



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM  
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT  
INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**ESTRATÉGIAS DE ENSINO PARA ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO  
BÁSICA: UMA ABORDAGEM DOS TÓPICOS ESSENCIAIS DA  
OBMEP**

**EUNICE CARVALHO DE SOUSA**

**Orientador: Prof. Dr. Guilherme Luiz de Oliveira Neto  
Coorientador: Prof. Dr. Ronaldo Campelo da Costa**

**FLORIANO  
2025**

**EUNICE CARVALHO DE SOUSA**

**ESTRATÉGIAS DE ENSINO PARA ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO  
BÁSICA: UMA ABORDAGEM DOS TÓPICOS ESSENCIAIS DA  
OBMEP**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) do Instituto Federal do Piauí / *Campus* Floriano, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Luiz de Oliveira Neto

Coorientador: Prof. Dr. Ronaldo Campelo da Costa

**FLORIANO  
2025**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD**

---

Sousa,  
Eunice Carvalho de

L892E      Estratégias de Ensino para Estudantes da Educação Básica: uma Abordagem dos Tópicos Essenciais da OBMEP / Eunice Carvalho de Sousa. - 2025.  
80 p.: il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Floriano, 2025.

Orientador : Prof Dr. Guilherme Luiz de Oliveira Neto.

Coorientador : Prof Dr. Ronaldo Campelo da Costa.

1.estratégias de ensino. 2. ensino-aprendizagem. 3. OBMEP. 4. matemática. I.Título.

CDD - 510

---

**Elaborado por Neuda Fernandes Dias CRB 3/1375**

**EUNICE CARVALHO DE SOUSA**

**ESTRATÉGIAS DE ENSINO PARA ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA ABORDAGEM DOS TÓPICOS ESSENCIAIS DA OBMEP**


Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) do Instituto Federal do Piauí/*Campus* Floriano, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovada em: 03/09/2025


**BANCA EXAMINADORA**

Guilherme Luiz de Oliveira Neto Assinado de forma digital por Guilherme Luiz de Oliveira Neto  
Dados: 2025.09.05 10:07:16 -03'00'


Prof. Dr. Guilherme Luiz de Oliveira Neto  
Instituto Federal do Piauí – IFPI  
Orientador

 Assinado de forma digital por  
Ronaldo Campelo da  
Costa:77033612320  
Dados: 2025.09.04 19:04:50 -03'00'


Prof. Dr. Ronaldo Campelo da Costa  
Instituto Federal do Piauí – IFPI  
Coorientador

 Documento assinado digitalmente  
**ROBERTO ARRUDA LIMA SOARES**  
Data: 05/09/2025 09:16:58-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Dr. Roberto Arruda Lima Soares  
Instituto Federal do Piauí – IFPI  
Avaliador Interno

 Documento assinado digitalmente  
**EGNILSON MIRANDA DE MOURA**  
Data: 04/09/2025 21:11:33-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Egnilson Miranda de Moura  
Universidade Federal do Piauí – UFPI  
Avaliador Interno

 Documento assinado digitalmente  
**KELLY CRISTINE RODRIGUES DE MOURA**  
Data: 04/09/2025 20:18:08-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.<sup>a</sup> Dra. Kelly Cristine Rodrigues de Moura  
Universidade Federal do Piauí – UFPI  
Avaliador Externo

 Documento assinado digitalmente  
**SERGIO NOLETO TURIBUS**  
Data: 04/09/2025 22:41:22-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Sérgio Noleto Turibus  
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA  
Avaliador Externo

À minha família, amigos e professores, em especial meus orientadores, que sempre me apoiaram ao longo dessa jornada e me fizeram crer que não há limites para os nossos sonhos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, em primeiro lugar, à minha família, em especial, a minha mãe/avó, Maria Aparecida, que sempre esteve ao meu lado nessa jornada de aprendizado, ao meu irmão, Gustavo, por ajudar incansavelmente em todos os momentos e, ao meu irmão, Jonas, que sempre depositou fé em mim e acreditou que posso ir mais longe.

Agradeço aos amigos que fiz nesta jornada, sem eles esse caminho teria se tornado mais árduo e cansativo, todos fazem parte da minha vida, vocês nunca serão esquecidos.

Aos professores que ao longo do mestrado me ajudaram e motivaram, Dr. Roberto Arruda, Dr. Ronaldo, Dr. Rui Marques, e ao meu professor do ensino médio ao mestrado que me iniciou na vida acadêmica de forma tímida, mas a quem tenho como inspiração de superação, professor Me. Gildon César. E a todos os meus professores do PROFMAT que compartilharam seus conhecimentos ao longo da minha formação.

E meu maior agradecimento é para o meu grande apoiador, orientador e coordenador do programa de mestrado, que está ao meu lado desde de 2013 me incentivando a crescer no âmbito acadêmico, professor Dr. Guilherme Luiz, que além de professor, tornou-se um grande amigo ao longo de todos esses anos, é um modelo de profissional e a quem sempre busco como conselheiro. É muito provável que sem o seu incentivo eu não estaria hoje chegando a conclusão dessa trajetória.

A todos vocês, meu muito obrigada!

*“Sempre chegamos ao sítio aonde nos esperam.”*

José Saramago, 2008.

## RESUMO

SOUSA, Eunice Carvalho de. **Estratégias de ensino para estudantes da educação básica:** uma abordagem dos tópicos essenciais da OBMEP. 2025. (80) F. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal Do Piauí – *Campus Floriano*, Floriano, 2025.

Um dos maiores desafios de professores atualmente é alinhar os conteúdos teóricos de matemática a estratégias de ensino que despertem o interesse dos alunos. Este trabalho, originou-se a partir da necessidade de promover a preparação de alunos da educação básica para conseguirem solucionar problemas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas (OBMEP) e visou analisar os impactos que o uso de estratégias de ensino direcionadas a preparação para olimpíadas podem gerar para a melhoria do desempenho e aprendizagem matemática dos alunos. A metodologia adotada para isso foi uma pesquisa de campo com alunos do 1º ano do ensino médio, em uma escola da rede pública de ensino e, foi natureza aplicada e de teor quantitativo, mas, sobretudo, qualitativo. Foram realizadas oficinas de aprendizagem para coleta de dados, onde foram aplicadas estratégias diversas para abordagem de tópicos essenciais de matemática da OBMEP. Para a análise do processo, foi aplicado um pré-teste ao início das atividades e um pós-teste após o desenvolvimento da pesquisa, para verificar se houve progresso na aprendizagem matemática dos alunos perante a aplicação das estratégias construídas, e ainda foram analisados os depoimentos da experiência dos estudantes envolvidos no projeto, com também as observações realizadas ao longo do projeto. Com a pesquisa, promoveu-se a cultura olímpica nos alunos da educação básica da instituição de ensino em que foi realizado o trabalho, melhorando o desempenho em matemática dos sujeitos da pesquisa.

**Palavras-chave:** Estratégias de Ensino. Ensino-aprendizagem. OBMEP. Matemática.

## ABSTRACT

SOUSA, EUNICE CARVALHO DE. **Teaching strategies for basic education students:** an approach to the essential topics of OBMEP. 2025. (80) F. Dissertation (Master degree) - Federal Institute of Piauí - Campus Floriano, Floriano, 2025.

One of the biggest challenges facing teachers today is aligning theoretical mathematics content with teaching strategies that spark student interest. This work arose from the need to prepare elementary school students to solve problems in the Brazilian Mathematics Olympiad for Public and Private Schools (OBMEP). It aimed to analyze the impact that the use of teaching strategies aimed at preparing for the Olympiads can have on improving students' performance and mathematical learning. The methodology adopted for this was field research with first-year high school students at a public school. The research was applied in a quantitative, but above all qualitative, manner. Learning workshops were held for data collection, where various strategies were applied to address essential OBMEP mathematics topics. To analyze the process, a pre-test was administered at the beginning of the activities and a post-test after the research was completed to assess whether progress was made in students' mathematical learning through the implementation of the developed strategies. The experience of the students involved in the project was also analyzed, along with observations made throughout the project. The research promoted an Olympic culture among elementary school students at the educational institution where the study was conducted, improving the research subjects' mathematics performance.

**Keywords:** Teaching Strategies. Teaching-learning. OBMEP. Mathematics.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Características das Metodologias Ativas .....	25
<b>Figura 2</b> - Caracterização da Pesquisa.....	34
<b>Figura 3</b> - Ferramentas de Coleta de Dados .....	38
<b>Figura 4</b> - Aplicação do Pré-Teste.....	41
<b>Figura 5</b> - Solução de Aluno para Questão 1.....	42
<b>Figura 6</b> - Solução 1 Elaborada pelos Alunos para Questão 3 .....	43
<b>Figura 7</b> - Solução 2 Elaborada pelos Alunos para Questão 3 .....	43
<b>Figura 8</b> - Debate de Questões do Pré-Teste .....	44
<b>Figura 9</b> - Dupla da Dinâmica Resolvendo Problemas .....	45
<b>Figura 10</b> - Aluna Apresentando Solução de Questão.....	46
<b>Figura 11</b> - Exposição Teórica de Conteúdos.....	47
<b>Figura 12</b> - Aula de Conceitos Básicos de Geometria.....	48
<b>Figura 13</b> - Recorte da Tela de Teste de um Aluno.....	49
<b>Figura 14</b> - Apresentação de Questão de Geometria .....	50
<b>Figura 15</b> – Questões Mais Complexas de Geometria .....	50
<b>Figura 16</b> - Construção Realizada pelos Alunos .....	51
<b>Figura 17</b> - Questão 10 da OBMEP 2022.....	53
<b>Figura 18</b> - Construção do Cubo de Origami .....	53
<b>Figura 19</b> - Elaboração da Resposta da Questão 10 OBMEP 2022 .....	54
<b>Figura 20</b> – Apresentação em Grupo da Solução do Problema.....	54
<b>Figura 21</b> - Aplicação do Pós-Teste .....	56
<b>Figura 22</b> - Resolução da Questão 3.....	57
<b>Figura 23</b> - Respostas a Questão 6 do Pós-Teste.....	57

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Nota média de Matemática do 3 <sup>a</sup> ano, no SAEB 2019, para as escolas que ofertam o Ensino Médio, por categoria de premiação na OBMEP.....	22
<b>Gráfico 2</b> - Nota média de Matemática, no Enem 2019, para as escolas que ofertam o Ensino Médio, por categoria de premiação na OBMEP.....	23
<b>Gráfico 3</b> - Resultados do Pré-Teste.....	42
<b>Gráfico 4</b> - Resultado do Simulado de Aritmética.....	47
<b>Gráfico 5</b> - Resultado do Simulado de Geometria.....	51
<b>Gráfico 6</b> - Simulado de Análise Combinatória e Probabilidade .....	55
<b>Gráfico 7</b> - Resultado do Pós-Teste .....	56
<b>Gráfico 8</b> – Participação em olimpíadas de matemática.....	59
<b>Gráfico 9</b> – Contribuição do projeto na aprendizagem matemática .....	59
<b>Gráfico 10</b> – Atividades adequadas ao nível dos alunos .....	60
<b>Gráfico 11</b> – Atividades de intervenção .....	60
<b>Gráfico 12</b> – Percepção sobre a matemática.....	61
<b>Gráfico 13</b> – Dificuldades no matemáticas dos alunos.....	61
<b>Gráfico 14</b> - Pontos de evolução matemática dos alunos .....	63
<b>Gráfico 15</b> - Comparação de abordagem de enfrentamento a problemas.....	64
<b>Gráfico 16</b> – Conteúdo de maior dificuldade .....	65
<b>Gráfico 17</b> – Expressar dificuldades.....	66

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Distribuição dos Encontros da Pesquisa .....	38
<b>Quadro 2</b> – Relato de experiência no projeto .....	62
<b>Quadro 3</b> – Sugestões de melhoria para o projeto.....	63
<b>Quadro 4</b> – Indicação de participação no projeto a colegas .....	64
<b>Quadro 5</b> – Relato de atividade motivadora.....	66

## LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

BNCC	- Base Nacional Comum Curricular
ENEM	- Exame Nacional do Ensino Médio
IEDB	- Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional
IMPA	- Instituto de Matemática Pura e Aplicada
INEP	- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MCTIC	- Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MEC	- Ministério da Educação
OBM	- Olimpíada Brasileira de Matemática
OBMEP	- Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas
OPM	- Olimpíada Paulista de Matemática
PCN's	- Parâmetros Curriculares Nacionais
SAEB	- Sistema de Avaliação da Educação Básica
SBM	- Sociedade Brasileira de Matemática
SDO	- Sequência Didática Olímpica
TSD	- Teórica das Situações Didáticas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>19</b>
2.1 O DESPERTAR MATEMÁTICO PARA OLIMPÍADAS .....	19
2.2 O ENSINO DE MATEMÁTICA E A OBMEP .....	23
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>32</b>
3.1 MODALIDADE DA PESQUISA .....	32
3.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	35
3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS .....	35
3.4 PROCEDIMENTO DE PRODUÇÃO DE DADOS .....	36
3.5 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS .....	39
<b>4 PRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>41</b>
4.1 A APLICAÇÃO E DISCUSSÃO DO PRÉ-TESTE .....	41
4.2. DESAFIOS DO TÓPICO DE ARITMÉTICA.....	44
4.3 DESAFIOS DO TÓPICO DE GEOMETRIA.....	48
4.4 DESAFIOS DO TÓPICO DE ANÁLISE COMBINATÓRIA E PROBABILIDADE.....	52
4.5 RESULTADO DO PÓS-TESTE .....	55
4.6 ANALISE DO QUESTIONÁRIO.....	58
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>68</b>
5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	69
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>70</b>
<b>APÊNDICE A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO.....</b>	<b>73</b>
<b>APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO .....</b>	<b>75</b>
<b>APÊNDICE C – PRÉ-TESTE .....</b>	<b>79</b>
<b>APÊNDICE D – PÓS-TESTE .....</b>	<b>80</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O desafio da educação no sistema público brasileiro é significativo para professores e alunos, uma vez que estão diretamente envolvidos nesse processo e buscam constantemente melhorar a qualidade do ensino. Falar sobre o ensino de matemática, em particular, é um ponto que costuma gerar inquietação em muitos estudantes, pois enfrentam muitas dificuldades na compreensão dos conceitos matemáticos e, conseqüentemente, acarreta o insucesso na disciplina.

Existem diversas abordagens para enfrentar esse problema, e a pesquisa em educação matemática pode oferecer uma nova perspectiva. Ao analisar as principais causas do fracasso em matemática, é possível observar que essa disciplina é amplamente influenciada pela cultura da sociedade, o que muitas vezes a direciona ao insucesso, em decorrência da definição do seu próprio papel pelo sistema educacional e de como esta é absorvida por todos os participantes do processo de ensino e aprendizagem.

Uma opção adicional para enfrentar essas dificuldades são iniciativas como a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas (OBMEP), realizada pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), com o apoio da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), que têm potencial para promover alterações substanciais nesse cenário.

Com a intenção de estimular o interesse pela matemática e melhorar a preparação dos alunos da educação básica para olimpíadas de matemática, como a OBMEP, elaborou-se estratégias de ensino, visando abordar tópicos de matemática olímpica de forma dinâmica, a fim de melhorar significativamente o processo de ensino-aprendizagem em matemática. Além disso, as novas abordagens incentivam o envolvimento dos estudantes e promovem um ambiente de ensino aprendizagem envolvente, mais desafiador e estimulante.

Com isso, a questão central que este trabalho buscou responder é: de que forma o uso de estratégias de ensino para preparação de alunos para a OBMEP pode contribuir para a melhoria do desempenho e da aprendizagem de matemática na educação básica? Visando responder a essa questão, tinha-se como objetivo central investigar de que forma a implementação de estratégias de ensino específicas voltadas para a preparação de alunos da educação básica para a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) poderia contribuir para a melhoria no desempenho e aprendizagem de matemática.

Para atingir o objeto maior deste trabalho foram seguidas algumas etapas são elas: elaborar materiais didáticos e recursos de ensino específicos para abordagem de tópicos-chave da OBMEP de forma clara e acessível para os alunos da educação básica; desenvolver e aplicar

atividades didáticas de ensino-aprendizagem baseadas em tópicos de matemática olímpica adaptadas para diferentes níveis de conhecimento; e por fim, analisar os efeitos de métodos de ensino ativo para a preparação de alunos para OBMEP.

Portanto, com o intuito de atingir as metas estabelecidas e com base na ideia de que a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) desempenha um papel fundamental na promoção da matemática no Brasil. Este estudo, buscou identificar e desenvolver estratégias de ensino para que professores possam preparar melhor os alunos para a competição.

A participação dos alunos na OBMEP é uma oportunidade única para estimular o interesse pela matemática e promover a excelência acadêmica. No entanto, para garantir o sucesso dos alunos nesse desafio, é essencial desenvolver estratégias de ensino-aprendizagem específicas que os preparem adequadamente para os obstáculos que encontrarão na competição.

Na instituição de realização da pesquisa, observando em retrospecto os resultados referentes ao Nível 3 da OBMEP, ao longo das 19 edições já realizadas, apenas 19 alunos receberam premiação, todas elas menções honrosas. No município, os alunos que realizam a prova Nível 3 da OBMEP já somam um total de 39 premiações, dentre elas uma medalha de bronze e uma de prata. Contudo, não existe uma preparação ou acompanhamento voltado para os alunos de forma presencial, apesar de existir em plataformas da *internet* diversos materiais voltados para olimpíadas de matemática.

No entanto, o que se observa em sala são alunos que sentem dificuldade na compreensão dos conteúdos apresentados e na abordagem utilizada, sendo preciso um contato mais direto para atender a essas necessidades. Há uma carência de aprofundamento na discussão dos problemas propostos em olimpíadas, mesmo sabendo que os conteúdos cobrados são intrínsecos ao currículo do ensino fundamental e ensino médio. Mas persistem as dificuldades dos alunos, e até de professores, quando se deparam com provas da OBMEP, principalmente nas fases finais da competição.

Com isso, surgiu a ideia de trabalhar com o tema de olimpíada, em particular a OBMEP, elaborando estratégias e matérias diferentes daqueles já disponíveis para melhor preparar os alunos.

Considerou-se essa temática relevante, pois pesquisas recentes e relatórios apresentados pelo Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional (IEDE) com parceria técnica do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), tem mostrado que existe uma correlação direta entre escolas que possuem alunos com bom desempenho em olimpíadas como a OBMEP e alto nível de proficiências na disciplina de matemática em avaliações

nacionais como a do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Portanto, a presente pesquisa justificou-se pela necessidade de desenvolver e investigar estratégias de ensino aprendizagem específicas para a preparação de alunos para a OBMEP e, assim, melhorar o desempenho dos alunos na competição, como também promover uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos matemáticos, contribuindo assim para a excelência acadêmica e o sucesso dos estudantes.

No Capítulo 2, apresenta-se o referencial teórico que fundamenta a pesquisa, contemplando estudos e autores que discutem ensino da matemática, olimpíadas de matemática, uso do lúdico e metodologias ativas. Esse capítulo tem como objetivo situar a investigação no campo acadêmico e destacar os principais conceitos que sustentam a análise.

O Capítulo 3 – Metodologia será descrito os procedimentos adotados para a realização da pesquisa. Nesse capítulo, detalham-se o delineamento metodológico, o público-alvo, os instrumentos de coleta de dados, bem como os critérios de análise que orientaram a investigação.

No Capítulo 4 – Apresentação dos Resultados, são expostos e discutidos os achados da pesquisa. Primeiramente, apresenta-se a aplicação e discussão do pré-teste, seguido da análise dos principais desafios enfrentados pelos estudantes nos tópicos de Aritmética, Geometria, e Análise Combinatória e Probabilidade. Posteriormente, são analisados os resultados do pós-teste e do questionário aplicado, possibilitando uma compreensão mais ampla sobre o desempenho e as percepções dos participantes.

O Capítulo 5 – Considerações Finais retoma os objetivos do estudo e sintetiza os principais resultados, destacando suas contribuições para a área do ensino de matemática e para a preparação de estudantes em olimpíadas científicas. Além disso, são apresentadas recomendações para trabalhos futuros, com vistas a ampliar e aprofundar as discussões iniciadas nesta pesquisa.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O DESPERTAR MATEMÁTICO PARA OLIMPÍADAS

A matemática é uma área do conhecimento que na perspectiva dos alunos possui apenas a função de realizar contas, pois em alguns cenários o ensino de matemática é baseado apenas na manipulação de códigos e símbolos, sem estabelecer os significados atribuídos a eles e sem contextualização do aprendizado.

