



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA
EM REDE NACIONAL - PROFMAT



Relato de caso e estudo da evolução de desempenho em provas objetivas de uma "Turma Olímpica"

por

José Rodolfo Figueiredo Dantas

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA
EM REDE NACIONAL - PROFMAT



Relato de caso e estudo da evolução de desempenho em provas objetivas de uma "Turma Olímpica" †

por

José Rodolfo Figueiredo Dantas

sob a orientação da(o)

Prof(a). Dr(a). Bruno Henrique Carvalho Ribeiro

Dissertação apresentada ao Corpo Docente
do Mestrado Profissional em Matemática em
Rede Nacional - PROFMAT/CCEN/UFPA,
como requisito parcial para a obtenção do
título de Mestre em Matemática.

junho/2024
João Pessoa - PB

†O presente trabalho foi realizado com apoio da CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

D192r Dantas, José Rodolfo Figueiredo.

Relato de caso e estudo da evolução de desempenho em provas objetivas de uma "Turma Olímpica" / José Rodolfo Figueiredo Dantas. - João Pessoa, 2024.

93 f. : il.

Orientação: Bruno Henrique Carvalho Ribeiro.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Ensino de Matemática - Estudo de caso. 2. Olimpíadas de matemática - Escolas públicas. 3. Competições de matemática - Associação CACTUS. 4. Estratégias educacionais. I. Ribeiro, Bruno Henrique Carvalho Ribeiro. II. Título.

UFPB/BC

CDU 37.015:51(043)

Relato de caso e estudo da evolução de desempenho em provas objetivas de uma "Turma Olímpica"

por

José Rodolfo Figueiredo Dantas

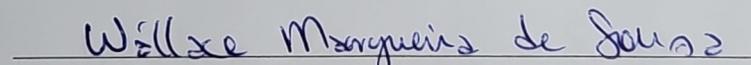
Dissertação apresentada ao Corpo Docente do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT/CCEN/UFPB, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Área de Concentração: Matemática

Aprovada por:


Prof(a). Dr(a). **Bruno Henrique Carvalho Ribeiro** - UFPB (Orientador)


Prof(a). Dr(a). **ESTEBAN PEREIRA DA SILVA** - UFRN


Prof(a). Dr(a). **WÁLLACE MANGUEIRA DE SOUSA** - UFPB

junho/2024

Agradecimentos

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, por me dar o direito da vida e me ajudar a superar todos os obstáculos em todas as etapas de minha caminhada pessoal e profissional. À minha linda companheira, por estar a meu lado em todos os instantes me apoiando, me dando forças e ajudando a cuidar de nossas duas filhas que tanto amamos. Aos meus pais, por me proporcionarem o direito de estudar em escolas de qualidade e me ajudarem em tudo. Agradeço também a toda minha família e a todos os meus amigos, pelo incentivo. Agradeço também a todo o pessoal das escolas e às secretarias de educação dos municípios de Mataraca-PB e Cabedelo-PB onde leciono a disciplina de matemática, às diretoras, coordenadores(as), secretários(as), pessoal do apoio, aos meus colegas professores(as) e principalmente aos meus alunos(as) , que são a razão principal para o exercício de minha profissão. Agradeço a todo o grupo de professores do Profmat-UEPB, pelo grande conhecimento transmitido e pela paciência com os alunos , e aos meus colegas de curso, pela união que fizemos ao longo desse período de grande aprendizado e de grandes vitórias.

Dedicatória

A todos os que se alegram com o meu sucesso: Deus, minha companheira, minhas duas filhas, meus pais, todos meus familiares e amigos. Diretores(as), coordenadores(as), secretários(as), pessoal do apoio, colegas professores(as) das Escolas que trabalho: Cônego José Vital Ribeiro Bessa (Mataraca-PB) e Maria Pessoa Cavalcanti (Cabedelo-PB). Professores e alunos do Profmat-UFPA (2022.1) !

Resumo

Este trabalho é um relato de caso de um curso aplicado entre os meses de julho e dezembro do ano de 2023 no município de Cabedelo-PB. Os estudantes dos 6^o e 7^o anos (nível 1) da rede municipal de educação dessa cidade, interessados em adquirir mais conteúdos de matemática, além das aulas normais do ano letivo, participaram de um curso preparatório para competições de matemática como OBMEP, olimpíada CACTUS, entre outras. Dessa forma, a denominada "Turma Olímpica" foi guiada por um material confeccionado pela Empresa Associação CACTUS em parceria com a Secretaria de Educação do município de Cabedelo-PB, e o curso foi ministrado aos alunos presencialmente e virtualmente. Durante o programa, foram realizadas avaliações objetivas com o objetivo de observar a evolução da turma no decorrer do processo e as vantagens advindas por meio dessa proposta.

Palavras-chaves: Olimpíadas de Matemática; OBMEP; Estudo de caso; Associação CACTUS; Estratégias Educacionais

Abstract

This work is a case report of a course conducted between the months of July and December 2023 in the municipality of Cabedelo-PB. Students in the 6th and 7th grades (level 1) of the municipal education system of this city, interested in acquiring more mathematics content in addition to the regular classes of the school year, participated in a preparatory course for mathematics competitions such as OBMEP, Cactus Olympiad, among others. In this way, the so-called "Olympic Class" was guided by material prepared by the Cactus Association Company in partnership with the Department of Education of the municipality of Cabedelo-PB, and the course was taught to the students both in person and virtually. During the program, objective evaluations were carried out with the aim of observing the progress of the class throughout the process and the advantages arising from this proposal.

Key-words: Mathematics Olympiads; OBMEP; Case Study; CACTUS Association; Educational Strategies

Sumário

1	Introdução	1
2	Sobre as olimpíadas de matemática	4
2.1	A história das olimpíadas de matemática	4
2.2	Olimpíadas de Matemática no Brasil	5
2.3	A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas - OBMEP	6
2.4	A Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM)	9
2.5	A Olimpíada Paulista de Matemática (OPM)	11
2.6	A Olimpíada de Matemática do Estado do Rio de Janeiro (OMERJ)	12
2.7	A Olimpíada Paraibana de Matemática (OPM)	17
3	O Projeto olímpico no município de Cabedelo-PB	21
3.1	Premiações de Cabedelo-PB nas OBMEP's já realizadas	21
3.2	A Associação CACTUS	22
3.3	O Projeto Cactus nível 1 no ano de 2023 em Cabedelo-PB	24
4	Metodologia, avaliações, resultados e conclusões	34
4.1	Metodologia utilizada para medir a evolução da "Turma Olímpica" ao longo do curso	34
4.2	Avaliações e estudo dos resultados encontrados	35
4.3	Conclusões	78
	Bibliografia	79

Lista de Figuras

2.1	Logomarca da OBMEP 2023	9
2.2	Logomarca da OBM 2023	10
2.3	Logomarca da OPM 2023	11
2.4	Logomarca da OMERJ 2023	17
2.5	Logomarca da OPM (antes do ano de 2019) quando era nomeada Olimpíada Pessoense de Matemática.	19
2.6	Logomarca da OPM (entre os anos de 2019 a 2022) quando era nomeada Olimpíada Pessoense de Matemática.	19
2.7	Logomarca da OPM no ano de 2023	20
3.1	Premiações de Cabedelo-PB na OBMEP entre os anos de 2005 e 2022 (exceto os anos 2019 e 2020, devido a ausência de participação de Cabedelo- PB nos respectivos anos); produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].	21
3.2	Detalhamento das premiações de Cabedelo-PB na OBMEP entre os anos de 2005 e 2022 (exceto os anos 2019 e 2020, devido a ausência de participação de Cabedelo-PB nos respectivos anos); produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23]. N1- significa Nível 1 e N2- significa Nível 2.	22
3.3	Estados do Brasil onde estão presentes a Associação Cactus.	24
3.4	Composição dos alunos participantes do curso; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].	25
3.5	Capa da Apostila CACTUS 2023 nível 1, volume 1, obra de : Prof. Dr. Carlos Augusto David Ribeiro, Equipe editorial: Chrislene Konig / Katiana Ramires Ribas, Direção: Jefferson Marques Vianna, coordenação: Kiara Kawany Medeiros de Souza, Edição 2023.	26
3.6	Aluna resolvendo questões do simulado.	30
3.7	Representação da aula online.	31
4.1	OBMEP 2018 – Nível1-q14.	35
4.2	OBMEP 2009 – Nível 1 – q8	36
4.3	listagem ordenada de todas as peças, marcando aquelas que têm um número ímpar de bolinhas.	37

4.4	OBMEP 2014 – Nível 1 – q13.	37
4.5	OBMEP 2007 – Nível 1 – q8.	38
4.6	OBMEP 2017 – Nível 1 – q8.	38
4.7	Resultado obtido pelos alunos na primeira avaliação; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].	39
4.8	OBMEP 2021 – Nível 1 – q2.	40
4.9	OBMEP 2021 – Nível 1 – q5.	40
4.10	OBMEP 2021 – Nível 1 – q11.	41
4.11	OBMEP 2018 – Nível 1 – q18.	42
4.12	OBMEP 2013 – Nível 1 – q15.	43
4.13	Resultado obtido pelos alunos avaliados na segunda avaliação; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].	44
4.14	Aluno realizando a segunda avaliação objetiva.	44
4.15	OBMEP 2022 – Nível 1 – q4.	45
4.16	OBMEP 2022 – Nível 1 – q4, ilustração da resolução.	45
4.17	OBMEP 2008 – Nível 1 – q1.	46
4.18	OBMEP 2012 – Nível 1 – q3.	46
4.19	OBMEP 2012 – Nível 1 – q4.	47
4.20	OBMEP 2019 – Nível 1 – q1.	48
4.21	OBMEP 2019 – Nível 1 – Questão 1, ilustração da solução.	48
4.22	Resultado obtido pelos alunos avaliados na terceira avaliação; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].	49
4.23	Aluno realizando a terceira avaliação objetiva.	50
4.24	OBMEP 2017 – Nível 1 – q1.	50
4.25	OBMEP 2017 – Nível 1 – q1, ilustração da solução.	51
4.26	OBMEP 2016 – Nível 1 – q7.	51
4.27	OBMEP 2016 – Nível 1 – q7, ilustração da solução.	52
4.28	OBMEP 2019 – Nível 1 – q15.	52
4.29	OBMEP 2012 – Nível 1 – q2.	53
4.30	OBMEP 2022 – Nível 1 – q2.	54
4.31	OBMEP 2022 – Nível 1 – q2, ilustração da solução.	54
4.32	Resultado obtido pelos alunos avaliados na quarta avaliação; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].	55
4.33	Aluno realizando a quarta avaliação objetiva.	56
4.34	OBMEP 2018 – Nível 1 – q6.	56
4.35	OBMEP 2011 – Nível 1 – q18.	57
4.36	OBMEP 2019 – Nível 1 – q10.	58
4.37	OBMEP 2019 – Nível 1 – q10, ilustração da solução.	58
4.38	OBMEP 2011 – Nível 1 – q12.	59
4.39	OBMEP 2011 – Nível 1 – q12, ilustração da solução.	59
4.40	OBMEP 2015 – Nível 1 – q6.	60

4.41	Resultado obtido pelos alunos avaliados na quinta avaliação; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].	61
4.42	OBMEP 2011 – Nível 1 – q1.	61
4.43	OBMEP 2005 – Nível 1 – q8.	62
4.44	OBMEP 2005 – Nível 1 – q8, ilustração da solução.	63
4.45	OBMEP 2005 – Nível 1 – q11.	63
4.46	OBMEP 2019 –Nível 1 – q4.	64
4.47	OBMEP 2018 –Nível 1– q2.	64
4.48	Resultado obtido pelos alunos avaliados na sexta avaliação; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].	65
4.49	Aluno realizando a sexta avaliação objetiva.	66
4.50	OBMEP 2017– Nível 1– q3.	66
4.51	OBMEP 2017 –Nível 1 – q4.	67
4.52	OBMEP 2016 – Nível 1 – q4.	68
4.53	OBMEP 2016 – Nível 1 – q4, ilustração da solução.	69
4.54	OBMEP 2005 – Nível 1 – q2.	70
4.55	OBMEP 2018 – Nível 1 – q11.	70
4.56	Resultado obtido pelos alunos avaliados na sétima avaliação; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].	71
4.57	Médias de desempenhos da turma nas avaliações aplicadas ao logo do curso; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].	72
4.58	Médias de desempenhos apenas dos alunos do 6 ^o ano nas avaliações aplicadas ao logo do curso; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].	73
4.59	Médias de desempenhos apenas dos alunos do 7 ^o ano nas avaliações aplicadas ao logo do curso; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].	73
4.60	Objetos do conhecimento da BNCC mais presentes nas questões das avaliações aplicadas; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].	74
4.61	Médias escolares dos primeiro,segundo e terceiro bimestre do ano de 2023 de 15 alunos participantes do projeto; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].	75
4.62	Resumo das médias escolares desses 15 alunos apenas na disciplina de matemática; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].	76
4.63	Resumo das médias escolares desses 15 alunos em todas disciplinas; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].	76
4.64	Premiações do Município de Cabedelo-PB na OBMEP 2023; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].	77

Lista de Tabelas

3.1	Datas das aulas presenciais e remotas do curso.	26
3.2	Conteúdos estudados no dia 22 de julho de 2023.	27
3.3	Conteúdos estudados no dia 12 de agosto de 2023.	28
3.4	Conteúdos estudados no dia 26 de agosto de 2023.	29
3.5	Conteúdos estudados no dia 21 de outubro de 2023.	31
3.6	Conteúdos estudados no dia 04 de novembro de 2023.	32
3.7	Conteúdos estudados no dia 18 de novembro de 2023.	32
3.8	Conteúdos estudados no dia 25 de novembro de 2023.	33

Capítulo 1

Introdução

Desempenhando um papel crucial na formação de indivíduos críticos capazes de contribuir para o progresso da sociedade em que estão inseridos, a educação é o alicerce para a construção humana e social. A educação é um contexto complicado, consistindo em uma ampla variedade de tendências, correntes, concepções em diversas culturas e filosofias. Indispensável nesta construção é o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, pois ela é empregada em muitas relações cotidianas, aplicações no trabalho e também é um instrumento para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. Além disso, desenvolve a capacidade intelectual do aluno, sua estruturação cognitiva e sua agilidade no cálculo dedutivo [20].

O desenvolvimento do ensino-aprendizagem da matemática necessita do empenho de todos, alunos, professores e demais envolvidos no sistema educacional. Nesse contexto, políticas públicas educacionais, escolas, professores, alunos e comunidade devem se preocupar em conhecer o ambiente em que se encontram para procurar superar o modelo tradicional de ensino que, ao invés de promover o desenvolvimento dos cidadãos(ãs), contribui para sua decadência e para o descaso com a sociedade [30].

Ressalta-se que a Matemática é uma disciplina considerada difícil e responsável pelos altos níveis de reprovação dos alunos [31]. É frequente o uso de dados de provas como o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa)[11], Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb)[10] e Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)[34] para medir o grau de proficiência dos alunos na disciplina. As estatísticas geralmente apontam para uma defasagem na aprendizagem da Matemática. De acordo com os dados do Saeb[10] de 2019, apenas 47% dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental têm domínio do conteúdo Matemático. Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)[12] em 2021, no 9º ano do Ensino Fundamental, esse índice cai para 18% e, no último ano do Ensino Médio, reduz-se para 5%. Com base no Pisa[11] de 2012, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)[28], divulgou que o Brasil é o 3º país, dos 65 que participaram da prova, no qual os alunos apontam ter mais medo da Matemática, ficando atrás apenas da Tunísia e da Argentina.

As dificuldades no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Matemática são reais, sendo consideradas uma das áreas do conhecimento mais complexas e ocupando um espaço no imaginário social. No contexto da educação brasileira, a rejeição à Matemática tem-se constituído em fenômeno frequentemente observável, tanto na Educação Básica como no Ensino Superior, o que torna este um problema a ser enfrentado nas escolas. As dificuldades enumeradas são: a falta de motivação dos alunos para aprender; o desinteresse pela maioria dos conteúdos ministrados; a ineficácia de estratégias metodológicas tradicionalistas para uma abordagem de conteúdos; e as dificuldades na relação dos conteúdos matemáticos com os estudos de outras disciplinas e com as necessidades do cotidiano [22]. Segundo uma pesquisa realizada por Oechsler e Kuehn (2023) [26], através de um questionário (via link do Google Formulário) para quatrocentos e cinquenta e sete estudantes de escolas públicas e particulares no estado de Santa Catarina, 86% dos entrevistados responderam que costumam ouvir que a Matemática é difícil. Sabe-se que os conceitos dos alunos sobre Matemática são construídos durante sua vida escolar e podem ser impactados por diversos fatores. Ao lembrar que a Matemática é complicada, ocorre frequentemente um bloqueio do aluno, que já começa a perceber a matéria como algo incompreensível. É conhecido que os conceitos dos alunos sobre Matemática são construídos durante sua vida escolar e podem ser impactados por diversos fatores. Ao lembrar que a Matemática é complicada, ocorre frequentemente um bloqueio do aluno, que já começa a perceber a matéria como algo incompreensível.

O professor é outro fator que impacta o gosto pela matéria. Examinando os relatos dos estudantes durante minha atuação profissional, observo que o educador tem um papel crucial na aprendizagem da Matemática. A metodologia e os incentivos são aspectos que têm um papel positivo. Assim, as técnicas educacionais e a interação com o educador podem contribuir para o gosto ou desgosto pela matéria [26]. No setor educacional, um excelente docente em matemática é conhecido como o "mestre dos problemas", devido às suas atividades fundamentais, que aprimoram e envolvem os estudantes em sala de aula. Alunos podem aprender a aprender, aprender a pensar e aprender a construir seu próprio conhecimento por meio de um método centralizado na habilidade que incentiva uma aprendizagem permanente.

Segundo Da Silva e Da cunha (2020) [9], a matemática tem o potencial de dar ao aluno a habilidade de ler o mundo, permitindo-lhe interpretar, analisar, criticar e proporcionar mudanças. Os problemas matemáticos são aplicações de raciocínios, ideias e estratégias, uma arte agradável e desafiadora ao mesmo tempo. Baseado nisso, instituições de ensino e as escolas têm sido continuamente incentivados a procurar formas de tornar a matemática mais envolvente e elevar o padrão de aprendizagem dos alunos. A Olimpíada de Conhecimento é uma alternativa encontrada.

As Olimpíadas de Conhecimento são competições que visam avaliar o talento dos estudantes nessa área. Mais especialmente, as Olimpíadas de Matemática têm como objetivo encontrar jovens com competência para a disciplina, e suas provas se destacam por cobrar dos alunos itens que envolvem principalmente o raciocínio lógico, através de

perguntas que possuem uma questão, muitas vezes mais intuitiva do que conteudista [16]. Deste modo, as olimpíadas de conhecimento são uma opção para não apenas lidar com questões ou problemas mais complexos, mas também oferecer ao estudante novas visões sobre as questões que mais lhe interessam. De acordo com Quadros et al. (2013)[29], as Olimpíadas de Conhecimento surgem como motivadoras do estudo já que os alunos demonstram interesse e motivação em participar de competições.

Para o professor medalhista Saldanha (2014)[19]: "A olimpíada se parece mais com uma pesquisa matemática, exige ideias do aluno. Os alunos mais talentosos veem formas novas de pensar sobre o problema. Gostar de matemática é ter esse prazer e encontrar ideias novas. É isso que atrai os alunos para as olimpíadas". "A olimpíada deve servir para mostrar que a matemática pode ser algo interessante". "É o caminho para tornar a coisa menos tediosa e mecânica. A olimpíada deve servir para mostrar que a matemática pode ser algo interessante."

