



**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**

**A OBMEP COMO FERRAMENTA DE MOTIVAÇÃO PARA O APRENDIZADO DE  
MATEMÁTICA POR ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

**LAÉS DE CASTRO CAVALCANTE**

**Orientador: Prof. Dr. Egnilson Miranda de Moura**

**Coorientador: Prof. Me. Fábio Pinheiro Luz**

**FLORIANO – PI**

**2026**

**LAÉS DE CASTRO CAVALCANTE**

**A OBMEP COMO FERRAMENTA DE MOTIVAÇÃO PARA O APRENDIZADO DE  
MATEMÁTICA POR ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

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.

Área de concentração: Ensino de Matemática

Orientador: Prof. Dr. Egnilson Miranda de Moura  
Coorientador: Prof. Me. Fábio Pinheiro Luz

**FLORIANO – PI**

**2026**

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

---

Cavalcante, Laés de Castro

C377o A OBMEP como ferramenta de motivação para o aprendizado de matemática por estudantes da educação básica / Laés de Castro Cavalcante. - 2026.

116 p.: il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Floriano, 2026.

Orientador : Prof Dr. Egnilson Miranda de Moura .

Coorientador : Prof Me. Fábio Pinheiro Luz.

1. preparatório OBMEP. 2. aprendizagem matemática. 3. estratégia de ensino. I.Título.

CDD - 510

---

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


**LAÉS DE CASTRO CAVALCANTE**

**A OBMEP COMO FERRAMENTA DE MOTIVAÇÃO PARA O APRENDIZADO DE MATEMÁTICA POR ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

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: 16/03/2026

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 **EGNILSON MIRANDA DE MOURA**  
Data: 17/03/2026 07:29:31-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

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

Documento assinado digitalmente  
 **EZEQUIAS MATOS ESTEVES**  
Data: 16/03/2026 19:08:42-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

Prof. Dr. Ezequias Matos Esteves  
Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Piauí – IFPI  
Avaliador Interno

Documento assinado digitalmente  
 **GUILHERME LUIZ DE OLIVEIRA NETO**  
Data: 17/03/2026 14:27:06-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Guilherme Luiz de Oliveira Neto  
Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Piauí – IFPI  
Avaliador Interno

Documento assinado digitalmente  
 **KELLY CRISTINE RODRIGUES DE MOURA**  
Data: 16/03/2026 22:38:42-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

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

Dedico este trabalho a Deus e aos meus pais, Vilmar Monteiro Cavalcante e Anete Pereira de Castro, pelo apoio incondicional. Aos meus irmãos, Alan, Eilane e Ildomar, e ao meu cunhado Fernandes, pelo incentivo constante e pela confiança em minha trajetória.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho é fruto de um longo caminho, marcado por abdições, esforço e pelo apoio inestimável de pessoas fundamentais nessa trajetória. Com imensa gratidão, dedico estas palavras àqueles que caminharam ao meu lado durante essa jornada.

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pela força, sabedoria e proteção concedidas ao longo de todo esse percurso.

Aos meus pais, Vilmar Monteiro Cavalcante e Anete Pereira de Castro, por todo o amor, apoio incondicional e ensinamentos que me proporcionaram ao longo da vida. Vocês são a base sólida sobre a qual construí meus sonhos e objetivos.

Aos meus irmãos, Alan, Eilane e Ildomar, que sempre estiveram ao meu lado, apoiando cada decisão e oferecendo suporte, especialmente nos momentos mais desafiadores.

Meus sinceros agradecimentos ao meu orientador, Prof. Dr. Egnilson Miranda de Moura, pela orientação segura, sabedoria e paciência ao longo deste processo. Suas valiosas contribuições foram essenciais para a concretização deste trabalho.

Expresso também minha gratidão a todos os professores do PROFMAT, que compartilharam seus conhecimentos com dedicação e compromisso, contribuindo significativamente para minha formação acadêmica e profissional.

Por fim, agradeço aos amigos das turmas do PROFMAT 2022 e 2024, com quem compartilhei grande parte do meu tempo nos últimos quatro anos. Em especial, dedico estas palavras ao meu amigo Ildemar (Guerreiro), da turma de 2022, in memoriam. Nos meses de convivência, construímos uma amizade sincera, marcada pelo respeito e pelo apoio mútuo. Foi uma das pessoas que mais me incentivou durante o curso. “Bora, guerreiro!”

A todos vocês, minha eterna gratidão.

## RESUMO

CAVALCANTE, Laés de Castro. **A OBMEP COMO FERRAMENTA DE MOTIVAÇÃO PARA O APRENDIZADO DE MATEMÁTICA POR ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA**. 2026. (116 folhas). Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal do Piauí – Campus Floriano, Floriano, 2026.

O ensino de Matemática na educação básica apresenta desafios relacionados ao engajamento dos estudantes e ao desenvolvimento de competências matemáticas, refletidos nos níveis de proficiência observados ao longo da escolarização. Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo investigar as contribuições de um curso preparatório para a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas (OBMEP) na formação matemática dos alunos do ensino fundamental II da rede pública municipal da cidade de São Raimundo Nonato – PI. A pesquisa foi desenvolvida no período de 2022 a 2025, com foco na preparação de estudantes para a OBMEP e na análise de aspectos relacionados ao desempenho e à percepção dos participantes em relação à Matemática. Adotou-se uma abordagem quali-quantitativa, fundamentada em estudo bibliográfico e em práticas pedagógicas desenvolvidas no contexto do curso preparatório. A produção de dados se deu por meio da aplicação de teste diagnóstico, aplicação de simulados discursivos, observação sistemática das aulas e aplicação de questionário de percepção dos estudantes. Os dados quantitativos foram analisados por meio de estatística descritiva, com cálculo de médias e desvios padrão, enquanto os dados qualitativos foram examinados com base na análise de conteúdo. Os resultados evidenciaram progressão no desempenho dos estudantes ao longo do período analisado, com melhor rendimento nas áreas de aritmética e raciocínio lógico, e maiores dificuldades em conteúdos relacionados à geometria e à contagem/probabilidade. Além disso, indicaram mudanças na percepção dos estudantes em relação à Matemática, incluindo maior envolvimento nas atividades e maior segurança na resolução de problemas. Os resultados sugerem que o processo de preparação para OBMEP, por meio de acompanhamento intencionalmente planejado, configura-se como um contexto pedagógico relevante para o desenvolvimento de competências matemáticas e para o fortalecimento da relação dos estudantes com a disciplina.

**Palavras-chave:** Preparatório OBMEP. Aprendizagem Matemática. Estratégia de Ensino.

## ABSTRACT

CAVALCANTE, Laés de Castro. **OBMEP as a Tool for Motivating the Learning of Mathematics by Basic Education Students**. 2026. (116 pages). Master's Dissertation – Federal Institute of Piauí – Floriano Campus, Floriano, 2026.

The teaching of mathematics in basic education presents challenges related to student engagement and the development of mathematical skills, reflected in the proficiency levels observed throughout schooling. In this context, this research aimed to investigate the contributions of a preparatory course for the Brazilian Mathematics Olympiad for Public and Private Schools (OBMEP) to the mathematical education of middle school students in the municipal public school system of São Raimundo Nonato – PI. The research was conducted between 2022 and 2025, focusing on preparing students for the OBMEP and analyzing aspects related to the participants' performance and perception of mathematics. A mixed-methods approach was adopted, based on bibliographic research and pedagogical practices developed within the context of the preparatory course. Data collection was carried out through the application of a diagnostic test, discursive simulations, systematic classroom observation, and a student perception questionnaire. Quantitative data were analyzed using descriptive statistics, with calculation of means and standard deviations, while qualitative data were examined based on content analysis. The results showed progression in student performance throughout the analyzed period, with better performance in arithmetic and logical reasoning, and greater difficulties in content related to geometry and counting/probability. Furthermore, they indicated changes in students' perception of mathematics, including greater engagement in activities and greater confidence in problem-solving. The results suggest that the preparation process for OBMEP, through intentionally planned monitoring, constitutes a relevant pedagogical context for the development of mathematical skills and for strengthening students' relationship with the subject.

**Keywords:** OBMEP Preparation. Mathematical Learning. Teaching Strategy.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Estudantes em resolução de problemas .....	35
<b>Figura 2</b> – Estudantes em resolução de problemas .....	37
<b>Figura 3</b> – Resolução discursiva aluno A1 (Aritmética e Combinatória) .....	50
<b>Figura 4</b> – Resolução discursiva aluno A2 (Expressão algébrica e raciocínio lógico) .....	52
<b>Figura 5</b> – Resolução discursiva aluno A3 (Geometria plana e raciocínio espacial) .....	54
<b>Figura 6</b> – Resolução discursiva aluno A4 (Raciocínio lógico e contagem combinatória) .....	56

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Médias do Brasil e dos países da OCDE em Matemática - Pisa 2022 .....	20
<b>Gráfico 2</b> – Evolução no percentual de estudantes da rede pública com aprendizado adequado em Matemática no Saeb, entre 2017 e 2021.....	20
<b>Gráfico 3</b> - Percentual de estudantes brasileiros de alto e de baixo NSE com aprendizado adequado em matemática no pisa 2018 em relação à média dos países da OCDE .....	21
<b>Gráfico 4</b> - Nota média de Matemática do 9º ano, no Saeb 2019, para as escolas que ofertam os anos finais do Ensino Fundamental, por categoria de premiação na OBMEP .....	26
<b>Gráfico 5</b> – Nota média de Matemática, no Enem 2019, para as escolas que ofertam o Ensino Médio, por categoria de premiação na OBMEP.....	26
<b>Gráfico 6</b> – Evolução das médias de acertos (%) por nível .....	47
<b>Gráfico 7</b> – Avaliações de Rede: Comparação do Desempenho Médio entre Alunos da Rede Municipal e Participantes do Curso Preparatório para a OBMEP .....	59
<b>Gráfico 8</b> – Nível de interesse em matemática antes do curso .....	64
<b>Gráfico 9</b> – Motivos para participação no curso .....	64
<b>Gráfico 10</b> – Percepção de evolução no desempenho em matemática .....	65
<b>Gráfico 11</b> – Nível de satisfação com o curso .....	66

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Distribuição dos alunos do nível 1 por série, sexo e idade .....	32
<b>Tabela 2</b> – Distribuição dos alunos do nível 2 por série, sexo e idade .....	33
<b>Tabela 3</b> – Cronograma de aplicação de simulados (preparatório 2023) .....	40
<b>Tabela 4</b> – Médias gerais de acertos (%) – Nível 1 .....	45
<b>Tabela 5</b> – Médias gerais de acertos (%) – Nível 2 .....	46
<b>Tabela 6</b> – Percentual médio de acertos por área e por nível .....	48
<b>Tabela 7</b> – Resultados obtidos na OBMEP (2022–2025) .....	62

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Relato sobre as contribuições do curso para o interesse e a visão sobre a matemática.....	66
<b>Quadro 2</b> – Relato sobre a utilidade do curso para sanar dúvidas e dificuldades em matemática.....	67

## LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

BNCC	- Base Nacional Comum Curricular
ABRP	- Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas
CGEE	- Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Enem	- Exame Nacional do Ensino Médio
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Ideb	- Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
Inep	- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IEDE	- Interdisciplinaridade e Evidência no Debate Educacional
IFPI	- Instituto Federal do Piauí - campus São Raimundo Nonato
IMPA	- Instituto de Matemática Pura e Aplicada
Lepes	- laboratório de Estudos e Pesquisa em Educação Social da FEA – PR/USP
MCTI	- Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	- Ministério da Educação
NSE	- Nível Socioeconômico
OBMEP	- Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
OCDE	- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PISA	- Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
Saeb	- Sistema de Avaliação da Educação Básica
SDO	- Sequência Didática Olímpica
UNESCO	- Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>19</b>
2.1 O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	19
2.2 A OBMEP E SEU PAPEL EDUCACIONAL.....	23
2.3 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E METODOLOGIAS ATIVAS NO CONTEXTO DA OBMEP.....	27
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>29</b>
3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	29
3.2 PERFIL DOS PARTICIPANTES.....	32
3.3 CENÁRIO E SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES.....	33
3.4 AÇÕES DO PROJETO: ESTRUTURA E CONTEÚDO.....	34
<b>3.4.1 Ações Desenvolvidas em 2022.....</b>	<b>34</b>
<b>3.4.2 Ações Desenvolvidas em 2023.....</b>	<b>36</b>
<b>3.4.3 Ações Desenvolvidas em 2024 e 2025.....</b>	<b>38</b>
3.5 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS.....	39
3.6 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS.....	41
3.7 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA.....	44
<b>4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS.....</b>	<b>44</b>
4.1 ATUAÇÃO DOS ESTUDANTES NOS SIMULADOS DO CURSO PREPARATÓRIO.....	45
4.2 DESEMPENHO POR ÁREA DE CONTEUDO E ESTRATEGIA DE RESOLUÇÃO.....	48
<b>4.2.1 ANÁLISE DO DESEMPENHO POR ÁREA.....</b>	<b>49</b>
4.2.1.1 DISCUSSÃO RELACIONADA AS QUESTÕES DE ARITMÉTICA.....	50
4.2.1.2 DISCUSSÃO RELACIONADA AS QUESTÕES DE ÁLGEBRA.....	51
4.2.1.3 DISCUSSÃO RELACIONADA AS QUESTÕES DE GEOMETRIA.....	53
4.2.1.4 DISCUSSÃO RELACIONADA AS QUESTÕES DE CONTAGEM E PROBABILIDADE.....	56
<b>4.2.2 CONCLUSÃO DA ANÁLISE DO DESEMPENHO POR ÁREA.....</b>	<b>57</b>
4.3 PARALELO COM AVALIAÇÕES DA REDE MUNICIPAL.....	58
4.4 DESEMPENHO EM SELETIVOS EXTERNOS.....	60
4.5 RESULTADOS ALCANÇADOS NA OBMEP NO PERÍODO DE 2022 A 2025.....	62
4.6 ANÁLISE QUALITATIVA DA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES.....	63
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>69</b>

<b>6 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>71</b>
<b>APÊNDICE A - TERMO DE COMPROMETIMENTO.....</b>	<b>74</b>
<b>APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....</b>	<b>75</b>
<b>APÊNDICE C – Avaliação Diagnóstica De Matemática – Nível 1.....</b>	<b>76</b>
<b>APÊNDICE D – Avaliação Diagnóstica De Matemática – Nível 2.....</b>	<b>79</b>
<b>APÊNDICE E – 1º Simulado – Nível 1.....</b>	<b>82</b>
<b>APÊNDICE F – 1º Simulado – Nível 2.....</b>	<b>85</b>
<b>APÊNDICE G – 2º Simulado – Nível 1 e 2.....</b>	<b>88</b>
<b>APÊNDICE H – 3º Simulado – Nível 1 e 2.....</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICE I – 4º Simulado – Nível 1.....</b>	<b>94</b>
<b>APÊNDICE J – 4º Simulado – Nível 1.....</b>	<b>97</b>
<b>APÊNDICE K – RECURSO EDUCACIONAL.....</b>	<b>100</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, embora haja políticas públicas voltadas para a valorização da educação e do professor, o ensino público ainda enfrenta diversos entraves, como a falta de investimento adequado em setores essenciais, incluindo a estrutura física das escolas, a ausência de formação continuada para os docentes, o baixo aporte em recursos pedagógicos indispensáveis ao funcionamento escolar, além da persistente desvalorização profissional dos professores, fatores que comprometem a oferta de uma educação digna e de qualidade.

Somam-se aos problemas estruturais os efeitos da desigualdade social, que incidem sobre uma parcela expressiva da população brasileira, contribuindo para o agravamento desse cenário. Nesse contexto, observa-se que muitos estudantes ainda não desenvolveram uma cultura consolidada de valorização dos estudos. Embora parte deles alimente o desejo de ascensão social por meio da educação.

Nesse contexto, que refletem as desigualdades sociais e educacionais no país, dados do censo 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que a taxa de analfabetismo no Brasil vem caindo ao longo dos últimos 12 anos, porém, ainda é a maior entre pessoas negras ou pardas, idosas e da região Nordeste, na qual a taxa de analfabetismo no Nordeste (14,2%) é o dobro da média nacional (7,0%).

Portanto, entre os principais desafios das políticas públicas voltadas à educação básica, destaca-se a necessidade de desenvolver ações concretas que promovam um ensino de qualidade. Isso implica a melhoria dos índices educacionais, os quais são mensurados por meio de indicadores como o desempenho dos estudantes em avaliações padronizadas e as taxas de aprovação escolar.

A Matemática é frequentemente considerada pela maioria dos alunos como a área do conhecimento mais complexa. As dificuldades manifestadas pelos discentes abrangem desde conceitos elementares, como as operações básicas do cotidiano, até conteúdos mais avançados, o que compromete a progressão do aprendizado. Consequentemente, o docente enfrenta obstáculos para dar continuidade ao cronograma curricular, vendo-se impossibilitado de avançar em temas fundamentais para o pleno desenvolvimento educacional do estudante.

Essa situação é evidenciada no relatório do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), com base nos resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) 2022, onde mostra que apenas 27% dos estudantes atingem o nível mínimo de proficiência em Matemática necessário ao exercício pleno da cidadania. Diversos fatores contribuem com este cenário, que podem estar relacionados a forma como os

objetos do conhecimento são trabalhados em sala de aula, apresentando os conceitos de forma descontextualizadas e sem conexão com a realidade vivida pelos alunos no dia a dia.

A ausência de aplicações práticas daquilo que está sendo trabalhado leva os alunos a questionarem a utilidade do que está sendo estudado, e gerando perguntas, como: por que estudar isso? Em que irei utilizar isso na minha vida? Dependendo da resposta apresentada pelo(a) professor(a), isso pode resultar em desinteresse e desmotivação em relação ao conteúdo, contribuindo para que o estudante desenvolva a percepção de que a Matemática é uma disciplina pouco atrativa e, muitas vezes, desprovida de relevância prática.

Outro fator importante está na natureza abstrata da Matemática, que exige dos estudantes raciocínio lógico e sistematizados. Essas habilidades nem sempre são estimuladas, seja pela insuficiência de tempo, pela escassez de recursos ou mesmo pela falta de professores com formações específica e formação continuada daqueles que atuam diariamente e diretamente com os alunos dia após dia. Tais fatores geram um ciclo contínuo de baixo rendimento.

Diante dos desafios enfrentados pela educação pública brasileira, o Ministério da Educação (MEC) tem desenvolvido, ao longo dos últimos anos, diferentes políticas voltadas à melhoria da qualidade do ensino, com destaque para o investimento na formação de professores, na ampliação do acesso a recursos pedagógicos.

Iniciativas como o programa Mais Professores para o Brasil (2025–2026) e o Compromisso Nacional Toda Matemática evidenciam esse esforço, ao priorizarem a valorização docente, a formação continuada e ações específicas para o ensino da matemática, buscando assegurar uma aprendizagem mais significativa e melhores resultados na educação básica.

Nesse cenário de fortalecimento das políticas educacionais e de incentivo à aprendizagem matemática, destaca-se a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas (OBMEP), criada em 2005, como uma política já consolidada que vem apresentando resultados significativos ao longo dos anos. Trata-se de uma iniciativa de abrangência nacional, voltada às escolas públicas e privadas, que tem contribuído de forma consistente para o estímulo ao estudo da Matemática, a identificação de talentos e a melhoria do desempenho dos estudantes, evidenciando o impacto positivo de políticas contínuas e bem estruturadas na educação básica.

Participar da OBMEP pode ser uma experiência interessante para os alunos, independentemente de premiações ou não, ela pode ajudar a motivar/estimular o interesse do

aluno pela Matemática, mostrando que esta pode ser atraente, divertida e emocionante, de modo a proporcionar que estes alunos desenvolvam as habilidades mínimas necessárias.

Portanto, considerando o exposto, buscou-se investigar como a participação dos estudantes em um curso preparatório para a OBMEP contribui para o fortalecimento da aprendizagem Matemática de estudantes do Ensino Fundamental II da rede pública municipal de São Raimundo Nonato – PI. Considerando a olimpíada como uma importante política pública de incentivo ao estudo da Matemática, procurou-se compreender os impactos dessa preparação na formação dos alunos.

Nesse contexto, a questão central que a pesquisa procurou responder é: Qual é a contribuição de um curso preparatório para a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas (OBMEP) na formação Matemática de alunos do ensino fundamental II da rede pública municipal de São Raimundo Nonato – PI?

Buscando responder a esta questão, a pesquisa teve com o principal objetivo investigar as contribuições de um curso preparatório para a OBMEP na formação matemática dos alunos do ensino fundamental II da rede pública da cidade de São Raimundo Nonato – PI.

Para alcançar o objetivo geral, estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos: investigar o nível de conhecimento e as habilidades matemáticas dos estudantes do ensino fundamental II da rede pública municipal de São Raimundo Nonato – PI; analisar a efetividade dos cursos preparatórios para a OBMEP na formação Matemática desses estudantes; verificar a influência dos cursos preparatórios na motivação para o aprendizado; avaliar a relação entre o desempenho na OBMEP e nas avaliações escolares e externas; e propor estratégias para aprimorar a formação Matemática com base nos resultados obtidos.

A investigação teve como foco o potencial do curso preparatório para fortalecer o ensino da matemática e promover o desenvolvimento acadêmico desses estudantes, por meio de oferta de oportunidades de aprofundamento em uma área fundamental à formação educacional.

A pesquisa caracterizou-se como exploratória, de abordagem quali-quantitativa, desenvolvida por meio de pesquisa de campo e fundamentada nos pressupostos da pesquisa-ação. Nesse sentido, o pesquisador atuou de forma direta no contexto investigado, intervindo e acompanhando o processo de ensino e aprendizagem. A metodologia de investigação envolveu a observação participante das práticas desenvolvidas em sala de aula, bem como a aplicação de questionários diagnósticos, simulados e o acompanhamento das interações ao longo do curso.

Os dados produzidos foram analisados por meio da análise qualitativa de conteúdo, articulada ao uso de técnicas de estatística descritiva, o que possibilitou a interpretação das percepções, experiências e desempenhos dos estudantes. Dessa forma, buscou-se compreender

os impactos do curso preparatório tanto no interesse pela Matemática quanto no desenvolvimento acadêmico dos participantes.

Para embasar teoricamente a pesquisa, foram analisados estudos prévios abordando a temática em questão como, Biondi, Vasconcellos e Filho (2009), CGEE (2011), IEDE (2023), Onuchic e Allevato (2011), Soares e Candian (2011), Sousa (2025) entre outros, os quais discutem as contribuições da OBMEP para a formação matemática dos estudantes da educação básica.

Essa investigação permitiu identificar como o curso preparatório para a OBMEP pode contribuir para a aprendizagem em Matemática por estudantes da educação básica, especificamente do ensino fundamental, no contexto da escola pública.

A presente dissertação foi organizada em cinco capítulos, como detalhado a seguir:

No capítulo 1, é feita a introdução do trabalho, apresentando o problema da pesquisa, o objetivo geral e os objetivos específicos para alcançar os resultados esperados.

No capítulo 2, é apresentado o referencial teórico, no qual fundamenta a pesquisa, analisando estudos e autores que discutem a temática deste trabalho, como o ensino de matemática na educação básica, as potencialidades da OBMEP para o ensino de matemática e o uso resolução de problemas e metodologias ativas no contexto da OBMEP.

No capítulo 3, apresenta-se os procedimentos metodológicos utilizados para desenvolver a pesquisa, descrevendo o tipo de abordagem utilizada, o perfil dos participantes, o cenário da pesquisa, como e quando o curso preparatório foi realizado e os instrumentos e procedimentos de produção e análise de dados, bem como os aspectos éticos da pesquisa.

No capítulo 4, traz a discussão e análise dos dados produzidos durante o desenvolvimento do curso preparatório para a OBMEP, o desempenho dos estudantes nos simulados aplicados de forma geral, bem como delimitando a análise por área; apresenta-se um paralelo do desempenho nestes simulados com as avaliações realizadas de rede; apresenta-se os resultados obtidos em seletivos externos e por fim, realiza-se a análise das respostas dadas no questionário de percepção aplicados ao final do curso preparatório de 2023, aplicado aos 30 alunos que participaram nesta etapa.

No capítulo 5, as considerações finais retomam os objetivos da pesquisa, trazendo os principais resultados, evidenciando as potencialidades da OBMEP para o ensino de matemática, especialmente na motivação dos estudantes.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A qualidade do ensino de matemática oferecido nas escolas públicas de educação básica é motivo de preocupação em diversos países, e no Brasil não é diferente. O letramento matemático é de fundamental importância para o pleno desenvolvimento e exercício da cidadania, pois, por meio da matemática se desenvolvem habilidades lógicas, analíticas e de resolução de problemas diversos, competências essenciais para o sucesso acadêmico, profissional e para a participação ativa na sociedade.

De acordo com a BNCC, é:

o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição). (BRASIL, 2018, p. 266).

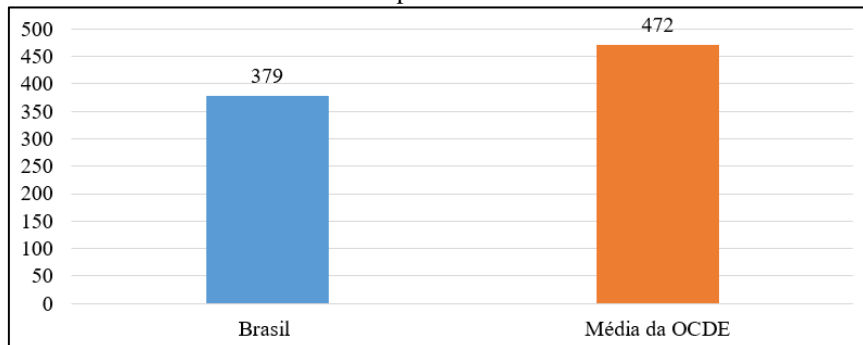
No entanto, essa abordagem não acontece como deveria, a matemática ainda é vista por uma parcela significativa dos estudantes como uma disciplina que há única função é resolver cálculos, sem ao menos verem finalidade prática no que está sendo estudado. Com isso, os resultados obtidos em avaliações que medem o nível de aprendizagem são ruins, bem abaixo da média de países desenvolvidos.

Os dados fornecidos pelo PISA (2022) revelam que 27% dos estudantes brasileiros atingem o nível básico de proficiência em matemática, considerado o mínimo para o pleno exercício da cidadania. Enquanto apenas 10% atingem o nível adequado, mas os dados são mais críticos quando se olha para estudantes das classes mais vulneráveis, atingindo apenas 3% deste público.

Já, em um estudo realizado pelo Interdisciplinaridade e Evidência no Debate Educacional (IEDE), com parceria do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e do laboratório de Estudos e Pesquisa em Educação Social da FEA – PR/USP (Lepes) e apoio da B3 social publicado em 2024, traz um diagnóstico da situação dos estudantes brasileiros em matemática, no qual, por meio de dados do PISA (2022) destacam que o Brasil está muito distante das médias obtidas em comparação com estudantes de países desenvolvidos que compõem a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). O

Gráfico 1 indica que a diferença entre as médias obtidas por estudantes brasileiros e de países da OCDE é de 93 pontos, o que representa 3 anos de atraso na aprendizagem.