A abordagem de um pensamento e estratégias de ensino de matemática fixas e tradicionais, tem produzido um grande fracasso escolar nessa disciplina e, conseqüentemente, baixos índices na apropriação de conhecimentos e competências matemáticas.

De acordo com Luiz e Col (2013), o ensino de matemática deve estar associado com práticas do cotidiano e demais áreas do conhecimento, tendo em vista que ensinar matemática não explicitando a sequência lógica dos conceitos e finalidades, pouco tem a contribuir para a formação integral do estudante.

Desse modo,

O docente necessita proporcionar um ambiente motivador de tal modo que todos os alunos se sintam seguros e capazes de solucionar os desafios propostos. Para melhor viabilizar o ensino da matemática e trabalhar de forma lúdica, dinâmica, sistêmica e produtiva, de modo que o ensino se torne prazeroso e não maçante. Nessa perspectiva, tem-se fomentado algumas considerações a respeito de diversas possibilidades metodológicas, cabendo ao professor empregar a que julgar mais conveniente em seu projeto de trabalho (Luiz; Col, 2013, p. 5).

Nesse sentido, o educador enfrenta diversos desafios para construir estratégias e dinâmicas de aprendizagem que despertem o interesse do discente pela matemática, visto que muitos carregam uma concepção de que a aquisição de conhecimento matemático é uma tarefa difícil.

Dentre outros pontos, propõem-se a “desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo” (Brasil, 2018, p. 227). Intuito esse que vai de encontro a uma das competências propostas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a matemática.

O desenvolvimento desses aspectos no ensino de matemática pode acontecer dentro do ambiente de sala de aula através da exploração de problemas, uma vez que é por meio deles e do desenvolvimento de outras habilidades, que os estudantes se tornam aptos ao exercício das

mais variadas atividades, sejam elas relacionadas à própria matemática, às aplicações tecnológicas ou às outras ciências.

Nesse sentido, o despertar do interesse dos estudantes, muitas vezes acontece, quando são propostas questões desafiadoras, instigantes, divertidas e que os fazem querer pensar. Isso é percebido quando se deparam com problemas de olimpíadas, pois, esses tem por natureza essa essência.

No Brasil, atualmente, são promovidas diversas olimpíadas de matemática de âmbito municipal, regional e nacional, voltadas aos diferentes níveis da educação. As olimpíadas mais reconhecidas e que alcançam um maior número de estudantes são a Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM) criada em 1979 pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) e a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) criada em 2005 pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) com o apoio da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) e com o financiamento do Ministério da Educação (MEC).

Por outro lado, historicamente, conforme Badaró (2015, p. 15) “a primeira competição de matemática no formato de olimpíada aconteceu em 1977 com a Olimpíada Paulista de Matemática (OPM), organizada pela Academia Paulista de Ciências”.

Nos dias atuais, a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) é um projeto nacional que visa estimular o estudo da matemática e identificar talentos. Inicialmente era direcionado somente às escolas públicas brasileiras, mas em 2017 foram incluídas escolas privadas.

A OBMEP chega a escolas de todo o Brasil, em cidades cujo número de habitantes é muito pequeno. E esse alcance é possível, pois é promovida com recursos do Ministério da Educação e do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Isso permite a identificação de alunos que possuem talento ou aptidão matemática em qualquer cidade, seja ela da zona urbana ou rural dentro território brasileiro.

A prova da OBMEP é direcionada aos alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e aos alunos do Ensino Médio das escolas públicas e privadas na esfera municipal, estadual e federal, sendo realizada em três níveis: Nível 1 (alunos do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental), Nível 2 (alunos do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental) e Nível 3 (alunos da 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio). As provas dos três níveis são constituídas de duas fases. A primeira fase contém 20 questões objetivas e na segunda, 6 questões subjetivas.

Em 2022, surgiu a OBMEP Mirim voltada para alunos do 2º e 3º anos do Ensino Fundamental e a OBMEP – Nível A para alunos do 4º e 5º do Ensino Fundamental, estruturada

do mesmo modo dos demais níveis, mas agora, ampliando ainda mais o público de estudantes ao qual a prova é aplicada.

De acordo com o regulamento da OBMEP (2018), esse projeto nacional tem os seguintes objetivos: estimular e promover o estudo da matemática no Brasil; contribuir para a melhoria da qualidade da educação básica, possibilitando que o maior número de alunos brasileiros possa ter acesso a material didático de qualidade; promover a difusão da cultura matemática; identificar jovens talentos e incentivar seu ingresso em universidades nas áreas científicas e tecnológicas; incentivar o aperfeiçoamento dos professores das escolas públicas, contribuindo para a sua valorização profissional; contribuir para a integração das escolas brasileiras com as universidades públicas, com os institutos de pesquisa e com as sociedades científicas; promover a inclusão social por meio da difusão do conhecimento.

Nesse sentido, a OBMEP tem como intenção contribuir para a melhoria da qualidade do ensino de matemática tanto para os discentes, como também para docentes. Para isso, são disponibilizados, gratuitamente, vários materiais na *internet* que os professores podem acessar com seus alunos, como: banco de questões, provas de edições anteriores, vídeo aulas e simulados.

Mas o acesso a essa diversidade de materiais por si só não é garantia de êxito, é necessário uma metodologia de ensino mais específica para resolução de problemas, o qual os professores possam utilizá-la para obterem um melhor resultado e atrair um maior público de alunos. Nesse ponto, os professor possuem um papel determinante como mediador de conhecimento.

A revista em comemoração aos 12 anos de OBMEP, OBMEP 12 anos, lançada no portal da olimpíada, traz depoimentos de experiências exitosas da implementação de projetos de preparação de alunos para a olimpíada de matemática. Além disso, IMPA (2018, p.17) destaca que “o programa OBMEP na Escola, lançado em 2014, com o objetivo de melhorar a formação do professor de matemática, cujo êxito será avaliado pelo desempenho dos respectivos alunos na Olimpíada”, e assim, melhorar a qualidade do ensino de matemática.

As Olimpíadas de Matemática no Brasil estão repercutindo excelentes resultados a cada ano e atraindo um número maior de participação dos alunos (IMPA, 2018), conseqüentemente um maior envolvimento de escolas e professores em suas preparações. A crescente participação dos estudantes nas competições nacionais, regionais e internacionais, ocorre porque essas competições exigem competências mais criativas e desafiadoras, por tratarem de problemas que requerem do estudante imaginação e raciocínio (Santos; Alves, 2017).

Um estudo realizado pelo Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional (IEDE) com parceria técnica do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), responsável

pela OBMEP, publicado em maio de 2024, apresenta a correlação entre a OBMEP e indicadores educacionais.

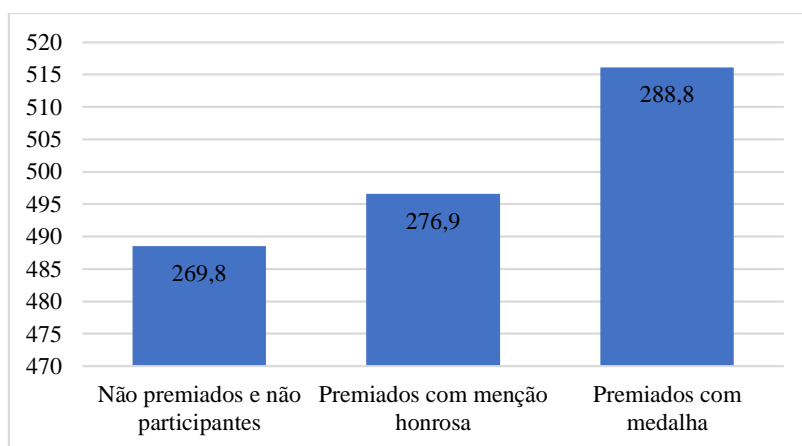
A pesquisa analisa diversos dados demonstrando que escolas que possuem alunos com boa performance na OBMEP, apresentam resultados acima da média brasileira em avaliações nacionais como a SAEB e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Segundo a pesquisa do IEDE:

Existe uma correlação significativa entre os resultados das escolas na OBMEP (na 2ª fase) e o desempenho delas no SAEB. Unidades premiadas com medalhas na OBMEP desempenham melhor no SAEB em matemática, atingindo médias mais elevadas, do que as escolas não premiadas e, ou, não participantes e as premiadas apenas com menção honrosa. (IEDE, 2024, p. 24).

Essa diferença é possível ser observada no Gráfico 1 para o ensino médio, em que percebe-se que as notas médias do SAEB em matemática de alunos do 3º ano são maiores entre aqueles que participam da OBMEP.

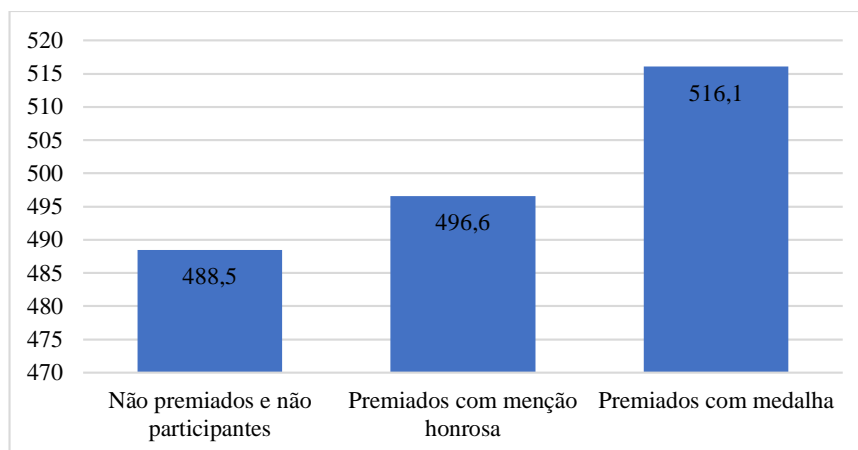
**Gráfico 1** - Nota média de Matemática do 3º ano, no SAEB 2019, para as escolas que ofertam o Ensino Médio, por categoria de premiação na OBMEP



Fonte: IEDE (2024)

O mesmo estudo ainda indica que “há também uma correlação alta entre o desempenho das escolas na OBMEP e no Enem. Unidades premiadas com medalhas na OBMEP têm médias mais altas no Enem, em matemática, do que aquelas não premiadas/não participantes e as que receberam menção honrosa” (IEDE, 2024, p. 27). Esse dado fica evidente por meio do gráfico abaixo:

**Gráfico 2** - Nota média de Matemática, no Enem 2019, para as escolas que ofertam o Ensino Médio, por categoria de premiação na OBMEP



**Fonte:** IEDE (2024)

As informações contidas nesses estudos e relatórios, apenas ressaltam a importância do estímulo e a motivação de alunos para uma participação efetiva em olimpíadas de matemática, afim de melhorar a aprendizagem.

A OBMEP é uma ferramenta significativa para promover o aprendizado de matemática entre os estudantes das escolas brasileiras, além de ter contribuído para a formação de novos talentos em matemática e em outras áreas científicas e tecnológicas do país. Ademais, a competição incentiva o desenvolvimento do ensino de matemática, a valorização e a formação de docentes da rede pública. Fomentando, dessa forma, a inclusão social por meio da disseminação do saber.

Este projeto, buscar aumentar o interesse dos alunos pela matemática olímpica e propor estratégias e metodologias de ensino de matemática que facilitam o processo do ensino e aprendizagem de temas discutidos em problemas da olimpíadas de matemática.

## 2.2 O ENSINO DE MATEMÁTICA E A OBMEP

Na sessão “Perguntas frequentes” do endereço eletrônico da OBMEP, encontramos uma resposta clara e direta acerca de seu objetivo: “o objetivo principal é estimular o estudo e o ensino da matemática por meio da problemas que despertam o raciocínio lógico e a criatividade dos alunos” (OBMEP). Assim, a utilização da resolução de problemas para elevar o interesse e o aprendizado dos estudantes, contribuindo para a melhoria do ensino público, é um aspecto de grande relevância na OBMEP. Dessa forma, o docente que pretende aproveitar ao máximo os recursos disponíveis precisa se familiarizar com a didática da resolução de

problemas; por esse motivo, uma parte desta pesquisa foi dedicada ao aprofundamento nesse assunto.

O caminho seguido pela OBMEP mostra ser acertado, pois tanto a literatura especializada quanto os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) destacam a importância de desenvolver essa habilidade. A relevância do uso de problemas como ferramenta de ensino tem sido defendida por muitos pesquisadores. Desse modo, destaca-se que:

O problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver pelos seus próprios meios, experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta. Experiências tais, numa idade susceptível, poderão gerar o gosto pelo trabalho mental e deixar, por toda a vida, a sua marca na mente e no caráter (Polya, 1986, p.5).

Nesse contexto, a abordagem de resolução de problemas deve ser experimentada não só para chegar a uma resposta final para o enunciado de um problema, mas também para oferecer uma aprendizagem matemática enriquecida por perguntas que incentivam descobertas e a exploração das respostas. Para atingir esses objetivos, é preciso saber como realizar questionamentos apropriados, que não levem de forma mecânica a uma abordagem já conhecida e dominada pelo professor, e que não permitam a exploração de outras possibilidades e reflexões. Um bom questionamento em etapas diferentes da resolução de problemas permite consolidar os conhecimentos prévios e desenvolver um pensamento matemático para novos conhecimentos. Nessa concepção,

A metodologia Resolução de Problemas representa, em essência, uma mudança de postura em relação ao que seja ensinar matemática. Se observarmos atentamente, o ensino atual se compõe de apenas duas ações, quais sejam: propor questões; resolver as questões propostas. Dentro da perspectiva de Resolução de Problemas, o que se exige é que, além dessas duas ações, se coloquem mais duas: questionar as respostas obtidas; questionar a própria questão original. Isto é, um problema não significa apenas compreensão do que é exigido, o aplicar as técnicas ou fórmulas adequadas e obter a resposta correta, mas além disso, uma atitude de "investigação científica" em relação àquilo que está pronto (Diniz, 1991, p. 12).

Quando observado por esse prisma, os problemas propostos em olimpíadas passam a ter uma nova perspectiva. Contudo, o professor não deve limitar a apenas uma abordagem, como também não pode voltar a uma metodologia de ensino tradicional. No cenário atual, os profissionais da educação devem buscar formas de envolver o aluno em sala, aproximando-o do assunto estudado e fazendo com ele interaja e participe durante a exposição do conteúdo.

Uma estratégia que vem ganhando cada vez mais espaço, são as metodologias ativas, que podem ser definidas como estratégias de ensino que incentivam os alunos a serem

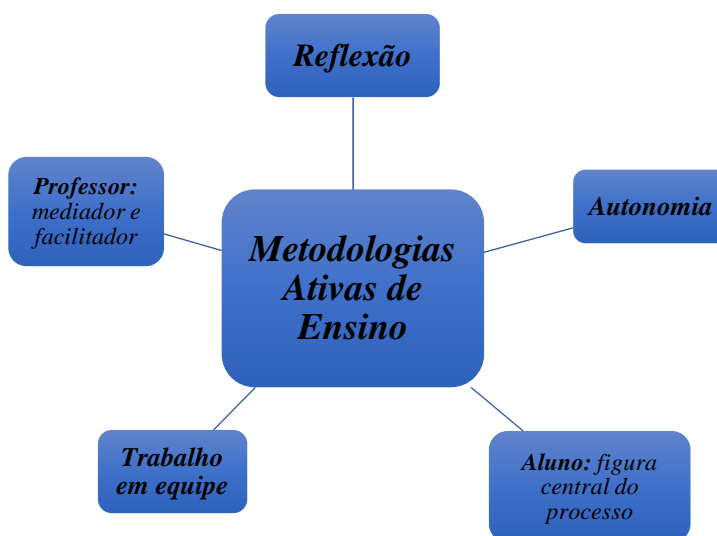
protagonistas do aprendizado, mediante atividades que estimule a participação e a colaboração professor-aluno e entre os próprios estudantes.

Na BNCC, esse tipo de metodologia já é bastante valorizado, pois ajuda o aluno a se comunicar melhor, desenvolver a criatividade, participar mais ativamente e colaborar com os colegas, entre outros benefícios. O documento reforça sempre a importância de fazer o aluno ser o protagonista do seu próprio aprendizado e na construção do seu projeto de vida. Para alcançar esse objetivo, as metodologias ativas aparecem como uma alternativa fundamental.

Segundo Moran *et al.* (2018, p. 17) “a metodologia ativa se caracteriza pela interação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos, centrados na atividade do aluno com a intenção de propiciar a aprendizagem”.

As metodologias ativas de ensino vem com o objetivo de romper com os métodos tradicionais, onde a ênfase era no papel do professor, e proporcionar aos alunos a oportunidade de desenvolver habilidades e competências que extrapolam o conhecimento técnico-científico. Isso permite que o estudante assuma o controle de seu próprio processo de aprendizagem, sendo mais do que apenas um receptor passivo de informações. Na figura a seguir, observa-se alguns dos benefícios do uso de metodologias ativas para o desenvolvimento dos estudos:

**Figura 1** - Características das Metodologias Ativas



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2025)

Utilizando metodologias ativas, é possível criar uma educação inovadora que transformem as aulas em experiências de aprendizado mais dinâmicas e significativas para os

alunos da era digital. Esses estudantes possuem expectativas distintas em relação ao ensino, à aprendizagem e ao seu próprio desenvolvimento, o que difere das gerações passadas. Os alunos atualmente matriculados no sistema educacional formal necessitam que seus professores possuam habilidades e competências didáticas e metodológicas específicas, para as quais não foram devidamente preparados.

Nesse contexto, entende-se que preparação para olimpíadas é desafiante e requer o uso do mais variado arsenal de estratégias. Aliado a essa abordagem, outros recursos no ensino de matemática são os jogos didáticos. Eles ajudam a promover a interação entre os alunos e despertam maior interesse pelo conteúdo. Essa ideia não é nova e já vem ganhando espaço na educação, especialmente na área de matemática. Os jogos já eram mencionados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que foram elaborados em 1998.

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas (Brasil, 1998, p. 46).

A atitude positiva diante dos erros, mencionada anteriormente, é muito importante no ensino da matemática. Por exemplo, na resolução de problemas, muitas vezes o aluno chega a uma resposta incorreta, mas mesmo assim consegue aprender alguma coisa com isso. Assim, ele pode tentar uma nova abordagem em próximos, lembrando-se de seguir um caminho diferente daquele que levou ao erro. Criar estratégias e aprender com os erros também são benefícios que os jogos didáticos podem oferecer.

Os benefícios dos jogos ficam ainda mais claros quando olhamos para as ideias de Vygotsky (1896–1934), um grande estudioso. Em seus trabalhos de 1989, ele já destacava os jogos como uma ferramenta que ajuda a influenciar os estudantes e a desenvolver suas habilidades cognitivas, tornando o processo de ensinar e aprender mais fácil.

Os jogos propiciam o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração. O lúdico influencia no desenvolvimento do aluno, ensinando-o a agir corretamente em uma determinada situação e estimulando sua capacidade de discernimento. Os jogos educacionais são uma alternativa de ensino e aprendizagem e ganham popularidade nas escolas. Sua utilização deve ser adequada pelos professores como um valioso incentivador para a aprendizagem, estimulando as relações cognitivas como o desenvolvimento da Inteligência, as relações afetivas [...] (Vygotsky, 1989, p. 15).

As investigações acerca da utilização de jogos de caráter lúdico no processo de ensino-aprendizagem permanecem em evidência até a atualidade, sendo cada vez mais comprovada a eficácia dessa metodologia. Estudos contemporâneos corroboram perspectivas já defendidas por Vygotsky e outros teóricos que, em períodos anteriores, discutiram a relevância do tema. De acordo com Silva e Santana (2018), a aplicação de jogos no ensino da matemática possibilita um aprendizado dinâmico, uma vez que, durante a atividade, os estudantes exercitam a criatividade, elaboram estratégias, discutem regras e estabelecem conexões entre o jogo e os conteúdos abordados.

Silva (2015) ressalta que é comum os discentes demonstrarem maior motivação quando estão envolvidos em atividades que demandam sua participação ativa e proporcionam descobertas e desafios. Ainda conforme a autora, o ensino de conceitos matemáticos em um ambiente lúdico, pautado no trabalho colaborativo e na descontração, constitui uma estratégia eficaz para manter o interesse dos estudantes.