Os organizadores dos eventos olímpicos investem cada vez mais em detalhes para garantir que os alunos possam se preparar. Portanto, são oferecidos materiais de suporte para a preparação da olimpíada, que podem ser trabalhados em salas de aulas convencionais, em aulas específicas ou através de ambientes como o Polo Olímpico de Treinamento Intensivo (POTI)[19] e Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP)[14] inseridas na Escola [27]. Além dos diplomas de participação, prêmios e medalhas, as olimpíadas oficiais de matemática brasileiras proporcionaram novas descobertas, ideias, lugares, técnicas e conhecimentos aos estudantes e professores, motivando os jovens a descobrir mais sobre as ciências e as tecnologias. Ressalta-se que há na literatura outras experiências de treinamento olímpico em Matemática, que proporcionaram a melhoria no desempenho dos participantes do projeto e colaboraram muito para a ampliação dos horizontes dos estudantes da educação básica [25] [25] [21].

Como forma de incentivo, o município de Cabedelo em parceria com a Associação CACTUS ofereceu, no ano de 2023, aulas especiais preparatórias e gratuitas aos alunos da rede municipal de ensino que desejam participar dessas competições de matemática oficiais ou que queiram adquirir mais conhecimentos matemáticos. Essas aulas visaram aprofundar as matérias e desenvolver o raciocínio lógico do aluno através do estudo dos conceitos das disciplinas e da resolução de exercícios com alto grau de complexidade, nos moldes daqueles aplicados nas provas olímpicas.

Este trabalho é composto de IV capítulos e a motivação para realizá-lo foi o fato de eu ter sido o responsável por lecionar este curso preparatório para alunos da rede municipal de Cabedelo nível 1 (6^o e 7^o ano) no ano de 2023. O objetivo é relatar a execução do curso e a evolução do desempenho desta "Turma Olímpica" ao longo da execução do mesmo. As aulas foram realizadas aos sábados de forma híbrida intercalada (online e presencial), abrangendo conteúdos mais aprofundados, ajudando o(a) aluno(a) a desenvolver o raciocínio lógico matemático.

Capítulo 2

Sobre as olimpíadas de matemática

2.1 A história das olimpíadas de matemática

As Olimpíadas de Matemática têm apresentado um papel significativo na busca por jovens talentos, e vários matemáticos tiveram suas participações nas olimpíadas como ponto de partida para a descoberta de seu ofício. Estudos apontam que as competições matemáticas são feitas há bastante tempo, desde a Grécia antiga, onde já eram feitas tentativas na resolução de problemas geométricos. Já em meados do século XVI, na Itália, existiam os “duelos” envolvendo matemáticos em lugares públicos específicos para essas competições. No final do século XIX, no ano de 1885, aconteceu uma olimpíada de matemática semelhante à dos dias atuais, na cidade de Bucareste - Romênia, que envolveu setenta estudantes de uma escola primária [32]. Por fim, a primeira Olimpíada de Matemática ocorreu em 1894, na Hungria, e destinava-se aos alunos que concluíam a segunda etapa do ensino regular do país e foram realizadas em homenagem ao professor József Kürschák, que havia se tornado ministro da educação [3]. Já a primeira considerada “Olimpíada Moderna” ocorreu no ano de 1934, na cidade de Leningrado, antiga União Soviética e, em 1959, tivemos, em Bucareste, na Romênia, a primeira IMO – International Mathematical Olympiad – que até hoje é o maior objetivo dos estudantes em se tratando de Olimpíadas de Matemática.

Existem diversos tipos de olimpíadas internacionais em matemática que ocorrem anualmente, tais como: Olimpíada Cone Sul, Olimpíada Iberoamericana (desde 1985), Olimpíada Internacional de Matemática, Competição Internacional de Matemática (participam apenas universitários), Asian Pacific Mathematics Olympiad, Middle European Mathematics Olympiad, Mathématiques sans Frontières, Canguru Matemático, entre outras [27].

2.2 Olimpíadas de Matemática no Brasil

No Brasil, as competições estudantis na área da matemática são registradas a partir da década de 1930 e tinham como objetivo incentivar o estudo da matemática, a melhoria do seu ensino, além de revelar jovens talentos. Os primeiros eventos, dos quais se tem notícias e que receberam o nome de “Olimpíada da Matemática”, aconteceram nos anos de 1967 e 1969 no Estado de São Paulo e foram organizados pelo Grupo de Estudo do Ensino da Matemática (GEEM) em duas edições de Olimpíada Estadual [18]. A primeira edição, em outubro de 1967, foi organizada em comemoração ao aniversário de cinco anos da criação do GEEM. A segunda edição da “Olimpíada de Matemática do Estado de São Paulo”, aconteceu em outubro de 1969 na cidade de São Paulo e contou com a participação de mais de 400 mil alunos, e marcou a última competição organizada pelo GEEM.

Em 1977, no estado de São Paulo, outras competições voltaram a ocorrer, organizadas pela Academia Paulista de Ciência e destinadas somente a alunos do estado. Em 1979, foi criada a primeira Olimpíada Brasileira de Matemática, promovida pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM)[36]. A competição envolveu alunos de todo o país e serviu como pré-requisito para a participação em torneios internacionais. Em 1985 , ocorre a Olimpíada Ibero-Americana de Matemática, destinada aos países da América Latina, bem como Portugal e Espanha. Em 1988, com o intuito de promover o estudo da Matemática e a troca de experiências entre os competidores dos países participantes (Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Equador, Paraguai, Peru e Uruguai), surge a Olimpíada Cone-Sul.

Em 1998, com o lançamento da revista das Olimpíadas Brasileiras de Matemática, “Eureka!”, novos caminhos foram traçados visando contribuir com a melhoria do Ensino da Matemática, e a perspectiva das competições passa a ganhar uma maior repercussão. Doravante, ela ganha um novo formato e objetivo, sendo utilizada, agora, como um novo método de auxílio ao Ensino da Matemática no Brasil, possibilitando sua melhoria nas escolas e seu desenvolvimento, em conjunto com alunos e professores, em âmbito nacional [37]. A revista era o principal instrumento de divulgação da OBM , os artigos publicados serviam como material de apoio e preparação para as diversas competições de 22 Olimpíadas de Matemática (Nacional e Internacional). Começou sendo editada três vezes ao ano (1998 até 2003), passou para duas vezes ao ano (2004 até 2012), e por fim, uma vez ao ano (2013 até 2016). A partir de 2016 , não houve mais publicação da revista [13].

Atualmente, no Brasil, temos, como principal competição matemática, entre as escolas de ensino básico, a OBMEP[14], que todos os anos estimula milhões de crianças e jovens a testarem seus conhecimentos com suas questões intrigantes e que despertam o interesse em raciocinar . Também temos a Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM) e as olimpíadas regionais de matemática, como: Olimpíada Alagoana de Matemática, Olimpíada Campinense de Matemática, Olimpíada Cearense de Matemática, Olimpíada de Matemática da Grande Porto Alegre, Olimpíada de Matemática de Maringá e Região,

2.3. A OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS - OBMEP

Olimpíada de Matemática do Distrito Federal - OMDF, Olimpíada de Matemática do Estado da Bahia - OMEBA, Olimpíada de Matemática do Estado de Goiás, Olimpíada de Matemática do Estado do Rio de Janeiro, Olimpíada de Matemática do Rio Grande do Norte, Olimpíada de Matemática do Agreste Pernambucano (OMAPE), Olimpíada de Matemática do Grande ABC, Olimpíada Matemáticos por Diversão, Olimpíada Mineira de Matemática, Olimpíada Paulista de Matemática, Olimpíada Paraense de Matemática, Olimpíada Pernambucana de Matemática - OPEMAT, Olimpíada Paraibana de Matemática, Olimpíada Pontagrossense de Matemática, Olimpíada Regional de Matemática de Barra do Bugres, Olimpíada Regional de Matemática - Santa Catarina, Olimpíada Regional de Matemática de Rio Preto, Olimpíada Regional de Matemática da Unochapecó (ORM), Olimpíada de Matemática do Oeste Catarinense, Olimpíada Itabirana de Matemática, Olimpíada Feminina de Matemática do Estado da Bahia, Olimpíada Regional de Matemática ORM UFV Campos Florestal, LigMat - Liga de Matemática, etc [13].

2.3 A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas - OBMEP

A OBMEP é um projeto nacional dirigido às escolas públicas e privadas brasileiras (a partir do ano de 2017 os colégios particulares foram convidados a participar da OBMEP, antes destinada apenas a alunos de escolas públicas), realizado pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada - IMPA[15], com o apoio da Sociedade Brasileira de Matemática – SBM[36], e promovida com recursos do Ministério da Educação - MEC[7] e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI[24]. Criada em 2005 para estimular o estudo da matemática e identificar talentos na área, a OBMEP tem como objetivos principais: estimular e promover o estudo da Matemática; contribuir para a melhoria da qualidade da educação básica, possibilitando que um maior número de alunos brasileiros possa 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. O público-alvo da OBMEP é composto por alunos do 6º ano do Ensino Fundamental até o último ano do Ensino Médio [14].

Para se obter um bom desempenho é muito importante criar uma rotina de estudos. A recomendação é iniciar a preparação para a prova o mais rapidamente possível, definir uma rotina de estudos com antecedência e dedicar-se para alcançar seus objetivos. O segredo é estudar um pouco a cada dia. Procurar materiais de várias fontes é o diferencial, consultar as edições do Banco de Questões da OBMEP, assim como textos de apoio e bibliografia de referência, utilizar sites na Internet voltados para o estudo da Matemática, participar

2.3. A OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS - OBMEP

em grupos de estudo na escola e assistir a videoaulas nos canais da OBMEP serão sempre iniciativas de grande ajuda para se preparar para a prova [14].

Estudar e resolver provas de anos anteriores da OBMEP serve para identificar como os assuntos serão cobrados e o estilo das questões que costumam cair na prova. Além disso, possibilita cronometrar o tempo a ser gasto em cada questão, ganhar velocidade na resolução dos problemas, identificar dúvidas e determinar quais são os assuntos nos quais você precisa dedicar mais tempo de estudo. Deve-se pensar estrategicamente, pois a prova da OBMEP é concebida de modo que o aluno possa resolver as questões usando lógica, raciocínio e criatividade. Recomenda-se que o aluno fique atento à resolução prática das questões e ao raciocínio empregado, em vez de decorar fórmulas. Durante o estudo, será necessário investir tempo na leitura das questões e na interpretação de textos, pois é fundamental entender bem os enunciados para resolvê-los corretamente. Criar um grupo de estudos com amigos ou colegas de escola para estudar em grupo é de grande valia. Ademais, é imprescindível anotar as dúvidas que surgirem e levar para seus professores para que possam ser sanadas e esclarecidas. A prova da olimpíada visa despertar o interesse do aluno e mostrar que a Matemática é muito mais abrangente do que parece. Dedicar-se aos estudos e ter autoconfiança é indispensável [33].

Ao longo dos anos, a OBMEP tem promovido mudanças significativas no ensino de Matemática das escolas públicas nacionais e tem apresentado por meio dos seus problemas uma matemática desafiadora, dinâmica, cheia de lógicas e estratégias de aplicação, muito diferente daquela a qual a maioria dos alunos e professores estão habituados e, assim, induzindo mudanças na maneira de ensinar e de aprender os conteúdos nessa área [21].

A OBMEP se faz presente no cotidiano das escolas brasileiras e nos livros didáticos, disponibilizados através do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD)[8], do ensino fundamental, com conteúdos definidos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC)[35]. Logo, os conteúdos usados nas questões das competições são os mesmos trabalhados pelos professores de Matemática das escolas públicas. Nos livros é possível encontrar uma estreita relação entre os assuntos matemáticos neles abordados e as questões da OBMEP, onde logo após a explicação dos conteúdos, na parte dos exercícios, tem-se uma ou mais questões retiradas de provas anteriores da competição, nas quais o aluno pode fazer uma aplicação direta do que foi estudado anteriormente [14].

As escolas em sua grande maioria não conseguem obter um bom desempenho nas provas da competição. Segundo Goes (2017)[21], o motivo disso não se resume a um único fator, pois essas provas são muito complexas e envolvem uma gama de requisitos e indagações, considerando as diferentes realidades apresentadas pela educação no Brasil, onde existem regiões com escolas bem estruturadas e altos índices de aprendizado, ao mesmo tempo em que encontramos outras que mal conseguem comportar os seus alunos e professores e possuem os piores índices do país. Embora isso não seja um fator determinante para bons ou péssimos resultados na competição, é notório que têm uma parcela significativa de contribuição. Outro ponto crucial é a deficiência na formação matemática dos alunos matriculados nas turmas do 1^o ao 5^o ano, na base propriamente

2.3. A OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS - OBMEP

dita, pois parte dos alunos que chegam nas turmas correspondentes à realização da OBMEP, além de não dominar uma boa leitura, essencial para a compreensão das questões, não conseguem realizar operações básicas simples, habilidade indispensável para se obter um bom desempenho.

Geralmente, o ano letivo é dividido em semestres ou bimestres, ou simplesmente elenca todos os conteúdos que serão abordados na área, ou seja, é criada uma matriz de cursos para cada disciplina que deve ser cursada no respectivo período. Porém, lidar com questões da OBMEP requer planejamento e, o mais importante, tempo. Os professores sobrecarregados com as atividades diárias lidam com a ausência de tempo, uma vez que devem dar conta de uma série de requisitos pressupostos. A competição formula suas questões com base em eixos temáticos focados em aritmética, geometria e contagem, e em muitos casos, essas matrizes curriculares adotadas pelas escolas não apresentam conteúdos contemplados por esses eixos, tornando o ensino diferente da proposta da OBMEP e, por consequência, ocasionando um baixo desempenho dos alunos. Entre os fatores que mais dificultam a introdução das questões da OBMEP no cotidiano escolar, destaca-se justamente a má elaboração dos conteúdos a serem trabalhados durante o ano letivo, pois além de não atender as prioridades no aprendizado dos alunos, também são distantes dos conteúdos propostos pela competição [14].

A OBMEP é feita em duas etapas: Primeira etapa com a aplicação de prova objetiva com questões de múltipla escolha, de caráter eliminatório, com vinte questões, totalizando vinte pontos a todos os alunos inscritos pelas escolas; Segunda etapa com a aplicação de prova discursiva, de caráter classificatório, composta por seis questões e valendo até vinte pontos cada, totalizando cento e vinte pontos para os alunos que avançaram para a segunda fase, conforme os critérios de classificação descritos no Regulamento [14]. A divisão dos alunos é feita por três níveis: Nível 1 - alunos do 6^o ou 7^o ano do Ensino Fundamental; Nível 2 - do 8^o ou 9^o ano do Ensino Fundamental; e Nível 3 - alunos de qualquer série do Ensino Médio [14].

Figura 2.1: Logomarca da OBMEP 2023



Fonte: OBMEP 2023[14]

2.4 A Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM)

A Associação da Olimpíada Brasileira de Matemática (AOBM) realiza a Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM), com o apoio da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM). A Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM) é uma competição voltada para estudantes de escolas e universidades brasileiras, desde o 6º ano do Ensino Fundamental até a conclusão da Graduação, seja em rede pública ou privada. Até agora, a OBM é executada em fase única para os Níveis 1, 2 e 3. Para os universitários, a competição é realizada em duas fases. A OBM tem como objetivos principais: interferir decisivamente em prol da melhoria do ensino de Matemática no Brasil, estimulando alunos e professores a um aprimoramento maior pela participação em olimpíadas. Descobrir jovens com talento matemático excepcional e colocá-los em contato com matemáticos profissionais e instituições de pesquisa de alto nível, propiciando condições favoráveis para a formação e o desenvolvimento de uma carreira de pesquisa. Selecionar os estudantes que representarão o Brasil em competições internacionais de Matemática a partir do seu desempenho na OBM, realizando o seu treinamento. Apoiar as competições regionais de Matemática em todo o Brasil. Organizar as diversas competições internacionais de Matemática, quando sediadas no Brasil [13].

São quatro os níveis de participação, de acordo com a escolaridade do aluno [13]: Nível 1 - estudantes matriculados no 6º ou 7º ano do Ensino Fundamental. Nível 2 - estudantes matriculados no 8º ou 9º ano do Ensino Fundamental. Nível 3 - estudantes matriculados em qualquer ano do Ensino Médio. Nível Universitário - estudantes universitários, que

2.4. A OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA (OBM)

ainda não tenham concluído um curso superior.

Atualmente os requisitos para participação/inscrição para os níveis 1, 2, e 3 (fase única) são esses:

- Os 300 estudantes dos níveis 1, 2 e 3, com maior pontuação na OBMEP do ano anterior, totalizando 900 estudantes. Empates na última pontuação serão considerados.
- Todos os estudantes ganhadores de Medalha de Ouro, Prata ou Bronze na OBM do ano anterior.
- Todas as estudantes ganhadoras de Medalha de Ouro, Prata ou Bronze, ou Menção Honrosa na edição anterior do Torneio Meninas na Matemática (TM^2).
- Todos os estudantes premiados com Medalha de Ouro, Prata ou Bronze, ou Menção Honrosa na Competição Jacob Palis Júnior de Matemática do ano anterior.
- De três a vinte estudantes, de cada nível, com melhor desempenho em cada Olimpíada Regional na última edição, apoiada pela OBM.
- Para o Nível Universitário, os estudantes universitários aptos para fazer a prova da Segunda Fase serão convidados a confirmar sua participação por meio de formulário cujo link será indicado na página da OBM.

Sobre os prêmios, são oferecidos prêmios aos estudantes que obtêm as melhores pontuações finais, em ordem decrescente de pontuação. Esses prêmios são chamados de: Medalhas de Ouro, Medalhas de Prata e Medalhas de Bronze. As quantidades de medalhas oferecidas seguem aproximadamente a proporção 1 : 2 : 3, em cada Nível. São oferecidas Menções Honrosas a critério da banca. Os certificados dos estudantes premiados são disponibilizados, em formato digital, na página eletrônica da OBM [13].

Figura 2.2: Logomarca da OBM 2023



Fonte: OBM 2023[13]

2.5 A Olimpíada Paulista de Matemática (OPM)

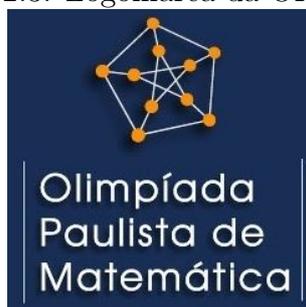
A Olimpíada Paulista de Matemática (OPM) destina-se aos alunos matriculados em estabelecimentos de Ensino Fundamental e Médio do Estado de São Paulo. Os alunos podem ser inscritos em 3 níveis diferentes, de acordo com as seguintes referências:

- Nível ALFA: Alunos matriculados no 6^o e 7^o anos do Ensino Fundamental;
- Nível BETA: Alunos matriculados no 8^o e 9^o anos do Ensino Fundamental;
- Nível GAMA: Alunos matriculados na 1^a e 2^a séries do Ensino Médio.

Podem ser aceitos como participantes, a critério da comissão organizadora, alunos de escolas de outros Estados e Países. As provas são realizadas em 2 fases: Primeira Fase e Fase Final. A Primeira Fase funciona em cada escola participante. As provas são elaboradas pela comissão organizadora e são aplicadas e corrigidas pelos professores de cada escola participante [2].

Os originais das provas, as instruções necessárias para a aplicação, correção e preenchimento do relatório de desempenho de seus alunos são enviados diretamente às escolas inscritas pela Internet, para o e-mail cadastrado no Formulário de Inscrição. Cabe a cada escola reproduzir as provas em número suficiente para os seus participantes. Não há limite para o número de participantes na Primeira Fase. Todos os alunos interessados podem participar. Após receber de cada escola inscrita o Relatório de Desempenho dos participantes na Primeira Fase, a Comissão Organizadora analisa e então divulga em seu site a lista de convocados para a Fase Final, sendo este o único instrumento válido de convocação. A Fase Final ocorre na cidade de São Paulo, em local a ser definido. Cada escola pode participar com no máximo 5 alunos em cada nível. A cerimônia de premiação é realizada no mesmo dia da Fase Final. Anualmente, finalistas da OPM são convidados a integrar a equipe de São Paulo, composta por 3 alunos de cada nível da OPM, para participar da Olimpíada Matemática Rioplatense (OMR), que ocorre na Argentina [2].