**Gráfico 1** – Médias do Brasil e dos países da OCDE em Matemática - Pisa 2022

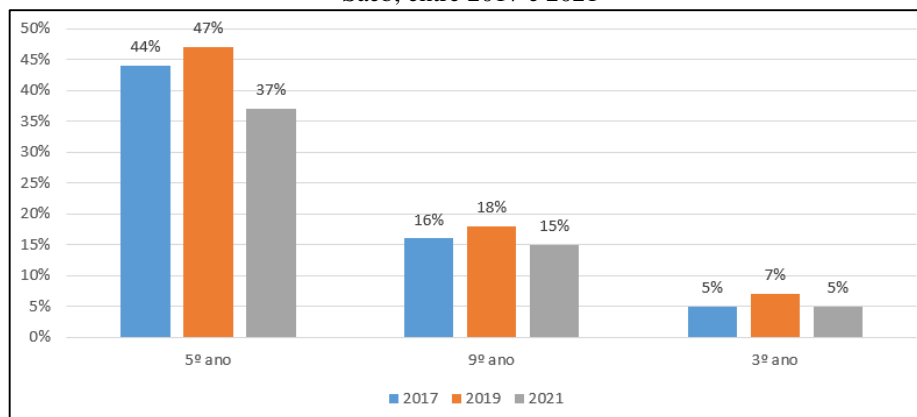


Fonte: IEDE (2024)

Ainda segundo o estudo IEDE (2024), a defasagem no ensino de matemática também é evidenciada nas avaliações do Saeb. O estudo traz uma análise dos dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) realizados entre 2017 e 2021. De acordo com os dados do Saeb (2019), o último realizado antes da pandemia da covid-19, apenas 47% dos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental tinham o nível adequado.

No Saeb (2021) realizado já com os impactos da pandemia, com suspensão das aulas presenciais, realização de aulas remotas, envio de materiais impressos, as vezes sem nenhuma orientação, com pouco ou nenhum suporte para os alunos e seus familiares, ocasionou uma queda de 10%, atingindo apenas 37% de alunos com nível adequado no 5º ano. Essa situação se agrava nos anos seguintes, como mostra o Gráfico 2, em 2019 apenas 19% dos alunos do 9º ano tinham nível adequado, enquanto, apenas 7% dos alunos do 3º ano.

**Gráfico 2** – Evolução no percentual de estudantes da rede pública com aprendizado adequado em Matemática no Saeb, entre 2017 e 2021

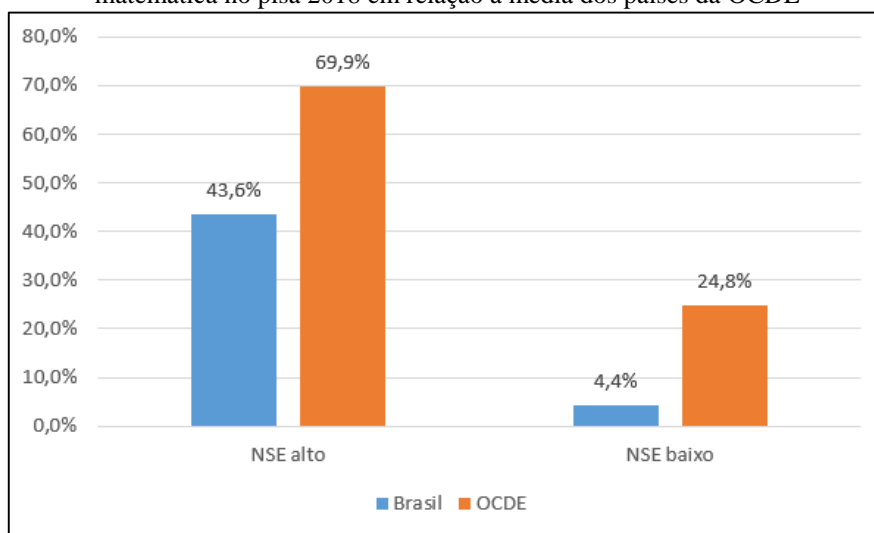


Fonte: IEDE (2024)

Por meio dos dados apresentados acima, nos Gráficos 1 e 2, pode-se constatar que o ensino aprendizagem de matemática na educação básica no Brasil está deixando muito a desejar, percebe-se que a defasagem ocorre em todos os anos avaliados, porém, nos anos finais e no ensino médio a situação é mais crítica, o nível de aprendizagem vai caindo ano após ano.

Como já mencionado, estudantes pertencentes a classes mais vulneráveis tendem a obter menor desempenho na aprendizagem, um estudo realizado pelo IEDE (2023), com base nos dados do PISA (2018), faz uma análise comparativa por meio do Nível Socioeconômico (NSE), destacando que obter bom nível de aprendizagem em matemática é raro para alunos de baixo NSE. O Gráfico 3 mostra o percentual comparativo entre estudantes de Alto NSE e baixo NSE entre estudantes do Brasil e a média da OCDE.

**Gráfico 3** - Percentual de estudantes brasileiros de alto e de baixo NSE com aprendizado adequado em matemática no PISA 2018 em relação à média dos países da OCDE



Fonte: IEDE (2023)

Note, que tanto no Brasil quanto na OCDE o desempenho médio dos estudantes com NSE baixo é bem inferior ao desempenho de estudantes com NSE alto. De acordo com o IEDE (2023) isso ocorre:

porque, em geral, estudantes com NSE mais alto possuem um maior acesso a locais (museus, exposições, teatros etc.) e recursos (livros, computadores etc.) que podem potencializar sua aprendizagem, além de, na maioria dos casos, receberem mais apoio e incentivo dos pais ou responsáveis para estudar e fazer a lição de casa, entre outras atividades educativas. (IEDE, 2023, p. 16).

Nesse cenário, é preciso pesquisar mais sobre por que há essa queda brusca nos níveis de aprendizagem, especialmente quando o estudante entra nos anos finais do ensino fundamental, podendo ser feito os seguintes questionamentos: o que está sendo feito nos anos

iniciais, para que menos da metade atinjam o nível adequado? E o que está sendo realizado nos anos finais e ensino médio para o percentual de alunos com nível adequado caia, ao invés de aumentar? Questionamentos que valem a pena refletir, para entender os motivos que provocam tamanha defasagem em relação com países desenvolvidos.

Então, é preciso reconhecer que a forma como o ensino de matemática está sendo trabalhado nas escolas públicas, na maioria dos casos, não está atingindo os resultados esperados. As aulas ainda são trabalhadas na maioria das vezes, de forma tradicional, sem contextualização com situações reais e práticas, não relacionando o objeto do conhecimento com o cotidiano do aluno quando possível, já não são suficientes para atender às demandas do mundo atual. Isso é evidente em diversos estudos realizados sobre a aprendizagem matemática, inclusive nos referenciais citados nos parágrafos acima.

A Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) destaca a necessidade de repensar o letramento matemático diante das mudanças sociais, tecnológicas e culturais:

Nos dias atuais, não é suficiente dominar os saberes básicos referentes aos números e às grandezas, que, por um longo tempo, constituíram a condição matemática para a integração social. A cultura de números – ou cultura digital – em que as sociedades atuais estão cada vez mais imersas, as novas responsabilidades que os indivíduos devem assumir, como cidadãos ou como pessoas, as incertezas crescentes que marcam o mundo em que vivemos, exigem uma revisão da ideia de letramento matemático (UNESCO, 2016, p. 14).

Essa reflexão reforça a necessidade de uma abordagem mais ampla e significativa no ensino da matemática. Portanto, a preocupação com a qualidade da educação matemática é legítima e requer esforços integrados de governos, instituições de ensino, professores e sociedade como um todo. Promover uma educação matemática de qualidade é essencial para formar cidadãos críticos, reflexivos, criativos e preparados para enfrentar os desafios da atualidade que exige cada vez mais o domínio de certas habilidades, de modo que possam vir a contribuir efetivamente para o progresso da sociedade.

Com objetivo de melhorar a qualidade da aprendizagem matemática na educação básica das escolas públicas brasileiras, várias ações vêm sendo implementadas ao longo das últimas décadas, na qual, o governo federal com parcerias estaduais e municipais vem desenvolvendo vários programas e ações que visam melhorar os índices educacionais do país.

Dentre os vários projetos e ações pensadas como meios de melhorar a qualidade da educação básica, pode-se destacar a OBMEP, que de acordo com Maranhão (2015), pode ser compreendida como uma política pública de ampla relevância e reconhecimento internacional,

configurando-se como uma das maiores iniciativas governamentais voltadas ao ensino e à aprendizagem de Matemática, com o objetivo de promover maior motivação, interesse e melhoria no desempenho dos estudantes das escolas públicas brasileiras.

Além disso, os próprios objetivos da OBMEP encontradas no site oficial da olimpíada, evidenciam sua importância no cenário educacional ao contemplarem diferentes dimensões do ensino e da aprendizagem, que busca:

Estimular e promover o estudo da Matemática; contribuir para a melhoria da qualidade da educação básica, possibilitando que um maior número de alunos brasileiros possam ter acesso a material didático de qualidade; 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, os institutos de pesquisa e com as sociedades científicas; promover a inclusão social por meio da difusão do conhecimento (OBMEP, 2023).

Tais objetivos evidenciam a relevância da iniciativa, que vai além da simples realização de uma competição, buscando transformar de forma positiva o cenário da educação matemática no país, o qual ainda se encontra em estado crítico, mesmo com os esforços realizados para mudar essa realidade.

Os objetivos citados acima demonstram a importância de estimular o estudo da Matemática, tanto para benefício individual dos estudantes quanto para a melhorar a qualidade da educação básica, buscando reconhecer e desenvolver talentos na área.

## 2.2 A OBMEP E SEU PAPEL EDUCACIONAL

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas (OBMEP) é um projeto direcionado às escolas públicas e privadas brasileiras, realizada pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), e financiada pelo Ministério da Educação (MEC) e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). A primeira edição da OBMEP foi realizada em 2005 e ao longo dos anos se tornou uma das mais importantes olimpíadas do conhecimento realizadas no Brasil, atingido na sua 20ª edição 99,93% das cidades do país e 18,6 milhões de alunos do 6º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio OBMEP (2025).

A principal missão da OBMEP é incentivar o interesse dos estudantes pela matemática, proporcionando um ambiente desafiador e favorável para o aprendizado. A competição é

dividida em três níveis: nível 1 para alunos do 6º e 7º anos do ensino fundamental, nível 2 para alunos do 8º e 9º anos, e nível 3 para alunos do ensino médio.

A OBMEP tem se mostrado um importante instrumento para identificar talentos matemáticos e despertar o interesse dos jovens pela disciplina. Ao incentivar o estudo da matemática, a competição contribui para a formação de uma nova geração de estudantes engajados, preparados e aptos a enfrentar desafios acadêmicos e profissionais futuros.

Além dos benefícios individuais, a iniciativa também tem gerado resultados concretos no desempenho das escolas públicas brasileiras. Um estudo realizado por Biondi, Vasconcellos e Filho (2009) destaca os efeitos positivos da OBMEP na aprendizagem e no futuro dos participantes:

A OBMEP tem efeito positivo e estatisticamente significativo nas notas médias de matemática das escolas na Prova Brasil (2007). Esse impacto é crescente conforme o maior número de participações das escolas nas edições anuais da OBMEP, a realização da OBMEP proporciona benefícios para a qualidade da educação pública do país, com impacto direto nas avaliações educacionais e ganhos futuros em termos de rendimento no mercado de trabalho dos participantes (Biondi; Vasconcellos; Filho, 2009, p.16).

A participação dos estudantes na OBMEP proporciona mais que prêmios individuais, ela reflete diretamente no desempenho das escolas como um todo. De acordo com Soares e Candian (2011), a participação na OBMEP exige organização e comprometimento da comunidade escolar, o que pode influenciar tanto a adesão da escola à Olimpíada quanto o desempenho de seus alunos nos testes do Saeb.

Esses dois instrumentos, apesar de usarem escalas diferentes, são fundamentais para a avaliação da qualidade do ensino no país. O Saeb, por exemplo, compõe o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), um indicador essencial para as políticas educacionais, e entender a relação entre ele e a escala da OBMEP é crucial para a melhoria contínua do aprendizado.

A olimpíada busca despertar nos estudantes o gosto pela Matemática e mostrar como ela pode ser interessante e útil no dia a dia. Ao mesmo tempo que busca melhorar a qualidade do ensino nas escolas, oferecendo materiais didáticos de qualidade para trabalhar a matemática de forma prática e contextualizada, oportunidades que ajudam alunos e professores a irem além do que é visto tradicionalmente em sala de aula.

Em um estudo sobre a avaliação de impacto da OBMEP nas escolas públicas realizado em 2011 pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) mostra que:

o material didático distribuído as escolas pela OBMEP – o Banco de Questões das provas dos anos anteriores e das apostilas do Programa de Iniciação Científica são pontos de concordância de opinião entre as escolas com sucesso na OBMEP, e com aquelas que não tem tido sucesso: nos dois grupos, tanto alunos quanto professores concordam sobre a importância desse material, não apenas para a preparação para a Olimpíada, mas principalmente para o seu uso em sala de aula, que é percebido como inovador, desafiador e que exige raciocínio lógico dos alunos – apenas 3% dos gestores afirmaram que os professores não utilizam o material. (CGEE, 2011, p. 9-10).

Esses dados reforçam que a OBMEP não é só uma competição, ela vai além disso, transforma o cotidiano escolar. Quando alunos e professores reconhecem o valor de um material que estimula o raciocínio lógico e promove desafios, cria-se um ambiente mais motivador para a aprendizagem da matemática. Mesmo em escolas com diferentes níveis de desempenho na Olimpíada, há uma percepção do impacto positivo do material, reforçando seu papel como ferramenta de inclusão e valorização do conhecimento.

Outro ponto importante é o reconhecimento de jovens com talento para a área, abrindo caminhos para que eles aprofundem os estudos e sigam carreira em cursos científicos e tecnológicos. Além disso, ela aproxima as escolas das universidades e centros de pesquisa, promovendo trocas de experiências e construindo pontes entre diferentes espaços do saber. Tudo isso com um olhar voltado para a inclusão, levando conhecimento a todos e ajudando a transformar realidades por meio da educação.

Esse trabalho realizado nas escolas públicas tem produzido reflexos positivos no desempenho acadêmico dos estudantes. Uma prova disso pode ser observada em estudo recente realizado pela Agência Brasil (2024), destacando que:

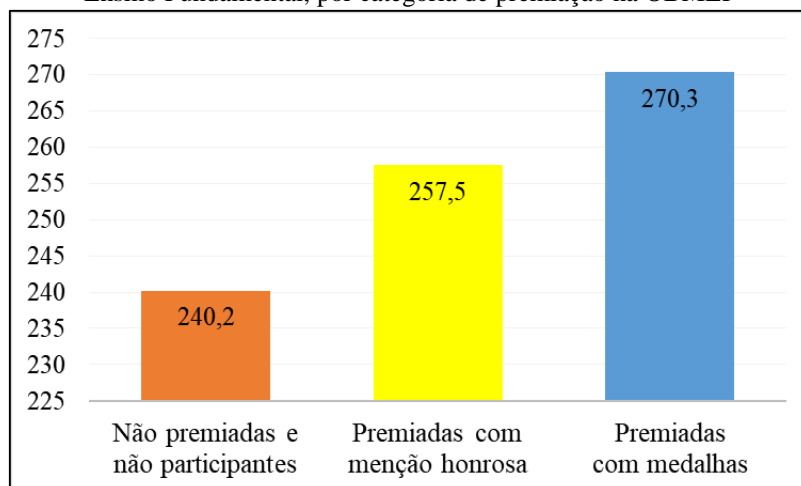
Os alunos de escolas com altas taxas de participação na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (Obmep) têm obtido melhores resultados no Exame Nacional de Ensino Médio (Enem). É o que mostra pesquisa conduzida pelo Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional (Iede), organização que se dedica a estudos em educação (AGÊNCIA BRASIL, 2024).

O estudo realizado pelo IEDE (2024), ao analisar diversas escolas que fizeram parte da pesquisa, faz uma correlação entre os resultados dos estudantes na OBMEP com os desempenhos nos indicadores educacionais, analisando o desempenho em avaliações com Saeb e Enem. Nesse, foi constatado que escolas premiadas conquistam melhores resultados em relação as escolas não premiadas e não participantes. O mesmo ocorre em relação ao Enem, as médias das escolas premiadas são consideravelmente melhores.

Nos Gráficos 4 e 5 são apresentadas as diferenças médias em relação ao desempenho no Saeb e Enem correlacionando-os com os resultados na OBMEP. No Gráfico 4 é apresentado os

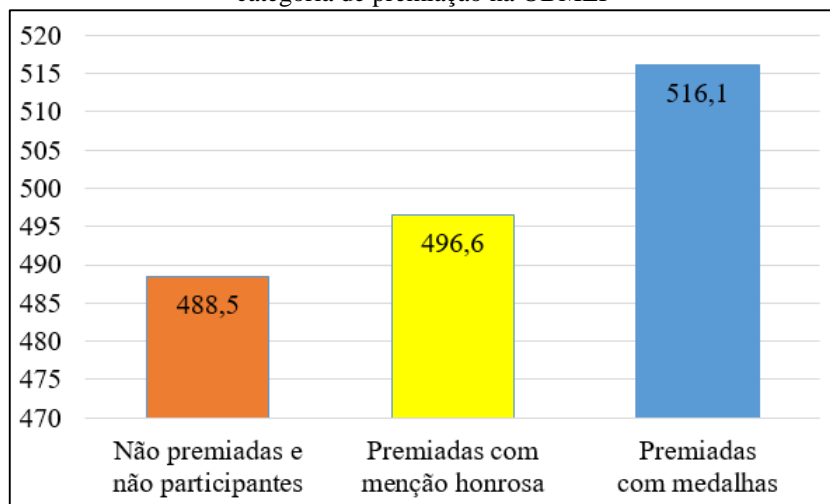
resultados das escolas que ofertam anos finais do Ensino Fundamental, correlação feita entre OBMEP e Saeb e no Gráfico 5 é apresentado os resultados de escolas que ofertam o Ensino Médio, fazendo a correlação entre OBMEP e Enem.

**Gráfico 4** - Nota média de Matemática do 9º ano, no Saeb 2019, para as escolas que ofertam os anos finais do Ensino Fundamental, por categoria de premiação na OBMEP



Fonte: IEDE (2024)

**Gráfico 5** – Nota média de Matemática, no Enem 2019, para as escolas que ofertam o Ensino Médio, por categoria de premiação na OBMEP



Fonte: IEDE (2024)

Esses dados reforçam a importância de iniciativas como a OBMEP, que, além de estimular o interesse pela matemática, contribui para o fortalecimento do ensino nas escolas públicas. Ao valorizar o potencial dos estudantes e oferecer novas perspectivas, essas ações mostram que a educação de qualidade é um caminho possível para todos, independentemente das dificuldades enfrentadas no dia a dia.

## 2.3 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO FUNDAMENTO TEÓRICO DA PREPARAÇÃO PARA A OBMEP

A OBMEP vai além do caráter competitivo, pode ser considerado como um instrumento pedagógico que demanda a utilização de estratégias pedagógicas que vão além das utilizadas no ensino tradicional.

Neste contexto, trabalhar a olimpíada exige uma abordagem pedagógica que vá além da repetição de fórmulas. Segundo Sousa (2025, p. 20), o interesse dos alunos é despertado quando estes enfrentam "questões desafiadoras, instigantes, divertidas e que os fazem querer pensar", características presentes nos problemas olímpicos.

Assim, a resolução de problemas pode ser considerado com o ponto de partida para a construção do conhecimento. Onuchic e Allevato (2011, p. 81) defendem que, nesta metodologia, "os alunos devem fazer conexões entre diferentes ramos da matemática, gerando novos conceitos". Complementando esta visão, Silva (2021) destaca a importância da interpretação, afirmando que a resolução de problemas deve ser um espaço de desenvolvimento integral do aluno, não se limitando apenas a aplicação de fórmulas e algoritmos.

A aplicação prática destas estratégias na OBMEP é discutida por Sousa (2025), que sugere o uso de sequências didáticas estruturadas e materiais manipulativos para facilitar a compreensão. Destacando ainda, que o engajamento dos estudantes na disciplina está diretamente relacionado ao tipo de atividade desenvolvida em sala, uma vez que propostas mais desafiadoras tendem a estimular o pensamento crítico.

Para que esse engajamento resulte em aprendizagem efetiva, a literatura aponta a resolução de problemas como o pilar metodológico fundamental. Para Onuchic e Allevato (2011, p. 81), "o problema é ponto de partida e, na sala de aula, através da resolução de problemas, os alunos devem fazer conexões entre diferentes ramos da matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos".

Com a mesma visão, Van de Walle (2001, apud Onuchic; Allevato, 2011) define o problema como uma tarefa para a qual não se possui regras memorizadas, exigindo que o estudante desenvolva estratégias próprias e autonomia.

Deste modo, o método de resolução de problemas proposto por George Polya (1995), se caracteriza como um dos mais relevantes para compreender práticas matemáticas baseadas em desafios e investigações, como os presentes nas provas da OBMEP.

Polya enfatiza que aprender matemática é enfrentar desafios e construir caminhos para solucioná-los através de quatro etapas essenciais: a compreensão do problema, o

estabelecimento de um plano, a execução e a reflexão final. Para o autor, "o professor deve auxiliar, nem demais nem de menos, mas de tal modo que ao estudante caiba uma parcela razoável do trabalho" (Polya, 1995, p. 1).

Sousa (2025) amplia essa discussão ao destacar que, no contexto da OBMEP, a resolução de problemas não deve ser compreendida apenas como uma técnica, mas como uma estratégia de inclusão e superação de dificuldades básicas. A autora ressalta que o uso de materiais manipulativos e de sequências didáticas estruturadas, como a Sequência Didática Olímpica (SDO), favorece o engajamento dos estudantes e contribui para uma aprendizagem mais acessível e significativa.

Nesse sentido, a SDO possibilita que o aluno percorra as etapas do método de Polya com maior segurança, especialmente na fase de elaboração de um plano. Ao questionar "conhece um problema correlato?" (Polya, 1995, p. 6), o estudante é estimulado a recorrer a experiências anteriores, promovendo uma conexão de saberes que, segundo Onuchic e Allevato (2011), atua como elemento gerador de novos conceitos matemáticos.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa, teve como propósito investigar as contribuições de um curso preparatório para a OBMEP na formação matemática dos alunos do ensino fundamental II. Buscou-se compreender de que forma cursos preparatório direcionado à olimpíada podem contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da resolução de problemas e do interesse dos estudantes pela matemática, especialmente no contexto da rede pública municipal de São Raimundo Nonato (PI).

#### 3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

A presente pesquisa adotou uma abordagem quali-quantitativa, por possibilitar a análise objetiva dos dados e, simultaneamente, a compreensão dos significados e percepções dos sujeitos acerca do fenômeno investigado. Essa escolha metodológica permitiu uma visão mais ampla da realidade estudada, articulando diferentes formas de análise.

Nesse sentido, Menezes et al. (2019) destacam que as abordagens qualitativa e quantitativa apresentam características distintas, porém complementares, podendo ser articuladas de acordo com os objetivos da pesquisa.

Essa perspectiva dialoga com o entendimento de Gil (2002), ao afirmar que a articulação entre as abordagens qualitativa e quantitativa fortalece a investigação, uma vez que os dados numéricos fornecem suporte empírico às análises, enquanto os dados qualitativos ampliam a compreensão dos resultados, conferindo maior consistência e profundidade ao estudo.

Quanto aos objetivos, a pesquisa caracteriza-se como exploratória, conforme discutido por Gil (2002), ao destacar que esse tipo de investigação busca ampliar a compreensão sobre determinado tema, permitindo maior aproximação com a problemática investigada, além de facilitar a explicitação de questões relevantes e a elaboração de hipóteses iniciais.

Essa escolha metodológica justificou-se pela necessidade de realizar uma investigação preliminar, por meio de levantamento bibliográfico, com o objetivo de analisar as potencialidades da OBMEP como recurso pedagógico para estimular o interesse pela matemática no ensino básico.

Para alcançar os objetivos desejados, optou-se pela pesquisa de campo, na qual, segundo Gil (2002, p. 53), este tipo de pesquisa “é desenvolvida por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar suas explicações e interpretações do que ocorre no grupo”.

Nesse contexto, a investigação foi desenvolvida sob a perspectiva da pesquisa-ação, entendida como uma modalidade de pesquisa social de base empírica que se realiza em estreita articulação com a ação, voltada à compreensão e à resolução de problemas coletivos, envolvendo de forma cooperativa pesquisadores e participantes ao longo de todo o processo investigativo. Conforme destaca Thiollent (2011), essa abordagem caracteriza-se pela integração entre investigação e intervenção, permitindo que a análise da realidade ocorra simultaneamente à reflexão crítica e ao aprimoramento das práticas pedagógicas desenvolvidas.

Os instrumentos de investigação consistiram no desenvolvimento de um curso preparatório para a OBMEP, no qual foram realizadas ações pedagógicas sistematizadas, como a aplicação de simulados, questionários de percepção, diálogos com os alunos e observação das dinâmicas em sala de aula. O curso foi realizado entre os meses de junho e outubro de 2023, organizado em encontros semanais, sendo dois encontros de quatro horas cada, para cada nível.

A proposta teve como foco o aprofundamento do estudo da matemática, priorizando a resolução de problemas e a análise de questões de edições anteriores da OBMEP, de modo a favorecer o desenvolvimento do raciocínio lógico e de estratégias de resolução por parte dos estudantes.

A investigação teve início em agosto de 2022, a partir da oferta de um curso preparatório destinado a estudantes da rede municipal de ensino de São Raimundo Nonato – PI que haviam sido aprovados para a segunda fase da OBMEP. Ao todo, participaram 30 alunos, oriundos de três escolas do município: Escola Deputado Edson Dias Ferreira (E), Escola Epitácio Alves Pamplona (P) e Escola Nilza Balduino de Castro (N). Ao longo da escrita do presente trabalho, as escolas citadas serão identificadas, respectivamente, pelas letras maiúsculas E, P e N.

Nessa etapa, foram realizados dois encontros semanais para cada nível, nível 1 e nível 2, com duração de quatro horas cada. As atividades aconteceram de segunda-feira a quinta-feira, no horário das 8h às 12h, no auditório da Secretaria Municipal de Educação (SEMED) de São Raimundo Nonato, seguindo até a última semana que antecedia a realização da 2ª fase da OBMEP 2022.

No ano de 2022, não foram aplicados questionários ou simulados como instrumentos formais de produção de dados. A análise foi realizada exclusivamente por meio da observação direta das aulas, considerando aspectos como a participação dos estudantes nas atividades propostas, o nível de engajamento ao longo dos encontros e as manifestações de motivação e interesse demonstradas durante o curso preparatório.

Em 2023, o trabalho ganhou maior estrutura e ampliou seu alcance, passando a atender 30 alunos do Ensino Fundamental II, distribuídos igualmente entre o nível 1 (15 estudantes) e

o nível 2 (15 estudantes). O curso manteve o mesmo formato adotado em 2022, porém com uma organização mais consistente, incluindo uma divisão proporcional por nível e por escola participante do projeto. Nessa edição, 8 alunos já haviam participado do curso no ano anterior, enquanto os demais ingressaram pela primeira vez em 2023.

As atividades passaram a ser realizadas em uma sala equipada na escola N, mudança que proporcionou mais conforto aos estudantes e favoreceu um ambiente mais adequado ao estudo, refletindo positivamente na produtividade dos encontros.

Nessa etapa, o curso foi planejado de forma mais sistemática, com o objetivo de possibilitar a produção de dados mais consistentes para o desenvolvimento da pesquisa. Logo no início, foi aplicado um simulado diagnóstico contendo seis questões discursivas para cada nível, a fim de analisar o estágio de aprendizagem em que os alunos se encontravam. Ao longo do curso, foram aplicados ainda quatro simulados adicionais, todos compostos por questões discursivas retiradas de edições anteriores do banco de questões da OBMEP.