Ademais, compreende-se que os processos de construção do conhecimento podem fundamentar-se tanto em conjecturas quanto em metodologias voltadas à resolução de problemas, integrando aspectos lúdicos e interações sociais. Para Vygotsky (1998), a aprendizagem ocorre mediante a mediação, entendida como a conexão intermediária entre o indivíduo e o conhecimento. Tal mediação consiste em um acesso indireto à realidade, possibilitado pelo uso de ferramentas e signos.

Seguindo essa lógica, a mediação pode ocorrer em diversas configurações entre os sujeitos, como professor-aluno, aluno-aluno e, também, entre o sujeito e o instrumento ou signo (Tecchio, 2017). Logo, destaca-se nas práticas pedagógicas a importância da interação entre os pares, com o professor e até mesmo com um recurso tecnológico usado para mediar.

Vigotski (1998) também construiu a concepção de sóciointeração, justificando que os processos internos de cada pessoa estão diretamente relacionados ao ambiente em que vive, ou seja, a aprendizagem está ligada ao contexto sócio-histórico-cultural em que o sujeito está inserido. Assim, de acordo com Vigotski (1998), o indivíduo aprende através das interações que estabelece com outras pessoas, alterando seu ambiente por meio de suas ações e provocando processos internos que também modificarão o indivíduo.

De acordo com Tecchio (2017), a interação entre o sujeito e o *software*, além da interação social entre os pares, pode ser potencializada com a utilização de um *software* educacional em práticas de ensino. Nesse contexto, a exploração de ambientes digitais pode promover momentos de interação e colaboração entre estudantes que possuem uma atividade conjunta para executar em um programa. Na pesquisa, o uso de programas matemáticos,

mostrou-se mais uma ferramenta de interação social e validação de conhecimento entre os alunos.

No viés educacional, nota-se que a aproximação entre estudantes e as tecnologias digitais pode fomentar um processo de ensino aprendizagem dotado de significado e dinamicidade, despertando a atenção dos alunos aos conceitos apresentados, pois são diversas as possibilidades trazidas pela inserção de tecnologias no ambiente de sala de aula, além de trazer um contexto familiar ao estudante da era digital.

O ensino de matemática pautado nessa premissa pode proporcionar uma aprendizagem significativa dos conceitos, fortalecendo a estruturação cognitiva dos estudantes. Segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, o aprendizado significativo acontece quando alguém consegue estabelecer conexões relevantes entre novos dados e aquilo que já sabe.

De acordo com Ausubel, para que o aprendizado seja realmente significativo, é necessário que a pessoa compreenda e utilize as novas informações de maneira relevante. Isso implica na habilidade do indivíduo em dar sentido à informação e aplicá-la ao conhecimento prévio que possui. Segundo Moreira (2010):

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não literal e não arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva” (Moreira, 2010, p. 2).

Partindo desse pressuposto, no trabalho realizado foi utilizado noções e visualizações de problemas que despertaram a curiosidade dos alunos para o desenvolvimento das ideias acerca dos assuntos, ou seja, os conhecimentos prévios dos alunos são importantes.

Desse modo, as situações propostas devem provocar o aparecimento dos conhecimentos prévios dos alunos em suas respostas, sendo corretas ou não, mas despertando conceitos não formalmente definidos que todos possuem sobre o assunto trabalhado, para então construir ao longo das aulas as definições formais sobre o conteúdo. Isso pode ocorrer de maneira rápida ou não, pois depende das necessidades educacionais de cada indivíduo.

Com isso, Teixeira e Passos (2013) definem que sequência didática:

É uma série de situações que se estruturam ao longo de uma quantidade prefixada de aulas. Devidamente estruturadas, essas situações têm como objetivo tornar possível a aquisição de saberes bastante claros, sem esgotar o assunto trabalhado. Desse modo, uma sequência didática não pode, *a priori*, ter seu tempo de duração estipulado de acordo com o programado, pois o seu cumprimento leva em conta as necessidades e as dificuldades dos alunos durante o processo (Teixeira; Passos, 2013, p. 162).

Sendo assim, uma sequência didática precisa ser bem planejada, pois explora conteúdos matemáticos que serão adquiridos e investigados pelos alunos, observando seus conhecimentos prévios e os obstáculos epistemológicos. Partindo desse plano, surge o contrato didático, ou seja, uma série de acordos entre o professor e a turma, alguns explícitos e outros não, que determinam a relação didática entre eles, permitindo, não necessariamente, condições favoráveis para que aconteça a aprendizagem. (Azevedo *et al.*, 2019).

Uma sequência didática estruturada aliada à construção da aprendizagem por meio de metodologias ativas desenvolve aspectos como autonomia, engajamento e cooperação, reflexão, promoção do trabalho em grupo, são características e estratégias fundamentais utilizadas. De encontro a isso, vale destacar que “a aprendizagem baseada em problemas contribui para o desenvolvimento da autonomia, da responsabilidade e da capacidade crítica dos estudantes, possibilitando que o conhecimento seja construído em situações significativas e contextualizadas” (Berbel, 2011, p. 29). Com isso, percebe-se uma completude de ideias e objetivos no uso de tais estratégias de ensino aprendizagem.

Então, por exemplo, no momento inicial “cabe ao professor a responsabilidade de apresentar um bom problema, que seria o desencadeador para a busca de um novo saber; e, ao aluno, aceitar o desafio da resolução do problema, dando início ao processo de aprendizagem” (Teixeira; Passos, 2013, p. 164).

A introdução de um problema pode ser feito da forma colocada anteriormente, como também de outras maneiras, seja com o uso de aplicativos, materiais concretos ou, simplesmente, o levantamento de ponto para discussão que desperte a curiosidade e reflexão dos alunos e, assim podem ser iniciadas situações didáticas.

Segundo Oliveira e Alves (2017, p. 251) a situação didática olímpica “servirá de apoio às atividades olímpicas ministradas pelo professor”, provocando os conhecimentos prévios dos alunos e estimulando o processo de aquisição do conhecimento matemático. A compreensão da constituição e dos aspectos inerentes a sequências didáticas olímpicas são relevantes para idealização da proposta deste trabalho.

Os autores Santos e Alves (2017) apresentam uma definição para Sequência Didática Olímpica (SDO), como sendo:

Um conjunto de relações estabelecidas implicitamente ou explicitamente, entre um aluno ou grupo de alunos, um certo meio (compreendendo ainda o conhecimento matemático abordado por intermédio de problemas de competição e de olimpíadas) e um sistema educativo, com o objetivo de permitir a apropriação, por parte destes alunos de um conhecimento constituído ou em vias de constituição, oriundo de um ambiente de competição e problemas ou um conjunto de problemas característicos das olimpíadas (Santos; Alves, 2017, p. 285).

Assim, entende-se situações didáticas olímpicas como uma proposta de uma sequência didática capaz de estabelecer relações de ensino-aprendizagem em matemática a partir de situações de ensino, com base na aproximação com problemas que possuem características de olimpíadas, ou seja, problemas encontrados em provas de competição. (Azevedo *et al.*, 2019).

As abordagens convencionais de ensino podem não ser suficientes para abranger por completo os tópicos matemáticos, bem como não oferecer meios para resolução de problemas mais complexos presentes em olimpíadas, como já mencionado.

Sob esse viés, Medeiros e Biazon (2015) salientam que as olimpíadas científicas podem potencializar e motivar o estudante, possibilitando-lhes despertar o interesse e o prazer em estudar, o que leva a melhoria no rendimento e motivação escolar.

Um dos pilares da OBMEP está na proposição de problemas na perspectiva desafiadora e instigante, os quais podem ser solucionados por diversos conceitos e caminhos, explorando a criatividade dos estudantes no processo (Silva *et al.*, 2022). Essas ideias estão de acordo com o ensino exploratório, o qual “tem como característica promover a descoberta e a construção do conhecimento pelo aluno, em contraste com a abordagem em que o professor explica tudo” (Milhomen *et al.*, 2023, p.3-4).

Portanto, a resolução de situações-problema é um método que auxilia na construção de conceitos, procedimentos e atitudes relacionadas com a matemática. Ela pode oferecer um determinado nível de desafio que entusiasma a busca de soluções, o que resulta na produção de conhecimento.

De acordo com Dante,

Situações-problema são problemas de aplicação que retratam situações reais do dia a dia e que exigem o uso da matemática para serem resolvidos... Através de conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos procura-se matematizar uma situação real, organizando os dados em tabelas, traçando gráficos, fazendo operações, etc. Em geral, são problemas que exigem pesquisa e levantamento de dados. Podem ser apresentados em forma de projetos a serem desenvolvidos usando conhecimentos e princípios de outras áreas que não a matemática, desde que a resposta se relacione a algo que desperte interesse (Dante, 2003, p. 20).

Neste sentido, reforça-se que apesar do processo educacional evoluir lentamente e, assim, desfavorecer que práticas pedagógicas sejam desenvolvidas para a implementação e adaptação desta nova concepção,

[...] várias têm sido as orientações didáticas na abordagem deste tema requerendo assim uma reflexão crítica sobre as diferentes concepções para que se possa utilizar a resolução de problemas em sala de aula como um procedimento metodológico que

possibilite ao aluno aprender conceitos, ideias e algoritmos matemáticos (Schastai; Silva; Almeida, 2012, p. 53).

Quando se ensina através da resolução de problemas, os educandos aprendem a determinar respostas às questões diversas, sejam elas questões escolares ou da vida cotidiana. Ao resolvermos uma situação-problema, antes de utilizarmos os conceitos matemáticos, devemos interpretar e entender, portanto, pode-se dizer que a dificuldade em resolver situações-problemas não é uma dificuldade da disciplina de matemática, e sim uma dificuldade interdisciplinar.

Em vista disso, em seu livro “A arte de resolver problemas”, George Polya (1995) discorre sobre uma metodologia para o ensino de matemática baseada na resolução de problemas, propondo um trabalho docente voltado para a aprendizagem do aluno através da descoberta, em que o professor desenvolva uma prática docente na qual a matemática seja uma ferramenta capaz de alavancar o desenvolvimento intelectual dos alunos, dentre outras formas através da inserção de curiosidade e estímulo dos alunos. Nessa perspectiva,

Um professor de matemática tem, assim, uma grande oportunidade. Se ele preenche o tempo que lhe é concedido a exercitar seus alunos em operações rotineiras, aniquila o interesse e tolhe o desenvolvimento intelectual dos estudantes, desperdiçando, dessa maneira, a sua oportunidade. Mas se ele desafia a curiosidade dos alunos, apresentando-lhes problemas compatíveis com os conhecimentos destes e auxiliando-os por meio de indagações estimulante, poderá inculcar-lhes o gosto pelo raciocínio independente e proporcionar-lhes certos meios para alcançar este objetivo (Polya, 1995, p. 5).

Dessa forma, buscou-se investigar através de um projeto voltado a OBMEP estratégias e métodos que abarquem a totalidade dos temas propostos na estrutura do programa, bem como compreender sua relevância para o país e para o ensino de matemática de maneira integral, pois a olimpíada não apenas estimula o interesse e o talento matemático dos estudantes, mas também contribuiu para a identificação e o desenvolvimento de jovens talentos na área.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 MODALIDADE DA PESQUISA

A pesquisa possui o intuito de trabalhar tópicos de matemática voltados para OBMEP por meio de estratégias de ensino-aprendizagem específicas para preparação de alunos para olimpíadas com o propósito de melhorar o desempenho de matemática dos discentes da educação básica.

Tendo em vista isso, pode-se conceber que a pesquisa foi de natureza aplicada, uma vez que, “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos” (Prodanov; Freitas, 2013, p. 51). Além disso, Gil também define que “as pesquisas aplicadas são voltadas a aquisição de conhecimentos com vistas a aplicação numa situação específica” (Gil, 2010, p. 27).

Assim, com relação aos objetivos, a pesquisa pode ser classificada como pesquisa exploratória, pois permite gerar uma maior familiaridade e aproximação com o problema estudado, o que pode facilitar a delimitação de estratégias para o desenvolvimento das atividades, a formulação de hipóteses e o processo de coleta dos dados para análise (Gil, 2010).

Contudo, vale acrescentar que a pesquisa exploratória é bastante flexível quanto ao seu planejamento, além disso, pode assumir caráter de pesquisa bibliográfica ou de estudo de caso.

Com isso, para atender as necessidades do projeto em questão, a pesquisa possui uma parcela de seus estudos voltados para aspectos de cunho bibliográfico, uma vez que “a pesquisa bibliográfica não é uma mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras”. (Lakatos; Marconi, 2010, p. 166).

Atrelada a pesquisa bibliográfica, foi realizada a pesquisa de campo, para aprimorar seus conhecimentos e aperfeiçoar a didática desenvolvida. A relação entre pesquisa de campo e bibliográfica é destacada por Prodanov e Freitas (2013):

As fases da pesquisa de campo requerem, em primeiro lugar, a realização de uma pesquisa bibliográfica sobre o tema em questão. Ela servirá, como primeiro passo, para sabermos em que estado se encontra atualmente o problema, que trabalhos já foram realizados a respeito e quais são as opiniões reinantes sobre o assunto (Prodanov; Freitas, 2013, p. 59).

Assim, os procedimentos técnicos adotados definiu a pesquisa como pesquisa de campo. O fato do pesquisador já está inserido no meio onde a pesquisa será realizada corrobora para essa classificação e vai de encontro à definição trazida por Prodanov e Freitas (2013):

Pesquisa de campo é aquela utilizada visando conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual procuramos uma resposta, ou de uma hipótese, que queiramos comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles. Consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que presumimos relevantes, para analisá-los (Prodanov; Freitas, 2013, p. 59).

Este modelo de pesquisa garante inúmeras vantagens, que enriquecem os resultados a serem obtidos pelo estudo, entre os quais, podemos destacar: a interação entre pesquisador e pesquisados, contextualização do conhecimento, engajamento, aprendizagem ativa, desenvolvimento de habilidades, entre outros fatores relevantes em pesquisas no campo educacional.

Quanto a abordagem utilizada, a pesquisa foi de caráter prioritariamente qualitativo, pois buscará, principalmente, visualizar um aumento do interesse e da participação dos alunos nas olimpíadas de matemática, analisar o envolvimento dos alunos nos grupos de estudo e o desenvolvimento da compreensão e internalização de conceitos matemáticos ao longo das oficinas de aprendizagem.

Para Gil (2008), o uso dessa abordagem propicia o aprofundamento da investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e das suas relações, mediante a máxima valorização do contato direto com a situação estudada, buscando-se o que era comum, mas permanecendo, entretanto, aberta para perceber a individualidade e os significados múltiplos.

Prodanov e Freitas (2013) ainda definem que a pesquisa qualitativa:

Considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa[...] Tal pesquisa é descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem (Prodanov; Freitas, 2013, p. 70).

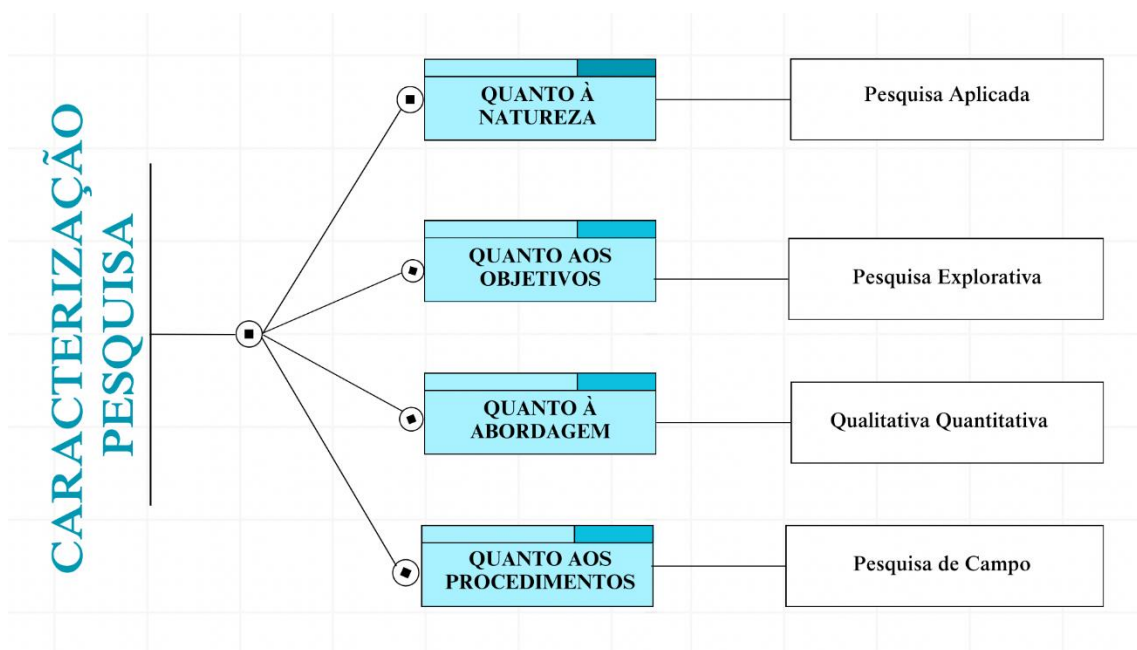
Apesar de predominantemente qualitativa, também foi feito uso de dados de cunho quantitativo, para assim enriquecer os resultados obtidos. Os dados quantitativos observados serão gerados a partir de pré-teste e pós-teste feitos com os alunos em momentos oportunos da pesquisa, como também dos resultados apresentados na primeira fase da OBMEP e dos

simulados de desempenho realizados no percurso da execução do projeto. Ainda, de acordo com Prodanov e Freitas (2013) a pesquisa quantitativa:

Considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas. No desenvolvimento da pesquisa de natureza quantitativa, devemos formular hipóteses e classificar a relação entre as variáveis para garantir a precisão dos resultados, evitando contradições no processo de análise e interpretação” (Prodanov; Freitas, 2013, p. 69).

A figura abaixo resume toda a caracterização da projeto:

**Figura 2 - Caracterização da Pesquisa**



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2025)

Tendo em vista os propósitos citados anteriormente, como também os objetivos, procedimentos e métodos que foram adotados neste processo de investigação, os instrumentos utilizados foram uma busca de referências, um amplo estudo tópicos e questões que olimpíadas de matemática, bem como a elaboração e aplicação de estratégias diversificadas para apresentação desses conceitos, além do estudo e uso de ferramentas que permitiram mostrar a dinamicidade no ensino de matemática, como o *software* Geogebra, materiais concretos, jogos e aplicativos, dentre outros.

### 3.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Nesse contexto, a pesquisa foi desenvolvida com a participação de 38 alunos do 1º ano do ensino médio do curso Técnico Integrada ao Médio em Redes de Computadores do Instituto Federal do Maranhão – IFMA *Campus* São João dos Patos.

A escolha dos participantes procedeu como segue: primeiramente foi feita a apresentação do projeto e em seguida foi feito o convite, ficando a critério dos alunos a sua participação. Alguns requisitos foram indispensáveis, como a prévia autorização dos responsáveis dos alunos por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice B); o interesse e curiosidade pela matemática, pois foram convidados a participar aqueles que desejam aprofundar seus conhecimentos em matemática; alto grau de assiduidade por parte dos estudantes, foram convidados a participar da pesquisa, os alunos geralmente só apresentam faltas em casos justificados, para facilitar a coleta dos dados; boa participação dos alunos nas atividades propostas pela escola ao longo do período letivo.

A pesquisa não envolveu outras séries ou turmas, devido as limitações de horários e logística, pois a turma em que foi desenvolvida a pesquisa era a única de nível médio da pesquisadora.

### 3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A partir da análise dos objetivos e propósitos do presente projeto, foram determinados como instrumentos de coleta de dados: pré-testes, pós-testes, observações sistemáticas, questionários, entrevistas e atividades elaboradas. Assim, para Gil (2008):

A observação sistemática é utilizada em pesquisas que têm como objetivo a descrição precisa dos fenômenos ou o teste de hipóteses. Nas pesquisas deste tipo, o pesquisador sabe quais os aspectos da comunidade ou grupo que são significativos para alcançar os objetivos pretendidos. Por essa razão, elabora previamente um plano de observação (Gil, 2008, p. 104).

No decorrer da pesquisa, os discentes foram observados constantemente, descrevendo todas as etapas e evolução dos discentes, sendo analisados segundo os critérios das intenções preestabelecidas, para verificar se, ao longo das etapas, as estratégias e mecanismos adotados estavam permitindo a apropriação de conhecimentos matemáticos, bem como o avanço do nível de aprofundamento. Para monitorar o desenvolvimento da pesquisa e dos alunos, todo o processo e as observações em registrados em um diário de bordo. De modo semelhante, os

questionários e entrevistas possibilitaram medir de forma quantitativa e qualitativa pontos referentes a eficácia da proposta do projeto no desenvolvimento cognitivo dos alunos.