Figura 2.3: Logomarca da OPM 2023



Fonte: OPM 2023[2]

2.6 A Olimpíada de Matemática do Estado do Rio de Janeiro (OMERJ)

A Olimpíada de Matemática do Estado do Rio de Janeiro (OMERJ) destina-se aos alunos regularmente matriculados e cursando o Ensino Fundamental (1^o e 2^o segmentos), Médio ou Superior nos diversos estabelecimentos do Estado do Rio de Janeiro. De acordo com a escolaridade do participante, o mesmo será enquadrado em um dos 6 níveis abaixo:

- Nível Jr: alunos do 5^o ano do Ensino Fundamental;
- Nível 1: alunos do 6^o e 7^o anos do Ensino Fundamental;
- Nível 2: alunos do 8^o e 9^o anos do Ensino Fundamental;
- Nível 3: alunos de 1^o e 2^o anos do Ensino Médio;
- Nível 4 (pré-universitário): alunos do 3^o ano do Ensino Médio ou que, tendo-o concluído HÁ MENOS DE UM ANO, não estejam cursando a graduação em instituições de ensino superior.
- Nível U: alunos universitários.

A seleção de nível é feita pelo ano não concluído, ou seja, os alunos que já tenham concluído os anos limites de seus níveis, MESMO QUE NÃO ESTEJAM CURSANDO O ANO SEGUINTE, só podem se inscrever no nível superior ao do ano concluído quando este for o último de um nível. Assim sendo, se um aluno já houver concluído o 9^o ano, mas estiver sem cursar o ensino médio, será vedada sua participação no nível 2, podendo fazê-lo no nível 3 [1].

A OMERJ de 2023 teve uma única fase. Os alunos fizeram uma prova discursiva em ambiente presencial com duração de quatro horas e trinta minutos. A prova foi realizada em diversos locais do estado. Em 2023 As inscrições da OMERJ foram realizadas pelos próprios alunos, em formulário próprio disponibilizado no site da OMERJ. Para cada nível há um programa de orientação de estudo [1].

Nível Júnior (5^o ano do Ensino Fundamental):

- Divisibilidade: Critérios de divisibilidade; Números primos; Decomposição em fatores primos; Determinação dos divisores de um número; Máximo divisor comum (M.D.C.); Mínimo múltiplo comum (M.M.C.).
- Frações: o significado e a leitura de uma fração; Frações equivalentes; Números fracionários; Adição, subtração, multiplicação e divisão de números fracionários; Potenciação e radiciação de números fracionários.

2.6. A OLIMPÍADA DE MATEMÁTICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (OMERJ)

- Números decimais: numeração decimal, frações decimais; Números decimais; Leitura dos números decimais; Transformação de números decimais em frações decimais e vice-versa; Decimais equivalentes; Comparação de decimais.
- Porcentagem: razão centesimal; porcentagem associada a frações; Situações-problema envolvendo porcentagem; Fator de multiplicação.
- Medidas de comprimento, superfície e volume: sistema métrico decimal, metro, múltiplos do metro; Leitura das medidas de comprimento; Transformação de unidades; Perímetro de polígonos; Superfície e área (quadrado, retângulo); Metro quadrado: múltiplos e submúltiplos do metro quadrado; Transformação de unidades; Metro cúbico: múltiplos e submúltiplos do metro cúbico; Leitura das medidas de volume; Transformação de unidades.
- Medidas de massa: introdução, quilograma, múltiplos do grama; relações importantes; Leitura das medidas de massa; Transformação de unidades.
- Medidas de tempo: introdução, segundo, múltiplos do segundo; Outras unidades de medida.
- Introdução ao raciocínio lógico.
- Probabilidade elementar.
- Mapas e coordenadas.
- Localização e movimento no 1º quadrante.

Nível 1 (6º e 7º anos do Ensino Fundamental):

- Todo o programa do nível Júnior;
- Raciocínio Lógico;
- Sistema de Numeração Decimal;
- Transformação de base;
- Números naturais, inteiros e racionais;
- Múltiplos e divisores de um número inteiro;
- Máximo divisor comum (M.D.C.);
- Mínimo múltiplo comum (M.M.C.);
- Potenciação e Radiciação de racionais;

2.6. A OLIMPÍADA DE MATEMÁTICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (OMERJ)

- Ângulos e polígonos;
- Noções intuitivas sobre sólidos geométricos;
- Expressões algébricas, sentenças matemáticas, equações e problemas do 1º grau;
- Inequações do 1º grau; Razão e proporção;
- Grandezas diretamente e inversamente proporcionais;
- Porcentagem;
- Sistema Métrico Decimal;
- Tratamento da Informação (Gráficos e Tabelas);
- Juros Simples;
- Média aritmética (Simples e Ponderada);
- Noções de Sequências;
- Construção de figuras.

Nível 2 (8º e 9º anos do Ensino Fundamental):

- Todo o programa do nível 1;
- Operações fundamentais com números naturais;
- Potências, raízes e expressões numéricas;
- Múltiplos e divisores;
- Divisibilidade, cálculo do MMC e do MDC;
- Problemas de MMC e MDC;
- Os números racionais na forma de fração;
- Operações com números racionais na forma de fração;
- Números decimais; Números racionais na forma decimal e operações;
- Cálculo de perímetros, áreas e volumes de figuras geométricas elementares;
- Cálculo de áreas e volumes envolvendo unidades de medidas distintas;
- Números inteiros;

2.6. A OLIMPÍADA DE MATEMÁTICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (OMERJ)

- Resolução de equações do 1º grau;
- Resolução de sistemas e inequações do 1º grau e suas aplicações em problemas;
- Ângulos: operações com ângulos;
- Razões e proporções;
- Regra de 3 simples e composta;
- Expressões algébricas, cálculo do valor numérico, operações com polinômios;
- Produtos notáveis, fatoração;
- Conjuntos numéricos;
- Potências e raízes;
- Equações do 2º grau e função do 2º grau;
- Conjuntos- princípio da inclusão e da exclusão;
- Princípios de contagem- princípio aditivo e multiplicativo;
- Estatística e probabilidade;
- Equações diofantinas;
- Aritmética dos restos;
- Fundamentos e ângulos;
- Polígonos; Paralelismo e triângulos;
- Circunferência e círculo; Lugar geométrico;
- Teorema de Tales e semelhança de triângulos;
- Quadriláteros;
- Polígonos regulares;
- Áreas de polígonos;
- Poliedros regulares, prismas, pirâmides e seus volumes.

Nível 3 (1º e 2º anos do Ensino Médio):

- Todo o programa do nível 2;

2.6. A OLIMPÍADA DE MATEMÁTICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (OMERJ)

- Funções logarítmicas, exponenciais e trigonométricas;
- Sequências e progressões;
- Análise combinatória;
- Binômio de Newton;
- Cálculo de probabilidades;
- Geometria plana;
- Propriedades dos números binomiais;
- Noções de teoria dos números: propriedades da divisibilidade, congruências e equações diofantinas.

Nível 4 (3^o ano do Ensino Médio e pré-universitário):

- Todo o programa do nível 3;
- Cônicas, geometria analítica.

Nível U (Universitário):

- Todo o programa do nível 4;
- Cálculo diferencial e integral em uma e várias variáveis: teorema fundamental do cálculo, métodos para cálculo de integrais, gradiente e multiplicadores de Lagrange, derivação implícita, equações diferenciais, integrais múltiplas, integrais de linha e de superfície, teoremas de Green e Stokes;
- Álgebra linear: espaços vetoriais, transformações lineares, determinante e suas propriedades, autovalores e autovetores, polinômio característico, teorema de Cayley-Hamilton, forma canônica de Jordan;
- Geometria analítica e cálculo vetorial: produto interno e vetorial, retas e planos tangentes a curvas e superfícies, cônicas e suas propriedades.

As provas são elaboradas e corrigidas por uma banca nomeada pela Comissão OMERJ, cuja decisão é soberana, não cabendo qualquer recurso. Em cada nível, são atribuídas medalhas de ouro, prata e bronze aos mais bem colocados, além da menção honrosa àqueles que, de alguma forma, também se destacaram. Tal como nos anos anteriores, em 2023 foi concedida uma premiação extra, separadamente, aos alunos de estabelecimentos de ensino público municipal que se destacaram. Com o intuito de incentivar o desempenho dos diversos estabelecimentos de ensino que motivam e divulgam a participação de seus alunos na OMERJ, a Comissão OMERJ atribuiu um certificado de mérito escolar aos estabelecimentos que tiveram alunos premiados com medalha [1].

Figura 2.4: Logomarca da OMERJ 2023



Fonte: OMERJ 2023[2]

2.7 A Olimpíada Paraibana de Matemática (OPM)

Antes nomeada como Olimpíada Pessoaense de Matemática, a atual Olimpíada Paraibana de Matemática (OPM) é uma atividade realizada pelo Departamento de Matemática do CCEN – Centro de Ciências Exatas e da Natureza – da Universidade Federal da Paraíba, sendo atualmente um projeto de extensão coordenado no ano de 2023 pelo Professor Doutor Felipe Wallison Chaves Silva. Teve início no ano de 1990, sob a coordenação do Professor Carlos Alberto Braga, e era dirigida aos alunos do Ensino Médio. Foi inspirada na Olimpíada Brasileira de Matemática, tradicional competição realizada pela primeira vez em 1979, através dos esforços da Sociedade Brasileira de Matemática. A edição de 1990 teve como vencedor em primeiro lugar o hoje professor Doutor Uberlandio Batista Severo da UFPB. No ano de 1992, o projeto foi ampliado para a última série do Ensino Fundamental, sendo realizado anualmente até 1996. Por conta de aposentadorias e afastamentos de professores do departamento, o projeto sofreu interrupção, não sendo realizado entre 1997 e 1999.

O ano de 2000 marcou o reinício desta atividade realizada pelo Departamento de Matemática, sendo que a Olimpíada Pessoaense de Matemática 2000 destinou-se ao nível de 7^a e 8^a séries da rede pública e privada do Ensino Fundamental de João Pessoa. Infelizmente, devido à greve que tomou conta das Universidades Federais durante o segundo semestre do ano de 2001, a OPM não foi realizada naquele ano. Contudo, vem sendo realizada de maneira ininterrupta desde 2002, experimentando diversas mudanças de formato e de filosofia ao longo de todos esses anos. A OPM 2002 foi realizada em 2 fases. A primeira, de caráter classificatório, contou com a participação de 12 escolas e um total de 538 alunos, nos níveis 1 (5^a e 6^a Séries do Ensino Fundamental), nível 2 (7^a

2.7. A OLIMPÍADA PARAIBANA DE MATEMÁTICA (OPM)

e 8^ª Séries do Ensino Fundamental) e nível 3 (Ensino Médio). A fase final contou com a participação de 9 escolas e um total de 122 alunos nos níveis 1, 2, e 3.

Nos anos de 2003 e 2004, a Olimpíada Pessoaense de Matemática (OPM) utilizou o ponto de corte da 1^ª fase da Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM) para a sua classificação. É importante destacar que em 2004 foi realizada a 1^ª Olimpíada Pessoaense de Matemática das Escolas Públicas, que contou com a participação de 8 escolas e foi realizada em duas fases para alunos dos níveis 1 e 2. Participaram da 1^ª fase 261 alunos e da 2^ª fase 115 alunos. A 1^ª fase foi aplicada nas escolas e corrigida no DM – UFPB por todos os professores envolvidos no evento. Já a 2^ª fase foi aplicada na Central de Aulas da UFPB e corrigida no DM – UFPB por todos os professores envolvidos no evento. Salientamos que durante o desenvolvimento deste projeto foi realizado um mini-curso de Resolução de Problemas para os professores de escolas públicas que participaram deste projeto durante o período de setembro a novembro de 2004, contando com a colaboração dos professores Rogéria Gaudencio do Rêgo (DM – UFPB), Rômulo Marinho do Rêgo (DM – UEPB) e Ramón Mendoza (DM – UFPE). Tal projeto viria a ser embrião das Oficinas de Matemática, sendo estas destinadas aos estudantes [2].

Durante os anos 2005 e 2006, a OPM foi realizada em duas fases. A primeira, chamada de classificatória, utilizava o ponto de corte da 1^ª fase da Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM), e a segunda fase consistia em provas discursivas, elaboradas e corrigidas pela Comissão da Olimpíada de Matemática do Departamento de Matemática da UFPB. Foi em 2006 que a versão impressa da prova ganhou seu primeiro cabeçalho. A Olimpíada Pessoaense de Matemática 2007 também foi realizada em duas fases: a primeira fase contou com a participação de 39 escolas (13 particulares e 26 públicas) e um total de 3214 alunos, nos níveis 1 (atuais 6^º e 7^º anos do Ensino Fundamental), nível 2 (atuais 8^º e 9^º anos do Ensino Fundamental) e nível 3 (Ensino Médio), enquanto a fase final contou com a participação de 32 escolas (6 particulares e 26 públicas) e um total de 319 alunos nos níveis 1, 2 e 3 [2].

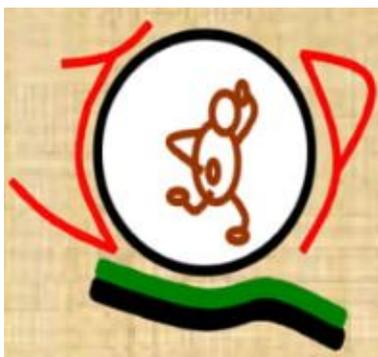
A partir de 2008, a Olimpíada Pessoaense de Matemática foi realizada em uma única fase dividida em duas categorias: uma destinada às escolas públicas e outra às escolas particulares. Cada uma das categorias foi subdividida em três níveis de participação: Nível 1, com estudantes do 6^º e 7^º anos do atual Ensino Fundamental II; Nível 2, com estudantes do 8^º e 9^º anos do atual Ensino Fundamental II; e Nível 3, destinado aos estudantes do Ensino Médio, incluindo estudantes de cursos técnicos integrados ao currículo escolar. Em 2008 e 2009 foram elaboradas provas distintas para instituições públicas e privadas de ensino, prática descontinuada em 2010 [2].

Até 2012, as provas de Fase Única da OPM possuíam seis questões. Em 2013, este número foi diminuído para cinco, permanecendo assim até os dias atuais. Outras mudanças estruturais ocorreram nos anos seguintes: em 2016, a lendária logomarca da OPM apareceu impressa pela primeira vez nas folhas de provas; em 2017, as inscrições deixaram de ser por fichas entregues ao Departamento de Matemática e passaram a ser 100% online, reduzindo significativamente o tempo de espera para a divulgação das listas

2.7. A OLIMPÍADA PARAIBANA DE MATEMÁTICA (OPM)

de inscritos. Outra novidade que veio para ficar foi a inclusão das Oficinas de Matemática no cronograma do projeto de extensão: aulas ministradas por bolsistas e voluntários do projeto, em sua maioria estudantes dos cursos de Matemática da UFPB, para estudantes de todas as idades nas manhãs de sábado.

Figura 2.5: Logomarca da OPM (antes do ano de 2019) quando era nomeada Olimpíada Pessoaense de Matemática.



Fonte: OPM 2023[2]

Em 2019, além da mudança da tradicional logomarca para um símbolo que remete mais diretamente à cidade de João Pessoa – o Farol de Cabo Branco, a Olimpíada Pessoaense de Matemática passou a utilizar o Instagram como principal meio de divulgação, um dos fatores responsáveis pelo aumento da quantidade de inscritos em relação ao ano anterior. Foram 1117 estudantes regularmente inscritos, com 615 estudantes presentes. Pela primeira vez na história, foram reservados três blocos da Central de Aulas da UFPB para acomodar os estudantes, além de ser escalada uma equipe de apoio com mais de 70 membros para fiscalizar a realização da prova.

Figura 2.6: Logomarca da OPM (entre os anos de 2019 a 2022) quando era nomeada Olimpíada Pessoaense de Matemática.



Fonte: OPM 2023[2]

2.7. A OLIMPÍADA PARAIBANA DE MATEMÁTICA (OPM)

Em um evento realizado no auditório da Reitoria da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus I, no dia dezesseis de junho do ano de 2023, a OPM premiou 62 estudantes de escolas públicas e privadas de toda a Paraíba com os melhores desempenhos na edição 2022 da OPM. A solenidade contou com a presença da Pró-Reitora de Extensão da UFPB, Profa. Berla Moreira de Moraes, do coordenador da OPM, Prof. Felipe Chaves, do chefe do Departamento de Matemática da UFPB, Prof. Manassés Xavier, da coordenadora da graduação em Matemática da UFPB, Profa. Miriam da Silva Pereira, e do coordenador do Programa de Pós-Graduação em Matemática (PPGMAT), Prof. Fagner Dias Araruna. Representando a Prefeitura de João Pessoa, também compareceu ao evento o secretário municipal de Ciência e Tecnologia de João Pessoa (SECITEC), Prof. Guido Lemos. Pelo Governo do Estado, participaram o secretário de Educação da Paraíba, Antônio Roberto de Araújo Souza, o Secretário Executivo da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior da Paraíba, Prof. Rubens Freire, e a gerente de Projetos e Programas da SEC&T, Edna Sabino. Na competição, realizada em novembro de 2022, participaram mais de 700 estudantes de 80 escolas públicas e privadas. Segundo a Pró-Reitora de Extensão da UFPB, Profa. Berla Moreira de Moraes, as Olimpíadas Paraibanas de Matemática alcançam seu objetivo como projeto de extensão, uma vez que permite à Universidade dialogar com os demais setores da sociedade, especialmente com as escolas. Já na avaliação do coordenador da OPM, Prof. Felipe Chaves, a maior quantidade de premiados nesta edição está relacionada com a transformação da competição em Olimpíadas Paraibanas de Matemática, o que permitiu que jovens de todo o Estado realizassem as provas [38].

Figura 2.7: Logomarca da OPM no ano de 2023



Fonte: OPM 2023[2]

As expectativas para os próximos anos são muitas, mas os objetivos ainda são os mesmos: divulgar a Matemática de forma lúdica e descontraída através das Oficinas de Matemática, estimular o ensino e a aprendizagem de Matemática a alunos e professores e estreitar laços entre a Universidade e a comunidade local. Mais do que um projeto de extensão, a OPM se tornou um evento de relevância para estudantes e instituições de ensino de toda a Paraíba [2].

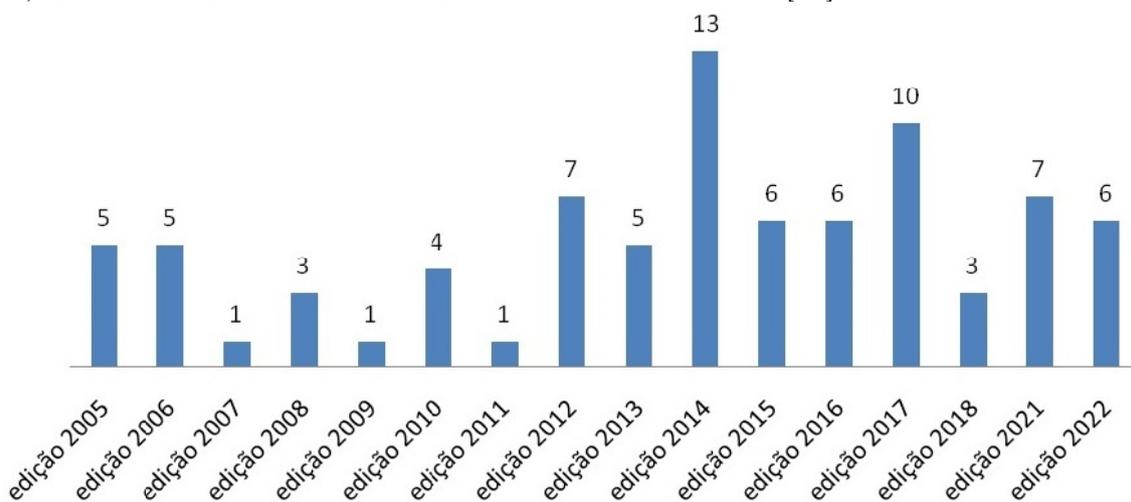
Capítulo 3

O Projeto olímpico no município de Cabedelo-PB

3.1 Premiações de Cabedelo-PB nas OBMEP's já realizadas

Historicamente os alunos matriculados na rede pública de educação do Município de Cabedelo foram premiados em diversas olimpíadas. Especificamente, se tratando das premiações da OBMEP[14], temos os seguintes dados:

Figura 3.1: Premiações de Cabedelo-PB na OBMEP entre os anos de 2005 e 2022 (exceto os anos 2019 e 2020, devido a ausência de participação de Cabedelo-PB nos respectivos anos); produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].

