquanto as metodologias utilizadas pelo professor não foram apontadas como fator principal por nenhum dos participantes.

Esses dados evidenciam que os docentes atribuem maior importância ao envolvimento contínuo dos estudantes com atividades de preparação e resolução de problemas do que a fatores externos, como a dificuldade das provas. Isso reforça a ideia de que o sucesso em Matemática é uma construção baseada na persistência e na autoestima.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo analisar as habilidades e os conhecimentos geométricos essenciais para o sucesso na resolução de questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), bem como diagnosticar as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes e compreender as metodologias adotadas pelos professores no ensino de Geometria no Ensino Médio.

Os resultados revelam um paradoxo: embora a maioria dos estudantes possua interesse moderado ou alto em Matemática, a Geometria ainda se apresenta como um dos conteúdos de maior dificuldade. Aproximadamente 70% dos participantes afirmaram possuir pouco ou nenhum interesse pela área, enquanto 82,6% avaliaram suas habilidades como razoáveis ou ruins, evidenciando uma baixa percepção de competência.

Pelo lado docente, confirmou-se que 100% dos profissionais possuem formação específica e reconhecem a importância da OBMEP como ferramenta de aprendizagem. Entretanto 80% admitem que o currículo regular é insuficiente para as demandas de elite das olimpíadas. Também foi constatado que, embora questões olímpicas sejam utilizadas em sala de aula, sua abordagem ainda ocorre de forma pontual, não constituindo uma prática sistemática.

A resposta ao problema investigado reside no abismo metodológico entre a sala de aula e a competição. O estudo permitiu compreender que, enquanto a OBMEP exige raciocínio hipotético-dedutivo e decomposição de figuras complexas, o ensino em sala ainda é percebido pelos alunos como focado na memorização e no uso restrito do livro didático.

As principais contribuições deste trabalho residem na identificação de lacunas pedagógicas e na defesa de que a Geometria deve ser mediada como uma ciência de investigação, utilizando tecnologias e materiais concretos já valorizados pelos professores, mas ainda subutilizados na prática autônoma dos alunos.

Como limitação, a pesquisa restringiu-se a uma amostra local de 23 estudantes e os professores de Matemática pertencentes ao IFMT-Campus Confrsra, o que, embora ofereça um diagnóstico preciso do contexto estudado, pode variar em outras realidades escolares. Para desdobramentos futuros, sugere-se a criação de Itinerários Formativos focados especificamente em resolução de problemas olímpicos e a ampliação do uso de softwares de geometria dinâmica para reconstruir a confiança discente através da experimentação.

Em suma, este estudo reforça a relevância de democratizar o acesso ao conhecimento de alto nível. Superar a barreira da Geometria no Ensino Médio exige transitar da mera aplicação de

fórmulas para o letramento matemático pleno preconizado pela BNCC, transformando o desafio das Olimpíadas em um potente motor de engajamento e protagonismo estudantil.

REFERÊNCIAS

BIAZUTTI, A.; VAZ, R. F.; ANDRADE, L. R. Discutindo o Método de Ensino por meio da Resolução de Problemas (MERP). *Revista Baiana de Educação Matemática*, [S. l.], v. 1, p. e202019, 2020. DOI: <https://doi.org/10.47207/rbem.v1i.10316>. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/baeducmatematica/article/view/10316>. Acesso em: 24 jun. 2024.

RODRIGUES, Elienai Resende Nunes; ZEVALLOS, Juan Elmer Villanueva. **Resolução de problemas olímpicos sobre funções exponencial e logarítmica**. 2019. 121 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado Profissional em Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso Campus Universitário do Araguaia Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Barra do Garça, 2019. Disponível em: busca_tcc_det.php. Acesso em: 30 out. 2023.

SANTIAGO, P. V. da S.; VIEIRA ALVES, F. R.; PEREIRA MAIA, B. M. Sobre a noção de Situação Didática Olímpica aplicada ao contexto das Olimpíadas Internacionais de Matemática. *Revista de Educação Matemática*, [S. l.], v. 18, p. e 021029, 2021. DOI: <https://doi.org/10.37001/remat25269062v18id533>. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/129>. Acesso em: 1 nov. 2023.

PAIS, Luis Carlos (ed.). Intuição, experiência e teoria geométrica. *Zetetike*, Campinas, v. 4, p. 64-75, 30 dez. 1996. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646739>. Acesso em: 17 jun. 2025.

FARIA, Ernesto Martins; BIONDI, Roberta Loboda; MIRANDA, Cecília Coutinho; SILVA, Julia Batista da; MAGGI, Leticia; BIONDI, Roberta Loboda. **O cenário do ensino de matemática no brasil**: o que dizem os indicadores nacionais e internacionais. [S. L.]: Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional (Iede), 2023. 62 slides, color, 677 × 381 mm. Disponível em: https://portaliede.org.br/wp-content/uploads/2023/12/Iede_O_cenario_do_ensino_matematica_no_Brasil.pdf. Acesso em: 17 jun. 2025.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.