As entrevistas foram estruturadas através de perguntas previamente elaboradas, foram realizadas em três momentos: antes de iniciar as oficinas de aprendizagem, no transcorrer da execução e ao final da realização da pesquisa. Para identificar diferentes motivações e interesses dos participantes, além de questões auto avaliativas relacionadas a percepções de ensino e aprendizagem. Por outro lado, o questionário construído com perguntas abertas e de múltipla escolha foi realizado ao final das intervenções.

Portanto, pretendeu-se adquirir as informações de forma estruturada, conforme um planejamento previamente estabelecido. Com o intuito de assegurar a execução de cada fase, foram promovidas oficinas de aprendizagem, programadas para ocorrerem no contra turno ao qual pertence o aluno.

### 3.4 PROCEDIMENTO DE PRODUÇÃO DE DADOS

O projeto foi desenvolvido ao longo de encontros semanais com os alunos participantes, ao todo realizou-se 12 encontros no decorrer de 6 semanas, ou seja, dois encontros com a turma por semana, que ocorreram no horário oposto ao turno frequentado regularmente pelo discente.

Nas oficinas de aprendizagem, foram explorados tópicos de matemática voltado para OBMEP, especificamente, para realização da segunda fase. Portanto, foram apresentados aspectos essenciais de álgebra, aritmética, contagem e geometria para olimpíadas de matemática.

Em cada encontro foram discutidos conceitos destes tópicos de forma interativa, para além do quadro, seja com a utilização de material concreto, dinâmicas, jogos, *softwares* ou aplicativos, isto é, com o uso de uma estratégia didática que apresente o assunto pretendido de forma motivadora, despertando o interesse do aluno e facilitando o processo de aprendizagem do tema.

Isso não isentou o uso dos recursos e materiais disponíveis na plataforma da OBMEP, uma vez que, essa foi mais uma ferramenta de apoio para elaboração das oficinas. Além disso, foi amplamente utilizado o banco de questões da OBMEP, como também foi feita consulta a provas de edições anteriores, pois ocorreram ocasiões em que os alunos estiveram voltados a resolução de questões, momentos fundamentais para construção e fixação de conhecimentos.

Durante a pesquisa, foram empregados diversos recursos para coletar informações, tais como: pré-testes, pós-testes, observações sistemáticas, questionários, entrevistas e atividades elaboradas. Além disso, as observações realizadas pela autora também foram levadas em consideração, para determinar o bom andamento e a necessidade de adequação didática e metodológica.

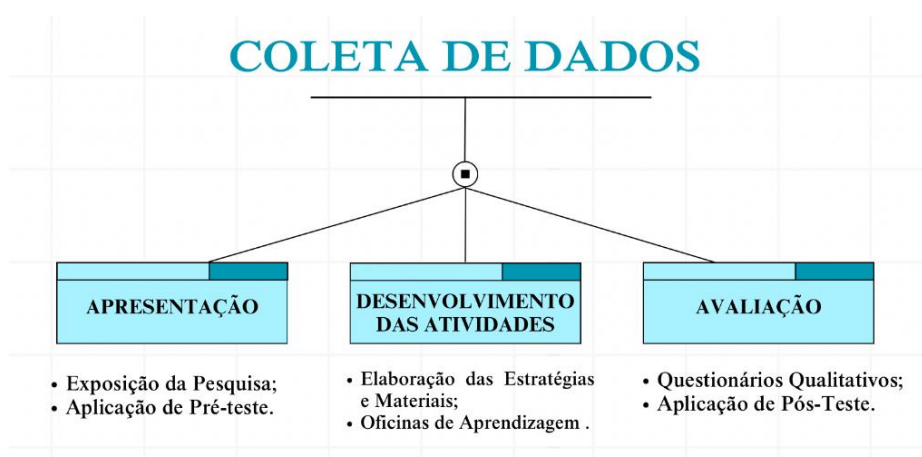
O objetivo do pré-teste é examinar o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema a ser estudado durante a pesquisa, identificar as áreas de maior necessidade e fornecer uma visão geral da situação. Por sua vez, o pós-teste avalia se o caminho percorrido foi proveitoso, se houve progresso, se as lacunas foram preenchidas e se os objetivos estabelecidos foram alcançados.

Assim, para gerar uma visão mais ampla, serão realizados questionários qualitativos, onde o aluno poderá relatar sobre a experiência, sobre a sua motivação, interação e participação, como também um pré-teste e pós-teste, para vislumbrar o aspecto quantitativo dos avanços proporcionados pela utilização da metodologia adotada.

De acordo com Marconi e Lakatos (1999), ao abordar os questionários, são destacados diversos aspectos positivos da sua utilização como método de coleta, tais como: a obtenção de um grande número de opiniões, respostas rápidas e precisas, garantia do anonimato dos participantes, ausência de influência do pesquisador, entre outros benefícios. Os autores também afirmam que as vantagens oferecidas pelos questionários em uma pesquisa só podem ser alcançadas por meio da elaboração de uma estrutura sólida relacionada ao que se pretende avaliar.

Além disso, outro recurso mencionado como forma de coleta de dados nesta pesquisa foi a observação, considerada um elemento importante para a avaliação qualitativa dos trabalhos realizados e dos progressos obtidos. A imagem a seguir resume as ferramentas utilizadas para coleta de dados:

**Figura 3** - Ferramentas de Coleta de Dados



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2025)

Em síntese, a pesquisa transcorreu em três fases distintas. Inicialmente, foi conduzida uma análise das diversas abordagens e ferramentas disponíveis para explorar os conteúdos selecionados. Posteriormente, houve a elaboração das oficinas e instrumentos de coleta de dados, juntamente com a seleção dos alunos que serão convidados a integrar o projeto.

Na etapa subsequente, foram realizados os pré-testes e as entrevistas iniciais. Durante esse período, as aulas e oficinas de aprendizagem foram ministradas, os simulados aplicados, seguidos pelos pós-testes e entrevistas finais.

Por fim, os dados coletados durante a pesquisa foram examinados a fim de avaliar se os objetivos pretendidos foram plenamente atingidos ou não. Também foi realizada uma análise crítica sobre aspectos passíveis de aprimoramento ou abordados de maneira distinta visando a obtenção de resultados mais satisfatórios.

A seguir está descrita distribuição dos encontros em que realizamos as aulas, dinâmicas, oficinas e demais atividades realizadas na pesquisa, trata-se de uma breve descrição dos eventos planejados para cada encontro.

**Quadro 1** - Distribuição dos Encontros da Pesquisa

<b>Encontro</b>	<b>Descrição da Atividade</b>
1º Encontro	Apresentação do projeto e aplicação do pré-teste.
2º Encontro	Discussão das questões do pré-teste e registro das dificuldades apontadas no diário de bordo.
3º Encontro	Desafios de aritmética: dinâmica e debate de questões.
4º Encontro	Exposição de conteúdos olímpicos de aritmética.

5° Encontro	Simulado de aritmética.
6° Encontro	Desafios de geometria: nivelamento e teste no endereço eletrônico da OBMEP.
7° Encontro	Realização de dinâmica e apresentação de conceitos essenciais de geometria olímpica.
8° Encontro	Oficina de resolução de questões com o GeoGebra.
9° Encontro	Simulado de Geometria.
10° Encontro	Oficina de dobraduras, desafios motivadores de análise combinatório e probabilidade e explanação teórica do assunto.
11° Encontro	Simulado de análise combinatória e probabilidade.
12° Encontro	Aplicação do pós-teste.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2025)

### 3.5 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS

A etapa de análise de dados desempenha um papel fundamental, pois é nesse momento que os resultados e as conclusões são revelados. Essas conclusões podem ser definitivas ou provisórias, abrindo caminho para estudos futuros. (Marconi; Lakatos, 1996).

Seguindo os direcionamentos propostos no projeto, pode-se determinar que as técnicas de análise de dados que foram empregada na pesquisa são técnicas estatística e qualitativas que envolvem análise de conteúdo e análise de discurso, pois os instrumentos utilizados na execução do projeto forneceu dados e informações que necessitam dessas abordagens de análise.

De acordo com Marconi e Lakatos (1996), a estatística descritiva tem por finalidade expressar, de maneira sucinta, resumida e compreensível, as informações contidas em um conjunto de dados. Essa atividade se torna fundamental quando a quantidade de dados é extensa e envolveu a elaboração de tabelas e gráficos, além do cálculo de medidas ou indicadores que representam de forma adequada as informações presentes nos dados.

Embora, para a presente pesquisa foi imperativa uma análise de dados utilizando técnicas estatísticas descritas, vale ressaltar, que o projeto adotou métodos, majoritariamente, qualitativos. As técnicas de análise qualitativa são utilizadas para investigar significados, interpretações e experiências dos participantes. Isso é frequentemente realizado por meio de métodos como análise de conteúdo. Para isso, nesta análise qualitativa, foi necessária a

realização de três etapas que geralmente são seguidas na análise de dados: redução, exibição e conclusão ou verificação.

Desse modo, na análise qualitativa dos dados da pesquisa *a priori* fez uma redução que segundo Gil (2008, p. 175) “consiste no processo de seleção e posterior simplificação dos dados que aparecem nas notas redigidas” durante o processo de observação. Em seguida, foi feita a apresentação que:

Consiste na organização dos dados selecionados de forma a possibilitar a análise sistemática das semelhanças e diferenças e seu inter-relacionamento. Esta apresentação pode ser constituída por textos, diagramas, mapas ou matrizes que permitam uma nova maneira de organizar e analisar as informações (Gil, 2008, p. 175).

Nessa fase, foi realizada uma análise de conteúdo que surge como uma ótima alternativa para analisar informações provenientes de comunicações, permitindo assim aprofundar a compreensão dos significados e das mensagens transmitidas, ultrapassando a simples leitura superficial. Para Bardin (1977) a análise de conteúdos é, portanto,

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (Bardin, 1977, p. 42).

Assim, todas as informações obtidas através de entrevistas, observações e testes realizados ao longo da pesquisa, passaram por uma minuciosa análise que permitiu inferir se os protagonistas do estudo consideraram o projeto satisfatório ou não, se as abordagens de conteúdos e problemas foram motivadoras e aumentaram o seu interesse e, por fim, se eles consideraram que a metodologia empregada para trabalhar tópicos de matemática, realmente possibilitou um melhor aprendizado.

E por fim, a etapa de conclusão/verificação que:

Requer uma revisão para considerar o significado dos dados, suas regularidades, padrões e explicações. A verificação, intimamente relacionada à elaboração da conclusão, requer a revisão dos dados tantas vezes quantas forem necessárias para verificar as conclusões emergentes (Gil, 2008, p.176).

Assim, após a realização de todas as fases da análise qualitativa, bem como da síntese dos dados estatísticos gerados, foram concebidas as conclusões que a pesquisa alcançou e foi possível determinar se a pesquisa conseguiu atingir todos os objetivos propostos.

## 4 PRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, será descrita as etapas das aplicações do pré-teste, proposta de intervenção e pós-teste, além de tecer comentários sobre o desenvolvimento apresentado pelos alunos em cada fase. Por último, comparar os resultados do pré-teste e do pós-teste para determinar se a aplicação da sequência didática teve um impacto positivo no processo de ensino e aprendizagem dos alunos participantes.

### 4.1 A APLICAÇÃO E DISCUSSÃO DO PRÉ-TESTE

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu, como mencionado anteriormente, em uma turma do 1º ano do curso Técnico Integrado ao Médio em Redes de Computadores do IFMA – Campus São João dos Patos, composta por 38 alunos.

Em um levantamento realizado, constatou-se que a maioria dos alunos da turma já havia participado da OBMEP no ensino fundamental, porém a mudança para o Nível 3 da olimpíada vem com a necessidade do conhecimento de novos conteúdos ou até mesmo do aprofundamento de outros trabalhados em níveis anteriores. Dentre o grupo de 38 estudantes participantes do projeto, 30 deles estiveram presentes na aplicação do pré-teste, que envolveu tópicos como geometria, álgebra, aritmética, raciocínio lógico, números, análise combinatória e probabilidade.

O pré-teste teve duração de uma hora e contou com cinco questões objetivas presentes em provas da primeira fase de edições anteriores da OBMEP. O tempo oferecido aos alunos levou em consideração a introdução deles a questões de Nível 3 da prova, bem como as dificuldades observadas dos alunos em sala de aula. A figura abaixo mostra a aplicação do pré-teste:

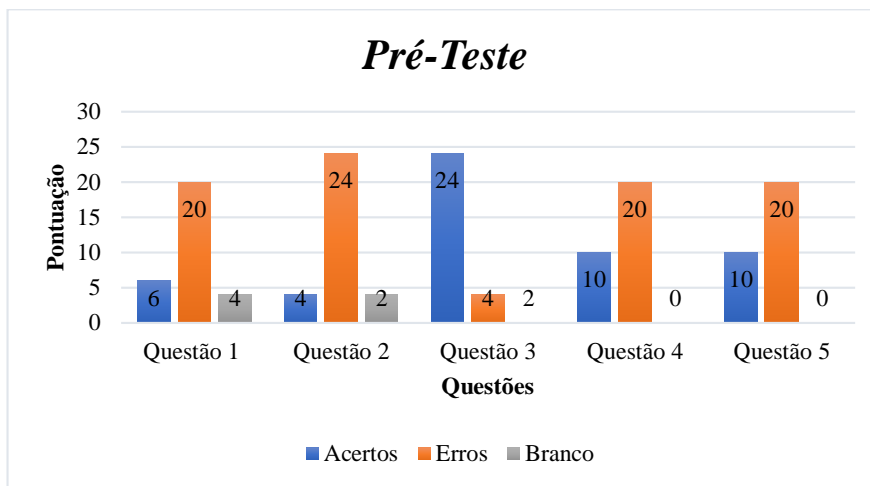
**Figura 4 - Aplicação do Pré-Teste**



**Fonte:** Autor (2025)

A questão 1 do pré-teste abrangia conceitos de geometria, a questão 2 de álgebra; a questão 3 de aritmética; a questão 4 de raciocínio lógico e a questão 5, análise combinatória. A partir das respostas apresentadas pelos alunos no pré-teste, gerou-se o gráfico a seguir com a quantidade de acertos, erros e questões deixadas em branco; esse gráfico será, posteriormente, utilizado como mecanismo de comparação com os resultados obtidos na aplicação do pós-teste.

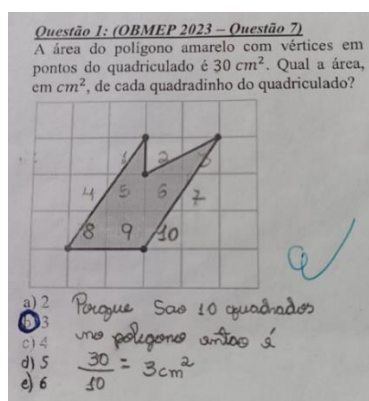
**Gráfico 3 - Resultados do Pré-Teste**



Fonte: Autor (2025)

Na análise das respostas dadas às questões, nota-se, de modo geral, a dificuldade que os alunos possuem na interpretação e construções de processos matemáticos para resolução das questões. Isso fica evidente no gráfico acima, pela elevada quantidade de erros que apresentados em cada questão, salvo a terceira. Além disso, percebeu-se a elaboração de soluções criativas, mas incoerentes com os conceitos matemáticos necessários para resolvê-las, como mostrado abaixo em uma das soluções formuladas para a questão 1.

**Figura 5 - Solução de Aluno para Questão 1**



Fonte: Autor (2025)

A questão 3 do pré-teste obteve maior quantidade de acertos, ela foi retirada da edição de 2023 da primeira fase do Nível 3 da OBMEP. A proposta da questão era simples, pois o enunciado era: “Qual o valor da expressão  $20235 \times 20235 - 20238 \times 20232$ ?”. Apesar disso, foi interessante avaliar as respostas formuladas pelos alunos. Na sequência, é exposta duas soluções distintas dadas pelos alunos nas Figuras 6 e 7. Enquanto, alguns foram em uma direção mais direta, porém mais trabalhosa para encontrar o resultado, como na Figura 6. Nela percebe-se que o aluno escolheu um método mais direto para a resolução, realizando as multiplicações e subtrações, o mesmo ocorreu em diversas das resoluções observadas.

**Figura 6** - Solução 1 Elaborada pelos Alunos para Questão 3

$$\begin{array}{r}
 20238 \\
 \times 20232 \\
 \hline
 40476 \\
 60714 \\
 40476 \\
 00000 \\
 40476 \\
 \hline
 409.455.216
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 20235 \\
 \times 20235 \\
 \hline
 101175 \\
 60705 \\
 40470 \\
 00000 \\
 40470 \\
 \hline
 409455.225
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 409.455.225 \\
 - 409.455.216 \\
 \hline
 000.000.009
 \end{array}$$

Fonte: Autor (2025)

Já outros, utilizaram os conceitos estudados em produtos notáveis para chegar ao resultado pretendido, como mostra a Figura 7. Poucos alunos tiveram a percepção de que o problema poderia ser solucionado mais rapidamente com a aplicação de produtos notáveis.

**Figura 7** - Solução 2 Elaborada pelos Alunos para Questão 3

$$\begin{array}{l}
 3) \\
 20235^2 - (20235+3) \times (20235-3) \\
 20235^2 - (20235^2 - 3^2) \\
 20235^2 - 20235^2 + 3^2 = 9
 \end{array}$$

letra c

Fonte: Autor (2025)

A análise dos respostas obtidos no pré-teste direcionou a pesquisa em relação aos tópicos que seriam necessários oferecer uma maior atenção no decorrer da investigação, assim como um detalhamento e aprofundamento teórico dos assuntos essenciais para uma preparação

efetiva dos alunos para olimpíadas de matemática. Nesse momento, percebeu-se a necessidade de realizar ajustes ao planejamento de intervenções para que os objetivos fossem alcançados.

Após a aplicação do pré-teste, o segundo encontro foi destinado para realizar a discussão das questões. No decorrer da recapitulação das questões trabalhadas no pré-teste, os alunos estavam organizados em grupos e foi possível observar um grande envolvimento, além do desenvolvimento de ideias e soluções alternativas que poderiam ser ou não utilizadas.

Nesta ocasião, foi presenciado o debate de ideias e a colaboração entre os estudantes com a discussão de soluções alternativas para os problemas propostos no pré-teste, momento ilustrado na Figura 8, fato semelhante ocorreu em outras etapas e oficinas promovidas durante a pesquisa.

**Figura 8** - Debate de Questões do Pré-Teste



**Fonte:** Autor (2025)

A apresentação das soluções, assim como o debate entre pares e aluno-professor, mostrou-se desde de início um mecanismo promissor para construção da aprendizagem dos alunos.

#### 4.2. DESAFIOS DO TÓPICO DE ARITMÉTICA

O terceiro encontro deu início as oficinas de aprendizagem, em que seriam explorados conceitos formais interessantes para o estudo de aritmética, bem como para os demais tópicos essenciais da OBMEP nos momentos seguintes.

Além disso, nesta etapa e nas demais, foram desenvolvidas dinâmicas, jogos, resolução de problemas, ou seja, foram empregadas diversas estratégias que tornassem o processo de ensino

e aprendizagem não uma exposição teórica e mera resolução de questões, passando a não ser enfadonho e, transformando-se em algo divertido e prazeroso para os alunos.

Desse modo, foram realizadas dinâmicas variadas com a turma para que os alunos compreendessem melhor os conceitos relativos a aritmética, como: paridade, divisibilidade, números primos, sequências e somatórias, dentre outros, foram introduzidos através de uma dinâmica com a turma.

- Foi proposta uma competição entre dupla com regras um pouco inusitadas, as regras eram:
- Cada problema a dupla terá de 5 a 10 minutos para tentar solucioná-lo;
- A dupla que primeiro terminar levantará a mão e virá até a professora, para verificar se a solução dada está correta, na sequência, a dupla deve apresentar a solução aos colegas;
- Resposta correta ganha 1 ponto, resposta incorreta fica com -1 ponto;
- As demais duplas não devem parar a resolução, pois se a dupla errar a resposta uma das demais terá a oportunidade de apresentar;
- Cada dupla tem direito a uma dica da professora nas 5 rodadas;
- As dicas podem ser compartilhadas, boas estratégias e alianças fazem parte do jogo.