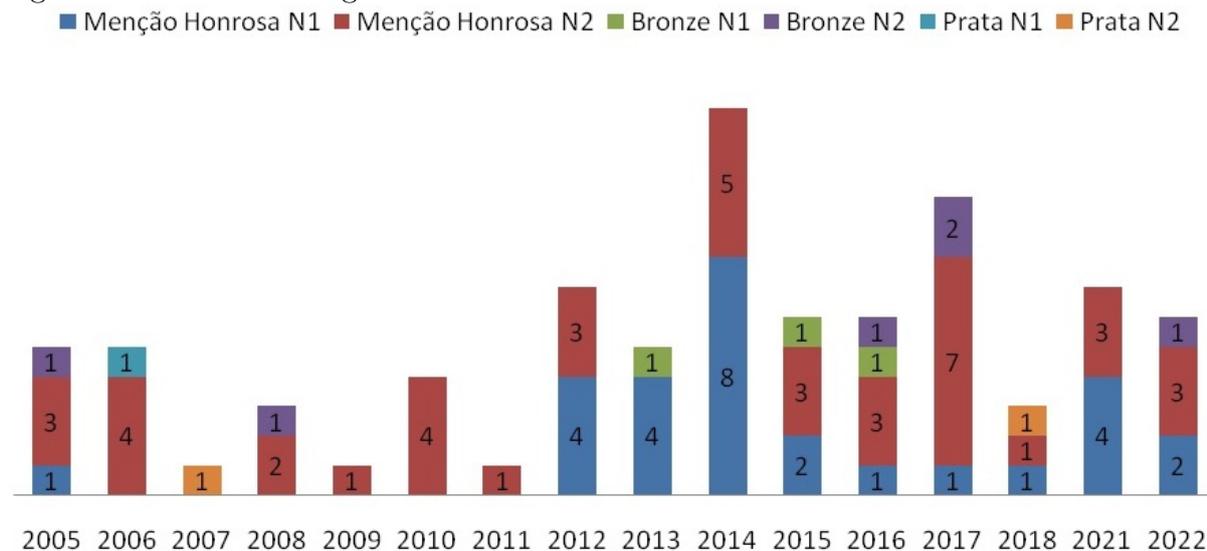


Fonte: OBMEP 2023[14]

3.2. A ASSOCIAÇÃO CACTUS

Esses dados foram retirados do site da OBMEP[14]. Os dados dos anos de 2019 e 2020 não se encontram no respectivo site. Obtém-se uma média de aproximadamente 5 premiações por ano. Abaixo segue o detalhamento dessas premiações:

Figura 3.2: Detalhamento das premiações de Cabedelo-PB na OBMEP entre os anos de 2005 e 2022 (exceto os anos 2019 e 2020, devido a ausência de participação de Cabedelo-PB nos respectivos anos); produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23]. N1- significa Nível 1 e N2- significa Nível 2.



Fonte: OBMEP 2023[14]

Ao todo, ao longo desses dezesseis anos, foram: 71 Menções Honrosas, 9 medalhas de bronze e 3 medalhas de prata.

3.2 A Associação CACTUS

Em 2023, a secretaria de educação do município de Cabedelo-PB verificou que seria importante para os alunos matriculados na sua rede pública de ensino, um estudo com o objetivo de buscar compreender os modelos de avaliação que aparecem nas olimpíadas. Realizando assim uma preparação dos estudantes no período que antecede as olimpíadas matemáticas que estavam por vir, procurou entender o real contexto e os desafios enfrentados por esses sujeitos na organização para a prova, uma vez que a competição ocorre em nível nacional e é realizada por escolas em todo o país. Dando oportunidade para aqueles estudantes que tinham possibilidade e desejavam aprender mais matemática além do ensino da sala de aula comum, tudo isso com o apoio e parceria da Associação CACTUS.

3.2. A ASSOCIAÇÃO CACTUS

A Associação CACTUS se apresenta como uma ONG que busca, por meio da educação e da criação de uma cultura de protagonismo, transformar a vida de todos que têm oportunidade de viver essa experiência. Ela foi criada em 2014 por Victor Hill e Jefferson Vianna. Victor Hill é nascido em Capistrano-CE, foi vencedor de diversas olimpíadas de educação, ele não deixa de ressaltar a forte ligação com a cidade do Maciço de Baturité, pois a mãe Verônica, foi professora no município e trabalhou uma vida inteira para levar educação para crianças e jovens, hoje Victor é Administrador. Jefferson Vianna nasceu em Jijoca de Jericoacoara-CE, sua mãe também é professora, aos 11 anos ele conquistou sua primeira medalha de ouro na OBMEP onde foi ao Rio de Janeiro receber a premiação da mão do presidente da época. Depois disso, conquistou 4 medalhas na OBMEP, 3 Ouros e 1 Prata, que o proporcionaram uma bolsa de estudo no colégio Ari de Sá em Fortaleza-CE. Dos 14 aos 17 anos conquistou medalhas em diversas olimpíadas, de Física, Química, Matemática, Robótica, Astronomia, etc. Também tirou a maior nota de Matemática do Brasil no ENEM 2014. Hoje Jefferson é economista. Segundo eles, a Cactus nasce como forma de retribuir tudo que a educação tinha oferecido a eles. Tauá-CE foi a primeira cidade de atuação [5].

A Associação tem como missão promover oportunidades para jovens do ensino público brasileiro por meio da educação, visando o desenvolvimento dos alunos e agregando valor à sociedade. Possui como visão ser reconhecida como uma iniciativa referência em apoio à educação básica no Brasil, atuando de forma acessível, eficiente e sustentável. Um de seus projetos é a formação de professores e estudantes para as olimpíadas estudantis.

Na OBMEP 2022, os alunos dos municípios que a Associação CACTUS fez parceria conquistaram um total de 806 medalhas (aproximadamente 10% do total das premiações do ano de 2022), sendo 10 de ouro. No ano de 2023, a CACTUS esteve presente em 61 municípios do Brasil, entre eles, o município de Cabedelo-PB. Os demais municípios inseridos no projeto foram: Acaraú-CE, Aquiraz-CE, Bela Cruz-CE, Boa Viagem-CE, Capistrano-CE, Carnaubal-CE, Crateús-CE, Guaraciaba do Norte-CE, Ipaporanga-CE, Itapiúna-CE, Jaguaribe-CE, Jijoca de Jericoacoara-CE, Madalena-CE, Milhã-CE, Moraújo-CE, Palhano-CE, Pereiro-CE, Pires Ferreira-CE, Reriutaba-CE, Tejuçuoca-CE, Ubajara-CE, Alagoa Nova-PB, Caiçara-PB, Camalaú-PB, Monte Horebe-PB, Mãe d'Água-PB, Poço de José de Moura-PB, Queimadas-PB, São José dos Ramos-PB, São João do Tigre-PB, Serra Redonda-PB, Umbuzeiro-PB, Alto Alegre do Pindaré-MA, Cururupu-MA, Governador Newton Bello-MA, Açailândia-MA, Loreto-MA, Paraibano-MA, Pastos Bons-MA, Paulino Neves-MA, Pedro do Rosário-MA, São Luís Gonzaga do Maranhão-MA, Santa Quitéria do Maranhão-MA, Satubinha-MA, Turiaçu-MA, Vargem Grande-MA, Vitória do Mearim-MA, Bezerros-PE, Ipojuca-PE, Palmares-PE, Cachoeira de Pajeú-MG, Santa Luzia-MG, Demerval Lobão-PI, São João do Piauí-PI, Glória-BA, Aracruz-ES, Jerônimo Monteiro-ES, Rio Brillhante-MS, São Miguel-RN, Sítio Novo-RN, com cerca de nove mil estudantes beneficiados com seus conteúdos (Associação Cactus, 2023)[5].

3.3. O PROJETO CACTUS NÍVEL 1 NO ANO DE 2023 EM CABEDELLO-PB

Figura 3.3: Estados do Brasil onde estão presentes a Associação Cactus.



Fonte: Associação Cactus 2023[5].

A partir da assinatura do termo de cooperação entre a Cactus e as Secretarias de Educação destas Prefeituras, foram disponibilizados times engajados de consultores de inteligência pedagógica para tocar o projeto junto ao Gestor Técnico do município, escolhido diretamente pela Secretaria. Na sequência, é definida a equipe de professores para desenvolver a metodologia Cactus de Ensino e Aprendizagem para um público do Ensino Fundamental II, com conteúdos de matemática, materiais, apostilas e plataforma de acompanhamento de dados, no caminho da trilha olímpica.

3.3 O Projeto Cactus nível 1 no ano de 2023 em Cabedelo-PB

A prefeitura de Cabedelo-PB, por meio da Secretaria Municipal de Educação, promoveu em 2023 um Projeto de turmas olímpicas de Matemática em parceria com a Associação CACTUS, sendo o ano de 2023 o segundo ano de parceria com esta Associação. A iniciativa oferece aulas preparatórias gratuitas para a OBMEP e para outras olimpíadas oficiais, bem como trabalha a melhoria da qualidade da educação básica, a identificação de jovens talentos e o incentivo ao interesse pelas áreas científicas e tecnológicas na região.

O projeto se baseou na experiência exitosa que o próprio município obteve no ano de 2022. As aulas tiveram o objetivo de abordar conteúdos e questões mais avançadas para alunos matriculados nas escolas públicas municipais de ensino fundamental II de Cabedelo-PB, sendo divididas em 2 salas de aula: nível 1 (para alunos do 6º ou 7º ano) e nível 2 (para alunos do 8º ou 9º ano) no período de julho 2023 a dezembro 2023. Em relação à periodicidade, as aulas aconteceram aos sábados, no turno matutino, de forma

3.3. O PROJETO CACTUS NÍVEL 1 NO ANO DE 2023 EM CABEDELO-PB

presencial em uma de suas escolas e também através de aulas síncronas e assíncronas em plataformas online.

Para as aulas presenciais, os alunos participantes do projeto tinham direito ao transporte gratuito de suas localidades até a escola, alimentação durante o intervalo e todo o material do curso, impresso e digital. As aulas foram lecionadas por dois professores, sendo um responsável pelo nível 1 e o outro responsável pelo nível 2, com o controle e suporte da equipe de diretoras, coordenadoras e equipe de apoio da escola.

Para a execução das aulas online, foi formado um grupo no aplicativo WhatsApp [4] composto pelo professor, os alunos participantes do projeto e seus respectivos responsáveis, onde todos os materiais de estudo eram fornecidos de forma digital. Foram disponibilizados os links das videoaulas gravadas pelo professor do curso, links para aulas ao vivo através da plataforma Google Meet [6] e avisos sobre o cronograma do curso.

As aulas não substituíram os conteúdos previstos no currículo letivo em sala de aula, funcionaram como uma ferramenta complementar na motivação e na atribuição de novos significados e estratégias na aprendizagem dos alunos.

Fui o responsável por lecionar o curso para o nível 1, voltado para alunos do 6º e 7º anos. 39 alunos de todas as escolas do município de Cabedelo interessados em aprender ou se preparar mais para competições, se dispuseram a participar desse nível. Foram 20 alunos do 6º ano (10 meninas e 10 meninos) e 19 do 7º ano (8 meninas e 11 meninos):

Figura 3.4: Composição dos alunos participantes do curso; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].



Fonte: Acervo do Projeto 2023.

Onze encontros aos sábados foram realizados, conforme descrito na tabela abaixo:

3.3. O PROJETO CACTUS NÍVEL 1 NO ANO DE 2023 EM CABEDELO-PB

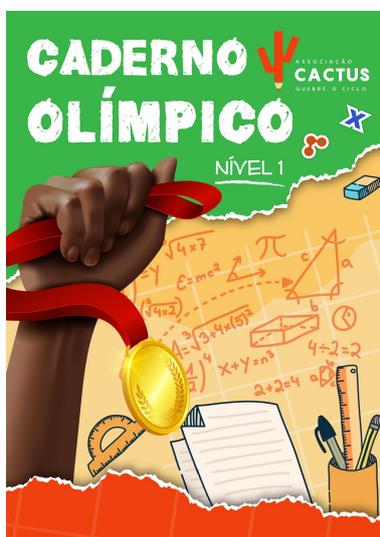
Tabela 3.1: Datas das aulas presenciais e remotas do curso.

DATA	AULAS PRESENCIAIS	AULAS REMOTAS
22/07/2023	X	
12/08/2023	X	
26/08/2023	X	
16/09/2023	X	
30/09/2023	X	
07/10/2023		X
21/10/2023	X	
04/11/2023		X
18/11/2023	X	
25/11/2023	X	
16/12/2023	X	

Fonte: Acervo do Projeto 2023.

As aulas ocorreram das 8:00hs às 11:20hs. O material base para o curso foi disponibilizado pela Associação CACTUS [5], sendo uma apostila de conteúdos e uma apostila e exercícios para o nível 1 2023, volume 1:

Figura 3.5: Capa da Apostila CACTUS 2023 nível 1, volume 1, obra de : Prof. Dr. Carlos Augusto David Ribeiro, Equipe editorial: Chrislene Konig / Katiana Ramires Ribas, Direção: Jefferson Marques Vianna, coordenação: Kiara Kawany Medeiros de Souza, Edição 2023.



Fonte: Acervo do Projeto 2023.

3.3. O PROJETO CACTUS NÍVEL 1 NO ANO DE 2023 EM CABEDELO-PB

Em cada aula, foram estudados os conteúdos programados e os alunos receberam o material de apoio teórico por meio de um resumo juntamente com listas de exercícios referentes aos conteúdos estudados.

No dia 22 de julho de 2023, 16 alunos estudaram os conteúdos do capítulo 1 da apostila CACTUS nível 1 2023, com os seguintes objetos do conhecimento e habilidades da BNCC:

Tabela 3.2: Conteúdos estudados no dia 22 de julho de 2023.

ANO	UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
6º ano	Números	Sistema de numeração decimal: características, leitura, escrita e comparação de números naturais e de números racionais representados na forma decimal.	(EF06MA01), (EF06MA02).
6º ano	Números	Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações.	(EF06MA07), (EF06MA08), (EF06MA09), (EF06MA10).

Fonte: BNCC 2017 [35].

Em 12 de agosto de 2023, 22 alunos estiveram presentes, onde foi estudado os conteúdos do capítulo 2 da apostila CACTUS nível 1 2023, com os seguintes objetos do conhecimento e habilidades da BNCC:

3.3. O PROJETO CACTUS NÍVEL 1 NO ANO DE 2023 EM CABEDELO-PB

Tabela 3.3: Conteúdos estudados no dia 12 de agosto de 2023.

ANO	UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DO CONHECIMENTO	HABILIDADES
6º ano	Números	Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais. Divisão euclidiana.	(EF06MA03).
6º ano	Números	Fluxograma para determinar a paridade de um número natural. Múltiplos e divisores de um número natural. Números primos e compostos.	(EF06MA04).
7º ano	Álgebra	Linguagem algébrica: variável e incógnita	(EF07MA13).

Fonte: BNCC 2017 [35].

No dia 26 de agosto de 2023, compareceram 26 alunos, onde foram estudados os conteúdos do capítulo 3 da apostila CACTUS nível 1 2023, com os seguintes objetos de conhecimento e habilidades da BNCC:

3.3. O PROJETO CACTUS NÍVEL 1 NO ANO DE 2023 EM CABEDELO-PB

Tabela 3.4: Conteúdos estudados no dia 26 de agosto de 2023.

ANO	UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DO CONHECIMENTO	HABILIDADES
7 ^o ano	Álgebra	Linguagem algébrica: variável e incógnita.	(EF07MA14), (EF07MA15).
7 ^o ano	Álgebra	Equivalência de expressões algébricas: identificação da regularidade de uma sequência numérica.	(EF07MA16).
7 ^o ano	Álgebra	Equações polinomiais do 1 ^o grau.	(EF07MA18).

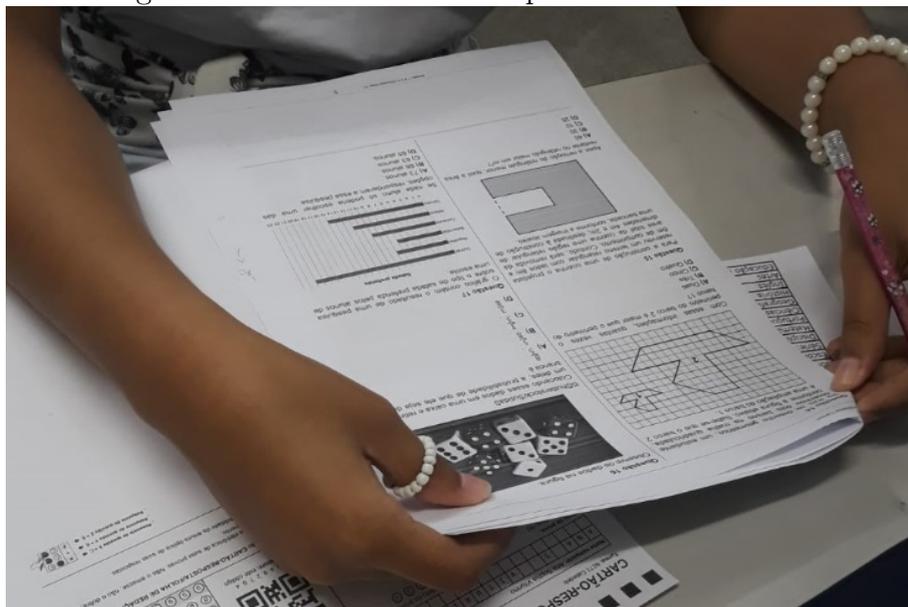
Fonte: BNCC 2017 [35].

No dia 16 de setembro de 2023, 20 alunos estiveram presentes . Nos deslocamos da escola onde aconteceu o curso para a Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Participamos de uma Oficina e Treinamento para Olimpíadas de Matemática organizado pela (OTOMB-UFPB), com aulas ministradas pelas professoras Cecília e Suzana, no Auditório do Departamento de Matemática da UFPB, das 9:00 às 12:00. Toda a turma se agrupou com mais 30 alunos de outras escolas e foram desafiados a resolver algumas questões anteriores de OBMEP's nível 1. Os alunos , a princípio , tentavam fazer as questões, depois as professoras apresentavam a solução correta.

No dia 30 de setembro de 2023, 25 alunos estiveram presentes em mais um encontro presencial na escola, no qual foi realizado um simulado de 20 questões elaborado pela associação Cactus envolvendo as seguintes habilidades da BNCC [35]: EF06MA01, EF06MA02, EF06MA07, EF06MA08, EF06MA09, EF06MA07, EF06MA08, EF06MA10, EF06MA04, EF07MA13 EF07MA14, EF07MA15, EF07MA16, EF07MA18, EF06MA05, EF06MA06, EF07MA01, EF06MA18, EF07MA17, EF06MA25, EF06MA19, EF06MA20, EF07MA24, EF06MA22, EF07MA23. Após os alunos realizarem o simulado, apresentei para eles a solução de algumas questões do simulado.