Ao final do curso, foi aplicado um questionário de percepção dos alunos sobre as atividades desenvolvidas, composto por sete questões, com o objetivo de analisar como avaliaram o curso e o próprio processo formativo ao término do projeto em 2023, considerando aspectos como aprendizagem, motivação, organização das atividades e contribuição do curso para sua preparação na OBMEP.

Durante o desenvolvimento do curso, foi utilizada a combinação entre abordagem qualitativa e quantitativa, buscando identificar se havia falhas nas práticas pedagógicas adotadas e compreender como e por que elas ocorreram.

A observação das dinâmicas em sala de aula, aliada à aplicação de simulados, questionários de percepção e diálogos com os alunos, permitiu não apenas a análise das experiências vividas, mas também a realização de intervenções pedagógicas ao longo do curso, fundamentadas na reflexão contínua sobre a prática.

Em 2024, devido à transição do ensino regular para o modelo de tempo integral nas escolas municipais, o projeto manteve-se ativo, porém com menor intensidade, concentrando-se na produção de materiais de apoio e no suporte pedagógico aos professores, para que os conteúdos fossem trabalhados em sala de aula de forma integrada.

Já em 2025, sob uma nova gestão municipal, o projeto foi retomado com novo direcionamento, preservando sua essência de valorização do território e compromisso com o fortalecimento do ensino de matemática por meio da OBMEP, sendo desenvolvido em uma única escola da rede municipal.

Os dados produzidos ao longo desse período de investigação, quantitativos e qualitativos, foram registrados. Esses registros possibilitaram a identificação de lacunas de conhecimento, dificuldades específicas de aprendizagem da matemática elementar e desafios enfrentados pelos alunos participantes, informações que subsidiaram o planejamento e a adaptação do conteúdo do curso, adequando-o às necessidades dos estudantes.

### 3.2 PERFIL DOS PARTICIPANTES

Como a pesquisa foi desenvolvida ao longo de um período extenso e passou por adaptações metodológicas no decorrer de sua execução, o público participante variou de um ano para outro. Contudo, neste trabalho será apresentado o perfil dos sujeitos da pesquisa que participaram do curso preparatório para a segunda fase da OBMEP 2023. Para tanto, serão analisadas a distribuição dos estudantes segundo o nível de participação, a série/ano escolar, o sexo e a faixa etária.

Essas informações podem permitir compreender melhor o perfil do público atendido pelo curso preparatório, contribuindo para a análise dos resultados e dos impactos pedagógicos alcançados.

No nível 1, participaram 15 estudantes, sendo 6 alunos do 6º ano e 9 alunos do 7º ano. Desses, 8 eram do sexo masculino e 7 do sexo feminino. A faixa etária variou entre 11 e 13 anos, distribuída da seguinte forma: 4 tinham 11 anos, 8 tinham 12 anos e 3 tinham 13 anos.

No nível 2, também participaram 15 estudantes, dos quais 10 alunos cursavam o 8º ano e 5 alunos o 9º ano. Nesse grupo, havia predominância do sexo feminino, com 11 alunas, em contraste com 4 alunos do sexo masculino. A idade variou entre 13 e 15 anos, sendo que 3 tinham 13 anos, 8 tinham 14 anos e 4 tinham 15 anos.

Para melhor visualização do perfil dos participantes, os dados foram organizados na Tabela 1 e na Tabela 2, com a distribuição detalhada do perfil dos estudantes, de acordo com o nível, série, sexo e idade.

**Tabela 1** – Distribuição dos alunos do nível 1 por série, sexo e idade

Série	Total de alunos	Sexo Masculino	Sexo Feminino	11 anos	12 anos	13 anos
6º ano	6	3	3	2	3	1
7º ano	9	5	4	2	5	2
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>3</b>

**Fonte:** Dados da pesquisa (2023)

**Tabela 2** – Distribuição dos alunos do nível 2 por série, sexo e idade

Série	Total de alunos	Sexo Masculino	Sexo Feminino	13 anos	14 anos	15 anos
8º ano	10	2	8	3	5	2
9º ano	5	2	3	0	3	2
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>4</b>

**Fonte:** Dados da pesquisa (2023)

A organização dos dados apresentados evidencia equilíbrio na composição dos grupos, assegurando diversidade e representatividade entre os participantes. Observa-se, ainda, que a distribuição dos dados permitiu a caracterização do perfil dos alunos, bem como a identificação de elementos relevantes para o planejamento do curso e para a definição da metodologia adotada.

### 3.3 CENÁRIO E SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES

A pesquisa foi desenvolvida com a participação de alunos das escolas E, P e N localizadas na zona urbana de São Raimundo Nonato – PI, as quais ofertam o Ensino Fundamental II. O município de São Raimundo Nonato localiza-se no sul do estado do Piauí, a 576 km da capital Teresina, na região do semiárido. É a principal cidade de apoio para visitar o Parque Nacional da Serra da Capivara, situado a cerca de 27 km de distância, sendo famosa como o berço do homem americano.

No ano de 2023, o curso foi desenvolvido em uma sala preparada com os recursos necessários, localizada na escola N, configurando-se como o espaço destinado à sua realização. Os participantes foram selecionados entre alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II, pertencentes a três escolas já citadas anteriormente. A divulgação do curso ocorreu nessas instituições por meio de comunicados e apresentações realizadas pelo idealizador responsável do projeto, com o objetivo de incentivar a participação dos estudantes interessados em aprofundar seus conhecimentos em matemática.

As vagas foram destinadas aos alunos classificados para a segunda fase da OBMEP, respeitando os dois níveis da competição: nível 1, composto por estudantes do 6º e 7º anos, e nível 2, formado por alunos do 8º e 9º anos. Ao todo, foram disponibilizadas 30 vagas, sendo 15 para cada nível.

Contudo, o número de interessados superou essa oferta, tendo 43 alunos manifestado interesse em participar, sendo 24 do nível 1 e 19 do nível 2. Diante desse cenário, tornou-se necessário adotar um critério de desempate, optando-se pela pontuação obtida na primeira fase

da OBMEP, como forma de assegurar a participação de estudantes que demonstraram melhor desempenho na primeira fase da olimpíada.

Após a seleção, todos os participantes assinaram um termo de compromisso (apêndice A), assegurando presença regular e participação efetiva nas atividades do curso. Essa medida teve como objetivo reforçar a seriedade da proposta e o comprometimento dos estudantes com o processo formativo, contribuindo para o bom andamento das aulas e para a consolidação dos resultados pretendidos pelo projeto.

### 3.4 AÇÕES DO PROJETO: ESTRUTURA E CONTEÚDO

#### 3.4.1 Ações Desenvolvidas em 2022

Em 2022, as ações da pesquisa foram desenvolvidas por meio de um curso preparatório para a OBMEP, iniciado em agosto e finalizado na primeira semana de outubro do mesmo ano, período que antecedeu a realização da segunda fase da olimpíada. As aulas foram organizadas em dois encontros semanais para o nível 1 e dois encontros semanais para o nível 2, com carga horária de quatro horas por encontro.

Inicialmente, o curso contou com a participação de estudantes da escola P, pertencente à rede municipal de ensino de São Raimundo Nonato. Após o primeiro encontro, as atividades do curso foram divulgadas no perfil do Instagram da Secretaria Municipal de Educação (SEMED), com o objetivo de ampliar o alcance da iniciativa junto às demais escolas da rede municipal. O projeto foi estruturado para atender estudantes das instituições E, P e N, todas localizadas na zona urbana do município.

O curso preparatório teve como objetivo pedagógico preparar os estudantes para a participação na segunda fase da OBMEP, com foco na resolução comentada de questões de edições anteriores da olimpíada. Paralelamente, o curso foi concebido como espaço de investigação das potencialidades que a OBMEP pode oferecer ao processo de ensino-aprendizagem de matemática na educação básica.

Além disso, o curso teve como objetivo desenvolver e fortalecer habilidades matemáticas essenciais, bem como estimular o interesse dos estudantes pela matemática, por meio de práticas que valorizassem a participação ativa e o engajamento dos alunos durante as atividades propostas.

No desenvolvimento da pesquisa, foram adotadas metodologias ativas, objetivando promover a participação dos estudantes no processo de aprendizagem. Entre os métodos

utilizados, destacaram-se a Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas (ABRP) e a Sala de Aula Invertida, nas quais o professor atuou como facilitador e mediador do conhecimento, assumindo papel de orientação e acompanhamento das atividades propostas.

O ambiente foi organizado com os estudantes acomodados em formato de mesa redonda (Figura 1), com o objetivo de promover a interação, o diálogo, a troca de ideias e a colaboração entre os participantes na busca por soluções.

**Figura 1** – registro de um momento do curso em 2022



**Fonte:** Acervo pessoal (2022).

Para cada aula realizada, as listas de questões eram previamente disponibilizadas, de modo que os estudantes tivessem tempo para analisá-las e elaborar respostas individualmente antes da discussão de suas estratégias em grupo. Após esse momento de troca, foi trabalhada a resolução comentada de cada exercício, com o objetivo de valorizar as diferentes estratégias corretas apresentadas pelos próprios estudantes.

Os conteúdos trabalhados no curso abrangeram aritmética, álgebra e geometria, com ênfase em métodos de contagem, probabilidade, geometria plana e raciocínio lógico, selecionados em consonância com os eixos avaliados pela OBMEP. O material utilizado foi adaptado para atender aos níveis 1 e 2 da olimpíada, respeitando as especificidades de cada etapa, com o objetivo de garantir a adequação das atividades ao perfil dos estudantes.

A principal estratégia metodológica adotada no curso foi a resolução de problemas de forma discursiva, com a descrição detalhada do passo a passo de cada resposta, tendo como objetivo familiarizar os estudantes com o formato e o nível de complexidade das provas da segunda fase da OBMEP.

Os materiais didáticos utilizados foram selecionados a partir de fontes oficiais, especialmente do site da OBMEP e do POTI (Polos Olímpicos de Treinamento Intensivo), com o objetivo de assegurar a consonância das atividades propostas com os conteúdos e o formato da competição.

No primeiro ano do projeto, foram aplicados três simulados ao longo da realização do curso. Considerando que esses instrumentos não foram padronizados, optou-se por adotar uma abordagem qualitativa para a investigação das ações desenvolvidas. Assim, a pesquisa foi conduzida com foco na observação da participação dos estudantes durante as atividades propostas e na realização de diálogos diretos com os participantes, com o objetivo de compreender suas percepções acerca do curso.

### **3.4.2 Ações Desenvolvidas em 2023**

No ano de 2023, no município de São Raimundo Nonato – PI, o projeto teve continuidade em sua execução. Nesse período, as ações foram organizadas em dois momentos distintos: entre os meses de março, abril e maio, foi ofertado um curso preparatório voltado à primeira fase da OBMEP; posteriormente, de julho a outubro, desenvolveu-se a segunda etapa do projeto, direcionada à preparação dos estudantes para a segunda fase da OBMEP.

A seguir, apresenta-se a descrição das atividades desenvolvidas na fase inicial das ações realizadas em 2023, com o objetivo de explicitar a organização e a condução das práticas implementadas nesse período.

O curso manteve o mesmo formato adotado em 2022, com a mesma organização da carga horária por nível, sendo cada encontro realizado com quatro horas de duração. Embora o foco inicial das ações estivesse voltado à preparação para a primeira fase da OBMEP, desde o início foi adotada a resolução discursiva de questões, com o objetivo de familiarizar os estudantes também com as exigências da segunda fase da competição.

Em cada encontro, era disponibilizada a lista de questões a ser trabalhada naquele dia, composta por problemas de edições anteriores da OBMEP e do banco oficial de questões da olimpíada. Mesmo com foco na preparação para a primeira fase, os estudantes foram orientados a apresentar respostas discursivas, com o objetivo de desenvolver uma compreensão mais aprofundada dos conteúdos abordados.

Conforme apresentado na Figura 2, as aulas foram conduzidas em formato de mesa redonda, com o objetivo de promover a troca de ideias, o raciocínio coletivo e a resolução de problemas, bem como o desenvolvimento de habilidades matemáticas consideradas essenciais.

**Figura 2** – registro de um momento do curso em 2023



**Fonte:** Acervo pessoal (2023).

Na primeira etapa das ações desenvolvidas em 2023, optou-se por adotar um enfoque qualitativo na investigação, com a utilização de procedimentos voltados à observação da participação dos estudantes nas atividades propostas e à realização de diálogos com alunos, escolas e responsáveis, com o objetivo de compreender aspectos relacionados ao envolvimento dos participantes durante o curso.

A partir de julho, deu-se início à segunda etapa do curso, voltada exclusivamente aos alunos classificados para a segunda fase da OBMEP. A composição do grupo buscou manter um número equilibrado de participantes por nível, sendo incluídos, além dos estudantes inicialmente acompanhados, outros alunos indicados pelas escolas com bom desempenho em matemática no primeiro semestre e classificados para a segunda fase da olimpíada, assegurando a representatividade das instituições participantes.

Nessa etapa, foram incorporadas novas estratégias didáticas, como a aplicação de simulados alinhados aos conteúdos trabalhados ao longo do curso. Inicialmente, foi realizado um teste diagnóstico, seguido da aplicação de quatro simulados, todos elaborados de modo a reproduzir o formato e o nível de complexidade das provas da segunda fase da OBMEP.

Também foram utilizados materiais lúdicos, recursos concretos e tecnologias digitais, com destaque para o uso do software GeoGebra, com o objetivo de apoiar a compreensão de questões matemáticas de maior complexidade. Nessas atividades, priorizou-se a valorização das estratégias de resolução apresentadas pelos próprios estudantes, favorecendo sua participação ativa no processo de aprendizagem.

Além disso, buscou-se maior aproximação com as famílias dos estudantes, para isso, foram realizadas reuniões coletivas e conversas individuais, fortalecendo o compromisso da

comunidade escolar com o desenvolvimento dos alunos. Essa integração gerou orgulho entre familiares, que reconheceram a importância do curso como uma oportunidade transformadora na trajetória escolar de seus filhos.

De modo geral, as ações desenvolvidas ao longo de 2023 foram planejadas e executadas de forma articulada, buscando alinhar os objetivos pedagógicos do curso preparatório com os propósitos da pesquisa.

### **3.4.3 Ações Desenvolvidas em 2024 e 2025.**

Nos anos de 2024 e 2025, o projeto passou por um processo de reestruturação em decorrência de mudanças na organização da rede municipal de ensino de São Raimundo Nonato – PI. Em 2024, a implantação do modelo de escola em tempo integral nas unidades da rede pública modificou a organização do tempo escolar, o que inviabilizou a continuidade do curso preparatório para a OBMEP no mesmo formato adotado em 2022 e 2023.

Diante desse novo cenário, optou-se por integrar as ações do projeto ao currículo regular, incorporando o trabalho com conteúdo e questões da OBMEP às aulas de matemática do período regular e às aulas de recomposição da aprendizagem. Para viabilizar essa integração, foram elaborados e distribuídos materiais didáticos específicos, organizados conforme as sequências didáticas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, com o objetivo de promover o desenvolvimento do raciocínio lógico e da resolução de problemas.

As adaptações implementadas em 2024 evidenciaram a necessidade de reorganização contínua das ações do projeto diante das mudanças institucionais vivenciadas pela rede municipal de ensino. Nesse contexto, as experiências acumuladas ao longo desse período subsidiaram o planejamento das ações subsequentes, que, em 2025, passaram a ser influenciadas por novas diretrizes administrativas e educacionais estabelecidas no município.

Em 2025, com a mudança na gestão municipal, houve reorientação das prioridades educacionais. Inicialmente, estava prevista a criação de um Centro Olímpico do Conhecimento, que reuniria diferentes olimpíadas acadêmicas, incluindo a OBMEP. No entanto, dificuldades logísticas, orçamentárias e estruturais impediram a concretização dessa proposta.

Como desdobramento desse contexto, as ações do projeto relacionadas à OBMEP deixaram de ocorrer de forma institucionalizada no âmbito da rede municipal, passando a ser desenvolvidas de maneira pontual na escola P, de acordo com suas condições organizacionais, e integradas às aulas regulares de matemática.

Mesmo diante das limitações identificadas, foram propostos, no âmbito das sequências pedagógicas, materiais voltados à preparação para a OBMEP, articulados aos conteúdos trabalhados nas avaliações externas do SAEPI e do SAEB. A experiência acumulada nas edições anteriores do projeto foi utilizada como referência para a seleção e adequação dos conteúdos sugeridos, com o objetivo de integrar a resolução de problemas e o raciocínio lógico às práticas regulares de ensino de matemática.

Dessa forma, as ações desenvolvidas nos anos de 2024 e 2025 caracterizaram-se por processos de adaptação e reconfiguração do projeto, em resposta às mudanças institucionais e organizacionais da rede municipal de ensino.

As estratégias adotadas nesse período buscaram assegurar a continuidade dos princípios pedagógicos e investigativos da pesquisa, ainda que em formatos distintos dos anos anteriores, possibilitando a integração das propostas do projeto às práticas regulares de ensino.

### 3.5 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS

A produção dos dados ocorreu de forma gradual e contextualizada, acompanhando as etapas do projeto entre 2022 e 2025. Por se tratar de um estudo aplicado e com ações desenvolvidas diretamente no contexto escolar da rede municipal, foram utilizados diferentes instrumentos de natureza predominantemente qualitativa, com a inclusão pontual de dados quantitativos a partir da segunda etapa de 2023.

Em cada etapa, os instrumentos adotados foram selecionados de acordo com os objetivos da pesquisa, buscando compreender os processos de ensino-aprendizagem mobilizados pelas ações desenvolvidas no contexto da preparação para a OBMEP.

Um dos recursos de produção de dados utilizado foi a observação sistemática, realizada ao longo dos encontros desenvolvidos desde 2022. As observações ocorreram de forma contínua durante as aulas, contemplando registros relacionados à participação dos estudantes, ao engajamento nas atividades propostas e às dificuldades manifestadas no processo de resolução de problemas. Esses registros foram organizados em relatórios, compondo material para a análise qualitativa do estudo.

Em 2023, durante a segunda etapa do projeto, após a realização do curso preparatório da primeira fase, um dos instrumentos de produção de dados utilizados foi o diagnóstico inicial. Ele foi aplicado em julho de 2023, no início do curso voltado à segunda fase da OBMEP, aos alunos classificados para essa etapa da competição.

Foram elaborados dois testes diagnósticos distintos, um para cada nível (níveis 1 e 2), cada um composto por seis questões discursivas, organizadas no formato da segunda fase da OBMEP. As questões abordaram conteúdos de aritmética, álgebra, geometria e contagem, selecionadas a partir de provas da segunda fase da OBMEP de anos anteriores e do banco de questões da olimpíada.

O objetivo do diagnóstico foi identificar o nível de conhecimento dos alunos e reconhecer possíveis lacunas de aprendizagem, de modo a subsidiar o planejamento das aulas e das metodologias adotadas ao longo da etapa. Os instrumentos utilizados encontram-se apresentados nos Apêndices C e D, sendo o Apêndice C referente ao diagnóstico do nível 1 e o Apêndice D correspondente ao diagnóstico do nível 2.

Também foram utilizados simulados no decorrer do curso, elaborados a partir de provas de edições anteriores da OBMEP. Ao todo, foram aplicados quatro simulados para cada nível, sendo que alguns deles foram comuns a ambos os níveis, com adaptações no grau de complexidade das questões.

Esses instrumentos tiveram como finalidade acompanhar o desenvolvimento dos estudantes e identificar conteúdos que demandavam maior atenção, contribuindo para o aprimoramento das estratégias pedagógicas adotadas ao longo do curso. Os simulados aplicados encontram-se apresentados nos Apêndices E, F, G, H, I e J, sendo o Apêndice E referente ao 1º simulado do nível 1; o Apêndice F ao 1º simulado do nível 2; o Apêndice G ao 2º simulado comum aos níveis 1 e 2; o Apêndice H ao 3º simulado comum aos níveis 1 e 2; o Apêndice I ao 4º simulado do nível 1; e o Apêndice J ao 4º simulado do nível 2.

Os simulados foram aplicados conforme o cronograma apresentado na Tabela 3, totalizando quatro simulados aplicados ao longo da última etapa realizado em 2023.

**Tabela 3:** cronograma de aplicação de simulados (preparatório 2023)

<b>Simulado</b>	<b>Nível</b>	<b>Data</b>
<b>Simulado 1</b>	Nível 1	16/08/2023
<b>Simulado 1</b>	Nível 2	17/08/2023
<b>Simulado 2</b>	Nível 1	30/08/2023
<b>Simulado 2</b>	Nível 2	04/09/2023
<b>Simulado 3</b>	Nível 1	20/09/2023
<b>Simulado 3</b>	Nível 2	21/09/2023
<b>Simulado 4</b>	Nível 1	04/10/2023
<b>Simulado 4</b>	Nível 2	05/10/2023

**Fonte:** Dados da pesquisa (2023)

Cada simulado foi elaborado nos mesmos moldes das provas da segunda fase da OBMEP, contendo questões relacionadas aos conteúdos trabalhados ao longo do curso. As atividades foram resolvidas individualmente por cada estudante, proporcionando ao aluno a oportunidade de se preparar da melhor forma possível para esse tipo de avaliação.

Para o estudo e a interpretação dos dados produzidos, realizou-se a identificação de cada questão por área de conhecimento, possibilitando analisar o desempenho dos alunos em relação aos conteúdos trabalhados. Dessa forma, foi possível identificar os conteúdos nos quais os estudantes apresentaram melhor desempenho, bem como aqueles em que os resultados ficaram abaixo do mínimo esperado. Na análise dos resultados obtidos na resolução das questões, considerou-se também o teste diagnóstico, que complementou os dados para o estudo.

Por fim, ao término do curso, foi aplicado um questionário de percepção dos alunos envolvidos na pesquisa, com perguntas abertas e fechadas. Esse instrumento permitiu compreender a visão dos alunos sobre o projeto, seu impacto na formação matemática e o incentivo à continuidade dos estudos, revelando dimensões cognitivas e afetivas da aprendizagem. Os dados coletados foram interpretados de forma a preservar a identidade dos estudantes.

Como resultado das ações desenvolvidas ao longo do curso, foi elaborado um guia prático para a implementação da proposta pedagógica, sistematizando as etapas, estratégias e instrumentos utilizados durante a pesquisa. Esse material configura-se como um produto educacional voltado ao apoio de professores interessados em desenvolver iniciativas semelhantes em suas escolas, encontrando-se disponível no Apêndice K.

### 3.6 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

A análise de dados desempenha uma etapa fundamental no desenvolvimento de pesquisas científicas, pois é por meio dela que os dados produzidos deixam de ser apenas informações brutas e passam a produzir conhecimento relevante.

Nesse sentido, a análise e a interpretação dos dados assumem papel central na validação da pesquisa, uma vez que influenciam diretamente a qualidade e a credibilidade dos resultados obtidos. Conforme destacam Lakatos e Marconi, “mesmo com dados válidos, é a eficácia da análise e da interpretação que determinará o valor da pesquisa” (Lakatos; Marconi, 2003, p. 169).

Para esta pesquisa, a análise dos dados foi realizada a partir de uma abordagem de natureza mista, com predominância qualitativa, integrando de forma complementar

procedimentos qualitativos e quantitativos. Essa combinação permitiu uma compreensão mais ampla dos dados produzidos, considerando tanto aspectos mensuráveis quanto interpretativos.

Para isso, foram utilizadas técnicas de estatística descritiva, bem como métodos qualitativos, como a análise de conteúdo e a análise do discurso, uma vez que os instrumentos aplicados ao longo do projeto geraram informações que demandam esse tipo de tratamento analítico.

De acordo com Morettin e Bussab (2010), a estatística descritiva tem como objetivo organizar, resumir e apresentar os dados de forma clara, utilizando tabelas, gráficos e medidas numéricas, permitindo uma primeira compreensão do comportamento das variáveis analisadas. Adicionalmente, estimou-se o ganho médio absoluto ( $\Delta\%$ ) dos acertos entre o primeiro e o último simulado, com o propósito de mensurar a variação do desempenho ao longo do curso.

Com o objetivo de qualificar a magnitude das diferenças observadas, foi calculado o tamanho de efeito padronizado ( $d$  de Cohen), conforme proposto por Cohen (1988), utilizando-se o desvio padrão combinado das medidas inicial e final. Esse procedimento possibilita avaliar a intensidade da progressão registrada a partir de critérios convencionais de interpretação, classificados como efeito pequeno, médio ou grande, ainda que sem a pretensão de estabelecer inferência causal robusta, em razão da inexistência de grupo controle e das características do delineamento adotado.

No campo metodológico, conforme Bardin (1977), a análise quantitativa fundamenta-se na mensuração da frequência com que determinadas características aparecem no conteúdo, enquanto a análise qualitativa privilegia a identificação da presença ou ausência de características e a compreensão dos significados atribuídos às mensagens.

Ainda que na presente pesquisa tenham sido utilizadas técnicas estatísticas descritivas, ressalta-se que o principal método adotado foi a análise qualitativa, a qual se mostra adequada para a compreensão aprofundada dos fenômenos investigados. Nesse sentido, conforme destaca Sousa (2025, p. 39), “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”.

Dessa forma, a realização da análise qualitativa dos dados obtido na presente pesquisa foi conduzida a partir de três etapas que frequentemente são adotadas neste tipo de procedimento: redução dos dados, exibição das informações e conclusão ou verificação dos resultados.

A primeira dessas etapas corresponde à redução dos dados, a qual consiste em um procedimento fundamental para a organização e sistematização dos dados produzidos, conforme descrito a seguir:

a redução dos dados consiste no processo de seleção e posterior simplificação dos dados que aparecem nas notas redigidas no trabalho de campo. Esta etapa envolve a seleção, a focalização, a simplificação, a abstração e a transformação dos dados originais em sumários organizados de acordo com os temas ou padrões definidos nos objetivos originais da pesquisa (Gil, 2008, p. 175)

Na segunda etapa consistiu na apresentação dos dados selecionados, que segundo Gil (2008), essa apresentação refere-se à organização das informações selecionadas, favorecendo a análise sistemática, permitindo a identificação de semelhanças, diferenças e relações entre os dados.

Nessa etapa, realizou-se a análise de conteúdo como estratégia para a interpretação dos dados produzidos ao longo da pesquisa, especialmente aqueles por meio dos registros das atividades e das respostas dos estudantes. Esse procedimento possibilitou uma compreensão mais aprofundada dos significados atribuídos pelos participantes, indo além de uma leitura descritiva dos dados. Para Bardin (1977), a análise de conteúdo 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 conhecimento relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (Bardin, 1977, p. 42).

Desse modo, os dados obtidos por meio das observações realizadas durante o curso, da aplicação do teste diagnóstico, dos simulados e dos questionários foram analisados de forma minuciosa. Essa análise possibilitou verificar se os participantes consideraram as atividades do projeto satisfatórias, bem como se o método adotado e a abordagem dos conteúdos e dos problemas foram motivadores para o protagonismo estudantil e contribuíram para uma aprendizagem mais significativa.

Por fim, foi realizado a última etapa, que é a conclusão e verificação dos resultados, momento em que os dados analisados são retomados de forma reflexiva, buscando compreender seus significados, regularidades e padrões, conforme definido por Gil (2008):

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. 175).

Portanto, ao final de todas as etapas da pesquisa, incluindo as análises qualitativas e a sistematização dos dados estatísticos gerados, foi possível chegar às conclusões alcançadas pelo estudo. A partir das conclusões, verifica-se se a pesquisa conseguiu atingir os objetivos propostos.