O espírito de competição despertou nos alunos o desejo por tentar cada vez mais encontrar soluções para cada questão levantada. Foi observado as duplas muito focadas nos desafios. A Figura 9 mostra os alunos concentrados na atividade proposta.

**Figura 9 - Dupla da Dinâmica Resolvendo Problemas**



**Fonte:** Autor (2025)

As duplas que finalizam corretamente os problemas realizaram a exposição dos métodos e conclusões que chegaram a partir do problema proposto. A seguir, na Figura 10, uma aluna expõe a solução elaborada pela dupla para uma das questões.

**Figura 10** - Aluna Apresentando Solução de Questão



**Fonte:** Autor (2025)

Nas exposições de soluções foram feitas intervenções quando necessário para deixar clara a ideia elaborada para solucionar o problema. A dinâmica ocorreu novamente em outros encontros, tanto em duplas como em grupos, além disso os pontos eram cumulativos e os alunos participantes seriam recompensados pelo envolvimento nas oficinas de aprendizagem com uma nota.

No quarto encontro, os conceitos formais intrínsecos as questões trabalhadas na dinâmica foram apresentados através de uma aula expositiva participativa para esclarecer aspectos importantes do tema para consolidar a aprendizagem. Na Figura 11, observa-se a realização apresentação de tópicos do conteúdo pela professora pesquisadora.

Os momentos de explanação formal de conteúdo foi também um momento de debate e de esclarecimento de dúvidas sobre diversos pontos cruciais de assuntos de aritmética que geravam dificuldades crescentes no processo de aprendizagem dos alunos quando não sanados. Com isso, a proposta desses momentos foi superar as dificuldades de base e, por conseguinte, aprofundar os conceitos e métodos matemáticos.

**Figura 11** - Exposição Teórica de Conteúdos

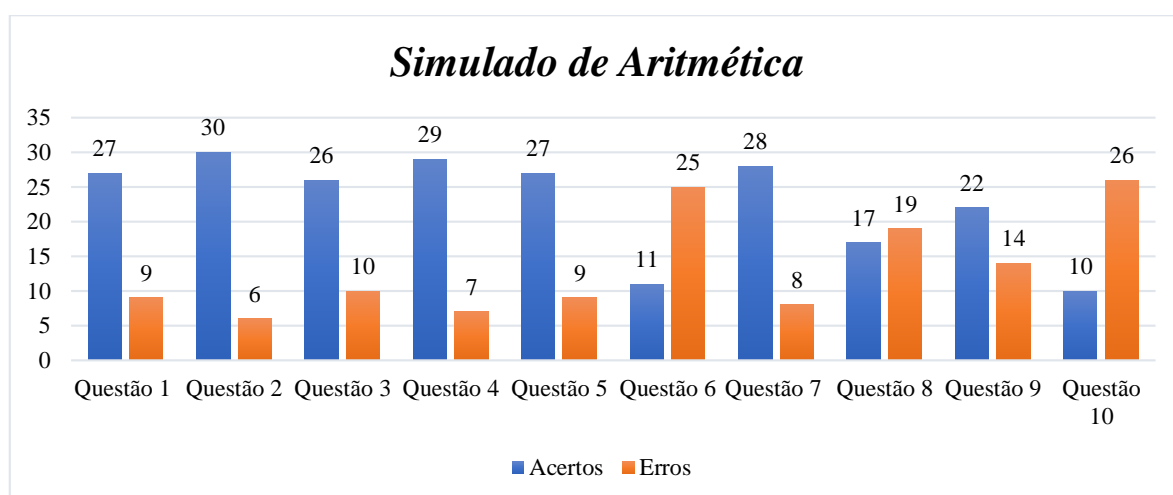


**Fonte:** Autor (2025)

Essa etapa exigiu um tempo maior de duas horas e meia, para discorrer de forma clara e sucinta sobre os assuntos, mas também para uma exploração detalhada de exemplos que exploravam questões recorrentes, bem como estratégias que poderiam ser utilizadas em problemas com o mesmo estilo.

O quinto encontro foi dedicado a realização de um simulado composto de dez questões objetivas envolvendo o tema aritmética. Na atividade estavam presentes um total de 32 alunos, o tempo de realização foi de uma hora e meia. O simulado obteve resultados promissores e foi notório o desenvolvimentos dos estudantes acerca do tema.

**Gráfico 4** - Resultado do Simulado de Aritmética



**Fonte:** Autor (2025)

A observação do gráfico mostra que todas as questões obtiveram mais de 50% de acertos, salvo a questão 10, a maioria dos alunos teve um desempenho satisfatório acertando

mais de 60% das questões. Com isso, percebemos que os conhecimentos estavam sendo internalizados pelos alunos e o processo de ensino-aprendizagem estava sendo eficiente.

A análise dos resultados do tópico de aritmética, bem como das observações realizadas ao longo dos encontros, mostrou que as principais dificuldades dos alunos se concentrava em erros de matemática básica, compreensão de texto e encadeamento lógico de ideias, além disso, muitos conteúdos não foram abordados ou trabalhados de forma superficial.

O alunos, em sua maioria, não conheciam ou tinham dificuldade em aplicar critérios de divisibilidade, regras de produtos notáveis, operações com frações, dentre diversos outros assuntos que são necessários para compreensão de métodos e conteúdos mais avançados.

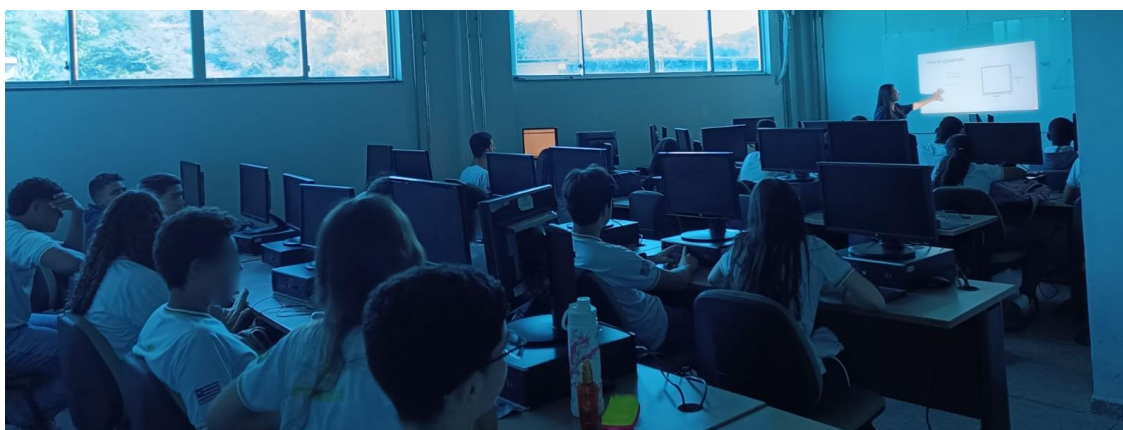
Com a realização da intervenção com aulas e oficinas, os alunos passaram a dominar ou não apresentar tamanha dificuldade em assuntos como os mencionados anteriormente. E foi possível realizar um aprofundamento de conceitos e trabalhar questões básicas e de nível intermediário a avançado da OBMEP.

#### 4.3 DESAFIOS DO TÓPICO DE GEOMETRIA

A geometria se apresentou como um desafio, pois no pré-teste os alunos demonstraram grandes deficiências no tema, além disso foi perceptível a dificuldade na abstração de conceitos mencionados em sala nas aulas não relacionadas ao projeto.

Para ultrapassar os obstáculos nítidos a abordagem de geometria foi realizada uma aula de nivelamento, afim de relembrar alguns conceitos de suma importância trabalhados no ensino fundamental. Foram revisados assuntos como: ângulos, triângulos, polígonos, áreas, etc. Isso foi realizado trazendo muitas figuras e recursos computacionais como o GeoGebra.

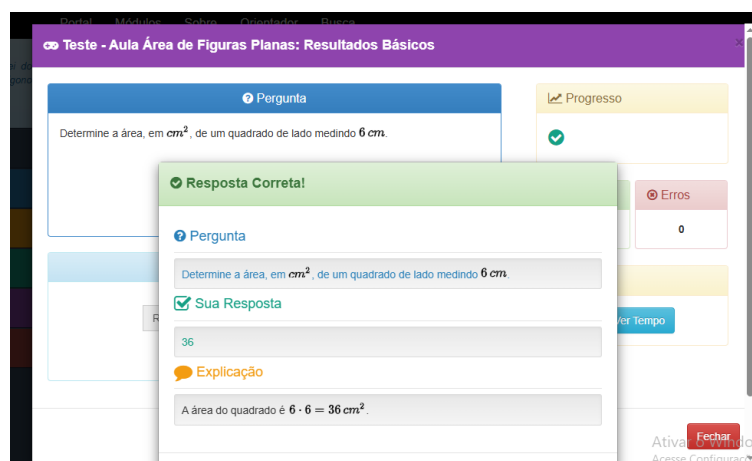
**Figura 12** - Aula de Conceitos Básicos de Geometria



**Fonte:** Autor (2025)

Na sequência, foi solicitado aos alunos visitarem o site do Portal da OBMEP e realizarem o cadastro para fazerem os testes relativos a geometria do 9º ano disponíveis na plataforma, assim verificar seu nível de domínio sobre os conceitos do ensino fundamental. Mas antes disso, foi feita uma breve apresentação das ferramentas, materiais, jogos e funcionalidades disponíveis para consulta e estudo.

**Figura 13 - Recorte da Tela de Teste de um Aluno**

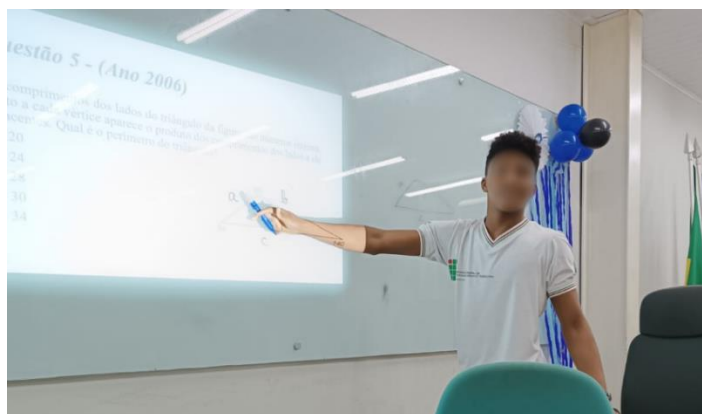


**Fonte:** Autor (2025)

Os alunos estavam empolgados com as ferramentas e materiais disponíveis na plataforma, os presentes realizaram os testes, debateram questões e compararam os resultados obtidos no processo.

No sétimo encontro, foi realizada uma oficina de resolução de problemas de geometria. A dinâmica proposta no debate de questões de aritmética foi replicada mais uma vez, mas agora com os alunos divididos em grupos. De início, com os alunos foram apresentados os desafios para pensassem nas soluções em conjunto. Após um tempo os grupos apresentavam suas soluções, as regras de pontuação eram as mesmas do jogo anterior. Na Figura 14, o aluno está apresentando a solução elaborada para um dos problemas.

**Figura 14** - Apresentação de Questão de Geometria

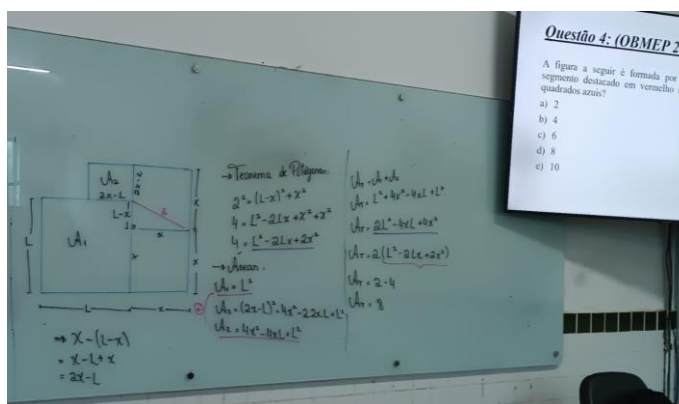


**Fonte:** Autor (2025)

Nessa dinâmica, houve momentos de intervenção após a apresentação das soluções dos alunos para exploração de conceitos geométricos que poderiam tornar as soluções mais simples ou rápidas. Em seguida, também realizou-se debates de questões mais complexas em sala, explorando conceitos e desenvolvendo a visão geométrica dos estudantes.

Na Figura 15, tem-se a visão de uma das questões de nível intermediário apresentada aos alunos, em que era necessário o uso de recursos matemáticos como áreas e Teorema de Pitágoras, bem como uma percepção geométrica mais aguçada para visualização de elementos da figura que permitiriam aplicar os conceitos de área e Teorema de Pitágoras para solucioná-la.

**Figura 15** – Questões Mais Complexas de Geometria



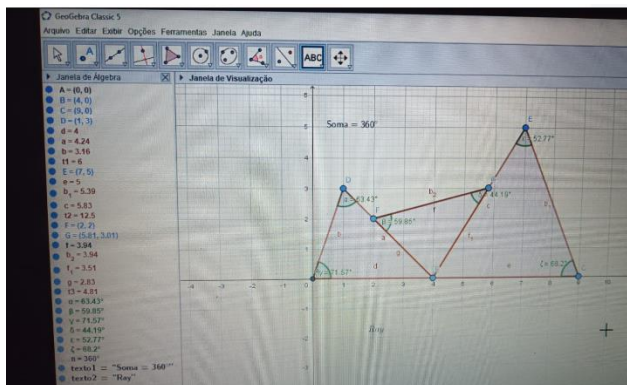
**Fonte:** Autor (2025)

Para finalizar o estudo de geometria, os alunos foram direcionados ao laboratório de informática para refazer algumas das questões trabalhadas através da construção e elaboração dos resultados por meio do *software* GeoGebra. Na oficina de construções, eles mostraram

interessados e motivados com o programa, apesar de algumas dificuldades que encontraram para construção das questões.

A Figura 16, apresenta a construção realizada por uma das alunos de um dos problemas. Os alunos eram orientados em cada um dos passos da construção até a finalização.

**Figura 16 - Construção Realizada pelos Alunos**

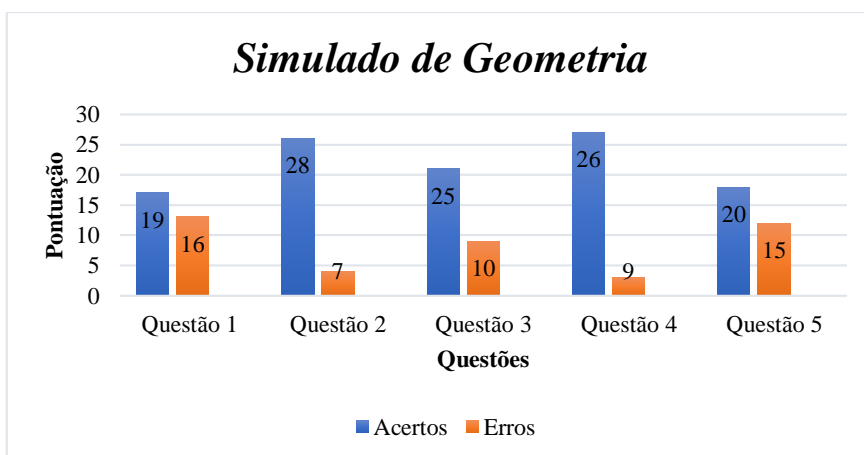


**Fonte:** Autor (2025)

O uso de dinâmicas, plataformas da OBMEP, aulas para debate de questões e uso de *softwares* matemáticos, mostraram-se mecanismos de motivação para os alunos. Ao final dessa etapa, eles estavam mais envolvidos nas atividades propostas no projeto, além disso em falas ficou evidentes a vontade que projeto desse continuidade no segundo semestre letivo.

No nono encontro, foi aplicado um simulado com questões relacionadas ao tema geometria e contou com a presença de 35 alunos. O teste foi composto por cinco questões. Devido ao tempo reduzido que havia disponível para aplicação, não foi possível a elaboração de um simulado com dez questões, como feito na abordagem do tópico de aritmética.

**Gráfico 5 - Resultado do Simulado de Geometria**



**Fonte:** Autor (2025)

É perceptível no gráfico acima que a maior parcela dos alunos conseguiram ter um bom desempenho no simulado, porém na análise individual dos alunos, tiveram aqueles que responderam corretamente apenas uma ou duas questões, persistindo ainda as dificuldades básicas nos conteúdos relacionados a geometria. Apesar de saber que a aprendizagem não acontece de forma igualitária e das dificuldades trazidas do ensino fundamental, os esforços para preparar os alunos para OBMEP, como também para outros desafios devem persistir, pois se trata de um processo longo e necessário para melhoria do ensino de matemática.

Portanto, a maior dificuldade apresentada até aqui e durante todo o projeto pelos alunos, ocorreu em problemas de geometria, pois é necessário uma base sólida de conceitos geométricos, bem como o desenvolvimento de uma percepção geométrica e espacial. Para que os alunos desenvolvessem resultados satisfatórios nesse tópico e chegassem a conseguir solucionar problemas avançados da OBMEP seria preciso um tempo maior de preparação dos alunos paralelo a um reforço voltado para geometria.

#### 4.4 DESAFIOS DO TÓPICO DE ANÁLISE COMBINATÓRIA E PROBABILIDADE

Os conteúdos de análise combinatória e probabilidade são muitas vezes deixados de lado no ensino fundamental dando espaço a outros, com isso acaba se tornando um obstáculo ministrar aulas desse assunto, pois os alunos não têm ideia do que envolve a abordagem do assunto, além de não existir, em alguns casos, um trabalho voltado para o desenvolvimento do raciocínio lógico necessário para compreender e organizar os contextos e a tomada de decisões em problemas sobre o tema.

Como a pesquisa foi realizada com alunos do 1º ano do ensino médio, a grande maioria não possuía conhecimentos básicos relacionados ao tópico de análise combinatória e probabilidade, nem mesmo uma noção superficial do princípio fundamental da contagem, previsto na ementa do ensino fundamental. Para sanar essas dificuldades foi elaborada uma abordagem mais lúdica e com a utilização da construção de um objeto recorrente em questões sobre o conteúdo, que é dado.

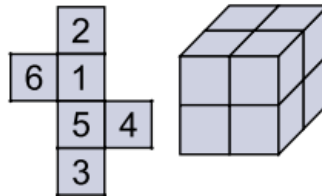
Com isso, o décimo encontro partiu da exploração do conteúdo a partir de uma questão-problema apresentada aos alunos retirada da prova da primeira fase da OBMEP do ano de 2022. A questão foi discutida ainda com alguns adaptações ao enunciado.

A Figura 17 mostra a questão usada como referência para propor problemas voltados para o estudo de análise combinatória e probabilidade, mas sofreu algumas adaptações no enunciado ao longo da exploração do conteúdo em sala.

**Figura 17 - Questão 10 da OBMEP 2022**

10. João montou oito dados idênticos a partir da planificação da figura, e com eles formou um cubo. Qual é a menor soma possível para os 24 números que aparecem nas faces do cubo?

- (A) 32
- (B) 48
- (C) 56
- (D) 64
- (E) 72



Fonte: OBMEP (2022)

A partir da questão mostrada na Figura 17, foi realizada uma oficina de dobraduras para a construção de um cubo utilizando somente blocos de papéis quadros ou até mesmo *post-it*, em posse desse material foi mostrado o passo a passo para a construção do cubo. Essa atividade foi feita em grupo, pois seriam necessários um total de oito cubos para terem a quantidade de dados necessária para a montagem do cenário da questão. A seguir, na Figura 18, é mostrado o processo de construção dos dados pelos alunos.

**Figura 18 - Construção do Cubo de Origami**



Fonte: Autor (2025)

Após a construção dos dados, os alunos começaram a posicioná-lo de maneira que encontrassem a solução para os problemas, a discussão envolvia não somente os membros de cada grupo, mas também houve o debate de ideias entre grupos. Nesse processo, surgiram diferentes perspectivas sobre o mesmo problema.

**Figura 19** - Elaboração da Resposta da Questão 10 OBMEP 2022



**Fonte:** Autor (2025)

Por fim, depois de muito debate chegaram a diferentes soluções do problemas e, os grupos compartilharam os argumentos e justificativas da questão para os demais alunos da turma. Na Figura 20, tem-se dois grupos que apresentaram suas soluções aos demais colegas.