3.3. O PROJETO CACTUS NÍVEL 1 NO ANO DE 2023 EM CABEDELO-PB

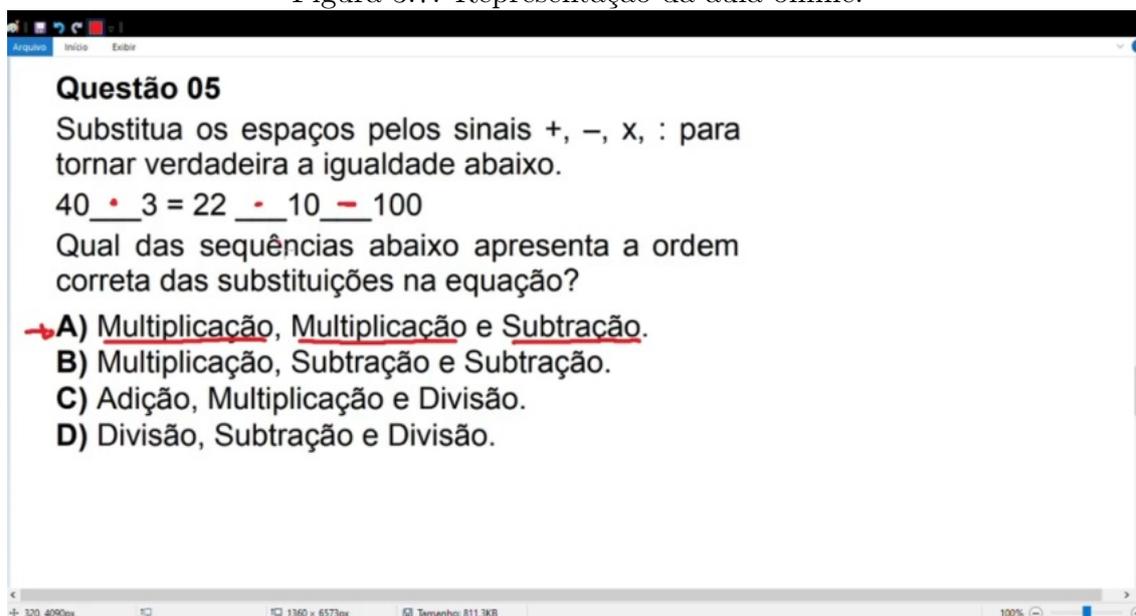
Figura 3.6: Aluna resolvendo questões do simulado.



Fonte: Acervo do Projeto 2023.

No dia 07 de outubro de 2023 a aula foi online, utilizando a plataforma Google Meet [6], 29 alunos participaram da aula. Foi apresentada a solução de todas as questões do simulado do dia 30 de setembro de 2023, conforme a figura a seguir:

Figura 3.7: Representação da aula online.



Fonte: Acervo do Projeto 2023.

No dia 21 de outubro de 2023, 19 alunos estiveram presentes na escola, onde foram estudados os conteúdos do capítulo 4 da apostila CACTUS nível 1 2023, com os seguintes objetos do conhecimento e habilidades da BNCC:

Tabela 3.5: Conteúdos estudados no dia 21 de outubro de 2023.

ANO	UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DO CONHECIMENTO	HABILIDADES
6º ano	Números	Fluxograma para determinar a paridade de um número natural. Múltiplos e divisores de um número natural. Números primos e compostos.	(EF06MA05), (EF06MA06).

Fonte: BNCC 2017 [35].

No dia 04 de novembro de 2023, 29 alunos assistiram a aula online, onde foram estudados os conteúdos do capítulo 5 da apostila CACTUS nível 1 2023, com os seguintes objetos do conhecimento e habilidades da BNCC:

3.3. O PROJETO CACTUS NÍVEL 1 NO ANO DE 2023 EM CABEDELO-PB

Tabela 3.6: Conteúdos estudados no dia 04 de novembro de 2023.

ANO	UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
7º ano	Números	Múltiplos e divisores de um número. natural	(EF07MA01).

Fonte: BNCC 2017 [35].

No dia 18 de novembro de 2023 foram estudados os conteúdos dos capítulos 6 e 7 da apostila CACTUS nível 1 2023, com os seguintes objetos do conhecimento e habilidades da BNCC:

Tabela 3.7: Conteúdos estudados no dia 18 de novembro de 2023.

ANO	UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DO CONHECIMENTO	HABILIDADES
6º ano	Grandezas e Medidas	Perímetro de um quadrado como grandeza proporcional à medida do lado	(EF06MA29)
7º ano	Grandezas e Medidas	Problemas envolvidos.	(EF07MA29)
6º ano	Geometria	Polígonos: classificações quanto ao número de vértices, às medidas de lados e ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados.	(EF06MA18), (EF06MA19), (EF06MA20).
6º ano	Grandezas e Medidas	Ângulos: noção, usos e medida.	(EF06MA25).
7º ano	Álgebra	Problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais.	(EF07MA17).
7º ano	Geometria	Triângulos: construção, condição de existência e soma das medidas dos ângulos internos	(EF07MA24).

Fonte: BNCC 2017 [35].

No dia 25 de novembro de 2023 foram estudados os conteúdos do Capítulo 8 da apostila CACTUS nível 1 2023, com os seguintes objetos do conhecimento e habilidades da BNCC:

3.3. O PROJETO CACTUS NÍVEL 1 NO ANO DE 2023 EM CABEDELO-PB

Tabela 3.8: Conteúdos estudados no dia 25 de novembro de 2023.

ANO	UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DO CONHECIMENTO	HABILIDADES
6 ^o ano	Geometria	Construção de retas paralelas e perpendiculares, fazendo uso de réguas, esquadros e softwares.	(EF06MA22).
7 ^o ano	Geometria	Relações entre os ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal.	(EF07MA23)

Fonte: BNCC 2017 [35].

No dia 16 de dezembro de 2023 a aula que foi realizada presencialmente, sendo a última aula do curso, onde foi feita uma revisão de todo assunto estudado e a entrega dos certificados de participação no curso.

Capítulo 4

Metodologia, avaliações, resultados e conclusões

4.1 Metodologia utilizada para medir a evolução da "Turma Olímpica" ao longo do curso

O estudo da evolução de desempenho dessa turma foi medido através de avaliações objetivas diagnósticas, formativas e somativas ao longo do processo.

Ao longo do curso, foram aplicadas sete avaliações objetivas, cada uma com cinco questões, com duração de 30 minutos, todas retiradas de OBMEP's nível 1 entre os anos de 2005 a 2022 (não contidas no material de estudo). Esse método de avaliação foi considerado o mais viável por ser de rápida execução, tanto de aplicação quanto de resolução e correção, não atrapalhando o andamento das aulas. Ademais, esse método foi escolhido corroborando com o das avaliações das olimpíadas, a exemplo da primeira etapa da OBMEP [14] e outros exames como o Saeb [10], Sistema de Avaliação da Educação Básica da Paraíba (SIAVE)[17] e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)[34].

As aplicações das avaliações foram divididas da seguinte forma: primeiro, uma avaliação diagnóstica (no primeiro dia de aula), no intuito de analisar o nível da turma que estava iniciando o curso; no decorrer do curso, cinco avaliações periódicas, contemplando os assuntos estudados ao longo das aulas anteriores; ao fim do ciclo, uma avaliação final.

A avaliação objetiva é o método de análise mais conhecido e amplamente utilizado. Tem como principal objetivo determinar até que ponto os alunos aprenderam informações específicas contidas no conteúdo apresentado em sala de aula. A maior vantagem é que este método é familiar aos alunos, que o encontram em algum momento do seu percurso escolar, além de poder abranger uma grande parte do tema.

A grande desvantagem é que, como a prova já apresenta opções de resposta prontas, em que apenas uma é verdadeira, o aluno pode acertar uma questão mesmo sem ter certeza se ela responde corretamente à questão, o que dificulta o papel do professor de

identificar onde está a principal dificuldade do aluno ou suas aptidões.

Ao final de cada prova de múltipla escolha, para acompanhar a evolução da turma ao longo do tempo e direcionar uma atenção mais específica aos alunos que apresentarem maiores dificuldades, é importante que o docente faça uma espécie de relatório sobre o desempenho de cada aluno e compare seus resultados com o do resto da turma.

Também foi solicitado aos alunos suas notas escolares do primeiro, segundo e terceiro bimestre, das oito disciplinas ofertadas pelas escolas para comparar se houve melhora nas médias escolares nos bimestres posteriores ao primeiro bimestre, já que o curso teve início no segundo bimestre.

4.2 Avaliações e estudo dos resultados encontrados

A primeira avaliação foi uma diagnóstica, aplicada no dia 22 de julho de 2023, contendo cinco questões objetivas, com a intenção de verificar o nível da turma no início do curso. Os conteúdos das questões foram de assuntos que iriam ser estudados ao longo do curso:

Segue abaixo a Questão 1 da primeira avaliação. Ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2018 – Nível1- q14:

Figura 4.1: OBMEP 2018 – Nível1-q14.

14. Na conta abaixo, cada letra representa um algarismo diferente. Qual é o algarismo representado pela letra P ?

A) 0	O	B	M	E	P
B) 2					
C) 5					
D) 7					
E) 9					

$+$	O	B	M	O	B	M
	2	0	0	0	0	0

Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA B.

Como o resultado da conta é 20000, e como cada letra representa um algarismo diferente, então, somando os algarismos das unidades, teremos $P + M = 10$, ou seja, P e M são tais que na casa das unidades do resultado fica zero e vai um; somando os algarismos das dezenas, teremos $1 + E + B = 10$, ou seja, E e B são tais que na casa das dezenas do resultado fica zero e vai um; somando os algarismos das centenas, teremos $1 + M + O = 10$, ou seja, M e O são tais que na casa das centenas do resultado fica zero e vai um; somando os algarismos das unidades de milhar, teremos $1 + B = 10$, ou seja,

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

B é tal que na casa das unidades de milhar do resultado fica zero e vai um; e, finalmente, somando os algarismos das dezenas de milhar, teremos $1 + O = 2$. Logo:

- $O = 2 - 1 = 1$
- $B = 10 - 1 = 9$
- $M = 10 - 1 - O = 8$
- $E = 10 - 1 - B = 0$
- $P = 10 - M = 2$

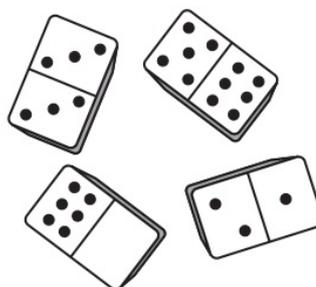
Assim, $OBMEP$ representa o número 19802 , OBM representa o número 198 . A letra P representa o algarismo 2 . Esta Questão 1 teve um percentual de acertos de aproximadamente 25 %.

Segue abaixo a Questão 2 da primeira avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2009 – Nível 1 – q8:

Figura 4.2: OBMEP 2009 – Nível 1 – q8

8. O jogo de dominó tem 28 peças diferentes. As peças são retangulares e cada uma é dividida em dois quadrados; em cada quadrado aparecem de 0 a 6 bolinhas. Em quantas peças o número total de bolinhas é ímpar?

- A) 9
- B) 10
- C) 12
- D) 21
- E) 24



Fonte: OBMEP 2023 [14].

A solução apresentada pela OBMEP foi essa:
ALTERNATIVA C.

O número total de bolinhas de uma peça é ímpar quando um dos quadrados tem um número ímpar de bolinhas e o outro tem um número par de bolinhas. São 3 possibilidades para números ímpares (1, 3 e 5) e 4 possibilidades (0, 2, 4 e 6) para números pares. Logo, o número de peças que apresentam um número ímpar de bolinhas é $3 \times 4 = 12$. Podemos também fazer uma listagem ordenada de todas as peças, marcando aquelas que têm um número ímpar de bolinhas:

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Figura 4.3: listagem ordenada de todas as peças, marcando aquelas que têm um número ímpar de bolinhas.

0-0						
0-1	1-1					
0-2	1-2	2-2				
0-3	1-3	2-3	3-3			
0-4	1-4	2-4	3-4	4-4		
0-5	1-5	2-5	3-5	4-5	5-5	
0-6	1-6	2-6	3-6	4-6	5-6	6-6

Fonte: OBMEP 2023 [14].

Esta Questão 2 da primeira avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 75 %.

Segue abaixo a Questão 3 da primeira avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2014 – Nível 1 – q13:

Figura 4.4: OBMEP 2014 – Nível 1 – q13.

13. O produto de um número de dois algarismos pelo número formado pelos mesmos dois algarismos, escritos em ordem inversa, é 2944. Qual é a soma dos dois números multiplicados?

- A) 99
- B) 110
- C) 121
- D) 143
- E) 154

Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA B.

Fatorando o número 2944 temos: $2944 = 27 \times 23 = 128 \times 23 = 64 \times 2 \times 23 = 64 \times 46$. Como este último produto satisfaz as condições do enunciado, e também é o único nas condições descritas, temos que a soma desses dois números é $64 + 46 = 110$.

Esta Questão 3 da primeira avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 6 %.

Segue abaixo a Questão 4 da primeira avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2007 – Nível1 – q8:

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Figura 4.5: OBMEP 2007 – Nível1 – q8.

8. Uma turma tem 36 alunos e cada um deles tem um número de 1 a 36 na lista de chamada. Ontem, a professora chamou Lia ao quadro negro e mais os outros seis alunos cujos números eram múltiplos do número de Lia. Qual foi o maior número chamado?

- A) 14
- B) 20
- C) 25
- D) 32
- E) 35

Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA E.

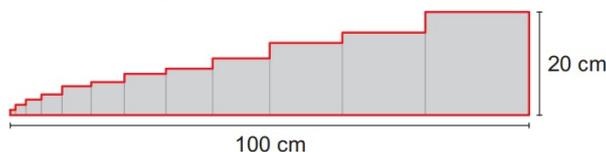
Estamos procurando um número natural que tenha exatamente sete múltiplos menores ou iguais a 36. É fácil ver que apenas o 5 satisfaz essa condição; ele tem exatamente 7 múltiplos menores do que 36, que são 5, 10, 15, 20, 25, 30 e 35. É importante notar que apenas o 5 satisfaz a condição do enunciado. Números menores que 5 têm mais que sete múltiplos menores que 36; por exemplo, 4 tem oito múltiplos entre 1 e 36, que são 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32. Por outro lado, o 6 tem apenas cinco múltiplos entre 1 e 35, que são 6, 12, 18, 24 e 30.

Esta Questão 4 da primeira avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 19 %.

Segue abaixo a Questão 5 da primeira avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2017 – Nível 1 – q8:

Figura 4.6: OBMEP 2017 – Nível 1 – q8.

8. Vários quadrados foram dispostos um ao lado do outro, em ordem crescente de tamanho, formando uma figura com 100 cm de base. O lado do maior quadrado mede 20 cm. Qual é o perímetro (medida do contorno em vermelho) da figura formada por esses quadrados?



- A) 220 cm
- B) 240 cm
- C) 260 cm
- D) 300 cm
- E) 400 cm

Fonte: OBMEP 2023 [14].

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA B.

Para calcular o perímetro da figura, observamos que o contorno é formado por dois segmentos cujas medidas são 100 cm e 20 cm, um conjunto de segmentos horizontais (que estão acima da base de 100 cm) e um conjunto de segmentos verticais (que estão à esquerda do lado do quadrado maior de 20 cm). A soma dos comprimentos dos segmentos horizontais corresponde à soma dos comprimentos dos lados dos quadrados que foram dispostos lado a lado na parte inferior da figura, e essa soma é 100 cm. Por outro lado, a soma dos comprimentos dos segmentos verticais é igual ao comprimento do lado do quadrado maior, isto é, 20 cm. O perímetro é, portanto, $100 + 20 + 100 + 20 = 240$ cm.

Esta Questão 5 da primeira avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 38% .

Segue abaixo o resultado obtido pelos alunos avaliados na primeira avaliação (diagnóstica):

Figura 4.7: Resultado obtido pelos alunos na primeira avaliação; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].

Aluno	Pontuação na questão 1	Pontuação na questão 2	Pontuação na questão 3	Pontuação na questão 4	Pontuação na questão 5	Pontuação total na avaliação 1 22/07/2023	Percentual de acertos na avaliação 1
A1	0	1	0	0	1	2	40%
A2	1	1	0	0	0	2	40%
A3	0	1	0	0	0	1	20%
A4	0	1	0	0	0	1	20%
A5	0	1	0	0	0	1	20%
A6	0	0	0	1	0	1	20%
A7	0	1	0	0	0	1	20%
A8	0	1	0	0	0	1	20%
A9	0	0	0	1	0	1	20%
A10	0	1	0	0	0	1	20%
A11	0	1	0	0	1	2	40%
A12	0	1	0	0	0	1	20%
A13	1	0	1	0	1	3	60%
A14	1	0	0	1	1	3	60%
A15	1	1	0	0	1	3	60%
A16	0	1	0	0	1	2	40%
Percentual de acertos por questões	25%	75%	6%	19%	38%		33%

Fonte: Acervo do projeto.

A turma obteve um percentual médio de aproximadamente 33% de acertos.

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

A segunda avaliação foi aplicada no dia 12 de agosto de 2023 contendo cinco questões objetivas.

Segue abaixo a Questão 1 da segunda avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2021 – Nível 1 – q2:

Figura 4.8: OBMEP 2021 – Nível 1 – q2.

2. Ana é irmã de Bruno. Bruno é irmão de Carlos. Carlos é irmão de Dulce. Dulce é irmã de Eliana. O senhor Fábio e a dona Geralda têm somente esses filhos. Quantas irmãs tem Dulce?

- (A) Nenhuma
- (B) Uma
- (C) Duas
- (D) Três
- (E) Quatro



Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA C.

Dulce tem duas irmãs: Ana e Eliana. De fato, como há três meninas entre os cinco filhos do casal, cada uma delas tem duas irmãs.

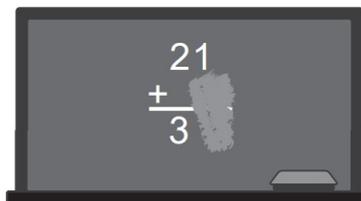
Esta Questão 1 da segunda avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 50 %.

Segue abaixo a Questão 2 da segunda avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2021 – Nível 1 – q5:

Figura 4.9: OBMEP 2021 – Nível 1 – q5.

5. Vanessa fez corretamente uma conta no quadro negro. Sua amiguinha, sem querer, apagou dois algarismos. Qual é a soma dos dois algarismos apagados?

- (A) 8
- (B) 9
- (C) 10
- (D) 11
- (E) 12



Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde solução a apresentada pela OBMEP foi essa:

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

ALTERNATIVA B.

Como o número 21 somado com o número apagado vai dar um número com dezena 3 , concluímos que a soma das unidades deve dar 10 ou mais. Como o maior algarismo é 9 , a conta só pode ser $21 + 9 = 30$. Os algarismos apagados somam $9 + 0 = 9$.

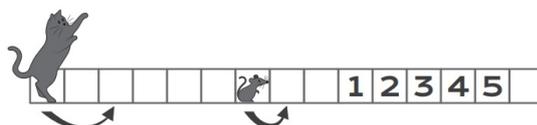
Esta Questão 2 da segunda avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 82% .

Segue abaixo a Questão 3 da segunda avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2021 – Nível 1 – q11:

Figura 4.10: OBMEP 2021 – Nível 1 – q11.

11. O gato está correndo atrás do rato. Cada vez que o rato anda uma casa, o gato anda duas. Em qual das casas numeradas o gato irá alcançar o rato?

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5



Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA D

Para o ratinho chegar no quadrinho 1 , tem que dar três saltos. Enquanto isso, o gato anda seis casas, chegando onde estava o ratinho. Com mais um salto, o ratinho chega na casa 2 e o gato chega na casa antes da 1 . Com mais um salto, o ratinho chega na casa 3 e o gato chega na casa 2 . Finalmente, o ratinho chega na casa 4 e o gato o alcança nesta casa. Outra solução: Na posição inicial o rato está seis casas à frente do gato. A cada pulo do rato, a distância entre ele e o gato diminui uma casa. Dessa maneira, o gato alcançará o rato quando essa distância for zero, ou seja, depois de seis pulos, quando ambos estarão na casa 4 .

A Questão 3 da segunda avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 18% .