### 3.7 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

Para a realização deste trabalho, foram fornecidas aos participantes informações sobre o objetivo do estudo, os procedimentos adotados, bem como os possíveis riscos e benefícios envolvidos. Foi garantida a total liberdade de decisão quanto à participação nas atividades propostas.

Os participantes que manifestaram interesse em colaborar formalizaram sua adesão mediante a assinatura do Termo de Compromisso (Apêndice A), no qual se estabeleceram as condições de participação nas atividades propostas, bem como do Termo de Consentimento (Apêndice B), assegurando a observância dos princípios éticos relacionados à proteção de seus direitos e ao seu bem-estar. Ressalta-se que a aplicação desses termos ocorreu exclusivamente com os estudantes participantes da segunda etapa do projeto no ano de 2023.

A confidencialidade dos dados foi rigorosamente assegurada. Apenas o autor do projeto e os colaboradores diretamente envolvidos tiveram acesso às informações, e, em nenhuma hipótese, foram divulgados nomes ou dados que pudessem identificar os participantes, preservando assim a privacidade de todos.

## 4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Nesta seção será apresentada a análise dos resultados obtidos nos simulados aplicados no curso preparatório, com foco no desempenho dos estudantes por área do conhecimento matemático. Inicialmente, são discutidos os dados gerais dos simulados.

Na sequência, é apresentado a análise de algumas respostas dadas pelos estudantes nos simulados, articulando os resultados quantitativos com uma discussão qualitativa das questões de aritmética, álgebra, geometria, contagem e probabilidade.

Por fim, serão considerados os resultados obtidos em seletivos externos e as informações provenientes do questionário de percepção dos estudantes em relação ao projeto, de modo a ampliar a compreensão sobre seu impacto, bem como do curso preparatório no desempenho dos estudantes e em suas percepções acerca do processo de aprendizagem matemática.

#### 4.1 ATUAÇÃO DOS ESTUDANTES NOS SIMULADOS DO CURSO PREPARATÓRIO

Este tópico apresenta os resultados obtidos nos simulados aplicados durante o curso preparatório da OBMEP, no ano 2023, para a segunda fase da olimpíada, com o objetivo de avaliar o progresso dos estudantes e identificar as áreas em que apresentaram maior domínio e quais apresentaram maiores dificuldades. A análise considerou 30 alunos do Ensino Fundamental II da rede municipal de São Raimundo Nonato – PI, sendo 15 do nível 1 (6º e 7º anos) e 15 do nível 2 (8º e 9º anos).

Nesse período, foram aplicados cinco simulados discursivos, compostos por seis questões cada, estruturadas com itens a), b) e c), e algumas questões incluindo o item d), semelhantes ao formato da prova oficial da segunda fase da olimpíada. O primeiro desses simulados teve caráter diagnóstico, enquanto os demais quatro serviram para acompanhar a evolução do desempenho ao longo do curso.

Cada simulado foi corrigido individualmente, atribuindo-se pontuação máxima de 10 pontos por questão. As notas foram convertidas em percentuais de acerto e organizadas por nível e por aluno.

Nas Tabelas 4 e 5 são apresentadas as médias gerais de acertos em porcentagem (%) por simulado, permitindo visualizar a evolução do desempenho dos estudantes ao longo do curso.

**Tabela 4 – Médias gerais de acertos (%) – Nível 1**

<b>Simulado</b>	<b>Nº de Questões</b>	<b>Média de Acertos (%)</b>	<b>Desvio Padrão (%)</b>
Diagnóstico (2ª etapa)	6	42	12
1º Simulado	6	46	10
2º Simulado	6	53	9
3º Simulado	6	57	8
4º Simulado	6	61	8

**Fonte:** Dados da pesquisa (2023).

No nível 1, a média percentual de acertos evoluiu de 42% no simulado diagnóstico para 61% no último simulado, representando um ganho absoluto de 19 pontos percentuais. Esse resultado corresponde a um aumento relativo de aproximadamente 45% em relação ao desempenho inicial. Observou-se também redução no desvio padrão, de 12% para 8%, indicando diminuição da variabilidade entre os estudantes e maior homogeneidade no desempenho ao longo do período.

Para avaliar a magnitude da progressão observada no Nível 1, foi calculado o tamanho de efeito utilizando o coeficiente (d de Cohen), conforme a Equação 1:

$$d = \frac{M_F - M_I}{\sigma} \quad (\text{Equação 1})$$

Em que  $M_F$  representa a média obtida no último simulado,  $M_I$  corresponde à média do simulado diagnóstico e  $\sigma$  refere-se à média dos desvios padrão das duas aplicações.

Substituindo os valores observados, tem-se:

$$M_F - M_I = 61 - 42 = 19$$

$$\sigma = \frac{12 + 8}{2} = 10$$

Logo,  $d = \frac{19}{10} = 1,9$ .

De acordo com os critérios de interpretação propostos por Cohen (1988), valores de  $d$  acima de 0,8 já são considerados de grande magnitude. Assim, o resultado obtido ( $d = 1,9$ ) indica um tamanho de efeito muito elevado, sugerindo que a intervenção pedagógica implementada produziu impacto expressivo no desempenho dos estudantes.

Os resultados do nível 2, apresentados na Tabela 5, permitem analisar a progressão do desempenho médio e da dispersão dos resultados ao longo dos simulados.

**Tabela 5** – Médias gerais de acertos (%) – Nível 2

Simulado	Nº de Questões	Média de Acertos (%)	Desvio Padrão (%)
Diagnóstico (2ª etapa)	6	48	11
1º Simulado	6	55	10
2º Simulado	6	61	9
3º Simulado	6	63	8
4º Simulado	6	71	7

**Fonte:** Dados da pesquisa (2023).

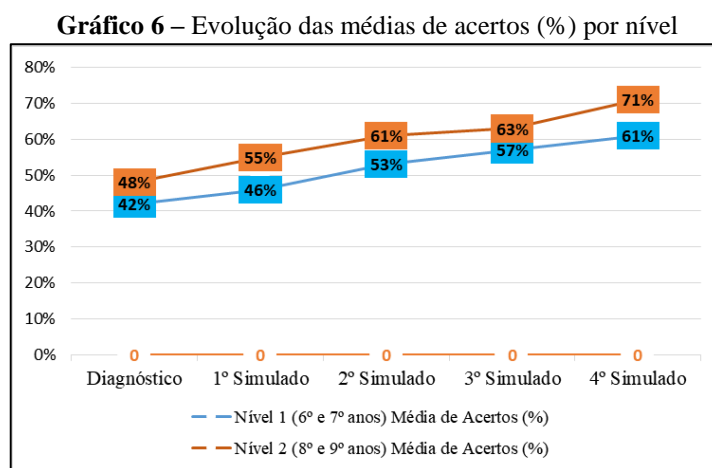
No nível 2, a média percentual de acertos aumentou de 48% no simulado diagnóstico para 71% no último simulado, correspondendo a um ganho absoluto de 23 pontos percentuais, equivalente a um aumento relativo de aproximadamente 48%. O desvio padrão reduziu de 11% para 7%, indicando progressão distribuída entre os participantes.

Aplicando a mesma metodologia para calcular a magnitude de progressão do Nível 2, temos:

$$d = \frac{71 - 48}{\frac{11 + 7}{2}} = \frac{23}{9} = 2,56$$

Esse resultado também representa um tamanho de efeito muito grande de acordo com Cohen (1988), indicando elevada magnitude da progressão observada entre o início e o final do período analisado no nível 2.

A evolução das médias de acertos nos simulados para os estudantes dos níveis 1 e 2 pode ser observada no Gráfico 6, que apresenta a progressão percentual ao longo das aplicações realizadas durante o curso preparatório.



**Fonte:** Dados da pesquisa (2023)

Conforme apresentado no Gráfico 6, observa-se tendência crescente no desempenho médio em ambos os níveis, com progressão gradual ao longo das aplicações. No nível 1, a média evoluiu de 42% no diagnóstico para 61% no último simulado, enquanto no nível 2 houve aumento de 48% para 71%. Esses resultados evidenciam progressão consistente ao longo do período analisado, ainda que não seja possível atribuir causalidade direta à intervenção pedagógica.

O nível 2 manteve médias mais elevadas em todos os simulados, possivelmente devido à maior maturidade cognitiva e à experiência com conteúdo algébricos e geométricos mais complexos. Já os alunos do nível 1 mostraram avanço notável na resolução de problemas e no raciocínio lógico, o que indica ganho em competências fundamentais para a aprendizagem matemática, resultado que será detalhado posteriormente na Tabela 6, no tópico 4.2.

Entre as limitações do estudo, destacam-se o número reduzido de participantes (30 alunos) e o foco apenas nos classificados para a segunda fase, o que restringe a generalização dos resultados. Contudo, os achados estão em consonância com os estudos de Biondi, Vasconcellos e Filho (2009) e Soares e Candian (2011), que evidenciam a influência positiva de projetos associados à OBMEP na motivação, na autonomia e no desempenho matemático dos estudantes.

Em síntese, a análise dos simulados evidenciou o aprimoramento das competências matemáticas e o fortalecimento do interesse dos alunos pela disciplina ao longo do curso preparatório, ressaltando sua relevância no contexto da educação pública.

## 4.2 DESEMPENHO POR ÁREA DE CONTEUDO E ESTRATEGIA DE RESOLUÇÃO

Neste tópico, será apresentado os resultados da análise geral realizada por número de acertos em cada um dos conteúdos trabalhados em cada um dos níveis, procurando compreender o desempenho dos alunos nas diferentes áreas frequentemente abordadas na OBMEP, considerando os resultados obtidos nos simulados discursivos aplicados ao longo do curso preparatório. Buscou-se identificar as principais dificuldades no entendimento dos conceitos e as estratégias de resolução desenvolvidas pelos estudantes.

Os conteúdos avaliados nos simulados foram agrupados conforme a classificação tradicional da OBMEP: aritmética, álgebra, geometria, contagem/probabilidade e raciocínio lógico. Na Tabela 6 é apresentado o quantitativo de questões do teste diagnóstico e dos quatro simulados e os percentuais médios de acerto por área, considerando os resultados consolidados das turmas de nível 1 (6º e 7º anos) e nível 2 (8º e 9º anos). Observando que cada questão foi classificada de acordo com a área que exigia maior domínio para solucioná-la, tendo algumas questões que envolveram mais de um conteúdo.

**Tabela 6** – Percentual médio de acertos por área e por nível

Área temática	Quantidade de Questões (Nível 1)	Percentual de Acertos (Nível 1)	Quantidade de Questões (Nível 2)	Percentual de Acertos (Nível 2)
Aritmética	7	63%	6	72%
Álgebra	5	55%	5	65%
Geometria	6	49%	7	55%
Contagem/Probabilidade	6	42%	6	48%
Raciocínio Lógico	6	68%	6	71%

**Fonte:** Dados da pesquisa (2023).

Os dados apresentados na Tabela 6 evidenciam diferenças significativas no desempenho dos estudantes entre as áreas temáticas e os níveis analisados. No Nível 1, observa-se que a área de Raciocínio Lógico apresentou o maior percentual médio de acertos (68%), mesmo tendo um total de 6 questões, seguida pela Aritmética, com 63% de acertos em um conjunto de 7 questões — a maior quantidade entre as áreas nesse nível. Em seguida, aparece Álgebra, com 55% de aproveitamento em 5 questões, enquanto Geometria registrou 49% de acertos em 6 questões. O menor desempenho foi identificado em Contagem/Probabilidade, que, apesar de também contar com 6 questões, apresentou apenas 42% de acertos, configurando-se como a área de maior dificuldade para os estudantes nesse nível.

No Nível 2, percebe-se uma melhora geral nos percentuais de acertos em todas as áreas. A Aritmética passa a ocupar a primeira posição, com 72% de acertos em 6 questões, seguida de

perto por Raciocínio Lógico, com 71% em 6 questões. A área de Álgebra também apresenta evolução, atingindo 65% de acertos em 5 questões. Já Geometria, com o maior número de questões nesse nível (7), alcança 55% de aproveitamento, mantendo-se entre os desempenhos intermediários. Por fim, Contagem/Probabilidade continua apresentando o menor percentual, com 48% de acertos em 6 questões, embora também tenha mostrado melhora em relação ao nível anterior.

De modo geral, os estudantes do nível 2 apresentaram maior número de acertos em comparação aos do nível 1, evidenciando diferenças no desempenho entre os grupos analisados. Esse resultado é convergente com dados apresentados pelo IEDE (2024), que também identificam variações de desempenho em avaliações educacionais em larga escala, como o Saeb e o Enem.

Em ambos os níveis, observou-se que as maiores dificuldades estiveram associadas a conteúdos relacionados à interpretação de problemas envolvendo contagem e probabilidade, bem como à aplicação de conceitos geométricos. Esse achado está em consonância com os resultados apresentados pelo PISA (2022), que evidenciam limitações no letramento matemático, especialmente em situações que demandam modelagem, visualização espacial e raciocínio combinatório.

No contexto dos simulados analisados, esses resultados evidenciam aspectos relevantes do desempenho dos estudantes em conteúdos recorrentes em avaliações como a OBMEP. A análise permite identificar padrões relacionados às estratégias de resolução mobilizadas e às dificuldades apresentadas, contribuindo para a compreensão do desempenho dos estudantes ao longo do processo formativo.

#### **4.2.1 ANÁLISE DO DESEMPENHO POR ÁREA.**

A seguir, serão apresentadas análises e discussões em relação as soluções apresentadas pelos alunos de algumas questões presentes nos simulados. As questões selecionadas envolvem diretamente ou indiretamente todos os conteúdos trabalhados durante o curso.

Aqui não serão apresentados gráficos com o quantitativo de acertos por área, pois o objetivo principal nesta seção, não é a análise quantitativa, ou seja, medir a evolução dos resultados obtidos de um simulado para outro. A meta é aferir qualitativamente como o trabalho realizado por meio do curso preparatório favorece a aprendizagem dos estudantes.

Portanto, aqui será dado foco principal na análise das soluções apresentadas, como os alunos interpretam e como eles agem diante de determinados problemas, ou seja, como é a argumentação escrita em cada uma das soluções apresentadas.

Para não ficar muito extenso e cansativo, será analisado a solução de uma questão por conteúdo, priorizando soluções apresentadas pelos estudantes que demonstrem as estratégias utilizadas, analisando o grau de dificuldade enfrentado pelo aluno, destacando os acertos e erros em cada solução analisada.

#### 4.2.1.1 DISCUSSÃO RELACIONADA AS QUESTÕES DE ARITMÉTICA

Como visto nas apresentações dos resultados nos tópicos anteriores, os resultados obtidos em aritmética foram positivos em ambos os níveis, obtendo médias de 63% de acertos no nível 1 e 72% de acertos no nível 2. Os alunos demonstraram domínio satisfatório, variando de básico a adequado nas operações básicas, na utilização dos números e propriedades dos conjuntos numéricos.

Porém, alguns estudantes apresentaram dificuldades em resolver problemas que exigem raciocínio proporcional ou interpretação de múltiplas etapas, o que demanda maior atenção na organização das ideias e na justificativa das soluções apresentadas.

Entre as questões analisadas, destaca-se uma que envolveu simultaneamente conceitos de aritmética e combinatória, o que exigiu do estudante a capacidade de relacionar operações básicas com estratégias de contagem. A seguir, na Figura 3 é apresentado a resolução discursiva realizada pelo aluno A1, que exemplifica o raciocínio desenvolvido pelos alunos nesse tipo de problema.

**Figura 3** – Resolução discursiva aluno A1 (Aritmética e Combinatória)

1. Um número é dito TOP se possui 5 algarismos e quando o produto entre o 1º e o 5º é igual a soma do 2º, 3º e 4º. Por exemplo, 12.338 é TOP, pois possui 5 algarismos e  $1 \cdot 8 = 2 + 3 + 3$ .

a) Qual o valor de a para que 23.4a8 seja TOP?

Para que o número 23.4a8 seja TOP devemos encontrar o valor de a. Para isso vamos multiplicar o primeiro algarismo (2) pelo último (8) ( $2 \cdot 8 = 16$ ). O seu somatório a segunda (3), terceira (4) e quarta (a) algarismos devemos encontrar o mesmo resultado da multiplicação:  $(3 + 4 + a = 16)$

Portanto para que 23.4a8 seja TOP o valor de a é 9.

b) Quantos números TOP terminam com 2 e começam com 1?

À apenas seis (6) formas de fazer um número ser TOP terminando com 2 e iniciando com 1. Sendo elas:

1. 1 + 0 + 0 + 2 = 2

1. 1 + 1 + 0 + 2 = 2

1. 1 + 0 + 1 + 2 = 2

1. 1 + 1 + 1 + 2 = 2

1. 1 + 0 + 2 + 2 = 2

1. 1 + 2 + 0 + 2 = 2

c) Quantos números TOP começam com 99?

Vamos formar 23 números TOP iniciando com o 9.

Pois de acordo com o regra o primeiro deve ser multiplicado com o último, mas quando colocamos o número quatro no último algarismo esse resultado (36) não acaba ser igual a soma do 2º, 3º e 4º. Portanto só poderemos colocar até o número 3 no último algarismo.

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A questão sugeriu que o estudante identificasse os chamados números TOP, definidos como aqueles de cinco algarismos em que o produto do primeiro pelo último é igual à soma dos três algarismos centrais. No item a), o aluno apresentou raciocínio correto ao determinar o valor de  $a = 9$ , evidenciando compreensão da relação entre produto e soma e bom domínio dos procedimentos aritméticos.

O item b) também foi resolvido de forma correta, porém com uma exposição menos organizada, na qual, identificou as combinações válidas, mas sem utilizar um método sistemático, o que dificultou a verificação completa das possibilidades. Apesar disso, a forma como o estudante apresentou o raciocínio, mostra que ele compreendeu o problema e soube aplicar a ideia central, ainda que com certa informalidade na organização da solução apresentada.

No item c), o aluno cometeu erros conceituais ao concluir que existiriam 29 números TOP iniciando com o 9. A explicação apresentada não condiz com a condição proposta, revelando confusão entre as operações de multiplicação e soma que definem o número TOP. O equívoco indica uma limitação no processo de generalização no uso da análise combinatória, possivelmente decorrente da dificuldade em coordenar os diferentes casos de forma lógica.

De modo geral, por meio da resolução, ficou claro que o aluno tem certo domínio da aritmética, mas com o raciocínio combinatório ainda em desenvolvimento. Na escrita demonstrou empenho e coerência, mas também a necessidade de aprimorar estratégias de organização e validação dos resultados.

Vale destacar que nenhum dos alunos conseguiram resolver corretamente o item c) da questão. Embora a maioria tenha apresentado raciocínios coerentes nas etapas iniciais, todos demonstraram dificuldade em generalizar a condição aritmética no contexto combinatório, o que reforça a necessidade de um trabalho mais ordenado com problemas que envolvam contagem de casos e relações entre operações.

#### 4.2.1.2 DISCUSSÃO RELACIONADA AS QUESTÕES DE ÁLGEBRA

O resultado obtido pelos estudantes na resolução de questões com predominância em álgebra foi considerado um desempenho intermediário, com 55% de acertos por alunos do nível 1 e 65% de acertos por alunos do nível 2. As principais dificuldades identificadas estão relacionadas à interpretação de situações-problemas, representando a situação por meio de expressões algébricas, e, em alguns casos, na resolução de equações simples, sobretudo quando o enunciado envolve variáveis implícitas ou apresentam múltiplas condições.

Por meio das observações em sala durante a aplicação do curso, e as correções dos simulados evidenciaram que muitos alunos agem de forma mecânica, reproduzindo procedimentos sem justificar o raciocínio empregado. A utilização de atividades contextualizadas, trabalhando a resolução discursiva mostrou-se eficaz na redução desses erros, reforçando a importância de articular o ensino da álgebra a situações do cotidiano e à resolução de problemas concretos.

Dentre as questões de álgebra a solução analisada foi apresentada pelo aluno A2 que se destacou por exigir do(a) estudante interpretação algébrica, aplicação correta de substituições numéricas e atenção nas restrições do domínio da expressão.

O problema, no qual é apresentado na Figura 4, pedia que o estudante avaliasse e investigasse a expressão racional apresentada, demonstrando não apenas domínio operacional, mas também compreensão sobre as condições que definem a validade de um cálculo.

**Figura 4** – Resolução discursiva aluno A2 (Expressão algébrica e raciocínio lógico)

3. **Expressão no Quadro – BQ\_2020(Q2N2)**  
 O professor M. A. Luco escreveu no quadro a expressão:

$$\frac{n^2 - 5n + 4}{n - 4}$$

Então, ele diz aos alunos que  $n$  pode ser qualquer número natural, com exceção de 4.

a) Qual o valor da expressão para  $n = 1$ ?

Para  $n=1$  temos  $\frac{(1)^2 - 5(1) + 4}{1 - 4} = \frac{1 - 5 + 4}{-3} = \frac{0}{-3} = 0$ .

b) Marcos substituiu  $n$  por um número natural e verificou que o valor da expressão é 5. Marcos substituiu  $n$  por qual número?

Vamos encontrar um número para  $n$  de modo que

$$\frac{n^2 - 5n + 4}{n - 4} = 5$$

$$n^2 - 5n + 4 = 5(n - 4)$$

$$n^2 - 5n + 4 = 5n - 20$$

$$n^2 - 5n + 4 - 5n + 20 = 0$$

$$n^2 - 10n + 24 = 0$$

Assim,  $n = \frac{-(-10) \pm \sqrt{4}}$

$$n = \frac{10 \pm 2}{2}$$

$$n = 6 \text{ ou } n = 4$$

Logo, Marcos substituiu  $n$  por 6 ou por 4.

c) Quais são os números naturais que não podem ser o valor numérico da expressão?

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A questão apresentou a expressão  $\frac{n^2 - 5n + 4}{n - 4}$  e nela solicitava o cálculo para diferentes valores de  $n$ , bem como a determinar quais valores tornariam a expressão igual a 5. No item a),

o aluno substituiu corretamente  $n = 1$  e obteve 0, demonstrando segurança no uso das operações e compreensão do procedimento.

No item b), o raciocínio também foi bem desenvolvido, na qual o estudante igualou a expressão a 5, reduziu o problema a uma equação quadrática e encontrou  $n = 6$  e  $n = 4$  como possíveis soluções. O erro ocorreu ao não excluir o valor  $n = 4$ , que é uma restrição imposta pela definição do domínio da expressão.

Essa, é uma falha comum entre alunos que resolvem corretamente os cálculos, mas não verificam as restrições impostas pelo enunciado. Apesar disso, o processo de resolução indica um certo domínio no uso da álgebra e na capacidade de organizar o raciocínio de forma coerente.

Já, o item c) ficou em branco, assim como nas respostas de outros estudantes. Nenhum aluno conseguiu apresentar uma justificativa completa, o que mostra dificuldade em relacionar o valor numérico obtido com a validade da expressão. Esse resultado demonstra que muitos estudantes ainda tratam a álgebra como um conjunto de procedimentos, sem conseguir refletir sobre o significado dos resultados obtidos.

Portanto, a resposta dada evidencia um bom domínio operacional, mas fragilidade na análise de condições de validade da solução do problema. O aluno demonstrou coerência nos cálculos, mas não conclui o raciocínio de modo crítico, indicando que a aprendizagem está mais centrada na técnica operacional dos cálculos do que na interpretação.

Em resumo, essa questão exemplifica bem o desafio da transição da execução do cálculo para a compreensão em álgebra. O desempenho parcial e a ausência de resposta no último item mostram que, embora os alunos saibam aplicar algoritmos de resolução, ainda precisam consolidar a noção de domínio e de coerência entre as etapas do processo.

Essa dificuldade justifica o desempenho intermediário observado nos resultados da área e reforça a importância de propor atividades que articulem manipulação simbólica, análise lógica e validação das soluções.

#### 4.2.1.3 DISCUSSÃO RELACIONADA AS QUESTÕES DE GEOMETRIA

Os resultados obtidos nas questões que contemplaram o conteúdo de geometria foram considerados baixos e/ou intermediário, na qual, os estudantes atingiram apenas 49% acertos por estudantes do nível 1 e 55% de acertos no nível 2. As dificuldades identificadas na correção se concentraram na identificação e interpretação de figuras geométricas, compreensão de

relações métricas e aplicação de fórmulas de área, e em alguns casos, até mesmo na compressão da definição de perímetro.

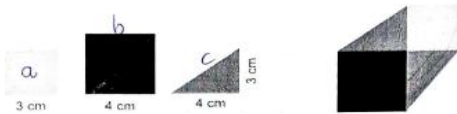
Os alunos demonstraram familiaridade com figuras planas simples, porém tiveram maior dificuldade em problemas que exigiam abstração espacial ou raciocínio dedutivo. Observou-se, também, que muitos erros decorreram da falta de leitura atenta do enunciado, resultando em cálculos incorretos com as condições dadas no problema.

Dentre as resoluções das questões de geometria analisadas, foi apresentada uma discussão em cima da solução de uma questão extraída da OBMEP (2013 - 2ª fase), apresentada pelo aluno A3, na qual, por meio desta, foi possível identificar algumas das dificuldades mais recorrentes, especialmente aquelas ligadas à composição de figuras, uso de fórmulas e interpretação de relações métricas.

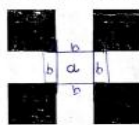
A atividade exigia a composição e decomposição de figuras planas, utilizando peças geométricas de diferentes formatos, quadrados e triângulos retângulos, além da aplicação de fórmulas de área e do raciocínio lógico para justificar a impossibilidade de determinadas formações.

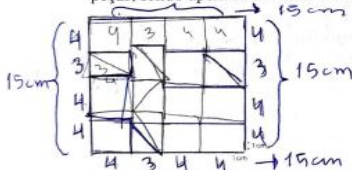
**Figura 5** – Resolução discursiva aluno A3 (Geometria plana e raciocínio espacial)

2. (OBMEP 2013 – 2ª Fase) Dafne tem muitas peças de plástico: quadrados cinzas claros de lado 3 cm, quadrados pretos de lado 4 cm e triângulos retângulos cinzas cujos lados menores medem 3 cm e 4 cm, como mostrado na esquerda. Com estas peças e sem sobreposição, ela forma figuras como, por exemplo, o hexágono à direita.



a) Qual é a área do hexágono que Dafne formou?  
 $a = 3^2 = 9 \text{ cm}^2$     $b = 4^2 = 16 \text{ cm}^2$     $c = \frac{3 \cdot 4}{2} = 12 = 6 \text{ cm}^2$   
 $A = a + b + 2c \rightarrow A = 9 + 16 + 2 \cdot 6$   
 $A = 25 + 12$   
 $A = 37 \text{ cm}^2$   
 R: Calculando a área das figuras que formam o hexágono, obtemos  $37 \text{ cm}^2$

b) Usando somente peças quadradas, Dafne formou a figura ao lado, com um buraco em seu interior. Qual é a área do buraco?  
  
 R: O lado do quadrado a corresponde a 3 cm. Com base nisso, temos:  $a = 3^2 = 9$ . A altura do retângulo b corresponde a 3 cm, enquanto a base = 1 cm, ou seja,  $b = 1 \cdot 3 = 3$ . Logo,  $A = a + 4b \rightarrow A = 9 + 4 \cdot 3 \rightarrow A = 9 + 12$   
 $A = 21 \text{ cm}^2$

c) Mostre como Dafne pode preencher, sem deixar buracos, um quadrado de lado 15 cm com suas peças, sendo apenas uma delas um quadrado de lado 3 cm.  


d) Explique por que Dafne não pode preencher um quadrado de lado 15 cm sem usar pelo menos um quadrado de lado 3 cm.  
 Porque, não podemos formar um lado de 15 cm apenas com números pares pois, 15 é ímpar. E o número 3 também é um número ímpar.