**Figura 20** – Apresentação em Grupo da Solução do Problema



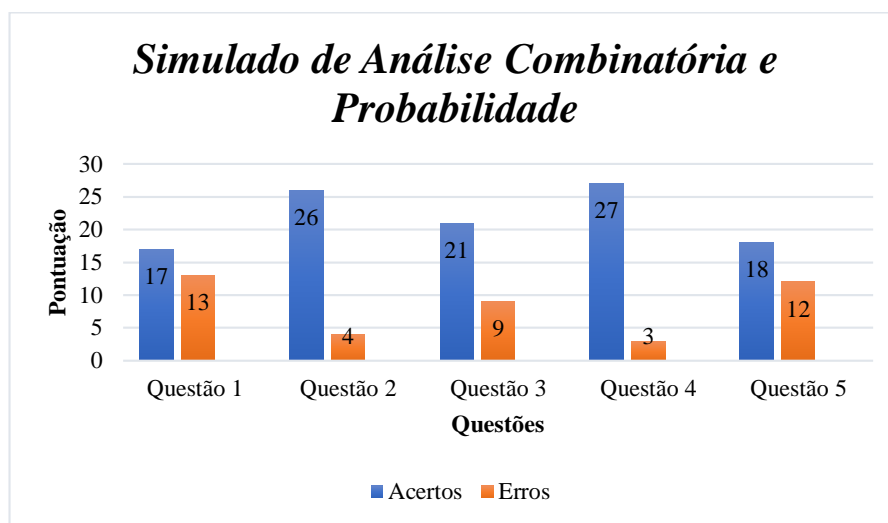
**Fonte:** Autor (2025)

Na sequência, iniciou-se uma abordagem teórica dos conteúdos de análise combinatória e probabilidade trazendo diversos exemplos que utilizavam como objeto de discussão o dado. O momento foi muito proveitoso, percebe-se que muitos alunos possuíam um bom raciocínio lógico e conseguir realizar uma tomada de decisões assertiva sobre os situações colocadas em debate.

No décimo primeiro encontro, foi realizado o simulado sobre análise combinatória e probabilidade composto por cinco questões. Foi observado, de maneira geral bons resultados e

um desenvolvimento considerável dos raciocínio dos alunos. Nesta ocasião, houve a participação de 30 alunos.

**Gráfico 6 - Simulado de Análise Combinatória e Probabilidade**



Fonte: Autor (2025)

Como é visto no Gráfico 6 acima, o rendimento dos alunos no terceiro simulado realizado no projeto foi melhor do que o esperado, apesar do nível de complexidade das questões, todos tiveram um bom desempenho, todos os alunos acertaram três ou mais questões no teste, sendo assim, uma dos melhores índices de aproveitamento.

#### 4.5 RESULTADO DO PÓS-TESTE

No último encontro, realizou-se a aplicação do pós-teste composto por dez questões objetivas, por outro lado, foi estimulado aos alunos justificassem as respostas por meio de cálculos ou textos argumentativos.

Na Figura 21, vê-se o registro de momentos antes da aplicação do pós-teste com 36 alunos presentes. Vale ressaltar que em nenhum dos encontros no transcurso da pesquisa houve 100% de presença, porém sempre apresentaram uma frequência considerável.

**Figura 21** - Aplicação do Pós-Teste

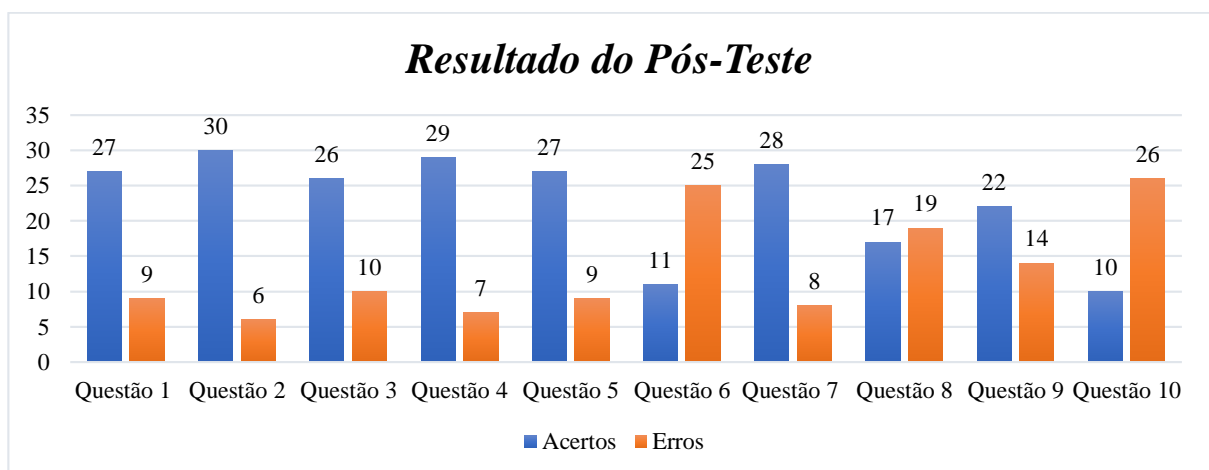


**Fonte:** Autor (2025)

Os resultados do pós-teste foram organizados no Gráfico 7, a partir de sua análise é possível perceber que os alunos obtiveram bons resultados, mas ainda persistem algumas dificuldades, pois para um desenvolvimento integral e uma preparação efetiva dos alunos para OBMEP é necessário uma intervenção a longo prazo, mesmo com um trabalho intenso realizado durante dois meses. Além disso, para alguns alunos é preciso um reforço dos conteúdos do ensino fundamental, visto que se trata de uma turma de 1º ano do ensino médio.

As questões do pós-teste, assim como no pré-teste versavam sobre aritmética, geometria, álgebra, raciocínio lógico, análise combinatória e probabilidade. Elas foram retiradas de provas anteriores da primeira fase da OBMEP. A questão 1 e 5 envolvia o conteúdo de probabilidade, a questão 2 de análise combinatória, as questões 3 e 8, aritmética, a questão 7 e 8 abordavam geometria, as questões 4 e 10, álgebra, por fim, a questão 9 trabalhou raciocínio lógico.

**Gráfico 7** - Resultado do Pós-Teste



**Fonte:** Autor (2025)

A questão 3 obteve uma quantidade considerável de acertos, durante a correção foi interessante analisar os diferentes mecanismos que os alunos utilizaram para responde-la. Na figura abaixo, observa-se as soluções dadas por dois alunos.

Figura 22 - Resolução da Questão 3

**Questão 3: (OBMEP 2022 – Questão 1)**  
 Henrique pensou em um número, multiplicou por 3, somou 3, dividiu por 3, subtraiu 3, calculou a raiz cúbica e obteve 3 como resultado final. Qual é a soma dos algarismos do número em que Henrique pensou?

a) 11  $29 \cdot 3 = 87 \quad -2+9=11$   
 b) 12  $87+3=90$   
 c) 13  $90 \div 3 = 30$   
 d) 14  $30-3=27$   
 e) 15  $\sqrt[3]{27}=3$

**3º) Multiplicou por 3:  $3x$**   
 Somou 3:  $3x+3$   
 dividiu por 3:  $\frac{3x+3}{3} = x+1$   
 Subtraiu 3:  $x+1-3 = x-2$   
 Calculou a raiz cúbica:  $\sqrt[3]{x-2} = 3$   
 $\sqrt[3]{x-2} = 3 \Rightarrow x-2 = 27 \Rightarrow x = 29$   
 Soma dos algarismos de 29 =  $2+9=11$

Resposta: a) 11

Fonte: Autora (2025)

A questão 6 apresentou uma grande quantidade de erros, pois envolvia ideias mais elaboradas de geometria. Poucos alunos se direcionaram a uma abordagem adequada para a questão, alguns tiveram um direcionamento inicial assertivo, porém não souberam finalizá-la de forma apropriada, a maioria usou de artifícios equivocados para tentar resolvê-la.

Figura 23 - Respostas a Questão 6 do Pós-Teste

**Questão 6: (OBMEP 2022 – Questão 19)**  
 O retângulo ABCD é formado pelos triângulos ABP, CQP, AQP. As áreas dos triângulos ABP, CQP e AQP são, respectivamente, 6, 5 e 2 cm<sup>2</sup>. Qual é, em cm<sup>2</sup>, a área de APQ?

a) 7  
 b) 8  
 c) 9  
 d) 10  
 e) 11

$a^2 = b^2 + c^2$   
 $6^2 = 5^2 + 2^2$   
 $36 = 25 + 4$   
 $36 = 29$   
 $36 - 29 = 0$   
 $= 7$

**6º)  $A = bh - 2 - 6 - 5 = bh - 13$**   
 $xh = 2$   
 $xh = 4$   
 $x = \frac{4}{h}$   
 $(b-x)y = 5$   
 $by - xy = 10$   
 $by - \frac{4y}{h} = 10$   
 $b_4y - 4y = 10b$   
 $y = \frac{10b}{bh-4}$   
 $b(b-4) = 6$   
 $bh - 4y = 18$   
 $bh - \frac{10bh}{bh-4}$

Fonte: Autor (2025)

A Figura 23 apresenta duas abordagens errôneas utilizadas pelos alunos na resolução da questão 6. Na solução dada do lado direito da figura, percebe-se que houve um entendimento inicial e a formulação de uma conjectura sobre a questão, porém era preciso a visualização de outros aspectos do problema para solucioná-lo adequadamente. Já do lado esquerdo da figura, o artifício utilizado foi totalmente equivocado.

Desse modo, embora ainda existam aspectos que demandem maior aprofundamento, os resultados obtidos mostraram-se satisfatórios, sobretudo quando considerados o tempo disponível e os objetivos estabelecidos para a pesquisa. Na comparação entre os resultados do pré-teste e do pós-teste, evidenciou-se um avanço significativo no desempenho dos alunos ao longo do período de realização da intervenção.

O projeto implementado melhorou a aprendizagem matemática dos alunos nos conteúdos comuns da ementa da disciplina durante o bimestre de realização da pesquisa, ou seja, além de conseguirem resolver de forma satisfatória questões da OBMEP, foi observado que os alunos obtiveram um avanço na aprendizagem dos conteúdos trabalhados em sala durante o período.

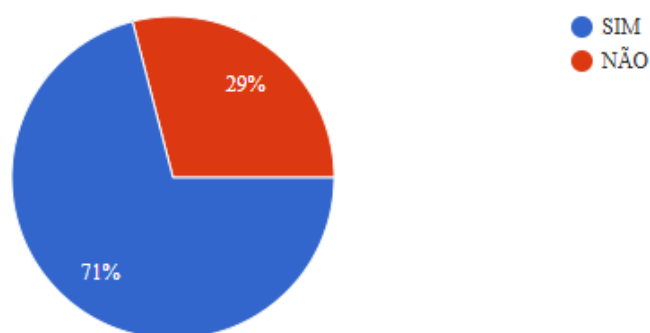
#### 4.6 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO

A pesquisa tinha como foco analisar também aspectos qualitativos da melhoria do aprendizado de matemática dos alunos para além da OBMEP, como também obter um retorno em relação aos pontos que foram positivos e negativos no transcurso da aplicação da pesquisa e sugestões de melhorias que poderiam ser realizadas para que o projeto se tornasse mais envolvente para os alunos e produzisse bons resultados futuros.

O questionário realizado via formulário do Google, um *link* foi disponibilizado aos alunos para respondessem as 14 perguntas entre questões abertas e fechadas. O questionário foi respondido por 31 alunos dentre os 38 que participavam da pesquisa.

A seguir, serão apresentadas as perguntas feitas e algumas das respostas dadas no questionário. Na pergunta 1, pretendia-se obter a informação a respeito do contato dos alunos com a OBMEP anteriormente. A pergunta foi: Você participou de olimpíadas de matemática anteriormente?

**Gráfico 8** – Participação em olimpíadas de matemática

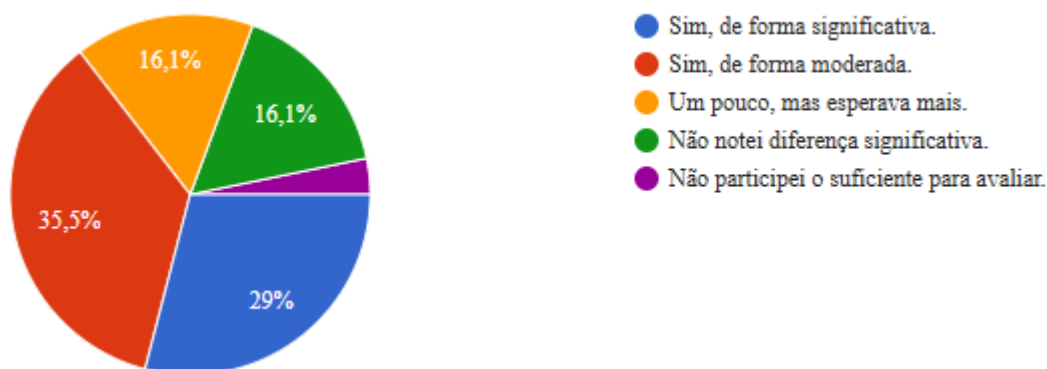


**Fonte:** Autor (2025)

Em resposta, percebe-se que 71% dos alunos já haviam participado de olimpíadas, os 29% que declararam não ter participado, posteriormente em sala foi levantada a questão e alguns dos alunos que fizeram parte deste percentual, declararam que estudavam em escolas particulares que não tinha a cultura de realização de olimpíadas.

A segunda pergunta questionava os alunos se eles consideravam que a participação nas atividades do projeto agregaram a sua aprendizagem e desenvolvimento em matemática. A essa pergunta eles responderam:

**Gráfico 9** – Contribuição do projeto na aprendizagem matemática



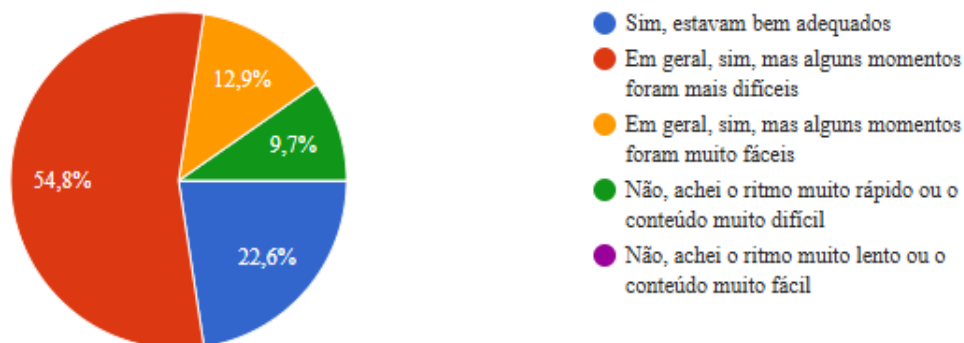
**Fonte:** Autor (2025)

Nota-se no Gráfico 9, que a maioria dos alunos consideraram que a participação no projeto contribuiu de algum modo para a aprendizagem. Apenas 3,2% não participaram o suficiente para opinar. Quando questionados sobre o motivo de considerarem moderado ou pouco o avanço que o projeto proporcionou, os alunos responderam argumentando que

precisavam de um reforço maior na base matemática, além disso também queriam mais dinâmicas, recursos computacionais e brincadeiras durante os encontros.

A terceira pergunta foi: Você sentiu que o ritmo e a complexidade das atividades foram adequados ao seu nível? O Gráfico 10 abaixo mostra as respostas apresentadas pelos alunos.

**Gráfico 10** – Atividades adequadas ao nível dos alunos

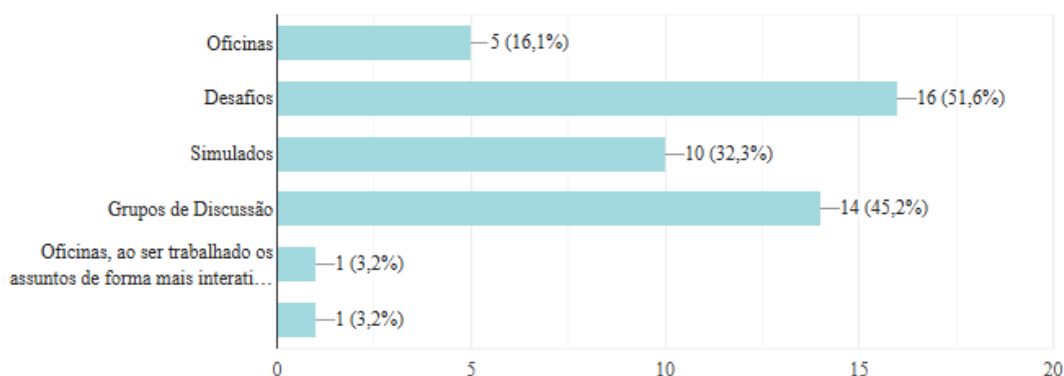


**Fonte:** Autor (2025)

Na análise das razões pelas quais mais de 50% dos participantes consideraram determinados momentos difíceis, retomou-se o motivo anteriormente apontado pelos próprios alunos: a necessidade de reforço dos conteúdos de matemática básica.

A quarta pergunta foi: Quais atividades (oficinas, desafios, simulados, grupos de discussão) você achou mais eficazes para seu aprendizado? Explique. Os alunos poderiam escolher mais de um item como resposta à pergunta. Nas respostas que ver-se apresentados no Gráfico 11 os alunos chegaram a ter uma preferência por uma abordagem específica, a realização de desafios e competições.

**Gráfico 11** – Atividades de intervenção

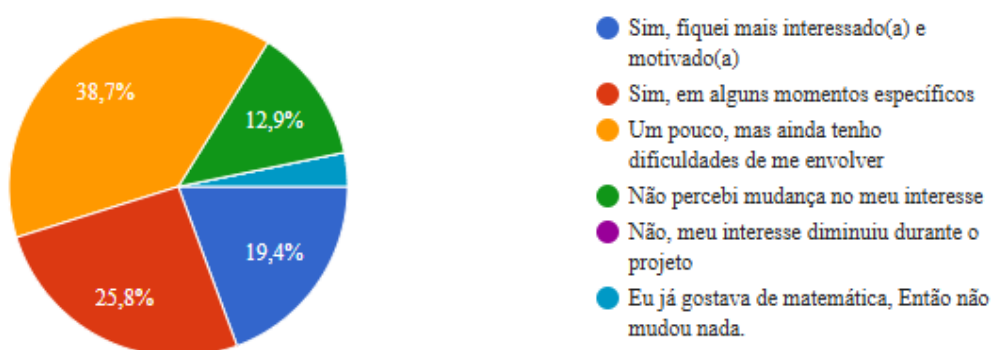


**Fonte:** Autor (2025)

A turma comentou posteriormente que se sentiram mais envolvidos quando eram colocados desafios em dupla ou grupo para que eles tentassem responder, isso tornava para eles o ambiente mais empolgante.

A quinta pergunta questionava os alunos se o projeto desenvolveu sua curiosidade e gosto pela matemática? A ela eles responderam que:

**Gráfico 12 – Percepção sobre a matemática**

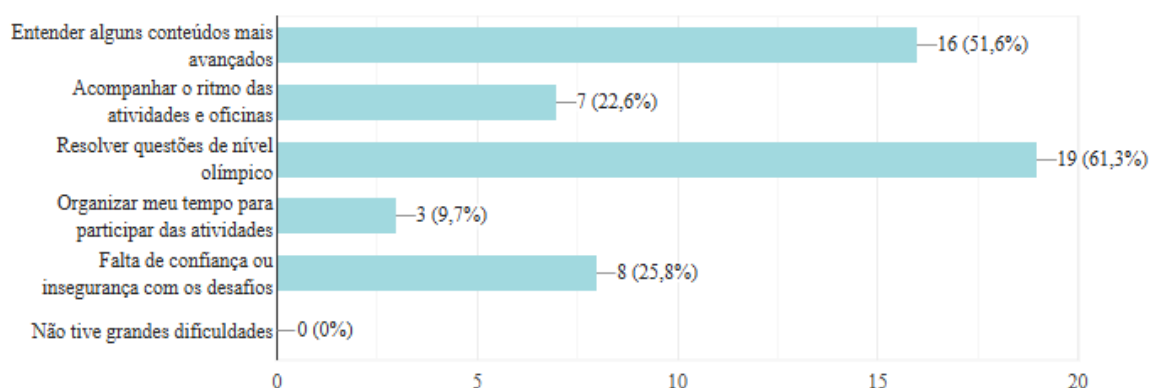


Fonte: Autor (2025)

A resistência a disciplina de matemática sempre foi persistente, nesse ponto muitos dos alunos alegaram que não gostavam da disciplina porque sempre tiveram muita dificuldade e a consideram de difícil compreensão. Apesar disso, percebeu-se uma redução da resistência a matéria.