Segue abaixo a Questão 4 da segunda avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2018 – Nível 1 – q18:

Figura 4.11: OBMEP 2018 – Nível 1 – q18.

18. Em uma loja, os preços dos produtos terminam sempre em 99 centavos. Por exemplo, R\$ 0,99, R\$ 1,99, R\$ 2,99, ... Juca pagou R\$ 41,71 por uma compra nessa loja. Quantos produtos Juca comprou?

- A) 31
- B) 29
- C) 21
- D) 19
- E) 9

Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA B.

A quantidade de produtos comprada multiplicada por 99 deve ser um número terminado em 71 , pois Juca gastou $R\$ 41,71$ na loja. Logo, a quantidade de produtos comprada só pode ser 29 , 129 , 229 , e assim por diante. A única maneira de ter um gasto de $R\$ 41,71$ ocorre com a compra de 29 produtos, pois as demais possibilidades superam esse valor.

Essa ideia, com explicação ligeiramente diferente, é apresentada abaixo: O preço de qualquer produto da loja é um número inteiro de reais menos um centavo. Por exemplo, $R\$ 3,99 = R\$ 4,00 - R\$ 0,01$. Logo, para comprar uma certa quantidade de produtos, Juca pagou um número inteiro de reais (isto é, sem incluir centavos) menos a quantidade de produtos comprada multiplicada por $R\$ 0,01$. Em outras palavras, se Q é a quantidade de produtos que Juca comprou, $41,71 + Q \times 0,01$ deve ser um número inteiro. Logo, $41,00 + 0,71 + Q \times 0,01$ deve ser um número inteiro e, forçosamente, $0,71 + Q \times 0,01$ deve ser um número inteiro. Logo, Q só pode ser 29 , 129 , 229 e assim por diante. Se Juca tivesse comprado 129 ou mais produtos, ele teria gasto, pelo menos, $129 \times R\$ 0,99 = R\$ 127,71$. Portanto, Juca comprou exatamente 29 produtos. Observe que há várias maneiras de Juca ter comprado os 29 produtos; por exemplo, ele poderia ter comprado 28 produtos por $R\$ 0,99$ cada e mais um produto por $R\$ 13,99$, mas também ele poderia ter comprado 27 produtos por $R\$ 0,99$, mais dois produtos: um custando $R\$ 1,99$ e outro custando $R\$ 12,99$. Em qualquer situação, no total, ele deve ter comprado exatamente 29 produtos.

Esta Questão 4 da segunda avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 14 %.

Segue abaixo a Questão 5 da segunda avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2013 – Nível 1 – q15:

Figura 4.12: OBMEP 2013 – Nível 1 – q15.

- 15.** Ângela tem uma caneca com capacidade para $\frac{2}{3}$ L de água. Que fração dessa caneca ela encherá com $\frac{1}{2}$ L de água?
- A) $\frac{7}{12}$
 - B) $\frac{2}{3}$
 - C) $\frac{3}{4}$
 - D) $\frac{5}{6}$
 - E) $\frac{4}{3}$

Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:
ALTERNATIVA C.

Como $(\frac{2}{3})$ litros de água enche uma caneca, segue que $3 \times (\frac{2}{3}) = 2$ litros de água enchem $3 \times 1 = 3$ canecas. Logo, $(\frac{1}{4}) \times 2 = (\frac{1}{2})$ litros de água encherá $(\frac{1}{4}) \times 3 = (\frac{3}{4})$ de uma caneca.

Esta Questão 5 da segunda avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 36 %.

O resultado encontrado na segunda avaliação foi esse:

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

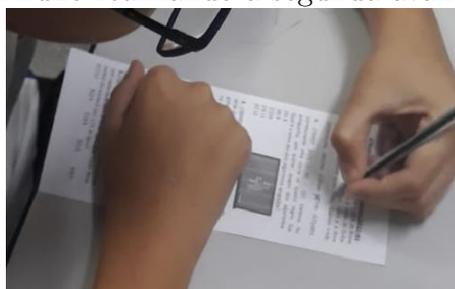
Figura 4.13: Resultado obtido pelos alunos avaliados na segunda avaliação; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].

Aluno	Pontuação na questão 1	Pontuação na questão 2	Pontuação na questão 3	Pontuação na questão 4	Pontuação na questão 5	Pontuação total na avaliação 2 12/08/2023	Percentual de acertos na avaliação 2
A1	0	1	0	0	0	1	20%
A2	1	1	1	0	0	3	60%
A4	0	1	0	0	1	2	40%
A6	0	1	0	0	0	1	20%
A7	0	1	0	0	1	2	40%
A8	0	0	0	0	1	1	20%
A9	1	1	0	0	0	2	40%
A10	0	1	1	0	0	2	40%
A11	1	1	0	0	1	3	60%
A12	0	1	1	0	0	2	40%
A14	1	1	0	1	0	3	60%
A15	1	1	0	0	1	3	60%
A17	1	1	0	0	0	2	40%
A18	0	0	0	0	1	1	20%
A19	1	1	0	1	0	3	60%
A20	0	0	0	0	0	0	0%
A21	0	1	0	1	0	2	40%
A22	1	1	1	0	0	3	60%
A23	0	0	0	0	0	0	0%
A24	1	1	0	0	1	3	60%
A25	1	1	0	0	1	3	60%
A26	1	1	0	0	0	2	40%
Percentual de acertos por questões	50%	82%	18%	14%	36%		40%

Fonte: Acervo do projeto.

A turma obteve um percentual médio de aproximadamente 40 % de acertos.

Figura 4.14: Aluno realizando a segunda avaliação objetiva.



Fonte: Acervo do projeto.

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

A terceira avaliação foi aplicada no dia 26 de agosto de 2023 contendo cinco questões objetivas:

Segue abaixo a Questão 1 da terceira avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2022 – Nível 1 – q4:

Figura 4.15: OBMEP 2022 – Nível 1 – q4.

4. Na figura, as formiguinhas podem se movimentar na horizontal, na vertical ou diagonalmente. Qual é a menor quantidade de formiguinhas que devem mudar de posição para que, em cada linha e em cada coluna, fiquem somente duas formiguinhas?

(A) 0
(B) 1
(C) 2
(D) 3
(E) 4

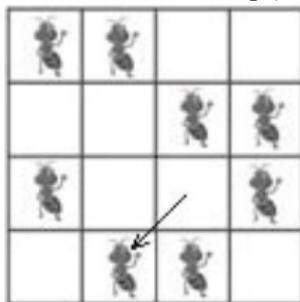
Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA B.

Alguma formiguinha deve mudar de posição, pois a terceira linha e a terceira coluna do tabuleiro têm mais de duas formigas. Para que fiquem em cada linha e em cada coluna exatamente duas formigas, basta movimentar a formiga como ilustrado a abaixo.

Figura 4.16: OBMEP 2022 – Nível 1 – q4, ilustração da resolução.



Fonte: OBMEP 2023 [14].

A Questão 1 da terceira avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 58 %.

Segue abaixo a Questão 2 da terceira avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2008 – Nível 1 – q1:

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Figura 4.17: OBMEP 2008 – Nível 1 – q1.

1. Pedro Américo e Cândido Portinari foram grandes pintores brasileiros e Leonardo da Vinci foi um notável artista italiano. Pedro Américo nasceu em 1843. Já Leonardo nasceu 391 anos antes de Pedro Américo e 451 anos antes de Portinari. Em que ano Portinari nasceu?

- (A) 1903
- (B) 1904
- (C) 1905
- (D) 1906
- (E) 1907



Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA A.

Como Leonardo da Vinci nasceu 391 anos antes de Pedro Américo, ele nasceu no ano $1843 - 391 = 1452$. Por outro lado, Portinari nasceu 451 anos depois de Leonardo da Vinci, ou seja, ele nasceu no ano $1452 + 451 = 1903$.

Esta Questão 2 da terceira avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 50 %.

Segue abaixo a Questão 3 da terceira avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2012 – Nível 1 – q3:

Figura 4.18: OBMEP 2012 – Nível 1 – q3.

3. Rita deixou cair suco no seu caderno, borrando um sinal de operação (+, -, × ou ÷) e um algarismo em uma expressão que lá estava escrita. A expressão ficou assim:

$$25 + 8 \blacksquare 4 - \blacksquare \times 9 = 0$$

Qual foi o algarismo borrado?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 6

Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA B.

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Substituindo o primeiro borrão por cada um dos sinais de operação $+$, $-$, \times ou \div , obtemos as seguintes possibilidades (a letra b indica o segundo borrão):

- $25 + 8 + 4 - b \times 9 = 0$, ou seja, $37 - b \times 9 = 0$
- $25 + 8 - 4 - b \times 9 = 0$, ou seja, $29 - b \times 9 = 0$
- $25 + 8 \times 4 - b \times 9 = 0$, ou seja, $57 - b \times 9 = 0$
- $25 + 8 \div 4 - b \times 9 = 0$, ou seja, $27 - b \times 9 = 0$

Como os números 37 , 29 e 57 não estão na tabuada do 9 (ou seja, não são múltiplos de 9), não é possível substituir o segundo borrão por nenhum número natural nas três primeiras possibilidades. Já na quarta possibilidade, a substituição do segundo borrão por 3 leva a uma expressão verdadeira; concluímos que o número apagado pelo segundo borrão é o 3 .

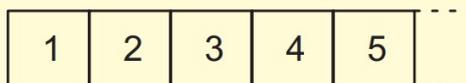
Esta Questão 3 da terceira avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 38 %.

Segue abaixo a Quarta questão da terceira avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2012 – Nível 1 – q4:

Figura 4.19: OBMEP 2012 – Nível 1 – q4.

4. A figura mostra parte de uma tira retangular de papel dividida em quadradinhos numerados a partir de 1. Quando essa tira é dobrada ao meio, o quadradinho com o número 19 fica em cima do que tem o número 6. Quantos são os quadradinhos?

- A) 24
- B) 25
- C) 26
- D) 27
- E) 28



Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA A.

Quando a tira é dobrada ao meio, o último quadradinho fica em cima do quadradinho de número 1 . Como o quadradinho 19 caiu em cima do 6 , o 20 caiu em cima do 5 , o 21 em cima do 4 , o 22 em cima do 3 , o 23 em cima do 2 e o 24 em cima do 1 . Logo a tira tem 24 quadradinhos.

Esta Questão 4 da terceira avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 73 %.

Segue abaixo a Questão 5 da terceira avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2019 – Nível 1 – q1:

Figura 4.20: OBMEP 2019 – Nível 1 – q1.

1. Qual é o número que está escondido pelo borrão?

A) 10
B) 11
C) 12
D) 13
E) 14

$17 - 3 = 20 - 16 + \text{borrão}$

Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA A.

Como $17 - 3 = 14$ e $20 - 16 = 4$, a conta com o borrão é a mesma que

Figura 4.21: OBMEP 2019 – Nível 1 – Questão 1, ilustração da solução.

$$14 = 4 + \text{borrão}$$

Fonte: OBMEP 2023 [14].

Ora, qual é o número que somado com 4 dá 14? É o número 10. Logo, o número escondido pelo borrão é o número 10.

Esta Questão 5 da terceira avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 31 %.

Abaixo, segue o resultado encontrado da aplicação da avaliação 3:

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Figura 4.22: Resultado obtido pelos alunos avaliados na terceira avaliação; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].

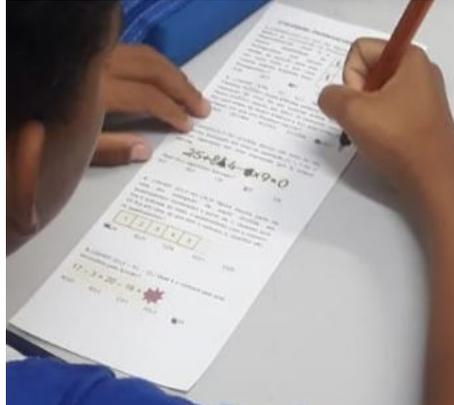
Aluno	Pontuação na questão 1	Pontuação na questão 2	Pontuação na questão 3	Pontuação na questão 4	Pontuação na questão 5	Pontuação total na avaliação 3 26/08/2023	Percentual de acertos na avaliação 3
A1	1	0	0	0	0	1	20%
A2	1	0	0	1	0	2	40%
A5	1	1	1	0	1	4	80%
A6	1	0	0	0	1	2	40%
A7	1	0	0	1	0	2	40%
A8	0	0	1	1	0	2	40%
A9	1	0	0	1	1	3	60%
A10	0	1	1	1	1	4	80%
A11	0	1	0	0	0	1	20%
A12	1	1	0	1	0	3	60%
A15	0	1	1	1	1	4	80%
A17	1	1	0	1	0	3	60%
A18	0	0	1	1	0	2	40%
A19	0	0	0	1	0	1	20%
A23	0	0	0	0	0	0	0%
A24	1	1	1	1	0	4	80%
A25	1	1	1	0	1	4	80%
A27	0	1	1	1	0	3	60%
A28	0	0	0	1	0	1	20%
A29	1	0	1	1	1	4	80%
A30	1	1	0	0	1	3	60%
A31	0	1	0	1	0	2	40%
A32	1	0	0	1	0	2	40%
A33	1	1	1	1	0	4	80%
A34	1	1	0	1	0	3	60%
A35	0	0	0	1	0	1	20%
Percentual de acertos por questões	58%	50%	38%	73%	31%		50%

Fonte: Acervo do projeto.

A turma obteve um percentual médio de aproximadamente 50 % de acertos.

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Figura 4.23: Aluno realizando a terceira avaliação objetiva.



Fonte: Acervo do projeto.

A quarta avaliação foi aplicada no dia 21 de outubro de 2023 contendo cinco questões objetivas:

Segue abaixo a Questão 1 da quarta avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2017 – Nível 1 – q1:

Figura 4.24: OBMEP 2017 – Nível 1 – q1.

1. Nas balanças da figura, objetos iguais têm pesos iguais. Qual dos objetos é o mais pesado?

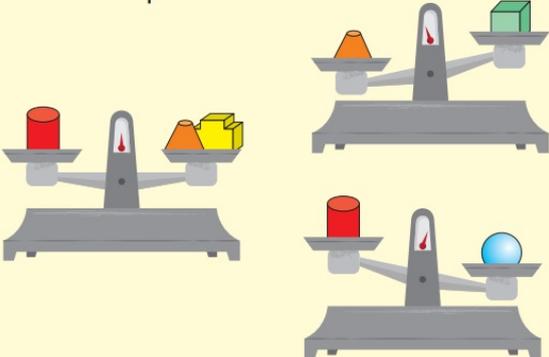
A) 

B) 

C) 

D) 

E) 



The figure shows three balance scales. The first scale is balanced with a red cylinder on the left and a yellow cube on the right. The second scale is tilted with the left pan lower, containing an orange cone, and the right pan higher, containing a green cube. The third scale is tilted with the left pan lower, containing a red cylinder, and the right pan higher, containing a blue sphere.

Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:
ALTERNATIVA A.

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Figura 4.25: OBMEP 2017 – Nível 1 – q1, ilustração da solução.

Observamos na primeira balança que o objeto  tem o mesmo peso que a soma dos pesos de  e . Consequentemente, o peso de  é maior do que o peso de cada um dos outros dois objetos. A segunda balança evidencia que o peso de  é maior do que o peso de . Logo,  é o mais pesado dentre os quatro objetos verificados até este momento. Por outro lado, a terceira indica que  é mais pesado do que . Portanto,  é o mais pesado dentre os cinco objetos avaliados. Evidentemente a expressão “pesos iguais” indica “massas iguais”.

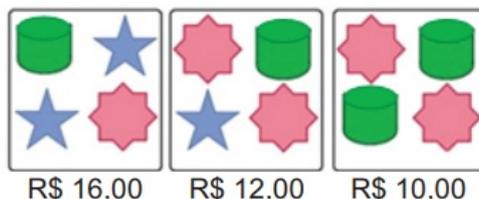
Fonte: OBMEP 2023 [14].

A Questão 1 da quarta avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 89 %.

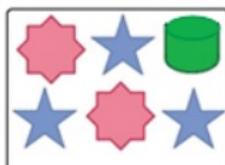
Segue abaixo a Questão 2 da quarta avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2016 – Nível 1 – q7:

Figura 4.26: OBMEP 2016 – Nível 1 – q7.

7. Na figura vemos três cartelas com quatro adesivos e seus respectivos preços. O preço de uma cartela é a soma dos preços de seus adesivos.



Qual é o preço da cartela abaixo com seis adesivos?



- A) R\$ 18,00
- B) R\$ 20,00
- C) R\$ 21,00
- D) R\$ 22,00
- E) R\$ 23,00

Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:
ALTERNATIVA E.

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Figura 4.27: OBMEP 2016 – Nível 1 – q7, ilustração da solução.

Observe que a cartela com seis adesivos é idêntica à primeira cartela acrescida dos adesivos  e . Logo, o preço da cartela com seis adesivos é igual a 16 reais mais o preço desses dois adesivos. Por outro lado, esses dois adesivos aparecem na segunda cartela juntamente com os adesivos  e , mas esses dois últimos adesivos juntos custam 5 reais, como mostra a terceira cartela. Logo, o preço dos adesivos  e , juntos, é $12 - 5 = 7$ reais e, como consequência, a cartela com seis adesivos custa $16 + 7 = 23$ reais.

Fonte: OBMEP 2023 [14]. Fonte: OBMEP 2023 .

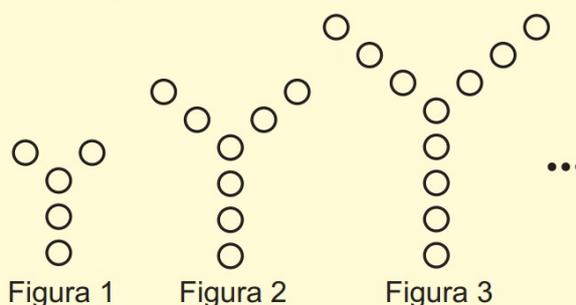
A Questão 2 da quarta avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 5 %.

Segue abaixo a Questão 3 da quarta avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2019 – Nível 1 – q15:

Figura 4.28: OBMEP 2019 – Nível 1 – q15.

15. Observe a sequência de figuras abaixo, todas elas com a forma da letra Y. Seguindo este padrão, quantas bolinhas terá a 15ª figura?

- A) 35
- B) 47
- C) 50
- D) 52
- E) 60



Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA B.

A figura 1 é formada por 5 bolinhas em formato de Y e, a partir dela, quando passamos de uma figura para a seguinte, a próxima figura tem 3 bolinhas acrescentadas, sendo uma em cada ponta do Y. Logo, a 15ª figura terá $5 + 3 \times 14 = 47$ bolinhas. Mais geralmente, a quantidade de bolinhas na n-ésima figura é $5 + 3(n-1) = 3n + 2$. Esta Questão 3 da quarta avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 68 %.

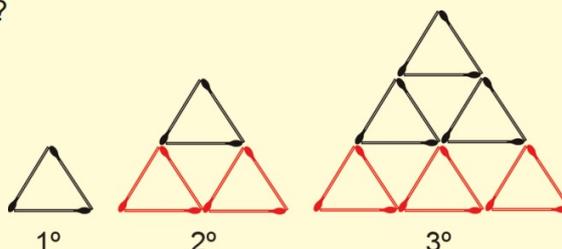
4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Segue abaixo a Questão 4 da quarta avaliação, ela foi retirada da prova da primeira etapa da OBMEP 2012 – Nível 1 – q2:

Figura 4.29: OBMEP 2012 – Nível 1 – q2.

2. Renata montou uma sequência de triângulos com palitos de fósforo, seguindo o padrão indicado na figura. Quantos palitos ela vai usar para construir o quinto triângulo da sequência?

- A) 36
- B) 39
- C) 42
- D) 45
- E) 48



Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA D.