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Na questão apresentada, no item a) solicitava a área do hexágono formado, e o aluno apresentou raciocínio correto ao decompor a figura em partes conhecidas e somar as áreas correspondentes. Utilizou adequadamente as dimensões fornecidas e demonstrou domínio das operações básicas com medidas de área, chegando ao resultado esperado de  $37 \text{ cm}^2$ . A resolução mostra que o aluno possui boa compreensão da relação entre as figuras elementares como quadrados e triângulos e da forma de agregá-las para compor figuras mais complexas.

No item b), o objetivo era calcular a área do buraco deixado no interior da figura formada apenas por quadrados. O estudante desenvolveu corretamente o procedimento, identificando a base e a altura do retângulo que correspondia ao buraco. A aplicação das fórmulas foi apropriada, e o resultado de  $21 \text{ cm}^2$  mostra coerência entre o raciocínio e os cálculos efetuados. Ainda que a solução apresente leve desorganização na escrita algébrica, nota-se que entendimento dos conceitos utilizados está consolidado.

Já, no item c) que pedia a construção de um quadrado de  $15 \text{ cm}$  de lado utilizando as peças disponíveis, sem deixar buracos, o aluno representou graficamente a disposição das peças, demonstrando compreensão parcial da composição da figura. Percebe-se que o estudante compreendeu a relação entre as medidas das peças, embora ainda demonstre dificuldade em expressar formalmente o raciocínio construído, o que compromete a clareza da explicação apresentada.

Por fim, no item d), em que se pedia a explicação sobre a impossibilidade de formar o quadrado de  $15 \text{ cm}$  sem o uso da peça de  $3 \text{ cm}$ , o aluno apresentou raciocínio correto, ainda que expresso de forma informal. Ao justificar que não é possível formar um lado de  $15 \text{ cm}$  apenas com números pares, pois  $15$  é ímpar, o estudante demonstrou intuição aritmética aplicada a uma situação geométrica, revelando um pensamento coerente e criativo, mesmo sem expressar a solução com o formalismo esperado.

Analisando de forma geral a resolução, nota-se que o estudante A3 apresenta bom domínio de conceitos geométricos básicos e raciocínio lógico consistente, mas também revela a necessidade de aprimorar a organização e clareza das explicações.

Embora a maioria dos alunos tenha obtido êxito nos cálculos dessa questão em específico, muitos apresentaram dificuldades em expressar o raciocínio de forma estruturada e em relacionar propriedades geométricas com argumentações matemáticas mais formais.

Em resumo, a análise das resoluções das questões na área de geometria confirma o baixo desempenho, observado, principalmente nos problemas que exigiram raciocínio espacial e argumentação.

#### 4.2.1.4 DISCUSSÃO RELACIONADA AS QUESTÕES DE CONTAGEM E PROBABILIDADE

A área de contagem/probabilidade apresentou o menor desempenho entre todas as áreas abordadas, com 42% de acertos entre estudantes do nível 1 e 48% entre estudantes do nível 2. As principais dificuldades estão relacionadas a compreensão do problema, organização das etapas para solucioná-lo, na utilização de diagramas ou árvores de possibilidades e até mesmo na interpretação de situações de probabilidade simples.


Entre as resoluções analisadas das questões de Contagem/Probabilidade, uma questão foi retirada do banco de questões da OBMEP (2019), envolvendo um painel de luzes que se acendem ou apagam conforme teclas são pressionadas, evidenciou de forma clara as dificuldades dos alunos em lidar com situações de contagem e análise combinatória que exigem controle de etapas e verificação de padrões.

O problema pedia que o aluno identificasse quais luzes permaneceriam acesas após determinadas ações, exigindo raciocínio lógico, análise de vizinhança e observação de regularidades. Na Figura 6 é apresentado a solução dada pelo aluno A4, na qual foi feita uma discussão em cima da solução apresentada logo em sequência.

**Figura 6** – Resolução discursiva aluno A4 (Raciocínio lógico e contagem combinatória)

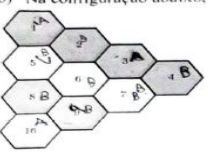
3. A figura a seguir é um painel de luzes que acendem ou apagam dependendo da tecla tocada (na figura todas as luzes estão acesas). Cada vez que uma tecla é tocada, todas as outras teclas que possuem um lado comum a ela apagam, se estiverem acesas (quando estão brancas), ou acendem, se estiverem apagadas (quando estão cinza).

a) Se todas as teclas estão acesas e apertarmos uma única vez as teclas 1, 4, 7 e 10, nesta ordem, quais teclas ficarão acesas?



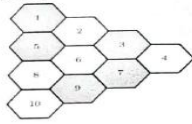
*Quando apertamos a tecla 1, apagam-se as teclas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Quando apertamos a tecla 4, apagam-se as teclas 3, 5, 6, 7, 8, 9. Quando apertamos a tecla 7, apagam-se as teclas 6, 8, 9. Quando apertamos a tecla 10, apagam-se as teclas 9 e 10. Portanto, as teclas que ficam acesas são as teclas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10.*

b) Na configuração abaixo, quais teclas devem ser apertadas para que todas as luzes fiquem acesas?



*Quando eu apertar a tecla 5 a 1 e a 2 não acendem e a 6 não apagam e a 3 não acendem e a 4 não acendem e a 7 não acendem e a 8 não acendem e a 9 não acendem e a 10 não acendem.*

c) Na configuração abaixo, existe uma sequência de teclas apertadas para que todas as luzes fiquem acesas?



*Na tecla 5 e 7. Porque sempre que eu apertar uma tecla algumas não apagam e outras acendem e nunca ficam todas acesas.*

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

No item a), o aluno respondeu que as teclas que permaneceriam acesas seriam 1, 3, 9 e 10, o que está correto, indicando que compreendeu a regra básica do problema e foi capaz de aplicar a sequência de toques de forma correta. Ainda que o registro textual esteja confuso e com excesso de rasuras, observa-se um raciocínio lógico consistente, mesmo que pouco organizado. A escrita demonstra que o estudante entendeu o funcionamento do sistema de alternância acende/apaga e conseguiu prever o estado final das luzes com base na interação entre as teclas.

No item b), a resposta apresentada, foram as teclas 5 e 7 também está correta, demonstrando que o aluno identificou uma combinação possível para manter todas as luzes acesas na configuração proposta. Apesar da caligrafia e da explicação pouco legíveis, a escolha das teclas revela capacidade de análise e verificação através de testes, ainda que sem formalizar o método utilizado para obter o resultado.

Já no item c), o aluno respondeu: “Porque sempre que eu apertar uma tecla, algumas vão apagar e outras acender”, indicando que percebeu a impossibilidade de manter todas as luzes acesas ao mesmo tempo. Essa justificativa, embora simples e informal, mostra que compreendeu o comportamento do sistema, chegando a resposta parcialmente correta, faltado uma justificativa mais formal.

De forma geral, a resolução apresentada pelo aluno A4 demonstra que o mesmo tem domínio intuitivo do raciocínio combinatório e lógico, com acertos em todos os itens analisados, mas evidencia limitações na organização e clareza da linguagem matemática.

A falta de organização na escrita e de explicações formais dificulta a leitura e a validação do raciocínio empregado, o que pode ser reflexo de uma aprendizagem prática e intuitiva do que teórica e estruturada.

A análise acima, reforça o que foi constatado nos resultados quantitativos, mesmo quando conseguem chegar ao resultado correto, os alunos não expressam com clareza as etapas do pensamento nem utilizam registros adequados de contagem ou representação gráfica. No geral, esta foi a solução mais completa, a maioria dos alunos conseguiram responder apenas o item a), o que reforça os resultados médios obtidos em contagem/probabilidade.

#### **4.2.2 CONCLUSÃO DA ANÁLISE DO DESEMPENHO POR ÁREA.**

De modo geral, a análise qualitativa das resoluções nas áreas de aritmética, álgebra, geometria e contagem/probabilidade evidenciou que o raciocínio lógico se configura como eixo

transversal em todas as situações avaliadas. Esse elemento mostrou-se presente na construção do conhecimento matemático, independentemente do conteúdo específico abordado.

Tal constatação dialoga com Onuchic e Allevato (2011), ao defenderem que a resolução de problemas favorece conexões entre diferentes ramos da matemática, gerando novos conceitos e ampliando a compreensão dos conteúdos. Nesse sentido, o raciocínio lógico não aparece de forma isolada, mas como articulador das diversas áreas.

Observou-se que os estudantes apresentaram melhores resultados quando os problemas pediam procedimentos operatórios diretos. Entretanto, apresentaram maiores dificuldades quando a tarefa demandou planejamento, elaboração de estratégias próprias e justificativa formal das etapas realizadas.

Esse cenário confirma a concepção de Van de Walle (2001, apud ONUCHIC; ALLEVATO, 2011), ao definir problema como uma situação para a qual não há regras memorizadas disponíveis. Nessas condições, o estudante precisa criar estratégias próprias, o que exige maior autonomia intelectual.

As lacunas identificadas na organização do pensamento matemático e na expressão escrita das estratégias indicam fragilidades na etapa de reflexão proposta por Polya (1995). Especialmente no momento de verificar, justificar e validar o percurso adotado, percebe-se que parte dos estudantes ainda não consolidaram plenamente essa etapa do processo de resolução.

Embora tenham sido observados avanços significativos, sobretudo entre os participantes do nível 2, a dificuldade em argumentar matematicamente limita o desempenho em questões discursivas. Nessas situações, não basta alcançar o resultado correto, é necessário demonstrar de forma clara o raciocínio utilizado.

Assim, os resultados reforçam a relevância de práticas pedagógicas que contemplem o desenvolvimento do raciocínio lógico e da argumentação matemática de forma integrada. Conforme destaca Silva (2021), a resolução de problemas constitui-se como um espaço de desenvolvimento do estudante, indo além da aplicação de fórmulas e algoritmos e envolvendo a capacidade de explicar, validar e comunicar o pensamento construído.

#### 4.3 PARALELO COM AVALIAÇÕES DA REDE MUNICIPAL

A análise dos resultados obtidos pelos alunos participantes do projeto preparatório para a OBMEP, quando comparados aos dados provenientes das avaliações padronizadas da rede municipal de ensino, permite uma leitura mais precisa do impacto pedagógico da intervenção realizada.

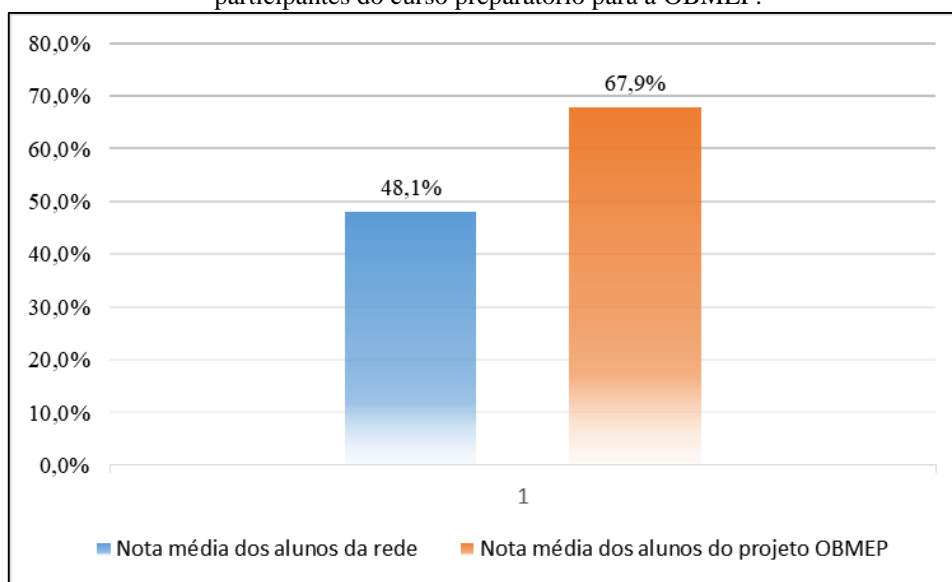
As avaliações da rede, aplicadas periodicamente ao longo do ano letivo de 2023, constituíram um importante instrumento diagnóstico do desempenho dos estudantes em matemática, estando alinhadas aos conteúdos curriculares e às habilidades previstas para cada ano de escolaridade de acordo com a BNCC.

A comparação entre os indicadores dessas avaliações e os resultados alcançados nos simulados da OBMEP evidenciou que o grupo de alunos participantes do projeto apresentaram desempenho superiores em relação aos estudantes que não integraram o curso preparatório, sobretudo em itens que exigiam interpretação de enunciados, planejamento de estratégias e resolução de problemas.

Enquanto nas avaliações da rede municipal observou-se predominância de acertos em questões que exigiam apenas a aplicação direta, os alunos participantes demonstraram maior consistência em situações que demandavam raciocínio lógico e tomada de decisão.

No Gráfico 7 é apresentado um comparativo entre a média geral da rede municipal de ensino obtidas pelos alunos nas avaliações, inclusive incluindo as notas obtidas pelos alunos participantes do projeto e um recorte da média obtida considerando somente os alunos que participaram do curso preparatório.

**Gráfico 7:** Avaliações de Rede: Comparação do desempenho médio entre alunos da rede municipal e participantes do curso preparatório para a OBMEP.



**Fonte:** dados da pesquisa (2023).

Essa diferença de desempenho está diretamente associada à natureza das atividades desenvolvidas no projeto, que priorizou a resolução de problemas discursivos, o uso de situações abertas e a análise coletiva de estratégias.

Tais práticas favoreceram o desenvolvimento de competências matemáticas pouco exploradas no ensino regular, como a organização do pensamento, a justificativa de procedimentos e a comunicação das ideias matemáticas, competências essas valorizadas tanto na OBMEP quanto em avaliações mais complexas. Essa evidência está em concordância com Soares e Candian (2011), que destacam que a participação na OBMEP requer certa organização e comprometimento, o que pode influenciar diretamente em avaliações padronizadas de rede e externas.

Do ponto de vista quantitativo, os dados das avaliações internas das escolas indicam que os alunos participantes do projeto obtiveram médias superiores em matemática quando comparados aos colegas não participantes, com destaque para os estudantes do nível 2, que apresentaram evolução mais significativa ao longo do período analisado.

Essa melhora não se restringiu ao desempenho em conteúdo específicos da OBMEP, mas também, refletiu de forma geral no rendimento escolar, sugerindo transferência das habilidades desenvolvidas no curso para outras situações avaliativas vivenciadas pelos alunos.

Além dos resultados numéricos, também foi possível observar mudança qualitativa na postura dos alunos diante das avaliações. Os participantes do projeto passaram a demonstrar maior autonomia, persistência e segurança ao enfrentar questões desafiadoras. Esse aspecto evidencia que o projeto contribuiu para a melhoria do desempenho, e fortalecimento de atitudes positivas em relação à aprendizagem escolar.

Dessa forma, a comparação entre os resultados dos simulados aplicados no curso e das avaliações padronizadas da rede municipal fornece evidências consistentes de que a participação no projeto exerceu impacto pedagógico positivo. Os dados indicam avanços tanto em termos quantitativos quanto qualitativos, reforçando a relevância de propostas pedagógicas que valorizem o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a argumentação matemática como eixos centrais do processo de ensino e aprendizagem.

#### 4.4 DESEMPENHO EM SELETIVOS EXTERNOS

Além dos resultados obtidos nos simulados e na OBMEP, o desempenho dos alunos participantes do projeto em processos seletivos externos, especialmente para ingresso no ensino médio do Instituto Federal do Piauí (IFPI), constitui um importante indicador das contribuições pedagógicas do projeto desenvolvido.

Esses seletivos, caracterizam-se por exigir domínio da matemática básica, trabalhada no ensino fundamental nos anos finais, como capacidade de interpretação de enunciados e resolução de problemas, competências amplamente trabalhadas ao longo do curso preparatório.

No ano de 2022, período inicial de implementação do projeto, 6 alunos participantes foram aprovados para o ensino médio do IFPI, resultado significativo considerando o contexto escolar e o número reduzido de estudantes envolvidos na fase inicial do preparatório.

Já em 2023, após a consolidação das ações pedagógicas e a ampliação do número de participantes, observou-se um crescimento expressivo no desempenho, com 25 alunos aprovados no mesmo processo seletivo na rede municipal, sendo 13 alunos participantes do curso preparatório, o que sugere uma relação positiva entre a continuidade do projeto e o fortalecimento das competências matemáticas exigidas nesses exames.

No ano de 2024, não foi possível realizar uma coleta precisa dos dados referentes às aprovações em seletivos externos. Essa limitação decorreu de mudanças ocorridas na gestão municipal, incluindo alterações na organização da rede municipal de educação, o que dificultou o acesso às informações sistematizadas. Tal restrição é reconhecida neste estudo como uma limitação metodológica, sem, contudo, comprometer a análise dos resultados obtidos nos anos anteriores.

Em 2025, em que o projeto foi desenvolvido em uma única escola devido às mudanças na gestão da rede municipal, considerando todas as escolas da rede municipal de São Raimundo Nonato – PI, houve 41 alunos aprovados no exame classificatório para o ensino médio do IFPI, sem que, 21 destes alunos eram da escola em que o projeto teve continuidade, evidenciando que as ações desenvolvidas tiveram resultados positivos.

A contribuição da preparação para a OBMEP para esses resultados ocorre de forma indireta, porém consistente. Ao longo do projeto, os alunos foram estimulados a resolver problemas de maior complexidade, justificar procedimentos e desenvolver autonomia na resolução de problemas, aspectos que se refletem positivamente em avaliações seletivas.

Além do avanço dos estudantes na aprendizagem matemática, foi possível identificar mudança significativas na postura dos alunos diante de avaliações competitivas, passando a demonstrar maior segurança, persistência e controle emocional durante as provas, e melhorando o gerenciamento do tempo.

Dessa forma, o desempenho alcançado nos seletivos externos ao longo dos anos de 2022 a 2025 reforça a relevância do projeto preparatório para a OBMEP enquanto prática pedagógica que alcança os objetivos iniciais.

Os resultados indicam que a iniciativa contribuiu não apenas para o desempenho em competições matemáticas, mas também para a ampliação das oportunidades educacionais dos estudantes, especialmente no acesso a instituições públicas de ensino médio de referência.

#### 4.5 RESULTADOS ALCANÇADOS NA OBMEP NO PERÍODO DE 2022 A 2025

A análise dos resultados obtidos pelos estudantes na OBMEP, ao longo do período de 2022 a 2025, permite observar a evolução do desempenho dos estudantes e o impacto das ações pedagógicas desenvolvidas no âmbito do projeto. A Tabela 7 apresenta de forma organizada os resultados alcançados no período investigado.

**Tabela 7** – Resultados obtidos na OBMEP (2022–2025)

<b>Ano</b>	<b>Medalha de Bronze (Nacional)</b>	<b>Medalha de Bronze (Regional)</b>	<b>Menções Honrosas</b>	<b>Total de Premiações</b>
<b>2022</b>	1	–	2	3
<b>2023</b>	–	2	3	5
<b>2024</b>	–	–	6	6
<b>2025</b>	–	1	2	3
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>17</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2022–2025).

Em 2022, foram conquistadas 1 medalha de bronze em nível nacional e 2 menções honrosas, totalizando 3 premiações. O resultado destaca-se por marcar a primeira medalha da história da rede municipal na OBMEP, representando um avanço significativo e evidenciando o potencial dos estudantes e a efetividade das estratégias iniciais do projeto.

Em 2023, houve crescimento no número de premiações, com 2 medalhas de bronze em nível regional e 3 menções honrosas, totalizando 5 reconhecimentos. O resultado evidencia a consolidação do trabalho pedagógico e o maior envolvimento dos estudantes com a proposta de preparação para a OBMEP.

Em 2024, foram conquistadas 6 menções honrosas, o maior quantitativo anual do período analisado. Embora não tenha havido medalhas, o aumento no número de reconhecimentos demonstra a ampliação da participação qualificada e o fortalecimento da cultura de valorização da matemática na escola.

Já em 2025, os resultados voltaram a incluir medalha, com 1 bronze em nível regional e 2 menções honrosas. O desempenho reafirma a continuidade dos avanços obtidos e evidencia que o projeto se consolidou como uma estratégia consistente de desenvolvimento do raciocínio lógico e de incentivo ao protagonismo estudantil.

Ao longo dos quatro anos, foram conquistadas 17 premiações: 1 medalha de bronze em nível nacional, 3 medalhas de bronze em nível regional e 13 menções honrosas. Esses resultados ultrapassam a dimensão numérica, pois refletem processos de superação, fortalecimento da autoestima acadêmica e ampliação das oportunidades educacionais para os estudantes da rede pública.

Nos anos de 2024 e 2025, os resultados refletem também os desafios enfrentados pela rede municipal nesse período. Em 2024, embora tenham sido obtidas 6 menções honrosas, o maior número anual de reconhecimentos, não houve conquista de medalhas.

Já em 2025, observou-se uma redução no total de premiações, com 1 medalha de bronze em nível estadual e 2 menções honrosas. Esses dados sugerem que as mudanças ocorridas na rede podem ter impactado o ritmo dos resultados, ainda assim, evidenciam a permanência do projeto como espaço de continuidade do trabalho pedagógico e de valorização da aprendizagem matemática.

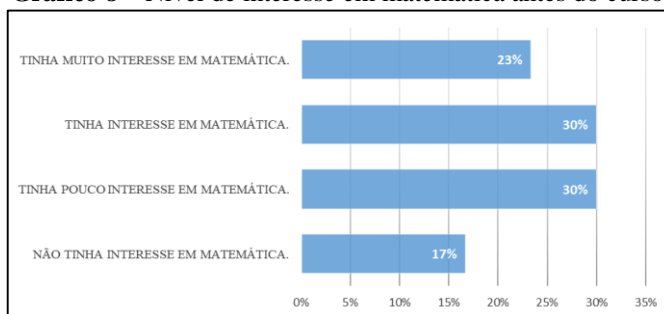
#### 4.6 ANÁLISE QUALITATIVA DA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES

Além das análises quantitativas do desempenho nos simulados, buscou-se compreender a percepção dos estudantes acerca do curso preparatório para a OBMEP referente ao ano de 2023, considerando aspectos relacionados ao interesse pela Matemática, motivação, percepção de aprendizagem e nível de satisfação com a experiência formativa. Para isso, foi aplicado um questionário ao final do curso, respondido pelos 30 estudantes participantes da pesquisa.

A utilização do questionário como instrumento de produção de dados possibilita acessar percepções, opiniões e significados atribuídos pelos sujeitos à experiência vivenciada, contribuindo para uma compreensão mais ampla do fenômeno investigado (GIL, 2008). Nesse sentido, a análise dessas respostas permite complementar os dados quantitativos, articulando evidências objetivas e subjetivas do processo formativo.

Inicialmente, buscou-se identificar o nível de interesse dos estudantes pela Matemática antes da participação no curso preparatório. Os resultados são apresentados no Gráfico 8.

**Gráfico 8 – Nível de interesse em matemática antes do curso.**



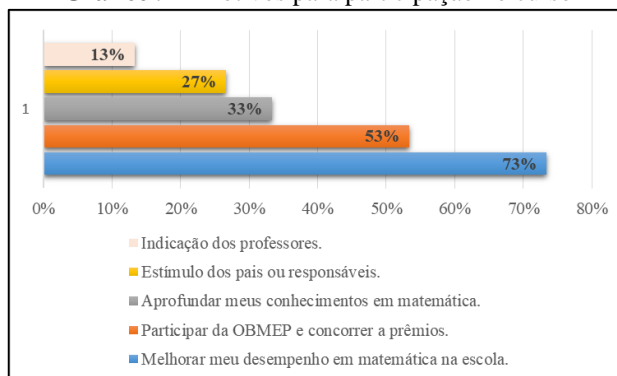
**Fonte:** dados da pesquisa (2023)

Conforme o resultado apresentado no Gráfico 8, observa-se que 30% dos estudantes declararam possuir pouco interesse pela disciplina e 17% afirmaram não ter interesse, totalizando 47% dos participantes com baixo nível de interesse inicial. Por outro lado, 30% relataram ter interesse e 23% afirmaram ter muito interesse, somando 53% com percepção positiva em relação à Matemática.

Esses dados evidenciam que uma parcela significativa dos estudantes ingressou no curso apresentando fragilidades na relação com a disciplina, o que reforça a importância de iniciativas educacionais que promovam o engajamento e o desenvolvimento da confiança na aprendizagem matemática. Segundo Biondi, Vasconcellos e Menezes-Filho (2009), a participação em atividades associadas à OBMEP pode contribuir significativamente para o aumento do interesse e do desempenho dos estudantes, ao proporcionar experiências desafiadoras e estimulantes.

Na sequência, investigaram-se os principais motivos que levaram os estudantes a participar do curso preparatório. Os resultados são apresentados no Gráfico 9.

**Gráfico 9 – Motivos para participação no curso**



**Fonte:** Dados da pesquisa (2023).

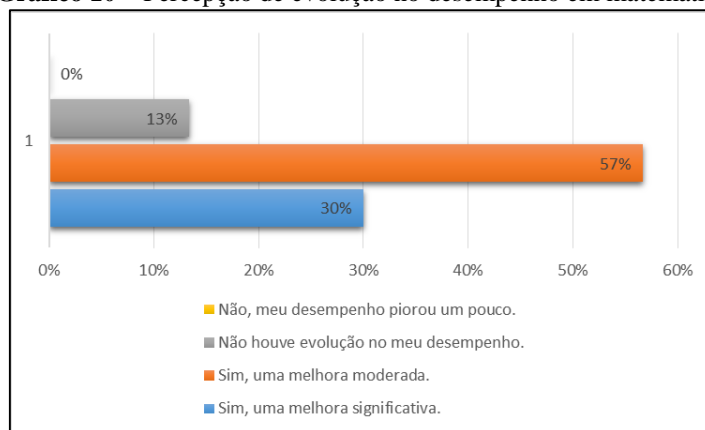
Os dados apresentados no Gráfico 9 indicam que 73% dos estudantes apontaram como principal motivação o desejo de melhorar o desempenho em Matemática na escola, enquanto 53% indicaram o interesse em participar da OBMEP e a possibilidade de concorrer a

premiações. Além disso, 33% relataram interesse em aprofundar seus conhecimentos matemáticos, 27% mencionaram o incentivo familiar e 13% destacaram a indicação de professores.

Esses resultados evidenciam que a participação no curso esteve associada tanto a fatores de ordem pessoal, como o desejo de aprender e melhorar o desempenho acadêmico, quanto a fatores de ordem contextual, como o incentivo de professores e familiares. Conforme destaca Thiollent (2011), o envolvimento ativo dos participantes em processos formativos está relacionado ao fortalecimento da motivação e do compromisso com a aprendizagem, especialmente quando os estudantes atribuem sentido e relevância às atividades propostas.

Buscou-se ainda analisar a percepção dos estudantes acerca da própria evolução ao longo do curso. Os resultados são apresentados no Gráfico 10.