A pergunta 6 foi: Qual a maior dificuldade que você enfrentou ao longo do desenvolvimento do projeto seja ela nos conteúdos, oficinas, resoluções de questões etc.? Os alunos poderiam marcar mais de uma alternativa como opção de resposta.

**Gráfico 13 – Dificuldades no matemáticas dos alunos**



Fonte: Autor (2025)

Em relação as dificuldades os alunos apontaram que em alguns momentos tornou-se difícil compreender as questões de nível olímpico mais avançado devido a junção de diferentes estratégias ou fórmulas para solucioná-las, principalmente as referentes a geometria.

O sétimo questionamento levantado foi uma pergunta aberta: Como você descreveria sua experiência geral no projeto de preparação para a OBMEP? A seguir o quadro elenca algumas das respostas dadas a essa pergunta.

**Quadro 2** – Relato de experiência no projeto

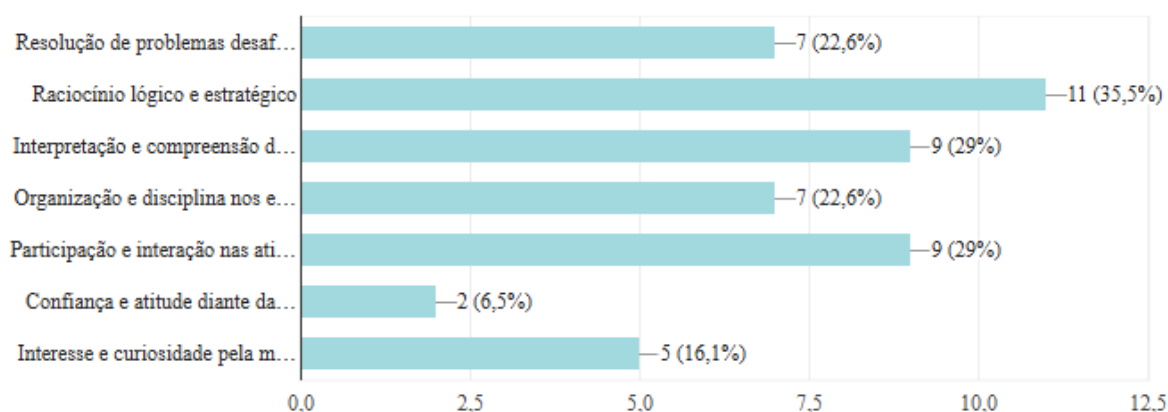
<b>Alunos</b>	<b>Respostas</b>
<b>A1</b>	“A experiência foi muito boa, só acrescentou de uma maneira positiva.”
<b>A2</b>	“Foi uma experiência maravilhosa e que tem questões que nos ajudam a treinar não só pra OBMEP e sim também pras questões de prova que exige interpretação.”
<b>A3</b>	“Desafiadora, mas deu tudo certo.”
<b>A4</b>	“Foi um projeto muito bom, o qual nos ajudou a relembrar alguns conceitos básicos que vimos no ensino fundamental. Nos ajudou a interagir com os colegas, a resolver desafios e até mesmo o trabalho em equipe.”
<b>A5</b>	“Foi legal, eu não consegui acompanhar e entender os conteúdos muito bem, mas ajudou muito.”
<b>A6</b>	‘Eu amo matemática então antes de fazer a prova estudo o que possivelmente pode cair na prova da OBMEP’
<b>A7</b>	“Inovador”

**Fonte:** Autor (2025)

As respostas dos alunos mostraram-se bastante positivas, apesar das dificuldades enfrentadas e da limitação do número de encontros. Evidencia-se, assim, que a experiência foi proveitosa para todos aqueles que dedicaram parte de seu tempo às atividades desenvolvidas nas oficinas de aprendizagem.

A pergunta 8 questionava: Em que aspectos você sente que mais evoluiu ao longo do projeto? O gráfico abaixo apresenta as respostas apresentadas.

**Gráfico 14 - Pontos de evolução matemática dos alunos**



**Fonte:** Autor (2025)

O Gráfico 14 mostra que 22,6% consideraram que evoluíram na resolução de problemas, 35,5% em relação ao raciocínio lógico e estratégico, 29% em relação a interpretação e compreensão de questões, 22,6% consideraram melhoria na organização e disciplina nos estudos, 29% na sua participação e interação nas atividades, 6,5% melhoria em relação a confiança e 16,1% no interesse e curiosidade pela matemática.

Também foi proposto que os alunos dessem sugestões para melhoria do projeto na pergunta 9: O que poderia ser feito para tornar o projeto ainda melhor? Que tipo de atividade ou apoio você gostaria que fosse incluído nas próximas edições? Algumas das respostas estão expostas no quadro.

**Quadro 3 – Sugestões de melhoria para o projeto**

Alunos	Respostas
A1	“Questões mais com raciocínio lógico”
A2	“Mais grupos de discussão”
A3	“Mais encontros.”
A4	“Eu amei os desafios em dupla que teve foi muito divertido e interessante e aprendemos mais”
A5	“Algumas questões por conta da dificuldade ainda deixaram dúvida. Os alunos precisam tomar mais liberdade de perguntar.”
A6	“Ter mais oficinas”
A7	“A mudança do horário, e a troca de laboratório por salas”

**Fonte:** Autor (2025)

Essas foram apenas algumas das sugestões dadas pelos alunos, algumas são possíveis de serem realizadas, já outros não são viáveis. Com esse retorno, podem ser feitos aprimoramentos e ajustes para as próximas turmas em que o projeto será executado.

A décima pergunta propõe o seguinte cenário: Imagine que um colega está inseguro em participar do projeto. O que você diria a ele baseado em sua experiência? As respostas a pergunta estão elencadas a seguir.

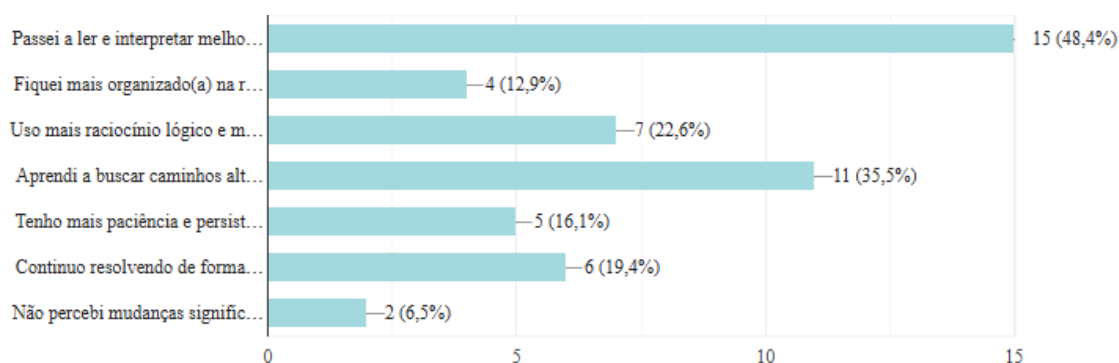
**Quadro 4** – Indicação de participação no projeto a colegas

Alunos	Respostas
A1	“Que é muito bom, e aprendi muito.”
A2	“Que por mais que seja difícil, nada é impossível para aquele que busca melhorar sempre!”
A3	“Vamos é muito bom, vc vai aprender bastante tmb.”
A4	“Que no começo achamos q é ruim mas após de dois ou mais dias queremos ir sempre.”
A5	“Não tem motivo para ter insegurança. A experiência é boa, você vai gostar.”
A6	“Vamos o projeto é incrível, me ajudou bastante na prova da obmep, a relembrar alguns conceitos, como também ajudou em nossa nota, através de desafios em grupo.”

Fonte: Autor (2025)

A pergunta 11 pede que compare como você resolvia problemas antes e depois do projeto. O que mudou na sua abordagem? Os alunos poderiam escolher mais de uma alternativa como resposta para a pergunta. E as respostas foram:

**Gráfico 15** - Comparação de abordagem de enfrentamento a problemas

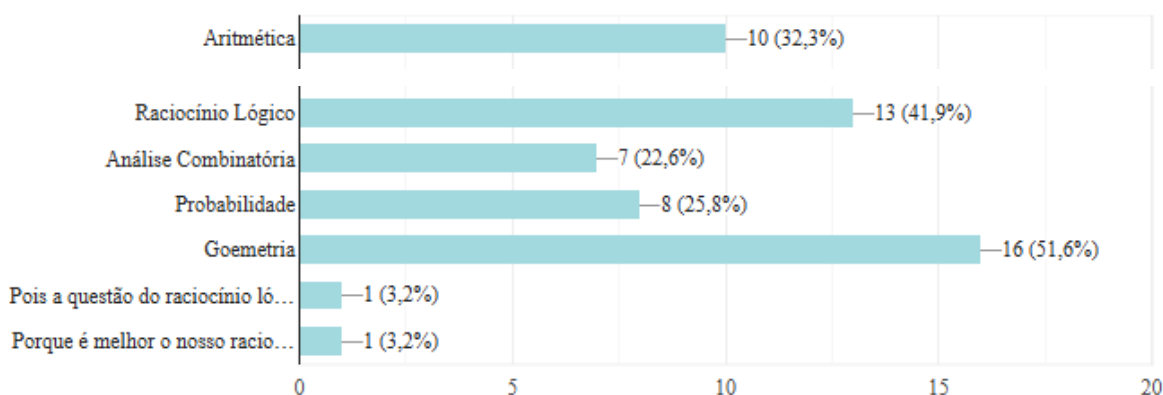


Fonte: Autor (2025)

Em relação aos aspectos que melhoraram em sua aprendizagem os alunos consideraram que: passei a ler e interpretar melhor, 48,4% deles; fiquei mais organizado na resolução, 12,9%; uso mais raciocínio e menos tenta e erro, 22,6%; aprendi a buscar caminhos alternativos para resolver problemas, 35,5%; tenho mais paciência e persistência diante de problemas difíceis, 16,1%; continuo resolvendo de forma semelhante, porém com mais segurança, 19,4%; não percebi mudanças significativas, 6,5%.

A pergunta de 12 estava relacionada aos conteúdos que os alunos apresentaram maior dificuldade: Qual dos tópicos de olimpíada abordados você considerou mais difícil ou teve maior dificuldade (aritmética, geometria, raciocínio lógico, análise combinatória, probabilidade)? Eles, novamente, poderiam optar por mais de um item.

**Gráfico 16** – Conteúdo de maior dificuldade



**Fonte:** Autor (2025)

Pode-se observar que a maior dificuldade dos alunos ainda é geometria, fato constatado no pré-teste, no decorrer das observações realizadas nas oficinas de aprendizagem e também no pós-teste, mesmo com as estratégias empregadas seria necessário uma atenção maior a esse tópico.

A penúltima pergunta do questionário: Houve alguma atividade que você achou particularmente interessante ou desafiadora? Qual e por quê? A seguir algumas das respostas informadas pelos alunos foram:

Quadro 5 – Relato de atividade motivadora

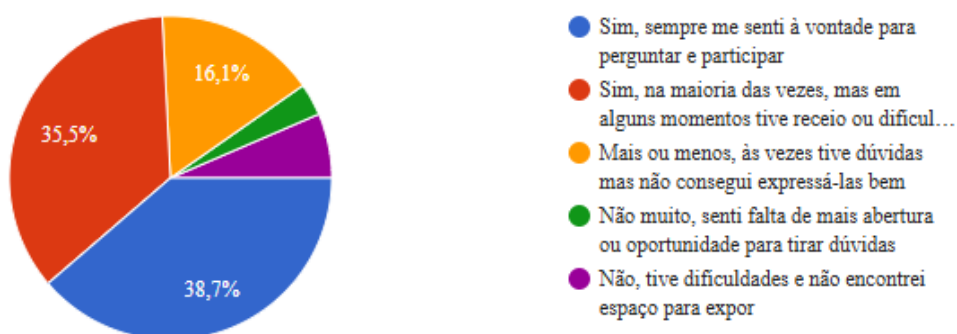
Alunos	Respostas
A1	“Sobre Geometria. Por que geometria envolve muito raciocínio lógico, é interessante sabermos dos conceitos e fórmulas, para que possamos fazer o estudo das figuras, assim como a interpretação, que é crucial.”
A2	“As de gráfico, porque requerem muita interpretação.”
A3	“Os desafios das questões, para ver qual das duplas conseguia responder primeiro.”
A4	“As de probabilidades pela possibilidade de achar e saber a resposta correta geralmente no dia a dia e bem legal.”
A5	“Sim, as que envolvem muito raciocínio lógico, pois treina muito o desenvolvimento do intelecto.”

Fonte: Autor (2025)

No Quadro 5, estão parte dos comentários feitos pelos alunos que abrange desde interpretação de gráfico, probabilidade, geometria, raciocínio lógico, ou mesmo, desafios instigantes.

Por fim, a pergunta 14 traz: Sentiu que teve espaço para tirar dúvidas e expressar suas dificuldades? Elencando as opções possíveis de resposta, traz-se o gráfico a seguir:

Gráfico 17 – Expressar dificuldades



Fonte: Autor (2025)

As informações do Gráfico 17 mostram que foi gerado um ambiente em que os alunos estavam à vontade para expressar dúvidas e questionamentos, mas foi observado que uma pequena parcela dos alunos ainda tem receio de falar para toda a sala. Esses alunos sempre procuraram a professora de maneira mais reservada para estar sanando as dúvidas.

No decorrer da pesquisa, foram realizados registros e observações dos alunos em um diário de bordo para que fosse possível elaborar um relatório do progresso dos estudantes, bem como planejar adaptações e melhorias para cada oficina de aprendizagem e atividades planejadas para implementações futuras. As observações pertinentes foram expostas nos comentários e análise das respostas apresentadas anteriormente.

Os resultados indicam que a metodologia prática, lúdica e investigativa utilizada durante as oficinas contribuiu para a construção do conhecimento de maneira significativa, principalmente em tópicos que os alunos geralmente considerariam abstratos. Até mesmo oficinas com ganhos mais modestos mostraram-se eficazes na consolidação do conteúdo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca por metodologias inovadoras que possibilitem outros horizontes para a melhoria da qualidade do ensino tem sido contínua na comunidade de educadores matemáticos. O presente trabalho teve como objetivo investigar impactos que a preparação de alunos para OBMEP podem ter na melhoria do desempenho e aprendizagem matemática.

Durante as fases iniciais de nossa pesquisa, sobretudo nas análises dos resultados do pré-teste, observamos uma dificuldade acentuada dos estudantes na compreensão dos problemas dos tópicos essenciais da OBMEP. Porém, à medida que os estudantes eram submetidos às intervenções mediadas pelas atividades desenvolvidas nas oficinas de aprendizagem, tais dificuldades foram diminuindo gradativamente, respeitando a individualidade de cada participante, conforme foi demonstrado nos resultados obtidos no pós-teste, as considerações destacadas no questionário e a própria evolução dos envolvidos no desenvolvimento das atividades.

Nas atividades realizadas, os estudantes foram desafiados a analisar as questões da OBMEP trabalhando sob uma perspectiva mais dinâmica, sendo capazes de criar conjecturas e conclusões que os ajudavam na interpretação e compreensão dos problemas. Percebeu-se que o uso de diferentes estratégias de ensino despertou nos estudantes um maior interesse no que trata da construção, interpretação e análise de problemas matemáticos, pois ao realizarem as atividades coletivamente eles tiveram a oportunidade de interação os que possibilitaram a estruturação de seu pensamento e o compartilhamento e troca de saberes. O trabalho em grupo foi o grande diferencial dessa pesquisa investigativa. Além de, permitir expressar toda sua criatividade e imaginação nas inúmeras situações propostas.

Foi possível perceber que a cada encontro, os participantes não se sentiam mais amedrontados com questões de olimpíadas porque estavam construindo uma base sólida de conhecimentos que os permitiam ser capazes de analisar qualquer questão proposta nas atividades. Contudo, as limitações para um desenvolvimento mais efetivo do trabalho existiram, pois os participantes da pesquisa possuíam individualmente necessidades de aprendizagem que precisariam de uma atenção direcionada para saná-las e, assim terem um desenvolvimento pleno nas atividades realizadas.

O cenário da educação atual não oferece um panorama em que não existam dificuldades, mas observou-se durante a pesquisa uma motivação e envolvimento constante em buscar as melhores soluções para os problemas propostos.

Com isso, entende-se que o projeto contribuiu de forma significativa não só no âmbito das olimpíadas, mas também na vida em sala de aula dos estudantes, pois possibilitou a eles, a realização de análises matemáticas em situações diversas. Com efeito, a turma apresentou um avanço além do previsto nas avaliações mensais de matemática e física realizadas durante o período de execução da pesquisa.

A partir dos resultados obtidos nesta pesquisa, torna-se evidente o potencial das práticas e experimentos matemáticos como estratégias eficazes para a melhoria da aprendizagem matemática. Tais intervenções ampliam as possibilidades de ensino ao tornarem a matemática mais acessível, visual e colaborativa, auxiliando assim, no alcance dos objetivos traçados.

## 5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

No que se refere aos métodos, observou-se que três aspectos poderiam ter contribuído para melhorar ou facilitar o desempenho dos estudantes participantes da pesquisa. O primeiro refere-se à realização de uma etapa prévia de nivelamento em matemática, especialmente relevante quando se inicia a implementação de um projeto com esse enfoque em turmas do primeiro ano do ensino médio, como ocorreu no presente estudo.

O segundo ponto, seria a realização de uma capacitação voltada para o uso do *software* GeoGebra, pois a realização de oficinas de resolução de problemas com esse recurso se tornaria mais eficaz e focada nas construções em si, caso os alunos possuíssem certo grau de compreensão sobre as ferramentas que o *software* possui, visto que os alunos durante as atividades no laboratório mostraram-se muito interessados em aprender a manipular o GeoGebra.

O último ponto, vai de encontro as necessidades já colocadas anteriormente, além de muito comentado nas respostas dadas ao questionário, como também nas conversas realizadas em sala, seria a organização junto a instituição de uma carga horária maior para realização dos encontros e, com isso possibilitar aos alunos um maior tempo para absorver e praticar os conceitos estudados.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Francisco Regis Vieira. Didática de Matemática: seus pressupostos de ordem epistemológica, metodológica e cognitiva. **Interfaces da Educação**, Parnaíba, v. 7, n. 21, p. 131-150, 2016.
- AZEVEDO, Italândia Ferreira de; ALVES, Francisco Régis Vieira; OLIVEIRO, Joyce Carneiro de. OBMEP e Teoria das Situações Didáticas: Uma Proposta para o Professor de Matemática. **Educação Matemática Em Revista**, Rio Grande do Sul. Ano 19, v.2, n. 19, p. 82 – 92, 2018.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BADARÓ, Ronei Lima. **Do zero às medalhas: orientações aos professores de cursos preparatórios para olimpíadas de matemática**. 2015. 144 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.
- BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 15, n. 37, p. 139–150, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. **Parâmetro Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília/DF: MEC/SEF, 1998.
- DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de problemas de matemática. 1ª a 5ª séries. Para estudantes do curso Magistério e professores do 1º grau**. 12ª ed. São Paulo: Ática, 2003.
- DINIZ, Maria Ignez. **Resolução de problemas: concepções, reflexões e propostas**. Campinas: Papyrus, 1991.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- INTERDISCIPLINARIDADE E EVIDÊNCIAS NO DEBATE EDUCACIONAL (IEDE). **O Cenário do Ensino de Matemática no Brasil: o que dizem os Indicadores Nacionais e Internacionais**. , 2023. Disponível em: < [https://portaliede.org.br/wp-content/uploads/2023/12/Iede\\_O\\_cenario\\_do\\_ensino\\_matematica\\_no\\_Brasil.pdf](https://portaliede.org.br/wp-content/uploads/2023/12/Iede_O_cenario_do_ensino_matematica_no_Brasil.pdf)> Acesso em: 15 abr. 2024.
- INTERDISCIPLINARIDADE E EVIDÊNCIAS NO DEBATE EDUCACIONAL (IEDE). **O Ensino e a Aprendizagem de Matemática no Brasil: desafios, boas práticas e impacto da OBMEP**. IMPA, 2024. Disponível em: < [https://portaliede.org.br/wp-content/uploads/2024/06/Ensino\\_Aprendizagem\\_Matem%20%B0tica\\_Iede.pdf](https://portaliede.org.br/wp-content/uploads/2024/06/Ensino_Aprendizagem_Matem%20%B0tica_Iede.pdf)> Acesso em: 15 abr. 2024.
- IMPA. Instituto Nacional De Matemática Pura E Aplicada. **OBMEP 12 anos**. Rio de Janeiro. Biênio 2017-2018. Disponível em: <

[http://www.obmep.org.br/images/Revista\\_OBMEP\\_12\\_anos.pdf](http://www.obmep.org.br/images/Revista_OBMEP_12_anos.pdf)> Acesso em: 17 de abril. 2024.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Relatório de Resultados do SAEB 2021: Contexto Educacional e Resultados em Língua Portuguesa e Matemática para o 5º e 9º Anos do Ensino Fundamental e Séries Finais do Ensino Médio.** Vol.11, 2023.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica.** 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LUIZ, Elisete Adriana José; COL, Lidiane de. Alternativas Metodológicas para o Ensino de Matemática visando uma Aprendizagem Significativa. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA, 6, 2013, Rio Grande do Sul: ULBRA, 2013. p. 1-12.