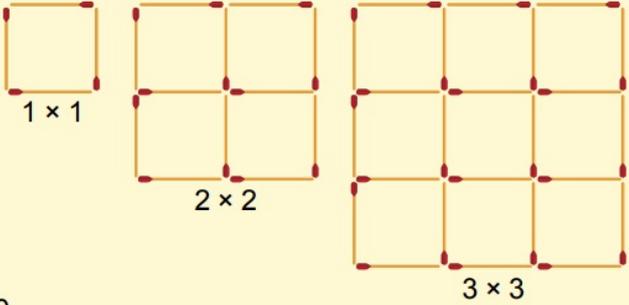
Observamos que o segundo triângulo da sequência consiste de $1 + 2 = 3$ cópias do primeiro triângulo e o terceiro triângulo consiste de $1 + 2 + 3 = 6$ cópias do primeiro triângulo. De acordo com esse padrão, o quinto triângulo da sequência será formado por $1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$ cópias do primeiro triângulo. Como o primeiro triângulo da sequência é formado por 3 palitos, segue que Renata vai gastar $15 \times 3 = 45$ palitos para construir o quinto triângulo da sequência. Pode-se também observar que o primeiro triângulo é formado por 3 palitos, o segundo por $3 + 6 = 9$ palitos, e o terceiro por $3 + 6 + 9 = 18$ palitos. Seguindo esse padrão, o quinto triângulo será formado por $3 + 6 + 9 + 12 + 15 = 45$ palitos.

Esta Questão 4 da quarta avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 47 %.

Segue abaixo a Questão 5 da quarta avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2022 – Nível 1 – q2:

Figura 4.30: OBMEP 2022 – Nível 1– q2.

2. Marcelo usa palitos para fazer quadriculados como na figura. Para fazer um quadriculado 1×1 , ele usa 4 palitos; para fazer um quadriculado 2×2 ele usa 12 palitos, e assim por diante. Quantos palitos ele precisará para fazer um quadriculado 5×5 ?



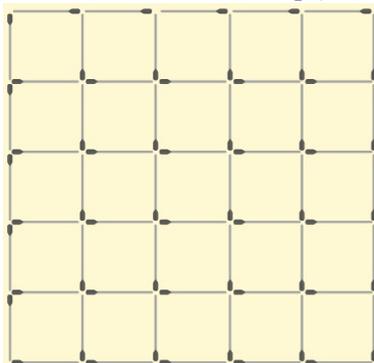
(A) 50
 (B) 55
 (C) 60
 (D) 80
 (E) 100

Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:
 ALTERNATIVA C.

Em um quadriculado $n \times n$ há $n + 1$ fileiras de palitos horizontais e $n + 1$ fileiras de palitos verticais, e cada uma dessas fileiras tem n palitos. Portanto, o número total de palitos em um quadriculado $n \times n$ é $2 \times n \times (n + 1)$. Logo, um quadriculado 5×5 tem $2 \times 5 \times 6 = 60$ palitos. Isto também pode ser visto na ilustração abaixo.

Figura 4.31: OBMEP 2022 – Nível 1– q2, ilustração da solução.



Fonte: OBMEP 2023 [14]. Fonte: OBMEP 2023 .

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Esta Questão 5 da quarta avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 42 %.

O resultado encontrado nessa avaliação 4 foi esse:

Figura 4.32: Resultado obtido pelos alunos avaliados na quarta avaliação; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].

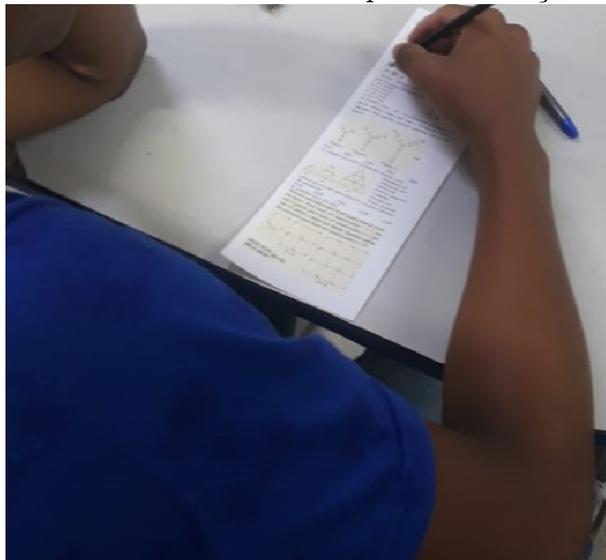
Aluno	Pontuação na questão 1	Pontuação na questão 2	Pontuação na questão 3	Pontuação na questão 4	Pontuação na questão 5	Pontuação total na avaliação 4 21/10/2023	Percentual de acertos na avaliação 4
A2	0	0	0	0	0	0	0%
A5	1	0	1	0	1	3	60%
A7	1	0	0	1	1	3	60%
A8	1	0	1	1	0	3	60%
A9	1	0	1	0	0	2	40%
A10	1	0	0	0	1	2	40%
A11	1	0	1	0	0	2	40%
A12	1	0	0	1	0	2	40%
A15	1	0	1	1	1	4	80%
A18	1	0	1	0	1	3	60%
A19	1	1	0	1	0	3	60%
A24	1	0	1	0	0	2	40%
A25	1	0	1	1	1	4	80%
A26	1	0	1	1	0	3	60%
A33	1	0	1	0	0	2	40%
A34	0	0	0	0	0	0	0%
A36	1	0	1	1	0	3	60%
A38	1	0	1	0	1	3	60%
A39	1	0	1	1	1	4	80%
Percentual de acertos por questões	89%	5%	68%	47%	42%		51%

Fonte: Acervo do projeto.

A turma obteve um percentual médio de aproximadamente 51 % de acertos.

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Figura 4.33: Aluno realizando a quarta avaliação objetiva.



Fonte: Acervo do projeto.

A quinta avaliação foi aplicada no dia 18 de novembro de 2023 contendo cinco questões objetivas:

Segue abaixo a Questão 1 da quinta avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2018 – Nível 1 – q6:

Figura 4.34: OBMEP 2018 – Nível 1 – q6.

6. Sílvia e Renato vão fazer 60 biscoitos cada um. Eles começam a fazer os biscoitos ao mesmo tempo. A cada minuto Sílvia faz 5 biscoitos, enquanto Renato faz 3. Quantos biscoitos Renato ainda deverá fazer depois que Sílvia terminar sua tarefa?

- A) 12
- B) 16
- C) 18
- D) 20
- E) 24



Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:
ALTERNATIVA E.

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Silvia terminou sua tarefa em 12 minutos (pois $60 \div 5 = 12$), momento em que Renato fez 36 biscoitos (pois $3 \times 12 = 36$); portanto, ele deverá fazer mais 24 biscoitos para completar sua tarefa.

A Questão 1 da quinta avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 54 %.

Segue abaixo a Questão 2 da quinta avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2011 – Nível 1 – q18:

Figura 4.35: OBMEP 2011 – Nível 1 – q18.

18. Um salão de festas comporta 700 pessoas, entre convidados e garçons. Um garçom atende no máximo 10 convidados e todo convidado deve ser atendido por um garçom. Qual é o número máximo de pessoas que podem ser convidadas para uma festa nesse salão?

- A) 584
- B) 612
- C) 624
- D) 636
- E) 646

Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA D.

Como $700 = 63 \times 11 + 7$, vemos que é possível formar 63 grupos de 10 convidados e um garçom, num total de 630 convidados. Podem ainda ser convidadas seis pessoas, que serão servidas por um garçom extra. Logo o número máximo de convidados é $630 + 6 = 636$.

Esta Questão 2 da quinta avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 77 %.

Segue abaixo a Questão 3 da quinta avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2019 – Nível 1 – q10:

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Figura 4.36: OBMEP 2019 – Nível 1 – q10.

10. No Planeta Pemob as semanas têm 5 dias: Aba, Eba, Iba, Oba e Uba, nessa ordem. Os anos são divididos em 6 meses com 27 dias cada um. Se o primeiro dia de um certo ano foi Eba, qual foi o último dia desse ano?

- A) Aba
- B) Eba
- C) Iba
- D) Oba
- E) Uba



Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA C.

No planeta Pemob, cada ano tem $6 \times 27 = 162$ dias. Se, em um certo ano, o primeiro dia do ano foi Eba, então dia 5 foi Aba, dia 10 também foi Aba, e assim sucessivamente, de 5 em 5, até o dia 160, que também foi Aba. Logo, o dia 161 foi Eba e o último dia, o de número 162, foi Iba.

Figura 4.37: OBMEP 2019 – Nível 1 – q10, ilustração da solução.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
Eba	Iba	Oba	Uba	Aba	Eba	Iba	Oba	Uba	Aba	...

Fonte: OBMEP 2023 [14].

Outra maneira de ver isto é observar que, como as semanas têm 5 dias, o resto da divisão de 162 por 5 é 2, o que imediatamente dá Iba como o dia da semana do último dia do ano.

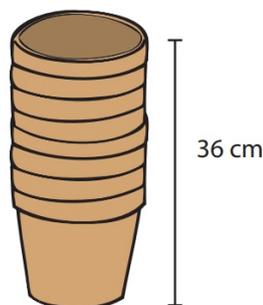
Esta Questão 3 da quinta avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 92 %.

Segue abaixo a Questão 4 da quinta avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2011 - Nível 1- q12:

Figura 4.38: OBMEP 2011 - Nível 1- q12.

12. Oito vasos iguais, encaixados, formam uma pilha de 36 cm de altura, como na figura. Dezesesseis vasos iguais aos primeiros, também encaixados, formam outra pilha de 60 cm de altura. Qual é a altura de cada vaso?

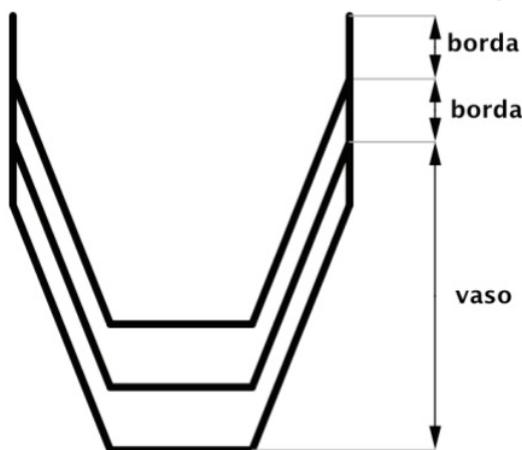
- A) 15 cm
- B) 16 cm
- C) 18 cm
- D) 20 cm
- E) 22 cm



Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:
ALTERNATIVA A.

Figura 4.39: OBMEP 2011 - Nível 1- q12, ilustração da solução.



Fonte: OBMEP 2023 [14].

A figura ilustra três vasos encaixados. Cada vaso acrescenta à pilha a altura de uma borda. A diferença entre as alturas da primeira e da pilha corresponde a $15 - 7 = 8$ bordas. Logo a altura de uma borda é $(60 - 36) \div 8 = 3$ cm. A altura da primeira pilha é a de um vaso mais 7 bordas; a altura de um vaso é então $36 - 7 \times 3 = 15$ cm.

Esta Questão 4 da quinta avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 52 %.

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Segue abaixo a Questão 5 da quinta avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2015 – Nível 1 – q6:

Figura 4.40: OBMEP 2015 – Nível 1 – q6.

6. Qual é o algarismo das unidades do número

$$1 \times 3 \times 5 \times 7 \times 9 \times 11 \times 13 \times 15 \times 17 \times 19 - 2015 ?$$

- A) 0
- B) 1
- C) 5
- D) 6
- E) 8

Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA A.

O número $1 \times 3 \times 5 \times 7 \times 9 \times 11 \times 13 \times 15 \times 17 \times 19$ termina em 5, pois é múltiplo de 5, mas não é múltiplo de 10, já que não tem nenhum número par como fator. Logo, o algarismo das unidades do número $1 \times 3 \times 5 \times 7 \times 9 \times 11 \times 13 \times 15 \times 17 \times 19 - 2015$ é 0.

Esta Questão 5 da quinta avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 62 %.

O resultado do desempenho dos alunos na quinta avaliação foi esse:

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Figura 4.41: Resultado obtido pelos alunos avaliados na quinta avaliação; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].

Aluno	Pontuação na questão 1	Pontuação na questão 2	Pontuação na questão 3	Pontuação na questão 4	Pontuação na questão 5	Pontuação total na avaliação 5 18/11/2023	Percentual de acertos na avaliação 5
A1	1	1	1	0	0	3	60%
A2	1	1	1	0	1	4	80%
A5	1	1	1	1	1	5	100%
A8	0	1	0	0	0	1	20%
A12	1	0	1	1	0	3	60%
A14	0	0	1	1	0	2	40%
A15	1	1	1	0	1	4	80%
A17	0	1	1	1	0	3	60%
A18	0	1	1	1	1	4	80%
A19	1	0	1	0	1	3	60%
A24	1	1	1	1	1	5	100%
A32	0	1	1	1	1	4	80%
A34	0	1	1	0	1	3	60%
Percentual de acertos por questões	54%	77%	92%	54%	62%		68%

Fonte: Acervo do projeto.

A turma obteve um percentual médio de aproximadamente 68 % de acertos.

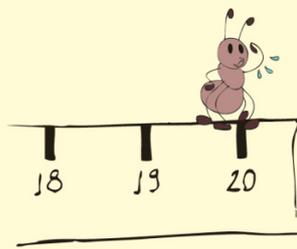
A sexta avaliação foi aplicada no dia 25 de novembro de 2023 contendo cinco questões objetivas:

Segue abaixo a Questão 1 da sexta avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2011 – Nível 1 – q1:

Figura 4.42: OBMEP 2011 – Nível 1 – q1.

1. Uma formiguinha andou sobre a borda de uma régua, da marca de 6 cm até a marca de 20 cm. Ela parou para descansar na metade do caminho. Em que marca ela parou?

- A) 11 cm
- B) 12 cm
- C) 13 cm
- D) 14 cm
- E) 15 cm



Fonte: OBMEP 2023 [14].

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA C.

Para ir da marca de 6 cm até a marca de 20 cm, a formiguinha deve andar $20 - 6 = 14$ cm. Assim, para andar metade do caminho, ela deve caminhar $(14/2) = 7$ cm. Logo, ela parou na marca de $6 + 7 = 13$ cm. Outra maneira de proceder é calcular o ponto médio entre 6 e 20 na reta numérica, que é $[(6 + 20)/2] = 13$.

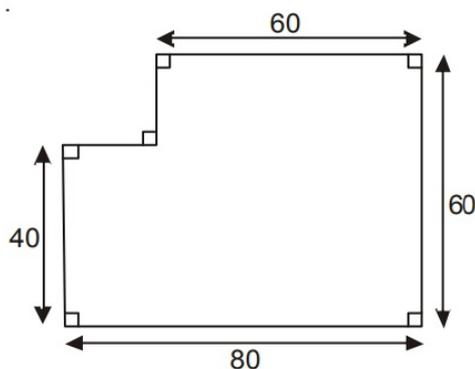
Esta Questão 1 da sexta avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 50 %.

Segue abaixo a Questão 2 da sexta avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2005 – Nível 1 – q8:

Figura 4.43: OBMEP 2005 – Nível 1 – q8.

8. Daniela quer cercar o terreno representado pela figura. Nessa figura dois lados consecutivos são sempre perpendiculares e as medidas de alguns lados estão indicadas em metros. Quantos metros de cerca Daniela terá que comprar?

- (A) 140
- (B) 280
- (C) 320
- (D) 1 800
- (E) 4 800



Fonte: OBMEP 2023 [14].

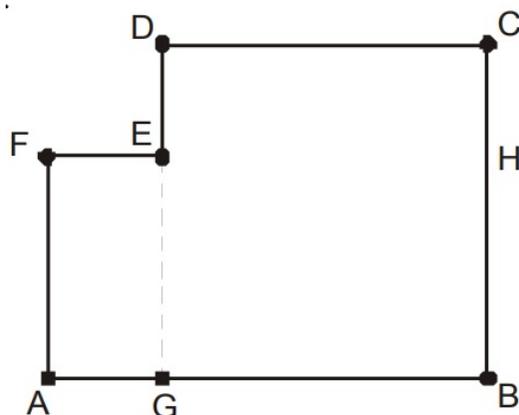
Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA B.

Precisamos calcular o perímetro do polígono mostrado na figura, ou seja, queremos achar $AB + BC + CD + DE + EF + FA$. Nesta soma, conhecemos as parcelas $AB = 80$, $BC = 60$, $CD = 60$ e $FA = 40$. Assim, nosso problema é achar o comprimento de DE e EF . O ponto G na figura é construído prolongando-se o lado DE . Obtemos então os dois retângulos $AGEF$ e $BCDG$. Logo, $EF = AB - CD = 80 - 60 = 20$ e $DE = BC - AF = 60 - 40 = 20$. Assim, o perímetro pedido é $80 + 60 + 60 + 20 + 20 + 40 = 280$ metros. Para justificar o raciocínio acima, notamos que $AGEF$ e $BCDG$ são retângulos porque dois quaisquer de seus lados consecutivos são perpendiculares. Como os lados opostos de um retângulo têm a mesma medida, podemos calcular EF e DE mais detalhadamente como $EF = AG = AB - BG = AB - CD = 80 - 60 = 20$ e $DE = DG - EG = BC - AF = 60 - 40 = 20$.

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Figura 4.44: OBMEP 2005 – Nível 1 – q8, ilustração da solução.



Fonte: OBMEP 2023 [14].

Esta Questão 2 da sexta avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 71 %.

Segue abaixo a Questão 3 da sexta avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2005 – Nível 1 – q11:

Figura 4.45: OBMEP 2005 – Nível 1 – q11.

11. Qual é a medida do menor ângulo formado pelos ponteiros de um relógio quando ele marca 2 horas?

- (A) 30°
- (B) 45°
- (C) 60°
- (D) 75°
- (E) 90°



Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA C.

Os números (de 1 a 12) no mostrador do relógio dividem a circunferência em 12 partes iguais, e a cada uma corresponde um ângulo central de $360^\circ \div 12 = 30^\circ$. Quando o relógio marca 2 horas, o ângulo formado pelos ponteiros corresponde à soma de dois ângulos de 30° cada, logo é igual a $2 \times 30^\circ = 60^\circ$.

Esta Questão 3 da sexta avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 79 %.

Segue abaixo a Questão 4 da sexta avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA A.

Para determinar os giros a serem feitos, é preciso se colocar no papel do motorista. Os giros, como indicados na figura, são: inicialmente para a direita, depois para a esquerda e, finalmente, para a esquerda.

A Questão 5 da sexta avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 64%.

O resultado encontrado da sexta avaliação foi esse:

Figura 4.48: Resultado obtido pelos alunos avaliados na sexta avaliação; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].

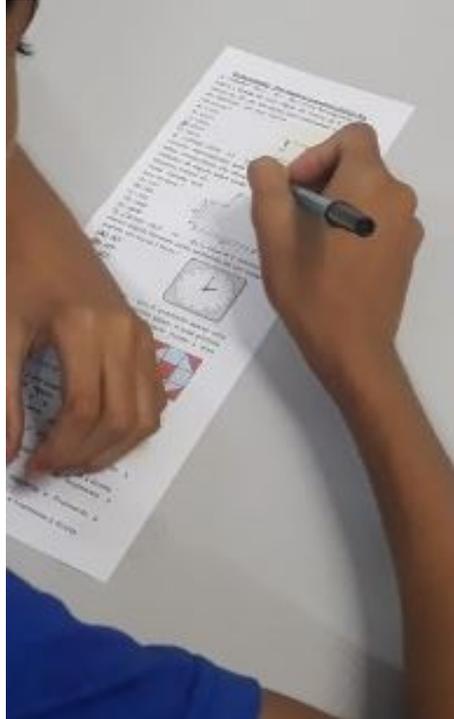
Aluno	Pontuação na questão 1	Pontuação na questão 2	Pontuação na questão 3	Pontuação na questão 4	Pontuação na questão 5	Pontuação total na avaliação 6 25/11/2023	Percentual de acertos na avaliação 6
A1	1	1	1	1	0	4	80%
A2	1	1	1	1	0	4	80%
A5	1	1	1	1	1	5	100%
A8	0	0	0	1	1	2	40%
A12	0	0	1	1	0	2	40%
A14	0	1	1	1	1	4	80%
A15	1	1	1	1	0	4	80%
A17	0	0	0	0	1	1	20%
A18	1	1	1	1	1	5	100%
A19	0	1	1	1	0	3	60%
A24	1	1	1	1	1	5	100%
A25	1	1	1	1	1	5	100%
A32	0	1	1	1	1	4	80%
A34	0	0	0	1	1	2	40%
Percentual de acertos por questões	50%	71%	79%	93%	64%		71%

Fonte: Acervo do projeto.