**Gráfico 10 – Percepção de evolução no desempenho em matemática**



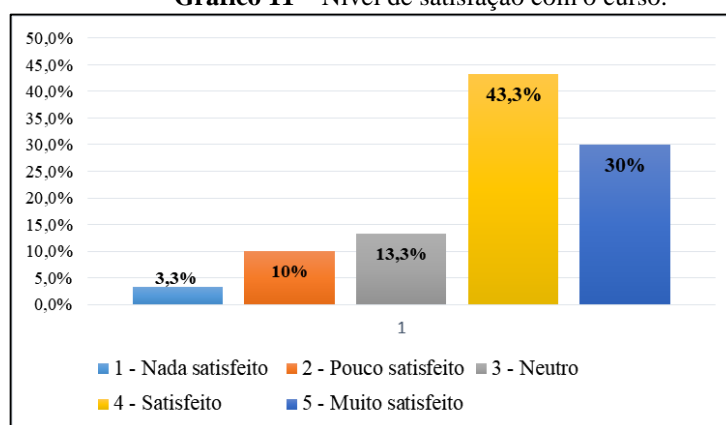
**Fonte:** Dados da pesquisa (2023).

Conforme ilustrado no Gráfico 10, 30% dos estudantes afirmaram ter percebido avanços significativos em sua aprendizagem, enquanto 57% indicaram ter observado melhora moderada em seu desempenho. Apenas 13% dos participantes relataram não ter percebido evolução significativa.

Esses dados revelam que a maioria dos estudantes reconheceu progressos em sua aprendizagem, resultado que se mostra coerente com os avanços observados nos simulados apresentados anteriormente. Segundo Bussab e Morettin (2017), a análise conjunta de dados quantitativos e qualitativos permite uma compreensão mais consistente dos fenômenos educacionais, possibilitando identificar não apenas os resultados objetivos, mas também as percepções e experiências dos participantes.

Também foi investigado o nível de satisfação dos estudantes em relação ao curso preparatório, conforme apresentado no Gráfico 11.

**Gráfico 11** – Nível de satisfação com o curso.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Os dados apresentados no Gráfico 11 indicam que 43% dos estudantes declararam-se satisfeitos e 30% afirmaram estar muito satisfeitos com o curso, totalizando 73% de avaliações positivas. Por outro lado, 13,3% manifestaram posicionamento neutro e apenas 3,3% indicaram insatisfação.

Esse resultado evidencia uma avaliação predominantemente positiva do curso, indicando que a experiência formativa contribuiu de maneira significativa para o desenvolvimento acadêmico dos participantes. Esse tipo de percepção positiva está associado, conforme destacam Biondi, Vasconcellos e Menezes-Filho (2009), ao impacto de iniciativas educacionais que promovem o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia intelectual dos estudantes.

Além das questões objetivas, o questionário incluiu perguntas abertas, permitindo aos estudantes expressarem suas percepções sobre as contribuições do curso. Os principais relatos são apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1** – Relato sobre as contribuições do curso para o interesse e a visão sobre a matemática.

Alunos	Respostas
A3	“No curso pude ver que a matemática não é tão difícil como parece ser, gostei bastante do modo como estudamos os conteúdos. O aspecto positivo é como o professor explica”.
A4	“O modo como estudamos, sentados ao redor da mesa e conversando sobre como resolver as questões fez com que eu aprendesse mais”.
A5	“A forma como o professor deu aula, auxiliando nas respostas”.

<b>A6</b>	“Os conteúdos parecem que ficaram mais fáceis, e a ajuda do professor nas respostas. Um ponto positivo foi as listas, toda aula tinha uma lista diferente para responder, sem precisar copiar as questões”.
-----------	---

**Fonte:** Dados da pesquisa (2023).

Os relatos apresentados no Quadro 1 evidenciam que os estudantes perceberam mudanças positivas em sua relação com a Matemática, destacando aspectos como a clareza das explicações, o apoio do professor e a metodologia adotada. O estudante A3 afirmou que “no curso pude ver que a matemática não é tão difícil como parece ser”, enquanto o estudante A4 destacou que a forma de estudo baseada na discussão das soluções contribuiu para sua aprendizagem.

Esses depoimentos indicam que a metodologia adotada favoreceu a construção do conhecimento de forma mais significativa, promovendo maior compreensão dos conteúdos e desenvolvimento da confiança dos estudantes. Segundo Thiollent (2011), abordagens pedagógicas que estimulam a participação ativa dos estudantes contribuem para o fortalecimento da aprendizagem e do pensamento crítico.

Buscou-se também investigar a contribuição do curso para o esclarecimento de dúvidas e superação de dificuldades em Matemática. Os resultados são apresentados no Quadro 2.

**Quadro 2** – Relato sobre a utilidade do curso para sanar dúvidas e dificuldades em matemática.

Alunos	Respostas
<b>A11</b>	“Sim, me ajudou muito. Toda vez que tive alguma dificuldade o professor me explicou de um jeito mais fácil até eu entender”.
<b>A12</b>	“Sim, eu tinha muita dificuldade com conteúdo que não aprendi lá atrás, e o professor tá voltando nesses conteúdo que eu não aprendi direito na escola”.
<b>A13</b>	“Sim, o material é bom, fácil de entender e as explicações são mais diretas ao ponto do que como na escola”.

**Fonte:** Dados da pesquisa (2023).

Os relatos apresentados no Quadro 2 evidenciam que o curso contribuiu significativamente para a superação de dificuldades e fortalecimento da aprendizagem. O estudante A11 afirmou que o professor explicava os conteúdos até que houvesse compreensão,

enquanto o estudante A12 destacou a importância da retomada de conteúdos não compreendidos anteriormente.

Esses resultados indicam que o acompanhamento pedagógico e a utilização de estratégias adequadas contribuíram para atender às necessidades individuais dos estudantes, favorecendo o desenvolvimento da aprendizagem. Conforme destaca Gil (2008), o acompanhamento sistemático e o uso de estratégias pedagógicas adequadas são fatores essenciais para o sucesso dos processos educativos.

De modo geral, a análise das respostas ao questionário evidencia que o curso preparatório contribuiu não apenas para o desenvolvimento do desempenho matemático, mas também para o fortalecimento da motivação, da autoconfiança e do interesse dos estudantes pela disciplina. Esses resultados complementam as evidências quantitativas apresentadas anteriormente, reforçando a importância de iniciativas educacionais que promovam o desenvolvimento do raciocínio matemático e o engajamento dos estudantes.

A articulação entre os dados quantitativos e qualitativos permite compreender o impacto do curso de forma mais abrangente, evidenciando que a experiência formativa contribuiu para o desenvolvimento acadêmico e pessoal dos estudantes participantes.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo investigar as contribuições de um curso preparatório para a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas (OBMEP) no contexto da aprendizagem matemática de estudantes do Ensino Fundamental II da rede pública municipal de São Raimundo Nonato – PI. A investigação foi desenvolvida a partir de uma abordagem quali-quantitativa, considerando dados provenientes de simulados discursivos, questionários de percepção e registros de observação ao longo do período formativo.

A análise dos dados quantitativos evidenciou uma progressão no desempenho médio dos estudantes ao longo das aplicações dos simulados, observando-se aumento nos percentuais de acertos em ambos os níveis analisados. A análise por área de conteúdo indicou melhor desempenho nas áreas de aritmética e raciocínio lógico, enquanto foram identificadas maiores dificuldades em conteúdos relacionados à geometria e contagem/probabilidade, especialmente em situações que exigiam maior nível de abstração, planejamento e argumentação matemática.

Do ponto de vista qualitativo, os dados obtidos por meio do questionário de percepção e dos registros de observação indicaram mudanças na relação dos estudantes com a Matemática, incluindo maior participação nas atividades, aumento da autoconfiança e maior disposição para enfrentar situações-problema. Os relatos dos estudantes também evidenciaram a relevância do acompanhamento pedagógico, da metodologia baseada na resolução de problemas e da organização das atividades desenvolvidas ao longo do curso.

A análise integrada dos dados quantitativos e qualitativos sugere que o curso preparatório constituiu um espaço formativo associado ao desenvolvimento de competências matemáticas, especialmente no que se refere ao raciocínio lógico, à resolução de problemas e à argumentação matemática.

Entretanto, considerando o delineamento metodológico adotado, caracterizado pela ausência de grupo controle e pela seleção intencional dos participantes, os resultados devem ser interpretados como evidências associadas ao contexto investigado, não sendo possível estabelecer relações de causalidade direta entre a intervenção e os resultados observados.

Entre as limitações da pesquisa, destacam-se o número reduzido de participantes, o recorte geográfico restrito a uma única rede municipal de ensino e o fato de a amostra ser composta por estudantes previamente classificados para a segunda fase da OBMEP, o que pode indicar um perfil acadêmico diferenciado em relação ao conjunto mais amplo de estudantes da educação básica. Além disso, fatores como a maturação natural dos estudantes e a

familiarização com o formato das avaliações também devem ser considerados na interpretação dos resultados.

Apesar dessas limitações, os resultados desta pesquisa contribuem para a reflexão sobre o uso de atividades baseadas na resolução de problemas e sobre o potencial formativo de iniciativas associadas à OBMEP no contexto da educação pública. Os achados indicam que propostas pedagógicas estruturadas, que valorizam o protagonismo discente, a argumentação matemática e o acompanhamento sistemático da aprendizagem, constituem-se como estratégias relevantes no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Por fim, recomenda-se que pesquisas futuras ampliem o número de participantes, contemplem diferentes contextos educacionais e adotem delineamentos comparativos, incluindo grupos controle, a fim de aprofundar a compreensão dos efeitos de intervenções pedagógicas dessa natureza no desenvolvimento da aprendizagem matemática.

Espera-se, ainda, que este estudo possa contribuir como subsídio para professores e gestores interessados na implementação de práticas pedagógicas que promovam o desenvolvimento do raciocínio matemático e o fortalecimento da aprendizagem em Matemática no contexto da educação básica.

## 6 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. Escolas que disputam Olimpíada de Matemática se saem melhor no Enem. *In: Agência Brasil*. Rio de Janeiro, 27 maio 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2024-05/escolas-que-disputam-olimpiada-de-matematica-se-saem-melhor-no-enem>. Acesso em: 27 abr. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. 3. ed. Rio de Janeiro, 2011a. 11 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15287**: informação e documentação: projeto de pesquisa: apresentação. Rio de Janeiro, 2011b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2003. 24 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6024**: informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documento: apresentação. 2. ed. Rio de Janeiro, 2012a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6027**: informação e documentação: sumário: apresentação. 2. ed. Rio de Janeiro, 2012b. 3 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6028**: informação e documentação: resumo: apresentação. Rio de Janeiro, 2003. 2 p.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Notas sobre o Brasil no Pisa 2022**. Brasília, DF: Inep, 2023.

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Compromisso Nacional Toda Matemática**. Brasília, DF: MEC, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/mais-professores>. Acesso em: 29 jan. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Mais Professores para o Brasil**. Brasília, DF: MEC, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/mais-professores>. Acesso em: 29 jan. 2026.

BIONDI, Roberta Loboda; VASCONCELLOS, Lígia; FILHO, Naercio Aquino de Menezes. Avaliando o impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) no desempenho de matemática nas avaliações educacionais. **ResearchGate**, [s. l.], 2009. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/229048378>>. Acesso em: 4 maio 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: ATLAS S.A., 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

IBGE. **CENSO 2022**: Taxa de analfabetismo cai de 9,6% para 7,0% em 12 anos, mas desigualdades persistem. [S. l.], 11 maio 2024. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/40098-censo-2022-taxa-de-analfabetismo-cai-de-9-6-para-7-0-em-12-anos-mas-desigualdades-persistem>>. Acesso em: 19 abr. 2025.

CGEE (Centro de Gestão e Estudos Estratégicos). **Avaliação do impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática nas Escolas Públicas (OBMEP)**. Brasília: CGEE, 2011. 100 p. (Série Documentos Técnicos, n. 11). Disponível em: <<http://server22.obmep.org.br:8080/media/servicos/recursos/251395.o>>. Acesso em: 24 de abr. 2025.

COHEN, Jacob. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. 2. ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2003**. Rio de Janeiro: IBGE, 2003.

INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ. **Manual de normalização de trabalhos acadêmicos do IFPI**. Teresina: IFPI, 2021. Disponível em: <https://www.ifpi.edu.br/area-do-estudante/bibliotecas/ManualdeNormalizaodeTrabalhosAcademicosdoIFPI.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2023.

INSTITUTO AYRTON SENNA. **Aprofundamento: matemática no PNE (2024–2034)**. 2025. Disponível em: [https://portaliede.org.br/wp-content/uploads/2025/08/MATEMATICA-PNE-5\\_250429\\_143221.pdf](https://portaliede.org.br/wp-content/uploads/2025/08/MATEMATICA-PNE-5_250429_143221.pdf). Acesso em: 25 out. 2025.

INTERDISCIPLINARIDADE E EVIDÊNCIAS NO DEBATE EDUCACIONAL (IEDE). **O ensino e a aprendizagem de Matemática no Brasil: desafios, boas práticas e impacto da OBMEP**. 2024. Disponível em: <[https://portaliede.org.br/wp-content/uploads/2024/06/Ensino\\_Aprendizagem\\_Matematica\\_Iede.pdf](https://portaliede.org.br/wp-content/uploads/2024/06/Ensino_Aprendizagem_Matematica_Iede.pdf)>. Acesso em: 25 jun. 2025.

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/2024/06/Ensino\\_Aprendizagem\\_Matematica\\_Iede.pdf](https://portaliede.org.br/wp-content/uploads/2024/06/Ensino_Aprendizagem_Matematica_Iede.pdf)>. Acesso em: 10 mai. 2025.

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃNS, Fernandes Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da Pesquisa: Um guia prático**. Itabuna/Bahia: Via Litterarum, 2010. 88 p. LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MENEZES, Afonso Henrique Novaes; DUARTE, Francisco Ricardo; CARVALHO, Luis Osete Ribeiro; SOUZA, Tito Eugênio Santos. **METODOLOGIA CIENTÍFICA TEORIA E APLICAÇÃO NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**. Petrolina-PE: [s. n.], 2019. 83 p. ISBN 978-85-60382-91-0.

MORETTIN, Pedro A.; BUSSAB, Wilton de O. **ESTATÍSTICA BÁSICA**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 557 p. ISBN 978-85-02-08177-2.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **BOLEMA**, Rio Claro - SP, v. 25, ed. 41, p. 73-98, 2011. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291223514005>. Acesso em: 8 ago. 2025.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Tradução de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995. 179 p.

REIS, Alcenir Soares dos; FROTA, Maria Guiomar da Cunha. **Guia básico para a elaboração do projeto de pesquisa**. Belo Horizonte, MG: UFMG, [200-]. Disponível em: <https://www.ufmg.br/proex/cpinfo/educacao/docs/06a.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2023.

SILVA, Andrielli Jorge da. **A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: PRESSUPOSTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES**. 2021. 161 f. Dissertação (Mestrado) - UFSM, Foz do Iguaçu, 2021. Disponível em: [https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/5793/5/Andrielli\\_Jorge\\_da\\_Silva\\_2021.pdf](https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/5793/5/Andrielli_Jorge_da_Silva_2021.pdf). Acesso em: 8 jul. 2025.

SOARES, José Francisco; CANDIAN, Julina Fizzoni. **O IMPACTO DA OBMEP NO DESEMPENHO DOS ALUNOS NA PROVA BRASIL**. In: AVALIAÇÃO do impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática nas Escolas Públicas (OBMEP). [S. l.: s. n.], 2011. cap. 3, p. 73 - 94. Disponível em: <https://www.obmep.org.br/estudos.htm>. Acesso em 25 mar. 2023.

SOUSA, Eunice Carvalho de. **ESTRATÉGIAS DE ENSINO PARA ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA ABORDAGEM DOS TÓPICOS ESSENCIAIS DA OBMEP**. Orientador: Prof. Dr. Guilherme Luiz de Oliveira Neto. 2025. 80 f. Dissertação (Mestrado) - IFPI, Florianópolis, 2025. Disponível em: [https://sca.proformat-sbm.org.br/busca\\_tcc\\_det.php?id=171058926](https://sca.proformat-sbm.org.br/busca_tcc_det.php?id=171058926). Acesso em: 23 dez. 2025.

SPERANDIO, Daniele Spadotto (org.) *et al.* **Manual de normalização de trabalhos acadêmicos do IFPI**. Teresina: IFPI, 2017.

THIOLLENT, Michel. **METODOLOGIA DA PESQUISA-AÇÃO**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 54 p. ISBN 978-85-249-1716-5.

UNESCO. **Os desafios do ensino de matemática na educação básica**. São Carlos: EdUFSCar, 2016. 107 p. ISBN 978-85-7600-446-2. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246861>. Acesso em: 21 mai. 2023.

## APÊNDICE A - TERMO DE COMPROMETIMENTO



### TERMO DE COMPROMETIMENTO CURSO PREPARATÓRIO PARA A OBMEP

Eu, \_\_\_\_\_, aluno(a) regularmente matriculado(a) na Unidade Escolar \_\_\_\_\_, inscrito(a) no Curso Preparatório para a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP, assumo, por meio deste termo, o compromisso de:

1. Participar integralmente de todas as atividades propostas no âmbito do curso preparatório, incluindo aulas presenciais, estudos orientados, simulados, listas de exercícios e demais ações pedagógicas planejadas;
2. Comparecer aos encontros nos dias e horários estabelecidos, respeitando as normas de funcionamento, organização e convivência do curso;
3. Manter uma postura ética, responsável e respeitosa com professores, colegas e equipe organizadora;
4. Dedicar-me aos estudos, realizando as atividades propostas com empenho e responsabilidade, ciente de que meu desempenho depende do esforço individual aliado ao acompanhamento pedagógico;
5. Zelar pelo bom uso dos materiais e espaços utilizados durante o curso.

Declaro estar ciente de que a participação no Curso Preparatório para a OBMEP é uma oportunidade de aprimoramento acadêmico e desenvolvimento intelectual, e que o não cumprimento dos compromissos assumidos poderá implicar meu desligamento do curso. Por ser verdade e estar de acordo, firmo o presente Termo de Comprometimento.

São Raimundo Nonato – PI, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) aluno(a)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável

\_\_\_\_\_  
Laés de Castro Cavalcante

## APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**TÍTULO DO ESTUDO:** A OBMEP COMO FERRAMENTA DE MOTIVAÇÃO PARA O APRENDIZADO DE MATEMÁTICA EM ALUNOS DO ENSINO BÁSICO

Eu, \_\_\_\_\_, portador(a) do documento nº \_\_\_\_\_, responsável legal pelo(a) aluno(a) \_\_\_\_\_, declaro que fui informado(a) sobre a pesquisa acima mencionada e que compreendi seus objetivos e procedimentos.

Estou ciente de que o estudo tem finalidade exclusivamente acadêmica, buscando analisar as percepções dos alunos participantes do curso preparatório para a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) e seus possíveis impactos no aprendizado de Matemática de alunos do Ensino Fundamental II da rede pública municipal de São Raimundo Nonato – PI.

Declaro que a participação do(a) aluno(a) é voluntária, podendo ser interrompida a qualquer momento, sem prejuízo de qualquer natureza. As informações coletadas serão tratadas de forma confidencial e anônima, sendo utilizadas apenas para fins acadêmicos e científicos, sem divulgação de dados que permitam a identificação do(a) aluno(a) ou do responsável legal.

Em caso de dúvidas, poderei entrar em contato com o pesquisador responsável, **Laés de Castro Cavalcante**, pelo e-mail **laescastrocavalcante@gmail.com**.

Declaro, por fim, que autorizo a participação do(a) aluno(a) sob minha responsabilidade no estudo supracitado.

São Raimundo Nonato – PI, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2023

---

Assinatura do(a) Responsável Lega

---

Laés de Castro Cavalcante

## APÊNDICE C – Avaliação Diagnóstica De Matemática – Nível 1



### Avaliação Diagnóstica De Matemática – Nível 1 (Preparatório OBMEP/2023)

Escola: \_\_\_\_\_

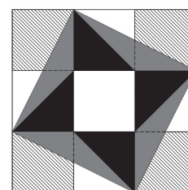
Aluno (a): \_\_\_\_\_ Ano/Série: \_\_\_\_\_

**Orientações:** Use sua criatividade e raciocínio matemático na resolução das questões, descrevendo o passo a passo de cada solução.

*“Sempre faço o que não consigo fazer para aprender o que não sei”. - Pablo Picasso.*

#### Questão 1. (Q4 N1 – OBMEP 2016)

A figura ao lado foi desenhada sobre um quadriculado formado por nove quadradinhos, cada um com área igual a  $4 \text{ cm}^2$ .



- Qual é a área total pintada de preto?
- Qual é a área total listrada?
- Qual é a área total pintada de cinza?

#### Questão 2. (Q3 N1 – OBMEP 2017)

André, Bernardo e Carlos retiraram, respectivamente,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{7}$  e  $\frac{1}{14}$  do total de doces de um pacote.



- Quem retirou o menor número de doces?
- A quantidade de doces que restou no pacote corresponde a que fração do total?
- André deu 15 doces a Carlos e ficou com o mesmo número de doces que Bernardo. Quantos doces havia inicialmente no pacote?

**Questão 3. (Q3 N1 – OBMEP 2017)**

Joãozinho comprou um álbum em que figurinhas numeradas devem ser coladas em ordem crescente, começando na página 2 e terminando na página 61. Nas páginas pares devem ser coladas 5 figurinhas e, nas ímpares, 6 figurinhas.



- No total, quantas figurinhas devem ser coladas no álbum?
- Em qual página deve ser colada a figurinha de número 196?
- Para completar seu álbum, Joãozinho comprou muitos pacotes de figurinhas. Após colar a última figurinha que faltava, o número de figurinhas repetidas era oito vezes o número de figurinhas coladas. Se o álbum custou 20 reais e cada pacote com 5 figurinhas custou 2 reais, quanto Joãozinho gastou para ter seu álbum completo?

**Questão 4. (Q2 N1 – OBMEP 2019)**

Roberta tem duas cartelas, uma com os números de 1 a 15 e outra com os números de 16 a 30. Ela escolhe um número de cada cartela e calcula a soma deles.

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15

16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30

- Quais são as escolhas possíveis para Roberta obter a soma 18?
- Se Roberta fizer todas as escolhas possíveis, quantos resultados diferentes ela poderá obter?
- Se Roberta fizer todas as escolhas possíveis, qual é o resultado que aparecerá mais vezes? Por quê?

**Questão 5. (Q6 N1 – OBMEP 2021)**

Maria pinta, em seu caderno, figuras formadas por trapézios e hexágonos. Cada hexágono pode ser pintado de azul, bege ou cinza, e cada trapézio, de azul ou preto. Polígonos com um lado em comum não podem ter a mesma cor. A figura ao lado é um exemplo de uma pintura feita por Maria.



- De quantas maneiras Maria pode pintar a figura abaixo?



b) De quantas maneiras Maria pode pintar a figura abaixo?



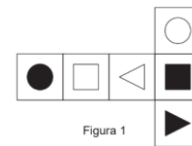
c) De quantas maneiras Maria pode pintar a figura abaixo?



**Questão 6. (Q5 N1 – OBMEP 2019)**

A Figura 1 é uma planificação de um cubo.

Fazendo as dobras necessárias e colando as arestas soltas, obtemos o cubo da Figura 2.



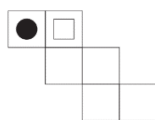
a) Em uma outra vista do mesmo cubo, mostrada abaixo, está faltando o desenho na face da frente. Faça esse desenho.



b) Abaixo temos outras duas vistas do mesmo cubo, cada uma com a face da frente sem desenho. Faça os desenhos que faltam nessas faces.



c) Abaixo temos uma outra planificação do mesmo cubo. Faça, nessa planificação, os desenhos que estão faltando.



## APÊNDICE D – Avaliação Diagnóstica De Matemática – Nível 2



### Avaliação Diagnóstica De Matemática – Nível 2 (Preparatório OBMEP/2023)

Escola: \_\_\_\_\_

Aluno (a): \_\_\_\_\_

Ano/Série: \_\_\_\_\_

**Orientações:** Use sua criatividade e raciocínio matemático na resolução das questões, descrevendo o passo a passo de cada solução.

*“Sempre faço o que não consigo fazer para aprender o que não sei”. - Pablo Picasso.*

#### Questão 01. (Q1 N2 – OBMEP 2021)

Gabriel gosta de preencher quadriculados  $3 \times 3$  com números de forma que quaisquer três deles, alinhados na horizontal, vertical ou diagonal, tenham a seguinte propriedade: o número central deve ser a média aritmética dos seus dois vizinhos.

19	11	3	$11 = \frac{19+3}{2}$	$22 = \frac{19+25}{2}$	$14 = \frac{19+9}{2}$
22	14	6	$14 = \frac{22+6}{2}$	$14 = \frac{11+17}{2}$	$14 = \frac{25+3}{2}$
25	17	9	$17 = \frac{25+9}{2}$	$6 = \frac{3+9}{2}$	

a) Complete o preenchimento do quadriculado abaixo, iniciado por Gabriel.

2		14
10		

b) Preencha o quadriculado abaixo seguindo a mesma instrução indicada anteriormente.

	7	
9		
		20

c) Qual será a soma dos nove números do quadriculado abaixo após Gabriel terminar de preenchê-lo?

14		30

**Questão 2. (Q N2 – OBMEP 2021)**

Julieta calcula as somas do tipo  $9 + 99 + 999 + \dots + \underbrace{999 \dots 9}_{n \text{ "noves"}}$  da seguinte maneira: ela pensa no número  $\underbrace{111 \dots 1}_{n \text{ "uns"}}$ , multiplica-o por 10 e subtrai  $n$ .

Por exemplo,

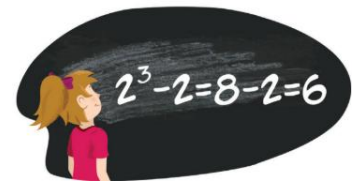
$$9 + 99 + 999 + 9999 + 99999 = \underbrace{11111}_{5 \text{ "uns"}} * 10 - 5 = \underbrace{111110}_{5 \text{ "uns"}} - 5 =$$

**111105.**

- Calcule a soma  $9 + 99 + 999 + \dots + \underbrace{999 \dots 9}_{7 \text{ "noves"}}$  da mesma maneira que Julieta.
- Quantos algarismos **0** há no resultado da soma  $9 + 99 + 999 + \dots + \underbrace{999 \dots 9}_{2021 \text{ "noves"}}$  ?
- Explique por que a maneira como Julieta calcula essas somas é correta.

**Questão 3. (Q3 N2 – OBMEP 2017)**

Júlia faz o seguinte cálculo com números inteiros positivos: ela escolhe um número, eleva esse número ao cubo e subtrai desse cubo o próprio número. Veja na figura que o resultado do cálculo de Júlia com o número 2 é igual a 6.



- Qual é o resultado do cálculo de Júlia com o número 3?
- Qual é o número que deve ser escolhido por Júlia para que o resultado do cálculo seja 1320?
- Explique por que, para qualquer número que Júlia escolher, o resultado final do cálculo será sempre um múltiplo de 6.

**Questão 4. (Q4 N2 – OBMEP 2021)**

Maria pinta, em seu caderno, figuras formadas por trapézios e hexágonos. Cada hexágono pode ser pintado de azul, bege ou cinza, e cada trapézio, de azul ou preto. Polígonos com um lado em comum não podem ter a mesma cor. A figura ao lado é um exemplo de uma pintura feita por Maria.



- De quantas maneiras Maria pode pintar a figura abaixo?



- De quantas maneiras Maria pode pintar a figura abaixo?

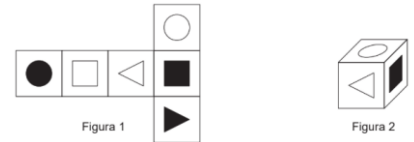


f) De quantas maneiras Maria pode pintar a figura abaixo?