MEDEIROS, Carolina; BIAZON, Tássia. Olimpíadas júnior: despertando o gosto pela ciência na adolescência. **Com Ciência**, São Paulo, n. 172, 2015. Disponível em: <<https://comciencia.br/dossies-73-184/web/handlere78a.html?section=8&edicao=117&id=1411>> Acesso em: 10 abril 2024.

MILHOMEN, Eduarda do Carmo; BONFIM, Maria Eduarda Domience; ANDRADE, Daniela Maria de; NEVES, Regina da Silva Pina. Tarefas Matemáticas e a formação para a docência em Matemática no Ensino Médio. **Revista Ensino em Debate**, Fortaleza – CE, v. 1, e2023003, jan./dez., 2023. Disponível em: <https://revistarede.ifce.edu.br/ojs/index.php/rede/article/view/8> Acesso em: 23 abr. 2024.

MORAN, José; BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2018.

MOREIRA, Marco Antônio. **Por quê conceitos? Por quê aprendizagem significativa? Por quê atividades colaborativas? Por quê mapas conceituais?** Universidad de La Laguna. Servicio de Publicaciones, 2010.

OBMEP. Olimpíadas Brasileiras das Escolas Públicas. **Perguntas Frequentes.** Disponível em: <<http://www.obmep.org.br/faq.htm>>. Acesso em: 28 nov. 2024.

OLIVEIRA, C. C. do N.; ALVES, F. R. V.; SILVA, R. S. da. Concepção e descrição de situações olímpicas com auxílio do GeoGebra. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 3, p. 250–263, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/532> Acesso em: 15 maio. 2024.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas.** 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático.** Rio de Janeiro: Interciência, 1986.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SANTOS, Arlem Atanzio dos; ALVES, Francisco Regis Vieira . A Engenharia Didática em articulação com a Teoria das Situações Didáticas como percurso metodológico ao estudo e ensino de Matemática. **Revista Acta Scientiae**, Canoas, v.19, n. 3, p. 447 – 465, mai. / jun. 2017.

SILVA, J. B. da. **O Laboratório De Ensino De Matemática Na Concepção Dos Professores Das Escolas Municipais De Gravatá-Pe**. Monografia (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2015

SILVA, Jéssica Barbosa da. SANTANA, Alanny Nunes de. **Jogos Didáticos no Ensino de Matemática: Um Mapeamento Dos Trabalhos Publicados nos Anais do IV CONEDU**. Trabalho acadêmico. Universidade Federal de Pernambuco, 2018.

SCHASTAI, Marta Burda; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da; ALMEIDA, Maria de Fátima Mello de. Resolução de problemas – Uma perspectiva no ensino de matemática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 5, n. 3, p. 52-69, 2012.

TECCHIO, Fernanda Nardini. **Software educativo: contribuições para o desenvolvimento do pensamento aritmético nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul, 2017.

TEIXEIRA, Paulo Jorge Magalhães; PASSOS, Claudio Cesar Manso. Um pouco da teoria das situações didáticas (TSD) de Guy Brousseau. **Revista Zetetiké**, FE/Unicamp, v. 21, n. 39, p. 155-168, jan/jun 2013.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch; COLE, Michael (org.). **A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998. 182 p.

## APÊNDICE A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM  
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT  
INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO**

### TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

Eu, **Annanda Carvalho dos Santos**, Diretor Geral em Exercício do **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - Campus São João dos Patos**, localizado na Rua Padre Santiago, Nº100, Santiago, São João dos Patos – MA, autorizo a realização do estudo, **Estratégias de Ensino para Estudantes da Educação Básica: uma Abordagem dos Tópicos Essenciais da OBMEP**, a ser conduzido pelos pesquisadores relacionados abaixo. Fui informado pela responsável do estudo, a mestrande Eunice Carvalho de Sousa, sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual representamos. O objetivo principal da pesquisa é investigar o impacto que a implementação de estratégias de ensino específicas para a preparação de alunos da educação básica para a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) possui para a melhoria no desempenho e aprendizagem de matemática.

O estudo será desenvolvido da seguinte forma: o projeto será ocorrerá em 10 encontros ao longo de 6 semanas. O primeiro momento envolverá a apresentação do tema e realização de um pré-teste. Posteriormente, prosseguiremos a realização de oficinas de aprendizagem ao longo de 8 encontros, onde serão explorados tópicos de matemática voltados para OBMEP, especificamente, aspectos essenciais de aritmética, geometria (planas e do espaço), análise combinatória, raciocínio lógico, problemas de contagem, probabilidade, sistemas de equações, e algumas noções de trigonometria e funções. Em cada encontro serão discutidos conceitos destes tópicos de forma inovadora, para além do quadro, seja com a utilização de material concreto, dinâmicas, jogos, *softwares* ou aplicativos. E nos últimos encontros, procederemos à aplicação de um pós-teste e questionário/entrevista para avaliar tanto quantitativa quanto qualitativamente o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos.

Declaro ainda que, os pesquisadores devem estar cientes e sujeitos ao regulamento da instituição para acesso a ambientes, profissionais, pacientes e bancos de dados (considerando

o que apregoa a Lei Geral de Proteção de Dados no tocante a dados pessoais e dados pessoais sensíveis), além da observância das regras de biossegurança, até o término da pesquisa, sob pena da retirada da autorização, sem aviso prévio. Declaro ainda ter lido, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12 e a CNS 510/16 - Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde e suas complementares, que tratam da Pesquisa envolvendo Seres Humanos. Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados, possibilitando condições mínimas necessárias para a garantia de tal segurança e bem-estar.

São João dos Patos – MA, 14 de maio de 2025.



Documento assinado digitalmente  
ANNANDA CARVALHO DOS SANTOS  
Data: 15/05/2025 10:06:38-0300  
verifique em <https://validar.itd.gov.br>

---

*Annanda Carvalho dos Santos*

**Nome completo do responsável pela Instituição**  
**Carimbo responsável da Instituição\***  
**CNPJ da instituição**

**Lista Nominal dos Pesquisadores:**

Mestranda: Eunice Carvalho de Sousa

Orientador: Dr. Guilherme Luiz de Oliveira Neto

Coorientador: Dr. Ronaldo Campelo da Costa

## APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM  
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT  
INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO**

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Prezado(a)!

Este termo de consentimento se direciona aos senhores pais ou senhores responsáveis pelo(a) aluno(a) \_\_\_\_\_ no sentido de consentir a participação do(a) aluno(a) na pesquisa intitulada **Estratégias de Ensino para Estudantes da Educação Básica: uma Abordagem dos Tópicos Essenciais da OBMEP**, desenvolvida no **Programa De Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT)** do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) – Campus Floriano. A pesquisa é desenvolvida pela mestranda **Eunice Carvalho de Sousa** tendo por orientador o Prof. Dr. Guilherme Luiz de Oliveira Neto e o Prof. Dr. Ronaldo Campelo da Costa para fins de desenvolvimento de dissertação de mestrado.

A pesquisa ocorrerá no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, localizado na Rua Padre Santiago, N° 100, Santiago, São João dos Patos – MA, com os(as) alunos(as) de uma turma da primeira série do Ensino Médio. Ressalta-se que todos os custos envolvidos na pesquisa serão arcados pelo pesquisador. Os nomes dos pais e dos(as) alunos(as), assim como identificações pessoais e/ou profissionais não serão utilizadas ou identificadas nos textos iniciais e nem finais da pesquisa. Serão coletadas imagens dos(as) alunos(as) (as imagens que proporcionarem identificação serão borradas), registros escritos dos(as) alunos(as), anotações, respostas de questionários, áudios de gravações, não permitindo reconhecimento dos sujeitos envolvidos. A pesquisa é livre de quaisquer compensações financeiras e não gerará algum ganho ou gasto para os envolvidos.

É assegurado o direito de se manter informado(a) sobre os resultados parciais e finais, os quais poderão ser publicados em eventos ou periódicos científicos, mantendo-se o anonimato dos(as) participantes. Assegura-se também a liberdade de retirada do consentimento e do assentimento em qualquer etapa da pesquisa, sem prejuízo à continuidade do atendimento pela

instituição em que a pesquisa ocorre e que o(a) aluno(a) estuda. Para tanto, poderá solicitar a retirada da participação de seu (sua) pessoa menor de idade, entrando em contato com a equipe de pesquisa através dos dados informados abaixo.

Você aceita a participação de livre consentimento nesta pesquisa?

SIM ( )

NÃO ( )

**Dados da pesquisa:**

**Título:** Estratégias de Ensino para Estudantes da Educação Básica: uma Abordagem dos Tópicos Essenciais da OBMEP.

**Objetivo:** Investigar o impacto que a implementação de estratégias de ensino específicas para a preparação de alunos da educação básica para a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) possui para a melhoria no desempenho e aprendizagem de matemática.

**Duração de participação dos alunos sujeito da pesquisa:** o estudo será ocorrerá em 10 encontros ao longo de 6 semanas. O primeiro momento envolverá a apresentação do tema e realização de um pré-teste. Posteriormente, prosseguiremos a realização de oficinas de aprendizagem ao longo de 8 encontros, onde serão explorados tópicos de matemática voltados para OBMEP, especificamente, aspectos essenciais de aritmética, geometria (planas e do espaço), análise combinatória, raciocínio lógico, problemas de contagem, probabilidade, sistemas de equações, e algumas noções de trigonometria e funções. Em cada encontro serão discutidos conceitos destes tópicos de forma inovadora, para além do quadro, seja com a utilização de material concreto, dinâmicas, jogos, *softwares* ou aplicativos. E nos últimos encontros, procederemos à aplicação de um pós-teste e questionário/entrevista para avaliar tanto quantitativa quanto qualitativamente o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos.

**Equipe de pesquisa:**

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Luiz de Oliveira Neto

Coorientador: Prof. Dr. Ronaldo Campelo da Costa

Prof. (a) Mestranda: Eunice Carvalho de Sousa – (IFPI)



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM  
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT  
INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO**

**DECLARAÇÃO**

Eu, \_\_\_\_\_,  
responsável pelo aluno(a) \_\_\_\_\_,  
declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Termo de Consentimento Livre e  
Esclarecido desta pesquisa para participação deste de aulas e atividades teóricas e práticas para  
coletas de dados na pesquisa de mestrado intitulada de “Estratégias de Ensino para Estudantes  
da Educação Básica: uma Abordagem dos Tópicos Essenciais da OBMEP”, desenvolvida no  
Programa De Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), da  
mestranda Eunice Carvalho de Sousa.

---

Assinatura do Responsável



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM  
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT  
INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO**

**DECLARAÇÃO**

Eu, \_\_\_\_\_, tendo a participação consentida por responsável, declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participação das aulas e atividades teóricas e práticas para coletas de dados na pesquisa de mestrado intitulada de “Estratégias de Ensino para Estudantes da Educação Básica: uma Abordagem dos Tópicos Essenciais da OBMEP”, desenvolvida no Programa De Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), da mestranda Eunice Carvalho de Sousa.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Aluno Participante

## APÊNDICE C – PRÉ-TESTE



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
PIAUI – IFPI CAMPUS FLORIANO  
COORDENAÇÃO DE MATEMÁTICA – IFPI  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA – PROFMAT



PROFESSOR(A): EUNICE CARVALHO DE SOUSA    DISCIPLINA: MATEMÁTICA    TURNO: MANHÃ

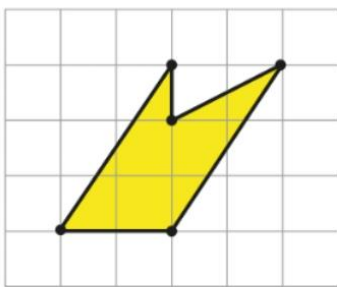
ALUNO(A): \_\_\_\_\_    TURMA: 1º Ano – Redes de Computadores

### PRÉ-TESTE

⇒ *Deixe os cálculos! Não apague ☺*

**Questão 1: (OBMEP 2023 – Questão 7)**

A área do polígono amarelo com vértices em pontos do quadriculado é  $30 \text{ cm}^2$ . Qual a área, em  $\text{cm}^2$ , de cada quadradinho do quadriculado?



- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5
- e) 6

**Questão 2: (OBMEP 2024 – Questão 4)**

No quadriculado, a soma dos elementos de cada linha e de cada coluna são iguais. Qual é o valor de  $a + b - c$ ?

3	$a$	8
7	$b$	$c$
$d$	$e$	6

- a) 6
- b) 7
- c) 8
- d) 9
- e) 10

**Questão 3: (OBMEP 2023 – Questão 4)**

Qual o valor da expressão  
 $20235 \times 20235 - 20238 \times 20232$ ?

- a) 3
- b) 5
- c) 9
- d) 19
- e) 29

**Questão 4: (OBMEP 2022 – Questão 6)**

Admita que sejam válidas ambas as seguintes sentenças:

- Pinóquio sempre mente;
- Pinóquio sempre diz: “Todos os meus chapéus são verdes.”

Podemos concluir dessas duas sentenças que:

- a) Pinóquio tem pelo menos um chapéu.
- b) Pinóquio tem apenas um chapéu verde.
- c) Pinóquio não tem chapéus.
- d) Pinóquio tem pelo menos um chapéu verde.
- e) Pinóquio não tem chapéus verdes.

**Questão 5: (OBMEP 2024 – Questão 9)**

Um mágico tem quatro coelhos de cores diferentes e quatro cartolas numeradas de 1 a 4. De quantas maneiras distintas dois coelhos podem ficar em uma mesma cartola e os outros dois em outra?



- a) 360
- b) 72
- c) 36
- d) 16
- e) 4

## APÊNDICE D – PÓS-TESTE



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
PIAUÍ – IFPI CAMPUS FLORIANO  
COORDENAÇÃO DE MATEMÁTICA – IFPI  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA – PROFMAT**



**PROFMAT**

**PROFESSOR(A): EUNICE CARVALHO DE SOUSA    DISCIPLINA: MATEMÁTICA    TURNO: MANHÃ**

**ALUNO(A): \_\_\_\_\_    TURMA: 1º Ano – Redes de Computadores**

### PÓS-TESTE

⇒ *Deixe os cálculos! Não apague ☺*

**Questão 1: (OBMEP 2024 – Questão 8)**

Os 45 alunos de uma turma compraram os 100 bilhetes de um sorteio, em diferentes quantidades, de acordo com a tabela. É mais provável que o bilhete sorteado tenha sido comprado por um aluno que comprou 1, 2, 3, 4 ou 5 bilhetes?

Quantidade de bilhetes	Número de alunos que compraram essa quantidade de bilhetes
1	16
2	14
3	7
4	5
5	3

- a) 5 bilhetes
- b) 2 bilhetes
- c) 4 bilhetes
- d) 3 bilhetes
- e) 1 bilhete

**Questão 2: (OBMEP 2023 – Questão 18)**

Em um teatro, cinco garotas e cinco garotos escolheram aleatoriamente seus lugar em uma fila com 10 cadeiras. Dado que as cinco garotas estão em 5 cadeiras adjacentes, qual a probabilidade de que os garotos também estejam em 5 cadeiras adjacentes?



- a) 1
- b)  $\frac{3}{4}$
- c)  $\frac{1}{3}$
- d)  $\frac{2}{5}$
- e)  $\frac{1}{2}$

**Questão 3: (OBMEP 2022 – Questão 1)**

Henrique pensou em um número, multiplicou por 3, somou 3, dividiu por 3, subtraiu 3, calculou a raiz cúbica e obteve 3 como resultado final. Qual é a soma dos algarismos do número em que Henrique pensou?

- a) 11
- b) 12
- c) 13
- d) 14
- e) 15

**Questão 4: (OBMEP 2022 – Questão 2)**

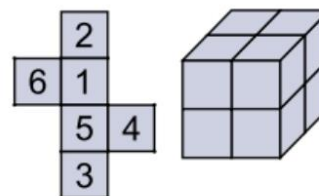
Os números  $x$  e  $y$  são tais que 80% de  $x$  é igual a 20% de  $y$ . Qual das igualdades abaixo é verdadeira?

- a)  $x = 4y$
- b)  $2x = 3y$
- c)  $x = 8y$
- d)  $3x = 2y$
- e)  $4x = y$

**Questão 5: (OBMEP 2022 – Questão 10)**

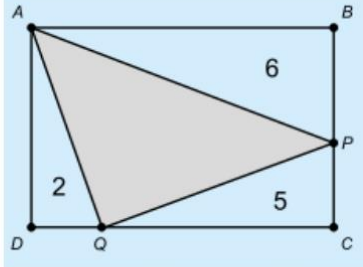
João montou oito cubos idênticos a partir da planificação da figura, e com eles formou um cubo. Qual é a menor soma possível para os 24 números que aparecem nas faces do cubo?

- a) 32
- b) 48
- c) 56
- d) 64
- e) 72



**Questão 6: (OBMEP 2022 – Questão 19)**

O retângulo  $ABCD$  é formado pelos triângulos  $ABP$ ,  $CQP$ ,  $AQD$  e  $APQ$ . As áreas dos triângulos  $ABP$ ,  $CQP$  e  $AQD$  são, respectivamente, 6, 5 e 2  $cm^2$ . Qual é, em  $cm^2$ , a área de  $APQ$ ?

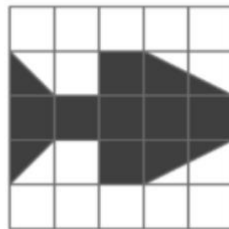


- a) 7
- b) 8
- c) 9
- d) 10
- e) 11

**Questão 7: (OBMEP 2021 – Questão 10)**

Na figura vemos um quadrado grande dividido em 25 quadradinhos iguais. A área em cinza corresponde a que fração da área do quadrado grande?

- a)  $\frac{1}{2}$
- b)  $\frac{1}{3}$
- c)  $\frac{2}{5}$
- d)  $\frac{3}{5}$
- e)  $\frac{1}{25}$



**Questão 8: (OBMEP 202 – Questão 13)**

Quais são os sinais que devemos colocar dentro do círculo e do quadrado, nesta ordem, para se obter uma igualdade correta?

- (A)  $\odot$  e  $\times$
- (B)  $\times$  e  $\odot$
- (C)  $\odot$  e  $+$
- (D)  $+$  e  $\odot$
- (E)  $\odot$  e  $-$



**Questão 9: (OBMEP 2019 – Questão 2)**

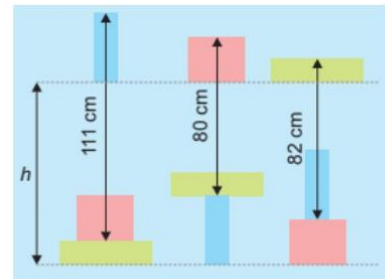
Ana, Beatriz, Cláudia, Daniela e Erica foram visitar vovó Margarida. Beatriz chegou antes de Ana e depois de Daniela. Já Cláudia, Daniela e Erica chegaram uma em seguida da outra, nessa ordem. Quem foi a primeira a chegar?

- a) Ana
- b) Beatriz
- c) Cláudia
- d) Daniela
- e) Erica

**Questão 10: (OBMEP 2019 – Questão 4)**

Na figura, os lados dos retângulos são horizontais ou verticais, e os retângulos de mesma cor são idênticos. Qual é o valor de  $h$ ?

- a) 88 cm
- b) 89 cm
- c) 90 cm
- d) 91 cm
- e) 92 cm



Bom Estudo! ☺

“Nós somos o que fazemos repetidamente, a excelência não é um feito, e sim, um hábito.” {Aristóteles}