**Questão 5. (Q3 N2 – OBMEP 2019)**

A Figura 1 é uma planificação de um cubo. Fazendo as dobras necessárias e colando as arestas soltas, obtemos o cubo da Figura 2.



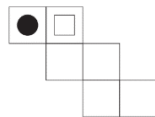
d) Em uma outra vista do mesmo cubo, mostrada abaixo, está faltando o desenho na face da frente. Faça esse desenho.



e) Abaixo temos outras duas vistas do mesmo cubo, cada uma com a face da frente sem desenho. Faça os desenhos que faltam nessas faces.

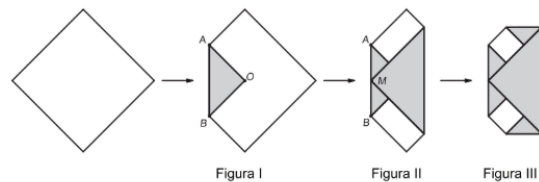


f) Abaixo temos uma outra planificação do mesmo cubo. Faça, nessa planificação, os desenhos que estão faltando.



**Questão 6. (Q2 N2 – OBMEP 2012)**

Uma folha de papel quadrada de área  $16 \text{ cm}^2$ , branca de um lado e cinza de outro, foi dobrada como indicado ao lado. O ponto O é o centro do quadrado e M é o ponto médio do segmento AB.



- a) Qual é a área da região branca na Figura I?
- b) Qual é a área da região branca na Figura II?
- c) Qual é a área da região branca na Figura III?

## APÊNDICE E – 1º Simulado – Nível 1



Escola: \_\_\_\_\_

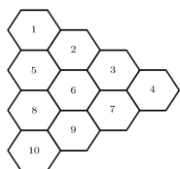
Aluno (a): \_\_\_\_\_ Ano/Série: \_\_\_\_\_

### Preparatório OBMEP/2023

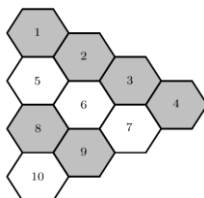
#### 1º Simulado – Nível 1

1. **(BQ – 2019) Painel de luzes p. 63** - A figura a seguir é um painel de luzes que acendem ou apagam dependendo da tecla tocada (na figura todas as luzes estão acesas). Cada vez que uma tecla é tocada, todas as outras teclas que possuem um lado comum a ela apagam, se estiverem acesas (quando estão brancas), ou acendem, se estiverem apagadas (quando estão cinza).

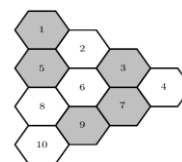
- a) Se todas as teclas estão acesas e apertarmos uma única vez as teclas 1, 4, 7 e 10, nesta ordem, quais teclas ficarão acesas?



- b) Na configuração abaixo, quais teclas devem ser apertadas para que todas as luzes fiquem acesas?

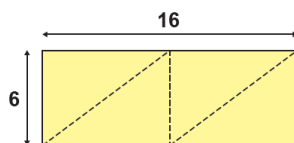


- c) Na configuração abaixo, existe uma sequência de teclas apertadas para que todas as teclas fiquem acesas?



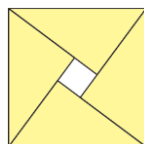
2. **(BQ-2019) Fruteira de Angélica p. 69:** Na fruteira de Angélica existem 12 bananas, 1 abacaxi, 4 laranjas, 2 mangas e 3 mamões. O peso de 1 abacaxi é o mesmo que o peso de 1 laranja, 1 manga e 1 mamão, juntos; o peso de 1 banana é a metade do peso de 1 mamão; 4 bananas pesam o mesmo que 1 laranja e 1 manga, juntas; e 1 manga pesa 100g a mais que 1 laranja. Se 1 abacaxi pesa 600 g, então:
- Quanto pesam todas as frutas da fruteira de Angélica?
  - De quantas maneiras Pedro, neto de Angélica, pode escolher 2 frutas diferentes para tomar seu café da manhã, utilizando as frutas da fruteira?
  - Quantas vitaminas podem ser feitas com estas frutas, usando 600 g de frutas? (É permitido utilizar frutas repetidas, mas apenas quantidades inteiras de fruta).

3. (OBMEP 2018 N1 – Q1) - Uma máquina maluca transforma duas frutas em uma fruta, da seguinte maneira:
- Transforma duas maçãs em uma laranja;
  - Transforma duas laranjas em uma laranja;
  - Transforma uma maçã e uma laranja em uma maçã.
- a) Quantas vezes a máquina deve ser usada para transformar três maçãs em uma maçã?
- b) Explique como usar essa máquina algumas vezes para transformar três maçãs e quatro laranjas em uma maçã.
- c) Explique como usar essa máquina algumas vezes para transformar três maçãs e quatro laranjas em uma maçã.
4. (PBMEP 2018 N1 – Q2) Joãozinho comprou um álbum em que figurinhas numeradas devem ser coladas em ordem crescente, começando na página 2 e terminando na página 61. Nas páginas pares devem ser coladas 5 figurinhas e, nas ímpares, 6 figurinhas.
- a) No total, quantas figurinhas devem ser coladas no álbum?
- b) Em qual página deve ser colada a figurinha de número 196?
- c) Para completar seu álbum, Joãozinho comprou muitos pacotes de figurinhas. Após colar a última figurinha que faltava, o número de figurinhas repetidas era oito vezes o número de figurinhas coladas. Se o álbum custou 20 reais e cada pacote com 5 figurinhas custou 2 reais, quanto Joãozinho gastou para ter seu álbum completo?
5. (OBMEP 2022) N1 – Q3: Janaína cortou uma cartolina retangular de 16 cm de comprimento e 6 cm de largura em quatro triângulos retângulos iguais, conforme mostra a figura.

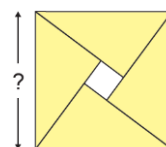


a) Qual é a área de cada um desses triângulos?

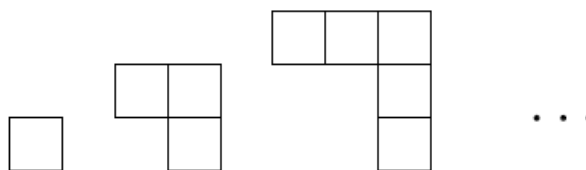
b) Em seguida, Janaína usou os quatro triângulos para montar um quadrado com um buraco no seu interior, conforme mostrado na figura. Qual é a área do buraco?



c) Quanto mede o lado do quadrado que Janaína montou?



6. **Somando pecinhas (BQ 2016 – Q16 – P. 74):** Considere a seguinte sequência de pecinhas, em que a pecinha de número 1 é um quadradinho.



- (a) Quantos quadradinhos formam a pecinha de número 50?  
 (b) Quantos quadradinhos existem na união das pecinhas de número 1 a 50?  
 (c) Observando o resultado do item b, calcule

$$2 + 4 + 6 + \dots + 96 + 98 + 100$$

- (d) Calcule

$$1 + 2 + 3 + \dots + 98 + 99 + 100$$

## APÊNDICE F – 1º Simulado – Nível 2



Escola: \_\_\_\_\_

Aluno (a): \_\_\_\_\_ Ano/Série: \_\_\_\_\_

### Preparatório OBMEP/2023

#### 1º Simulado – Nível 2

1. **(BQ 2019) - Número TOP – Q2 – P. 90:** Um número é dito TOP se possui 5 algarismos e quando o produto entre o 1º e o 5º é igual a soma do 2º, 3º e 4º. Por exemplo, 12.338 é TOP, pois possui 5 algarismos e  $1 \cdot 8 = 2 + 3 + 3$ .

  - a) Qual o valor de  $a$  para que 23.4a8 seja TOP?
  - b) Quantos números TOP terminam com 2 e começam com 1?
  - c) Quantos números TOP começam com 9?
2. **(BQ 2019) - Paralelepípedo de cubinhos – Q6 – P.94:** Um paralelepípedo deve ser construído com a sobreposição de cubinhos de 1cm de medida de aresta, sendo seu comprimento composto por  $n$  cubinhos, sua largura, por  $p$  cubinhos e sua altura por  $q$  cubinhos.

  - a) Qual o volume do paralelepípedo?
  - b) Pintando as faces do paralelepípedo de vermelho, quantos cubinhos terão apenas uma de suas faces pintada de vermelho?
  - c) Tomando um paralelepípedo, como o do enunciado, de forma que  $n = p = q$ . Se aumentarmos cada uma de suas dimensões em  $a$ , sendo  $a$  um número natural, o novo cubo passa a ter 98 cubinhos a mais que o cubo inicial. Quais os valores de  $n$  e  $a$ ?
3. **(BQ – 2019) As cinco amigas do vôlei – 15 – P. 103:** Cinco amigas são titulares de um time de vôlei. Suas camisas são numeradas nas costas com os 5 primeiros ímpares positivos. Ana é a número 1; Bia é a número 3; Cátia é a número 5; Dani é a número 7; e Esmeralda é a número 9. Durante os treinos as cinco amigas fazem filas para formar números com suas camisas, todos com 5 algarismos. Por exemplo, a fila com Esmeralda, Dani, Cátia, Bia e Ana, nesta ordem, formam o número 97.531.

- a) Quantos números diferentes elas podem formar?
- b) Quantos números podem ser formados se Cátia não pode ser a primeira da fila?
- c) Quantos números podem ser formados se Esmeralda e Bia ficarem lado a lado?
- d) Fábria, camisa número 11, resolve participar da brincadeira. Quantos são os números formados agora?
4. **(BQ – 2019) As sequências de Jaime – 16 – P.104:** Jaime adora somar sequências de números inteiros consecutivos.
- a) Qual o resultado encontrado por Jaime, quando ele soma os 2.019 primeiros números inteiros positivos?
- b) Jaime soma 100 números consecutivos e encontra 17.050. Qual é o menor dos números desta sequência?
- c) Ao somar 180 números em sequência, Jaime encontrou como resultado 3.690. Qual é o menor deles?
- d) Jaime somou 100 números positivos consecutivos, mas cometeu um equívoco, trocando um deles pelo seu quadrado, obtendo assim, 7.500. Qual número foi somado ao quadrado?
5. **(OBMEP 2022) N2 – Q1:** Na barraca de pescaria da festa junina da escola, os peixes valem 1 ponto, 2 pontos ou 3 pontos, e há 10 peixes de cada valor. Após ser pescado, o peixe é devolvido ao tanque. Sem conhecer os valores dos peixes, cada participante pesca três deles e, dependendo dos pontos, ganha um prêmio, conforme o quadro abaixo.

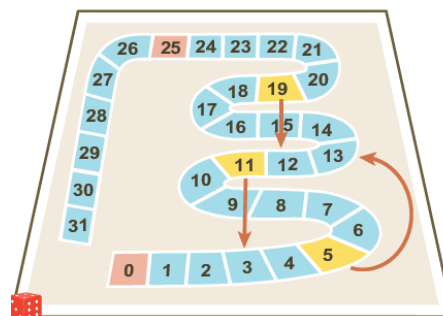


Total de pontos	3	4	5	6	7	8	9
Prêmio	chapéu	cusuz	bolo	pamonha	pipoca	doce	lenço

- a) Maria ganhou um doce. Quais são os valores dos peixes que ela pescou?
- b) Preencha a tabela abaixo com as seis possibilidades diferentes de se ganhar uma pipoca.
- c) Qual é o prêmio que sai com a maior frequência (maior quantidade de possibilidades)? Justifique sua resposta.

1º Peixe	2º Peixe	3º Peixe

6. (OBMEP 2022) N2 – Q2: A figura mostra o tabuleiro de um jogo em que o participante começa na casa 0. Em cada jogada ele lança um dado, com faces numeradas de 1 a 6, e anda o número de casas indicadas pelo dado. Quando, em uma jogada, ele termina em uma das casas especiais em amarelo, ele vai imediatamente para a casa apontada pela seta. Por exemplo, se na primeira jogada o participante obtém um 5, ele vai parar na casa 13.



- a) Se em suas três primeiras jogadas o participante obtiver 6, 5 e 2, em que casa ele vai parar?
- b) Descreva uma maneira de chegar à casa 25 em apenas quatro jogadas.

1ª Jogada	2ª Jogada	3ª Jogada	4ª Jogada

- c) Explique por que é impossível chegar à casa 25 em apenas três jogadas.

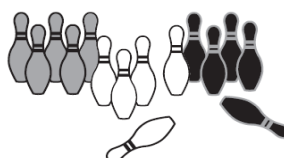
## APÊNDICE G – 2º Simulado – Nível 1 e 2



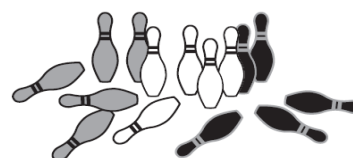
1. (OBMEP 2021 N1 – Q1) - Mariana tem um jogo de 15 pinos, sendo 5 pretos, 5 brancos e 5 cinzas. Pinos de mesma cor valem o mesmo número de pontos. A pontuação obtida em uma jogada é a soma dos pontos correspondentes aos pinos derrubados. Em uma jogada, Mariana fez 10 pontos ao derrubar dois pinos pretos. Em outra jogada, ela fez 12 pontos ao derrubar um pino preto e um branco. Numa terceira jogada, Mariana fez 55 pontos ao derrubar três pinos pretos, um branco e três cinzas.



10 pontos

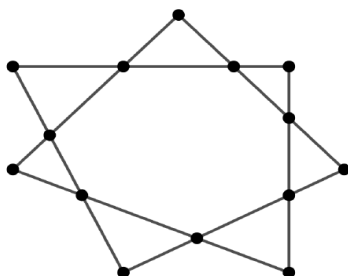


12 pontos



55 pontos

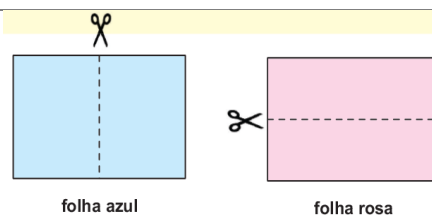
- a) Quantos pontos vale cada pino preto?
  - b) Quantos pontos vale cada pino cinza?
  - c) Mariana fez 42 pontos em uma jogada ao derrubar pelo menos um pino de cada cor. Quantos pinos de cada cor ela derrubou?
2. (BQ – 2020 – Q29) *Números na Poligonal Pg. 90* – Os números 1, 2, 3, ..., 14 devem ser escritos nos 14 vértices da linha poligonal abaixo de modo que as somas dos 4 números escritos em cada um dos 7 segmentos da poligonal seja a mesma.



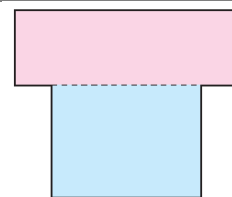
- a) Qual a soma de todos os números de 1 a 14?
- b) Qual deve ser a soma dos números escritos em um segmento?
- c) Dê um exemplo de distribuição desses números.

3. (BQ – 2020 – Q30) *Professor Piraldo Pg. 90* – O professor Piraldo fará uma avaliação para 5 alunos de uma turma: Arnaldo, Bernaldo, Cernaldo, Dernaldo e Ernaldo. Essa prova consiste em chamar cada um ao quadro, uma única vez, para resolver um problema cada.
- De quantas maneiras diferentes o professor pode chamá-los ao quadro?
  - Em quantas destas sequências eles NÃO estão em ordem alfabética?
  - Em quantas dessas sequências Arnaldo e Bernaldo são chamados em posições consecutivas?

4. (OBMEP 2014 N1 – Q2) Lucinha tem duas folhas retangulares, uma azul e outra rosa, ambas com 8 cm de largura e 12 cm de comprimento. Ela cortou as duas folhas ao meio, conforme indicado na figura.



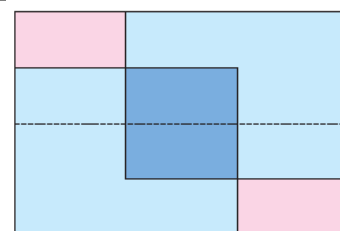
- a) Lucinha pegou uma metade de cada folha e fez coincidir os lados maiores desses pedaços, formando a figura ao lado, parecida com a letra T. Qual é o perímetro dessa figura?



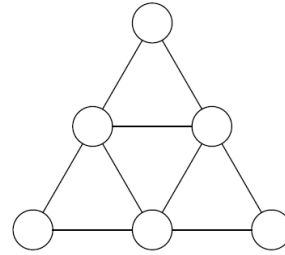
- b) Em seguida, ela deslizou um pedaço sobre o outro, sem girar, formando a figura abaixo. Qual é a área do retângulo formado pela sobreposição das duas folhas?



- c) Depois, Lucinha juntou as duas metades da folha rosa, formando um retângulo idêntico ao original antes de ser cortado, e colocou os dois pedaços da folha azul sobre eles, conforme indicado na figura. Qual é a área da folha rosa que não foi coberta pelos pedaços da folha azul?

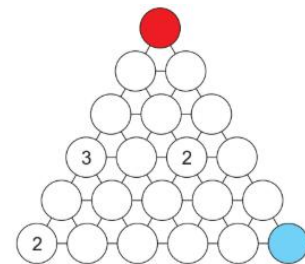


5. (BQ – 2016 – Q17) Colocando números para obter a mesma soma – Considere os seis círculos sobre os lados de um triângulo como na figura a seguir:



- Mostre uma maneira de colocar cada um dos números de 1 a 6 em cada um dos círculos, de modo que a soma dos três números em cada lado do triângulo maior seja igual a 12.
- Mostre que não é possível colocar os números de 1 a 6 em cada um dos círculos, de modo que a soma dos três números em cada lado do triângulo maior seja igual a 13.
- É possível colocar os números de 1 a 6 em cada um dos círculos, de modo que as somas dos números em cada um dos lados do triângulo maior seja igual à soma dos três números que estão no meio dos três lados do triângulo maior?

6. (OBMEP 2018) N1 – Q6: Números naturais devem ser escritos dentro de cada círculo vazio da figura, de modo que a soma dos números escritos em três círculos alinhados e consecutivos seja sempre a mesma.



- Qual número deverá ser escrito no círculo vermelho?
- Mostre que a soma de todos os números escritos é um múltiplo de 7.
- Para que a soma de todos os números escritos seja 63, qual número deverá ser escrito no círculo azul?

## APÊNDICE H – 3º Simulado – Nível 1 e 2



Escola: \_\_\_\_\_

Aluno (a): \_\_\_\_\_ Ano/Série: \_\_\_\_\_

### Preparatório OBMEP/2023

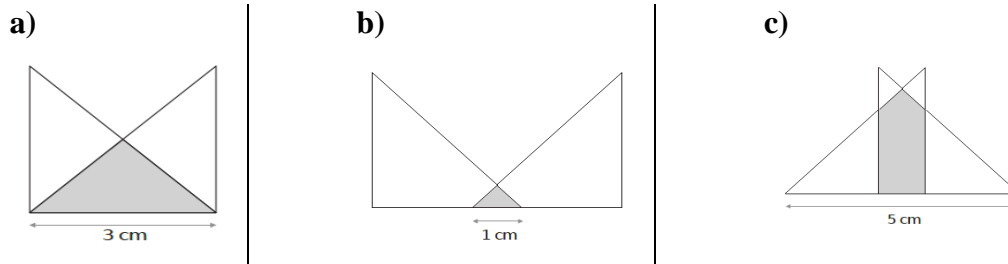
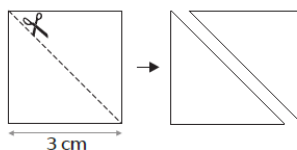
#### 3º Simulado – Nível 1 e 2

1. Uma régua de 30 cm é graduada em milímetros com marcações grandes, médias e pequenas, como indicado na figura.

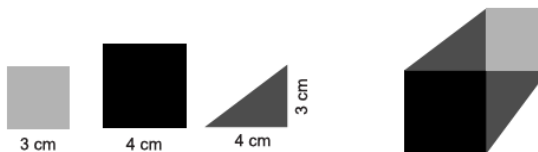


- a) Qual é a distância, em milímetros, entre a 11ª marcação pequena e a 3ª marcação média?  
 b) Quantas marcações pequenas tem a régua inteira?  
 c) Qual é a marcação que está a 73 milímetros de distância da 215ª marcação pequena?  
 Justifique sua resposta.

2. (OBMEP 2009 – 2ª Fase) Um quadrado de lado 3 cm é cortado ao longo de uma diagonal em dois triângulos, como na figura. Com esses triângulos formamos as figuras dos itens (a), (b) e (c), nas quais destacamos, em cinza, a região em que um triângulo fica sobre o outro. Em cada item, calcule a área da região cinza.



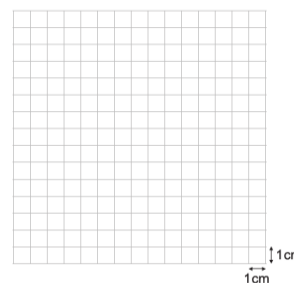
3. (OBMEP 2013 – 2ª Fase) Dafne tem muitas peças de plástico: quadrados cinzas claros de lado 3 cm, quadrados pretos de lado 4 cm e triângulos retângulos cinzas cujos lados menores medem 3 cm e 4 cm, como mostrado na esquerda. Com estas peças e sem sobreposição, ela forma figuras como, por exemplo, o hexágono à direita.



- a) Qual é a área do hexágono que Dafne formou?
- b) Usando somente peças quadradas, Dafne formou a figura ao lado, com um buraco em seu interior. Qual é a área do buraco?



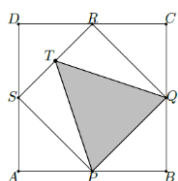
- c) Mostre como Dafne pode preencher, sem deixar buracos, um quadrado de lado 15 cm com suas peças, sendo apenas uma delas um quadrado de lado 3 cm.



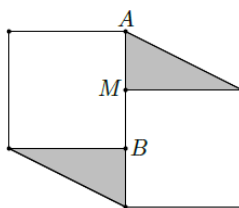
- d) Explique por que Dafne não pode preencher um quadrado de lado **15 cm** sem usar pelo menos um quadrado de lado **3 cm**.

4. Resolva os itens abaixo.

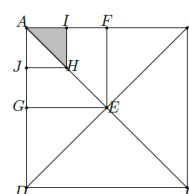
- a) (OBMEP 2009 – 1ª Fase)  
Na figura, o quadrado ABCD tem área  $40 \text{ cm}^2$ . Os pontos P, Q, R e S são pontos médios dos lados do quadrado e T é o ponto médio do segmento RS. Qual é a área do triângulo PQT?



- b) (OBMEP 2015 - 1ª Fase)  
A figura abaixo é formada por dois quadrados de lado 6 cm e dois triângulos. Se M é o ponto médio de AB, qual é a área total da figura?

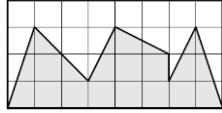


- c) (OBM 2004 – 2ª Fase)  
No desenho, os quadriláteros ABCD, EFAG e IAJH são retângulos e H é ponto médio de AE. Calcule a razão entre a área do retângulo ABCD e o triângulo AHI.

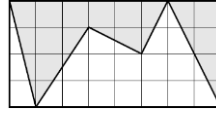


5. Nas figuras, os quadriculados são compostos por quadradinhos com  $1\text{ cm}$  de lado.

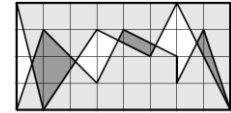
a) Qual a área cinza do quadriculado a seguir?



b) Qual a área cinza do quadriculado a seguir?



c) Qual a área da parte branca do quadriculado, sabendo que a área cinza escuro (2 quadriláteros e 1 triângulo) tem  $4\text{ cm}^2$ ?



6. **(BQ – 2019 – Q9) Fruteira de Angélica Pg. 16:** Na fruteira de Angélica existem 12 bananas, 1 abacaxi, 4 laranjas, 2 mangas e 3 mamões. O peso de 1 abacaxi é o mesmo que o peso de 1 laranja, 1 manga e 1 mamão, juntos; o peso de 1 banana é a metade do peso de 1 mamão; 4 bananas pesam o mesmo que 1 laranja e 1 manga, juntas; e 1 manga pesa  $100\text{ g}$  a mais que 1 laranja. Se 1 abacaxi pesa  $600\text{ g}$ , então:

- Quanto pesam todas as frutas da fruteira de Angélica?
- De quantas maneiras Pedro, neto de Angélica, pode escolher 2 frutas diferentes para tomar seu café da manhã, utilizando as frutas da fruteira?
- Quantas vitaminas podem ser feitas com estas frutas, usando  $600\text{ g}$  de frutas? (É permitido utilizar frutas repetidas, mas apenas quantidades inteiras de fruta).

## APÊNDICE I – 4º Simulado – Nível 1



Escola: \_\_\_\_\_

Aluno (a): \_\_\_\_\_ Ano/Série: \_\_\_\_\_

### Preparatório OBMEP/2023

#### 4º Simulado – Nível 1

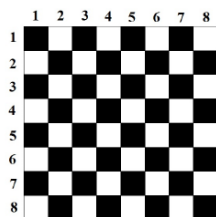
##### 1. Dados icosaédricos? (BQ\_2018 – Q06\_N1\_P60)

Um icosaedro regular é um sólido geométrico com 20 faces, que são triângulos equiláteros. Desenhando os números de 1 a 20 nas faces de um icosaedro regular, transformamo-lo em um dado. Luísa e Mathias inventaram um jogo no qual, cada um joga o dado icosaédrico 5 vezes e anota os números tirados na sequência, formando um único número. Por exemplo, Luísa tirou a sequência 5, 11, 7, 20, 17, então ela anotou o número 51.172.017.

- Na primeira partida Luísa venceu com a maior diferença possível. Qual é essa diferença?
- Na segunda partida, Luísa fez 162.012.510 pontos e Mathias lançou o dado quatro vezes, tirando 14, 11, 8 e 19. É possível Mathias vencer esta partida com seu último lançamento?
- Na terceira partida, Luísa fez 12.111.813 pontos. Quantas são as sequências nas quais é possível obter essa pontuação?

##### 2. Somando no tabuleiro de Xadrez (BQ\_2015 – Q20\_N2)

Um tabuleiro de Xadrez tem suas linhas e colunas numeradas conforme a figura a seguir. Em cada casa é escrito o número que é a soma dos números da linha e da coluna dessa casa. Por exemplo, na casa que está na linha 4 e na coluna 5 é escrito o número  $4 + 5 = 9$ .



- Qual a soma dos números escritos em todas as casas do tabuleiro?
- Sejam  $S_{pretas}$  a soma de todos os números escritos nas casas pretas e  $S_{brancas}$  a soma de todos os números escritos em casas brancas. Quanto vale a diferença  $S_{pretas} - S_{brancas}$ ?
- Quanto vale  $S_{pretas}$ ?

### 3. Batalha de Vírus (BQ\_2020 – Q23\_P83)

Em uma célula existem 10 vírus tipo *A*. Em determinado momento, um vírus tipo *B* entra nesta célula. Depois disso, de hora em hora, cada vírus *B* mata um vírus *A* e, imediatamente após este evento, cada vírus se divide em 2, ambos do mesmo tipo desse vírus.

- a) Depois de 3 horas da chegada do vírus *B* na célula, qual a quantidade de cada tipo de vírus, incluindo as duplicações das batalhas após  $3h$ ?
- b) Depois de quanto tempo a quantidade de vírus tipo *B* será igual à quantidade de vírus do tipo *A*?
- c) Os vírus tipo *A* serão extintos da célula?

### 4. Escola 2.019 (BQ\_2019 – Q19\_P76)

Uma escola tem 2.019 alunos. No final do ano, cada aluno recebeu um cartão com um número de 1 a 2.019. Os alunos receberam estes números em ordem alfabética: Abiel recebeu o cartão como número 1; Adriana recebeu o cartão com o número 2; e assim por diante até Ziraldo, que recebeu o número 2.019.

- a) Qual a soma dos números dos cartões dos alunos cuja inicial é *F*, se o primeiro deles, Fábio, tem o 219 e o último, Fuzano, tem o 271?
- b) Escolhendo-se aleatoriamente 3 alunos e somando os números dos seus cartões, quantas são as possíveis somas?
- c) Quantos alunos pegaram um cartão com um número cuja quantidade de divisores positivos é ímpar?

### 5. Qual a idade do Zé? (BQ\_2016 – Q09 – P69)

Zé Roberto possui cinco filhos, dois são gêmeos e os outros três são trigêmeos. Sabe-se que hoje a idade de Zé é igual à soma das idades dos seus cinco filhos. Daqui a 15 anos, se somarmos as idades dos cinco filhos, teremos o dobro da idade que Zé possuirá na mesma época e a soma das idades dos gêmeos será igual à soma das idades dos trigêmeos.

- a) Qual a idade atual de Zé?
- b) Qual a idade atual dos trigêmeos?

6. (OBMEP 2022 - Q3 N1). Alice, Beatriz e Cláudia moram em uma rua de 200 metros de comprimento. Alice mora no início da rua, Beatriz a 80 metros de Alice e Cláudia no final da rua. Elas se encontram de vez em quando, sempre partindo de suas casas.
- a) Qual é a soma das distâncias que Alice e Beatriz percorrem quando elas se reúnem na casa de Cláudia?
  - b) Se Alice, Beatriz e Cláudia se encontrarem na rua a 150 metros do seu início, qual será a soma das distâncias que elas percorrerão?
  - c) As três amigas decidem se encontrar em algum ponto da rua tal que a soma das distâncias percorridas por elas seja a menor possível. A quantos metros do início da rua elas devem se encontrar?

## APÊNDICE J – 4º Simulado – Nível 1



Escola: \_\_\_\_\_

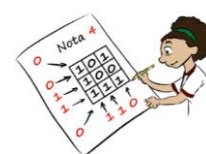
Aluno (a): \_\_\_\_\_ Ano/Série: \_\_\_\_\_

### Preparatório OBMEP/2023

#### 4º Simulado – Nível 1

1. Helena brinca com tabuleiros  $3 \times 3$ , preenchidos com os algarismos 0 ou 1, da seguinte maneira:

- ela atribui o número 0 a cada linha, coluna ou diagonal cuja soma de seus algarismos seja par e o número 1 a cada linha, coluna ou diagonal para a qual essa soma seja ímpar;
- em seguida, ela calcula a nota do tabuleiro, que é a soma dos números que ela atribuiu.



Por exemplo, a nota do tabuleiro na ilustração é

$$0 + 0 + 1 + 1 + 0 + 1 + 1 + 0 = 4$$

a) Qual é a nota do tabuleiro abaixo?

0	0	1
1	1	1
0	0	0

b) Preencha os tabuleiros abaixo de quatro maneiras diferentes e de modo que todos tenham nota 8.



c) Explique por que, quando se troca o número de um dos cantos de um tabuleiro de nota ímpar, sua nota torna-se par.

#### 2. Frações irredutíveis – BQ\_2015(Q31):

Uma fração irredutível é uma fração onde o numerador e o denominador não possuem fatores primos em comum. Por exemplo,  $\frac{11}{7}$  é irredutível enquanto que  $\frac{12}{14}$  não é, pois ainda podemos reduzi-la efetuando o cancelamento do número 2:

$$\frac{12}{14} = \frac{2 \cdot 6}{2 \cdot 7} = \frac{6}{7}$$

Assim,  $\frac{12}{14}$  é igual à fração irredutível  $\frac{6}{7}$ .

- a) Determine uma fração irredutível igual a  $\frac{111111}{14}$ .
- b) Determine uma fração irredutível igual a  $\frac{111111111}{18}$ .
- c) Determine uma fração irredutível igual a  $\frac{111\dots111}{15}$  onde o dígito 1 se repete 2013 vezes no numerador.
- d) Determine a soma do numerador e do denominador da fração irredutível que é igual à:
- $$\frac{111\dots111}{2020\dots0202}$$

na fração anterior o numerador representa um número com 2014 algarismos iguais a 1 e no denominador existem 1007 algarismos 2 alternados por algarismos 0.

### 3. Expressão no Quadro – BQ\_2020(Q2N2)

O professor M. A. Luco escreveu no quadro a expressão:

$$\frac{n^2 - 5n + 4}{n - 4}$$

Então, ele diz aos alunos que  $n$  pode ser qualquer número natural, com exceção de 4.

- a) Qual o valor da expressão para  $n = 1$ ?
- b) Marcos substituiu  $n$  por um número natural e verificou que o valor da expressão é 5. Marcos substituiu  $n$  por qual número?
- c) Quais são os números naturais que não podem ser o valor numérico da expressão?

### 4. Tabuleiro Mágico – BQ\_2020(Q12\_N2)

Em um tabuleiro 4 x 4, deve-se colocar os números de 1 a 16 nas casas, sem repetir, de forma que a soma dos números de cada linha, coluna e diagonal seja a mesma. Chamamos essa soma de *Soma Mágica*.

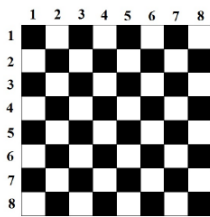
- a) Qual a *Soma Mágica* deste tabuleiro?
- b) Se a soma das casas marcadas com X no tabuleiro abaixo é 34, qual a soma das casas marcadas com Y

Y			Y
	X	X	
	X	X	
Y			Y

- c) Se preenchermos com naturais consecutivos de  $k$  a  $(k + 15)$ , de forma que a *Soma Mágica* seja 50, qual o valor de  $k$ ?

5. **Somando no tabuleiro de Xadrez (BQ\_2015 – Q20\_N2)**

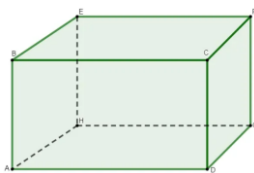
Um tabuleiro de Xadrez tem suas linhas e colunas numeradas conforme a figura a seguir. Em cada casa é escrito o número que é a soma dos números da linha e da coluna dessa casa. Por exemplo, na casa que está na linha 4 e na coluna 5 é escrito o número  $4 + 5 = 9$ .



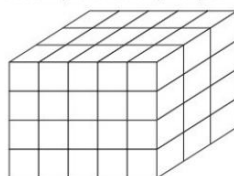
- a) Qual a soma dos números escritos em todas as casas do tabuleiro?
- b) Sejam  $S_{pretas}$  a soma de todos os números escritos nas casas pretas e  $S_{brancas}$  a soma de todos os números escritos em casas brancas. Quanto vale a diferença  $S_{pretas} - S_{brancas}$ ?
- c) Quanto vale  $S_{pretas}$ ?

6. (BQ 2019) - *Paralelepípedo de cubinhos – Q6 – P.94*: Um paralelepípedo deve ser construído com a sobreposição de cubinhos de 1cm de medida de aresta, sendo seu comprimento composto por  $n$  cubinhos, sua largura, por  $p$  cubinhos e sua altura por  $q$  cubinhos.

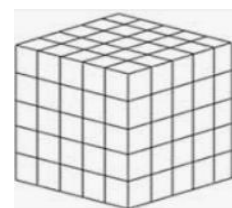
- a) Qual o volume do paralelepípedo?



- b) Pintando as faces do paralelepípedo de vermelho, quantos cubinhos terão apenas uma de suas faces pintada de vermelho?



- c) Tomando um paralelepípedo, como o do enunciado, de forma que  $n = p = q$ . Se aumentarmos cada uma de suas dimensões em  $a$ , sendo  $a$  um número natural, o novo cubo passa a ter 98 cubinhos a mais que o cubo inicial. Quais os valores de  $n$  e  $a$ ?



## **APÊNDICE K – PRODUTO EDUCACIONAL**

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ – CAMPUS FLORIANO**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA – PROFMAT**

**GUIA PRÁTICO PARA IMPLEMENTAÇÃO DE**  
**CURSO PREPARATÓRIO DA OBMEP**

Proposta Metodológica Baseada na Resolução de Problemas



**PROFMAT**

**Autor:** Laés de Castro Cavalcante

**Instituição:** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

**Programa:** Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT

**Ano:** 2026

FLORIANO – PI

2026

## SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2 JUSTIFICATIVA ACADÊMICA DO PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>4</b>
3 Objetivos do Guia.....	4
3.1 Objetivo Geral.....	4
3.2 Objetivos Específicos.....	4
<b>4 FUNDAMENTAÇÃO PEDAGÓGICA.....</b>	<b>5</b>
4.1 A Resolução de Problemas como Eixo Metodológico.....	5
4.2 Mediação Docente e Aprendizagem Ativa.....	5
4.3 Motivação, Autonomia e Engajamento.....	6
4.4 Articulação com o Ensino Regular.....	6
<b>5 ORGANIZAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO CURSO PREPARATÓRIO.....</b>	<b>7</b>
<b>6 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA APRENDIZAGEM.....</b>	<b>10</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>14</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>15</b>

## 1 APRESENTAÇÃO

O ensino de Matemática na educação básica pública brasileira enfrenta desafios históricos relacionados à aprendizagem, à motivação discente e ao desenvolvimento do raciocínio lógico. Avaliações em larga escala têm evidenciado dificuldades persistentes na consolidação de competências matemáticas essenciais, especialmente nos anos finais do Ensino Fundamental.

Nesse contexto, a OBMEP (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas) consolida-se como uma importante política pública educacional, promovendo o interesse pela Matemática, estimulando o pensamento investigativo e ampliando oportunidades acadêmicas para estudantes da rede pública.

Entretanto, a simples participação na olimpíada não garante, por si só, avanços significativos na aprendizagem. Torna-se fundamental a implementação de estratégias pedagógicas sistematizadas que preparem os estudantes para enfrentar problemas desafiadores, desenvolvendo autonomia intelectual, capacidade argumentativa e raciocínio estruturado.

Este Guia Prático foi elaborado a partir de pesquisa aplicada desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), realizada com estudantes do Ensino Fundamental II da rede pública municipal. A investigação evidenciou progressão no desempenho dos alunos participantes de um curso preparatório estruturado com base na metodologia da resolução de problemas, além de impactos positivos na motivação e na autoconfiança em relação à disciplina.

Diante disso, este material tem como finalidade oferecer aos professores da educação básica um modelo objetivo, replicável e de fácil implementação para organização de cursos preparatórios da OBMEP no contexto escolar, respeitando as especificidades de cada realidade institucional.

Trata-se de um recurso enxuto, prático e fundamentado teoricamente, destinado a apoiar docentes interessados em utilizar a OBMEP não apenas como competição, mas como instrumento pedagógico de fortalecimento da aprendizagem matemática.

## 2 JUSTIFICATIVA ACADÊMICA DO PRODUTO EDUCACIONAL

Este Produto Educacional foi desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), com o objetivo de transformar os resultados da pesquisa aplicada em um recurso pedagógico replicável.

A proposta fundamenta-se na pesquisa-ação e nos dados quantitativos e qualitativos obtidos durante a intervenção.

Optou-se por não incluir resoluções comentadas, uma vez que o foco do material é a organização metodológica do processo de ensino e aprendizagem, valorizando a mediação docente e a construção coletiva do conhecimento.

O Guia constitui, portanto, instrumento prático de apoio à implementação de cursos preparatórios da OBMEP, alinhando rigor metodológico e aplicabilidade pedagógica.

## 3 OBJETIVOS DO GUIA

### 3.1 Objetivo Geral

Oferecer orientações práticas e fundamentadas para implementação de curso preparatório da OBMEP no Ensino Fundamental II, com foco no desenvolvimento do raciocínio matemático e da autonomia discente.

### 3.2 Objetivos Específicos

- Apresentar a fundamentação pedagógica baseada na resolução de problemas;
- Descrever passo a passo a organização do curso preparatório;
- Sugerir estrutura de encontros e estratégias metodológicas;
- Indicar modelo de avaliação e acompanhamento do desempenho;
- Contribuir para que a OBMEP seja utilizada como estratégia de melhoria da aprendizagem matemática na escola pública.

## 4 FUNDAMENTAÇÃO PEDAGÓGICA

A proposta metodológica apresentada neste Guia fundamenta-se na compreensão de que a preparação para a OBMEP deve ultrapassar o caráter estritamente competitivo, assumindo função formativa no contexto da educação básica.

Conforme discutido na pesquisa que originou este material, os problemas da OBMEP caracterizam-se por situações não rotineiras, que exigem dos estudantes mais do que a aplicação mecânica de fórmulas. Tais questões demandam interpretação, elaboração de estratégias próprias, organização do raciocínio e argumentação lógica. Nesse sentido, a resolução de problemas constitui o eixo estruturante da proposta.

### 4.1 A Resolução de Problemas como Eixo Metodológico

A perspectiva adotada neste Guia dialoga com a concepção defendida por Onuchic e Allevato (2011), segundo a qual o problema deve assumir o papel de ponto de partida da construção do conhecimento matemático. Em vez de apresentar previamente definições e algoritmos, parte-se de uma situação desafiadora que mobiliza o estudante a pensar, testar estratégias e construir significados.

Essa abordagem aproxima-se diretamente da natureza das questões da OBMEP, que exigem raciocínio autônomo, flexibilidade cognitiva e capacidade de estabelecer conexões entre diferentes conteúdos matemáticos.

O método sistematizado por George Polya (1995) oferece importante referencial prático para essa abordagem, ao propor quatro etapas para a resolução de problemas:

1. **Compreensão do problema** – identificar dados, condições e objetivo;
2. **Elaboração de um plano** – definir estratégia de resolução;
3. **Execução do plano** – desenvolver o raciocínio de forma organizada;
4. **Revisão e reflexão** – analisar a solução obtida.

No curso preparatório que fundamenta este Guia, essas etapas foram trabalhadas explicitamente com os estudantes, favorecendo maior organização do pensamento matemático.

### 4.2 Mediação Docente e Aprendizagem Ativa

A pesquisa evidenciou que o papel do professor é central no processo formativo. A mediação não deve consistir na apresentação imediata da solução, mas na formulação de perguntas orientadoras que estimulem o estudante a refletir sobre suas próprias estratégias.

Durante a intervenção pedagógica realizada, priorizou-se:

- Discussão coletiva das estratégias;
- Valorização de diferentes caminhos de resolução;
- Análise de erros como parte do processo de aprendizagem;
- Acompanhamento individualizado.

Essa dinâmica favoreceu a construção de um ambiente de aprendizagem ativa, no qual os estudantes foram incentivados a explicitar raciocínios, comparar soluções e argumentar matematicamente.

#### 4.3 Motivação, Autonomia e Engajamento

Os dados qualitativos da pesquisa indicaram aumento do interesse, da motivação e da autoconfiança dos estudantes ao longo do curso preparatório. Relatos dos participantes destacaram:

- Maior clareza na compreensão dos conteúdos;
- Percepção de que a Matemática pode ser desafiadora e acessível;
- Segurança na resolução de problemas discursivos.

Esses resultados reforçam a compreensão de que ambientes desafiadores, quando adequadamente mediados, favorecem o desenvolvimento do senso de competência e da motivação intrínseca.

Assim, a preparação para a OBMEP é concebida neste Guia não apenas como treinamento para uma prova específica, mas como oportunidade de fortalecimento do pensamento matemático e da autonomia intelectual dos estudantes.

#### 4.4 Articulação com o Ensino Regular

A proposta apresentada não substitui o currículo escolar, mas o complementa. Os conteúdos trabalhados nos simulados — aritmética, álgebra, geometria, contagem/probabilidade e raciocínio lógico — estão diretamente relacionados às habilidades previstas para os anos finais do Ensino Fundamental.

A diferença reside na abordagem metodológica: enquanto o ensino tradicional frequentemente prioriza procedimentos, o curso preparatório enfatiza investigação, argumentação e construção coletiva do conhecimento.

Desse modo, a OBMEP pode ser incorporada como estratégia pedagógica que contribui para a melhoria do desempenho acadêmico e para o desenvolvimento de competências matemáticas mais amplas.

## **5. ORGANIZAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO CURSO PREPARATÓRIO**

Esta seção apresenta o passo a passo para implementação do curso preparatório da OBMEP, conforme modelo aplicado e analisado na pesquisa que fundamenta este Guia. A proposta foi desenvolvida no formato de pesquisa-ação, articulando intervenção pedagógica e acompanhamento sistemático do desempenho dos estudantes.

### **➤ Público-Alvo**

O curso destina-se a estudantes do Ensino Fundamental II (6.º ao 9.º ano).

Na experiência que fundamenta este material, participaram:

- 15 estudantes do Nível 1 (6.º e 7.º anos);
- 15 estudantes do Nível 2 (8.º e 9.º anos).

Recomenda-se que as turmas sejam organizadas conforme os níveis oficiais da OBMEP:

- **Nível 1** – 6.º e 7.º anos
- **Nível 2** – 8.º e 9.º anos

A seleção pode ocorrer:

- Entre estudantes classificados para a segunda fase;
- Por meio de diagnóstico interno;
- Por indicação docente;
- Ou por adesão voluntária, conforme realidade da escola.

### **➤ Duração e Periodicidade**

Na experiência analisada, o curso foi realizado entre junho e outubro, com duração aproximada de 4 meses.

Sugestão de organização:

- 2 encontros semanais por nível;
- Duração de 1h30 a 2h por encontro;
- Total aproximado de 16 encontros.

Essa estrutura mostrou-se adequada para acompanhar progressivamente a evolução do desempenho.

### ➤ **Estrutura Geral do Curso**

O curso foi organizado em três momentos principais:

#### **1. Diagnóstico Inicial**

Aplicação de um simulado discursivo com 6 questões retiradas de edições anteriores da OBMEP.

Objetivo:

- Identificar nível inicial de desempenho;
- Mapear dificuldades por área;
- Orientar o planejamento das aulas.

#### **2. Desenvolvimento com Simulados Progressivos**

Foram aplicados quatro simulados subsequentes, também compostos por 6 questões discursivas cada, permitindo:

- Monitoramento da evolução;
- Comparação de médias percentuais;
- Ajuste da intervenção pedagógica.

Total: **5 simulados (1 diagnóstico + 4 de acompanhamento).**

#### **3. Avaliação Final e Questionário de Percepção**

Ao final do curso, aplicou-se:

- Último simulado;
- Questionário com questões objetivas e abertas sobre:
  - ✓ Interesse pela Matemática;
  - ✓ Percepção de evolução;
  - ✓ Nível de satisfação;
  - ✓ Contribuições do curso.

## ➤ **Estrutura de Cada Encontro**

Cada aula foi organizada em cinco etapas, mantendo coerência com a abordagem da resolução de problemas.

### **Etapa 1 – Problema-Desafio Inicial**

- ✓ Apresentação de uma questão da OBMEP;
- ✓ Leitura coletiva;
- ✓ Tempo individual para reflexão inicial.
- ✓ Objetivo: mobilizar o pensamento antes da formalização teórica.

### **Etapa 2 – Discussão Coletiva**

- ✓ Socialização de estratégias;
- ✓ Perguntas orientadoras do professor;
- ✓ Comparação entre diferentes caminhos de resolução.
- ✓ O professor atua como mediador, evitando apresentar imediatamente a solução.

### **Etapa 3 – Sistematização Conceitual**

Após a discussão, o professor organiza:

- ✓ Conceitos envolvidos;
- ✓ Estratégias mais eficientes;
- ✓ Conexões com conteúdos curriculares.

Esse momento consolida o conhecimento construído.

### **Etapa 4 – Lista Orientada**

- ✓ Aplicação de exercícios semelhantes;
- ✓ Acompanhamento individualizado;
- ✓ Intervenção pontual nas dificuldades.

Durante a pesquisa, os estudantes destacaram a importância desse momento para esclarecimento de dúvidas.

### **Etapa 5 – Socialização e Reflexão**

- ✓ Correção dialogada;
- ✓ Análise de erros comuns;
- ✓ Reflexão sobre estratégias utilizadas.

Essa etapa reforça a metacognição e o desenvolvimento da autonomia.

### ➤ **Organização dos Conteúdos**

As questões trabalhadas foram agrupadas conforme a classificação tradicional da OBMEP:

- Aritmética
- Álgebra
- Geometria
- Contagem/Probabilidade
- Raciocínio Lógico

Durante a pesquisa, observou-se:

- Melhor desempenho em aritmética e raciocínio lógico;
- Maiores dificuldades em geometria e contagem/probabilidade.

Assim, recomenda-se dedicar atenção especial às áreas de maior complexidade cognitiva, com ênfase em interpretação e organização do raciocínio.

### ➤ **Acompanhamento do Desempenho**

A cada simulado, recomenda-se:

1. Calcular a média percentual de acertos da turma;
2. Registrar o desempenho individual;
3. Comparar com o simulado anterior;
4. Identificar conteúdos críticos.

Na pesquisa realizada, observou-se:

1. Progressão gradual nas médias;
2. Redução do desvio padrão;
3. Ganho percentual significativo entre diagnóstico e último simulado.

Esse acompanhamento sistemático permite intervenções pedagógicas mais precisas.

## **6. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA APRENDIZAGEM**

A avaliação no curso preparatório da OBMEP deve ter caráter formativo e diagnóstico, não apenas classificatório.

O modelo adotado na pesquisa que fundamenta este Guia baseou-se em:

- ✓ Simulados discursivos periódicos;
- ✓ Critérios claros de correção;
- ✓ Acompanhamento estatístico simples;
- ✓ Questionário final de percepção.

Essa combinação permitiu analisar tanto o desempenho quantitativo quanto aspectos qualitativos da aprendizagem.

#### ➤ **Estrutura dos Simulados**

Cada simulado deve conter:

- 6 questões discursivas;
- Problemas retirados de edições anteriores da OBMEP;
- Questões distribuídas entre diferentes áreas de conteúdo.

Tempo sugerido:

- 2h a 2h30.

Recomenda-se aplicar:

- 1 simulado diagnóstico inicial;
- 3 a 4 simulados de acompanhamento;
- 1 simulado final.

#### ➤ **Critérios de Correção**

As questões discursivas devem ser avaliadas com base em critérios previamente definidos, valorizando o raciocínio desenvolvido pelo estudante.

### **SUGESTÃO PARA CORREÇÃO**

<b>Critério</b>	<b>Pontuação</b>
<b>Compreensão do problema</b>	0 – 2
<b>Estratégia utilizada</b>	0 – 2
<b>Desenvolvimento lógico</b>	0 – 3
<b>Conclusão coerente</b>	0 – 3
<b>Total por questão</b>	<b>10 pontos</b>

É importante admitir pontuação parcial, desde que o estudante demonstre raciocínio consistente, mesmo que não alcance integralmente o resultado final. Esse modelo foi utilizado na pesquisa e mostrou-se adequado para valorizar o processo de construção da solução.

### ➤ **Cálculo da Média Percentual**

Após a correção:

1. Somar a pontuação obtida por cada estudante;
2. Dividir pelo total possível;
3. Converter em percentual.

Exemplo:

Se o total possível é 60 pontos (6 questões × 10 pontos) e o estudante obteve 36 pontos:

$$\frac{36}{60} \times 100 = 60\%$$

A média da turma corresponde à média aritmética dos percentuais individuais.

### ➤ **Análise da Evolução**

Para analisar a progressão entre o diagnóstico e o simulado final:

#### **1. Ganho Absoluto**

$$\textit{Ganho Absoluto} = \textit{Média Final} - \textit{Média Inicial}$$

Exemplo:

$$61\% - 42\% = 19 \text{ pontos percentuais.}$$

#### **2. Interpretação do Ganho Relativo**

$$\frac{\textit{Ganho}}{\textit{Média Inicial}} \times 100$$

Esse cálculo permite avaliar o crescimento proporcional ao desempenho inicial.

### ➤ Interpretação da Magnitude (Opcional)

Para professores interessados em análise mais aprofundada, pode-se estimar o tamanho de efeito (d de Cohen), conforme utilizado na pesquisa.

$$d = \frac{M_f - M_i}{\sigma}$$

Onde:

✓ $M_f$ = média final	Segundo critérios convencionais:
✓ $M_i$ = média inicial	
✓ $\sigma$ = média dos desvios padrão inicial e final	
	✓ 0,2 = efeito pequeno
	✓ 0,5 = efeito médio
	✓ 0,8 ou mais = efeito grande

Na pesquisa que fundamenta este Guia, observou-se efeito de grande magnitude, indicando progressão expressiva. Importante destacar que, na ausência de grupo controle, os resultados devem ser interpretados como evidências de progressão associada ao curso, e não como comprovação causal definitiva.

### ➤ Questionário de Percepção

Além dos dados quantitativos, recomenda-se aplicar questionário ao final do curso contendo:

Perguntas Objetivas (escala simples)	Perguntas Abertas
1. Seu interesse pela Matemática aumentou?	6. O que mais contribuiu para sua aprendizagem?
2. Você percebe melhora no seu desempenho?	7. O que poderia ser melhorado?
3. O curso ajudou a esclarecer dúvidas?	
4. Você se sente mais confiante para resolver problemas?	
5. Qual seu nível de satisfação com o curso?	

Na pesquisa realizada, os relatos evidenciaram:

- Aumento da autoconfiança;
- Valorização da metodologia dialogada;
- Reconhecimento da importância do acompanhamento individual.

### ➤ **Registro e Organização dos Dados**

Sugere-se manter planilha simples com:

- Nome do estudante;
- Percentual no diagnóstico;
- Percentual nos simulados;
- Percentual final;
- Observações pedagógicas.

Esse acompanhamento sistemático permite identificar:

- Estudantes com maior progresso;
- Conteúdos de maior dificuldade;
- Necessidade de intervenções específicas.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A implementação de um curso preparatório para a OBMEP, estruturado com base na metodologia da resolução de problemas, mostrou-se uma estratégia pedagógica eficaz para o fortalecimento do raciocínio matemático e da autonomia discente no Ensino Fundamental II.

A experiência analisada na pesquisa que fundamenta este Guia evidenciou progressão no desempenho dos estudantes ao longo dos simulados aplicados, além de impactos positivos na motivação, na autoconfiança e na postura diante de problemas matemáticos desafiadores.

Mais do que preparar para uma competição, o curso configurou-se como espaço formativo complementar ao ensino regular, promovendo:

- Desenvolvimento da argumentação matemática;
- Valorização de diferentes estratégias de resolução;
- Aprimoramento da interpretação de problemas;
- Fortalecimento do pensamento lógico.

Destaca-se que os resultados observados devem ser compreendidos dentro do contexto da intervenção realizada, respeitando suas especificidades metodológicas. Ainda assim, os dados indicam que a utilização sistemática de problemas desafiadores, com mediação docente adequada, pode contribuir significativamente para a melhoria da aprendizagem matemática na escola pública.

Espera-se que este Guia sirva como instrumento prático de apoio a professores que desejam utilizar a OBMEP como estratégia pedagógica, ampliando seu potencial formativo no contexto escolar.

## 9. REFERÊNCIAS

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. **Resolução de Problemas: teoria e prática**. Campinas: Alínea, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. OBMEP. Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas. Regulamentos e banco de questões. Disponível em: <https://www.obmep.org.br>. Acesso em: 2026.

COHEN, Jacob. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. 2. ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: UNESP, 1999.

George Pólya. **A arte de resolver problemas**. Tradução de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.