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

A turma obteve um percentual médio de aproximadamente 71 % de acertos.

Figura 4.49: Aluno realizando a sexta avaliação objetiva.



Fonte: Acervo do projeto.

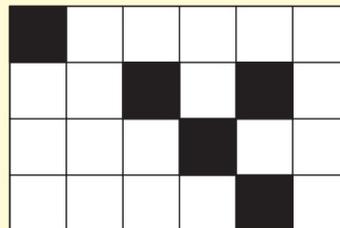
A sétima avaliação - final foi aplicada no dia 25 de novembro 2023 contendo cinco questões objetivas:

Segue abaixo a Questão 1 da sétima avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2017- Nível 1- q3:

Figura 4.50: OBMEP 2017- Nível 1- q3.

3. Na figura, quantos quadradinhos brancos ainda devem ser pintados de preto para que o número total de quadradinhos pretos passe a ser o dobro do número de quadradinhos brancos?

- A) 9
- B) 10
- C) 11
- D) 12
- E) 13



Fonte: OBMEP 2023 [14].

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA C.

A figura apresentada tem um total de 24 quadrados. Para que o número de quadrados pretos seja o dobro do número de quadrados brancos, os quadrados pretos devem representar $\frac{2}{3}$ do total, que correspondem a 16 quadrados, e os brancos $\frac{1}{3}$ do total, que correspondem a 8 quadrados. Como na figura original há 5 quadrados pretos, é preciso pintar de preto $16 - 5 = 11$ quadrados.

Outra solução: Uma forma de pintar os quadrados de modo que o número de pretos seja o dobro do de brancos é fazer com que isto ocorra em cada linha, ou seja, de modo que cada linha tenha 4 quadrados pretos e 2 brancos. Para tal, é preciso pintar nas sucessivas linhas 3, 2, 3 e 3 quadrados (um total de 11 quadrados) para que o número de quadrados pretos passe a ser o dobro do número de quadrados brancos.

Esta Questão 1 da sétima avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 86 %. Segue abaixo a Questão 2 da sétima avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2017 –Nível 1 – q4:

Figura 4.51: OBMEP 2017 –Nível 1 – q4.

4. Vânia preencheu os quadrados da conta abaixo com os algarismos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8. Ela usou todos os algarismos e obteve o maior resultado possível. Qual foi esse resultado?

- A) 402 + -
B) 609 + -
C) 618
D) 816
E) 876

Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA D.

Para obter o maior resultado possível, devemos fazer com que os termos que contribuem positivamente na conta sejam os maiores possíveis e o termo que contribui negativamente seja o menor possível. Como estamos usando o sistema de numeração posicional decimal, na primeira parcela da conta devemos colocar o maior dos algarismos disponíveis na casa das centenas (o algarismo 8):

Obs.: Considere a Letra Q como o quadrado não preenchido.

$$8QQ + QQ - QQQ$$

A seguir, colocamos o segundo maior algarismo na casa das dezenas (o 7). Há duas possibilidades:

$$87Q + QQ - QQQ$$

ou

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

$$8QQ + 7Q - QQQ$$

Agora, em cada uma dessas possibilidades, colocamos o algarismo 6, ainda na casa das dezenas:

$$87Q + 6Q - QQQ$$

ou

$86Q + 7Q - QQQ$ Continuando, precisamos colocar os algarismos 4 e 5; na primeira das possibilidades acima, há duas maneiras de fazer isto:

$$875 + 64 - QQQ$$

ou

$$874 + 65 - QQQ$$

e, no outro caso, também há duas possibilidades:

$$865 + 74 - QQQ$$

ou

$$864 + 75 - QQQ$$

Basta agora completar o termo negativo com os algarismos 1, 2 e 3. Em suma, o maior resultado possível pode ser obtido de quatro maneiras diferentes:

$$875 + 64 - 123$$

$$874 + 65 - 123$$

$$865 + 74 - 123$$

$$864 + 75 - 123$$

e o resultado final da conta é sempre o mesmo: 816.

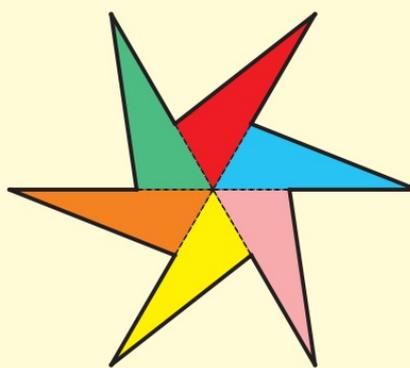
Esta Questão 2 da sétima avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 36 %.

Segue abaixo a Questão 3 da sétima avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2016 – Nível 1 – q4:

Figura 4.52: OBMEP 2016 – Nível 1 – q4.

4. A figura foi construída com triângulos de lados 3 cm, 7 cm e 8 cm. Qual é o perímetro da figura?

- A) 60 cm
- B) 66 cm
- C) 72 cm
- D) 90 cm
- E) 108 cm

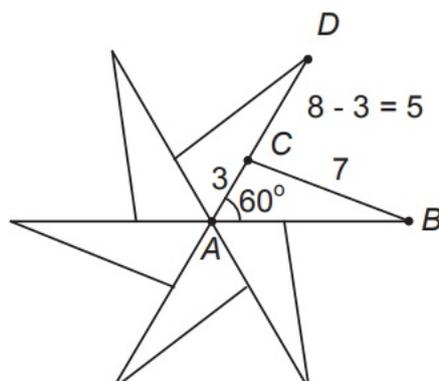


Fonte: OBMEP 2016 [14].

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:
ALTERNATIVA C.

Figura 4.53: OBMEP 2016 – Nível 1 – q4, ilustração da solução.



Fonte: OBMEP 2023 [14].

1ª solução: Observemos, em primeiro lugar, que o lado BC do triângulo, como na figura ao lado, mede 7 cm; já o lado AB , sendo maior que o lado AC , mede 8 cm e o lado AC , sendo o menor, mede 3 cm. Segue, então, que o segmento CD mede $8 - 3 = 5$ cm e o perímetro da figura é $6 \times 7 + 6 \times 5 = 72$ cm.

2ª solução: O perímetro de cada um dos triângulos é $3 + 7 + 8 = 18$ cm. Cada um deles tem o lado de 3 cm apoiado em um lado maior de outro triângulo; tanto esse lado quanto a parte correspondente do outro triângulo não contam para o perímetro da figura. Desse modo, cada triângulo deixa de acrescentar 6 cm ao perímetro da figura, que é, então, $6 \times 18 - 6 \times 6 = 72$ cm.

Esta Questão 3 da sétima avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 93% .

Segue abaixo a Questão 4 da sétima avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2005 – Nível 1 – q2:

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Figura 4.54: OBMEP 2005 – Nível 1 – q2.

2. Guilherme está medindo o comprimento de um selo com um pedaço de uma régua, graduada em centímetros, como mostra a figura. Qual é o comprimento do selo?

- (A) 3 cm
- (B) 3,4 cm
- (C) 3,6 cm
- (D) 4 cm
- (E) 4,4 cm



Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA B.

Por leitura direta da figura, vemos que uma extremidade do selo está na marca de 20 cm e a outra na marca de 16,6 cm. O comprimento do selo é a diferença entre estes dois valores, ou seja, $20 - 16,6 = 20,0 - 16,6 = 3,4$ cm.

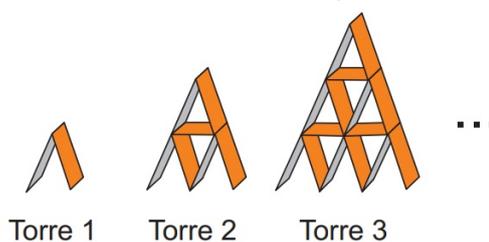
Esta Questão 4 da sétima avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 50 %.

Segue abaixo a Questão 5 da sétima avaliação, ela foi retirada da prova da primeira fase da OBMEP 2018 – Nível 1 – q11:

Figura 4.55: OBMEP 2018 – Nível 1 – q11.

11. Janaína faz torres com cartões, seguindo o padrão da figura. A primeira torre foi feita com 2 cartões, a segunda com 7, a terceira com 15 e assim por diante. Quantos cartões ela deve acrescentar à décima torre para obter a décima primeira?

- A) 21
- B) 23
- C) 32
- D) 35
- E) 37



Fonte: OBMEP 2023 [14].

Onde a solução apresentada pela OBMEP foi essa:

ALTERNATIVA C.

Basta observar que da Torre 1 para a Torre 2 foram acrescentados $5 = 2 + 1 \times 3$ cartões. De fato, para construir a Torre 2 a partir da Torre 1, foram acrescentados

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

dois novos cartões (em contato com a mesa) e, a seguir, no topo foram acrescentados mais 3 cartões. De modo análogo, para construir a Torre 3 a partir da Torre 2, foram acrescentados à Torre 2 mais $8 = 2 + 2 \times 3$ cartões, ou seja, dois novos cartões em contato com a mesa e 2 grupos de três cartões acima deles. Continuando, da Torre 3 para a 4 devem ser acrescentados $2 + 3 \times 3 = 11$ cartões e assim sucessivamente, sempre colocando 2 cartões novos em contato com a mesa e mais grupos de 3 cartões até completar a torre seguinte. Concluímos, desse modo, que da torre 10 para a torre 11 devem ser acrescentados $2 + 10 \times 3 = 32$ cartões. Observe que a Torre $N+1$ é obtida da Torre N acrescentando-se $3N + 2$ cartões. Esta Questão 5 da sétima avaliação teve um percentual de acertos de aproximadamente 79 %.

O resultado encontrado nessa sétima avaliação foi esse:

Figura 4.56: Resultado obtido pelos alunos avaliados na sétima avaliação; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].

Aluno	Pontuação na questão 1	Pontuação na questão 2	Pontuação na questão 3	Pontuação na questão 4	Pontuação na questão 5	Pontuação total na avaliação 7 25/11/2023	Percentual de acertos na avaliação 7
A1	1	0	1	0	1	3	60%
A2	1	0	1	0	1	3	60%
A5	1	1	1	1	1	5	100%
A8	1	0	1	0	1	3	60%
A12	1	0	1	0	1	3	60%
A14	1	0	0	1	1	3	60%
A15	1	1	1	1	1	5	100%
A17	0	0	1	1	0	2	40%
A18	1	1	1	1	1	5	100%
A19	1	0	1	0	1	3	60%
A24	1	1	1	1	1	5	100%
A25	1	1	1	1	1	5	100%
A32	0	0	1	0	0	1	20%
A34	1	0	1	0	0	2	40%
Percentual de acertos por questões	86%	36%	93%	50%	79%		69%

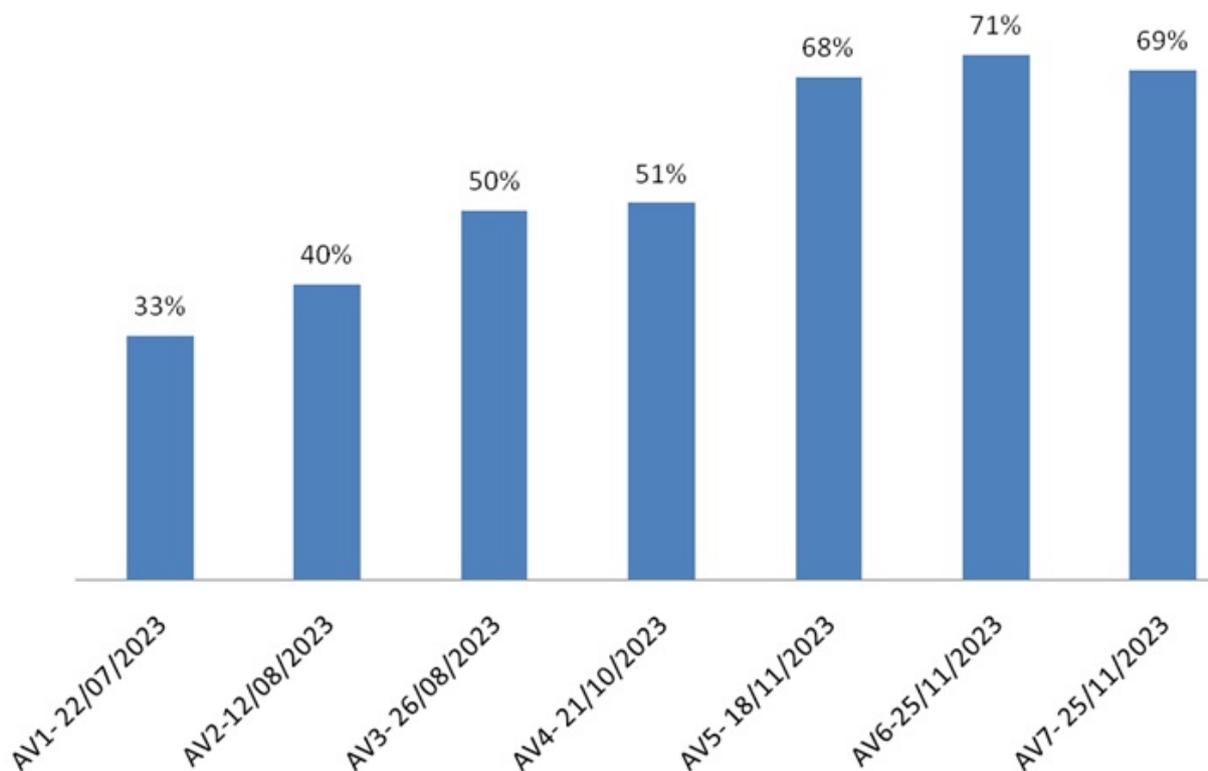
Fonte: Acervo do projeto.

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

A turma obteve um percentual médio de aproximadamente 69 % de acertos.

Nos gráficos abaixo é possível observar a média de desempenho da turma nas avaliações. Os gráficos foram divididos em média total, média dos alunos do 6º ano e média dos alunos do 7º ano respectivamente.

Figura 4.57: Médias de desempenhos da turma nas avaliações aplicadas ao longo do curso; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].



Fonte: Acervo do projeto.

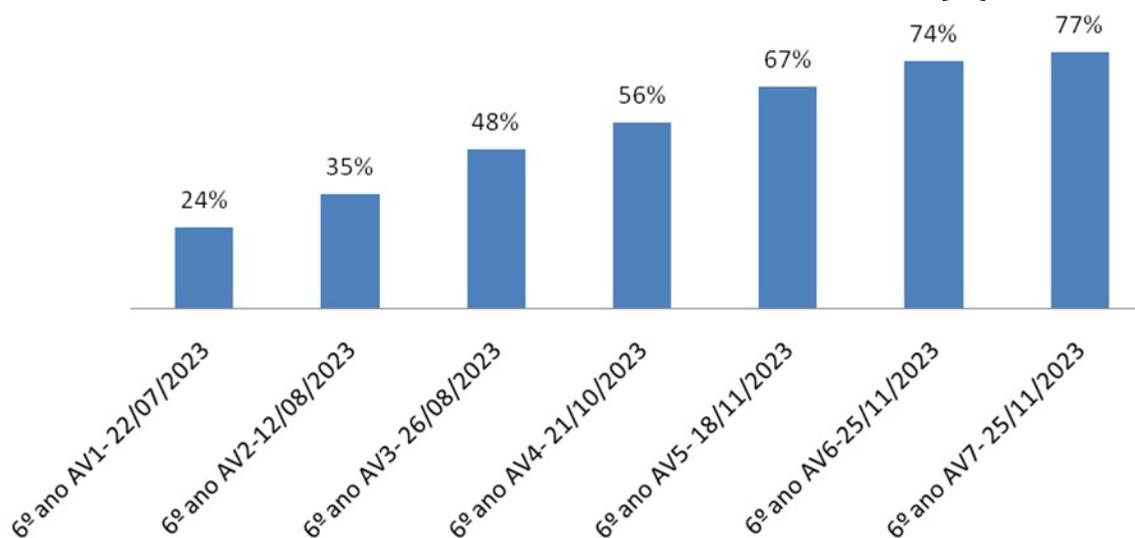
Pode-se observar que houve uma crescente melhora no desempenho da turma ao longo do curso. Ao comparar o desempenho na primeira avaliação diagnóstica em relação à avaliação final, verificou-se um aumento de aproximadamente 109 %.

Analisando isoladamente os alunos do 6º ano, houve um aumento percentual de aproximadamente 221 % comparando a primeira avaliação diagnóstica em relação à avaliação final.

Já, se tratando do desempenho dos alunos do 7º ano, o aumento percentual foi de aproximadamente 40 %.

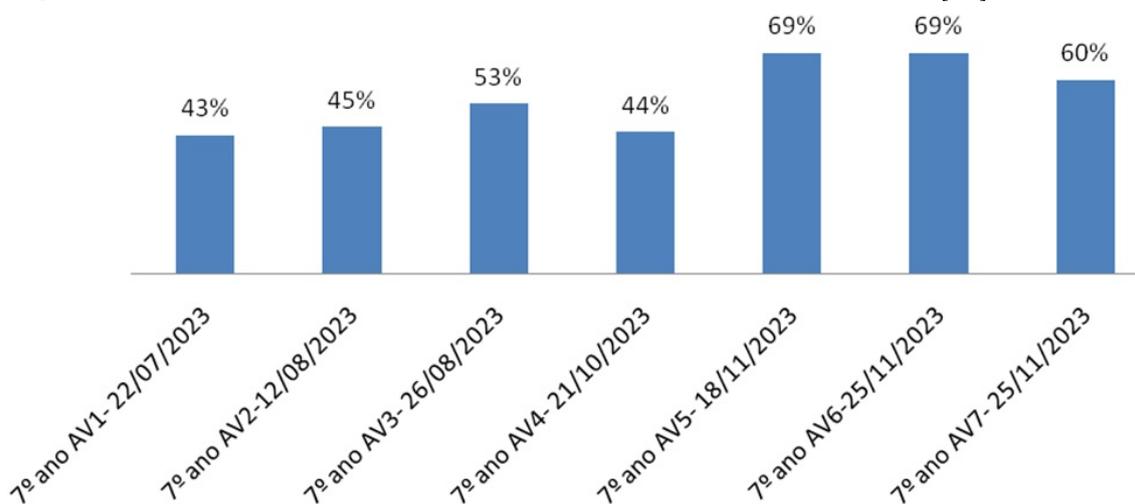
4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Figura 4.58: Médias de desempenhos apenas dos alunos do 6^o ano nas avaliações aplicadas ao longo do curso; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].



Fonte: Acervo do projeto.

Figura 4.59: Médias de desempenhos apenas dos alunos do 7^o ano nas avaliações aplicadas ao longo do curso; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].



Fonte: Acervo do projeto.

Em relação aos conteúdos mais presentes nas 35 questões aplicadas referentes aos objetos do conhecimento da BNCC estão:

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Figura 4.60: Objetos do conhecimento da BNCC mais presentes nas questões das avaliações aplicadas; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DO CONHECIMENTO	Av 1	Av 2	Av 3	Av 4	Av 5	Av 6	Av 7
6º ano - Números	Sistema de numeração decimal: características, leitura, escrita e comparação de números naturais e de números racionais representados na forma decimal			Q1				
6º ano - Números	Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações		Q5					
6º ano - Números	Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais. Divisão euclidiana.	Q1	Q1, Q2, Q3, Q4	Q2, Q4		Q1		Q1, Q2
6º ano - Números	Fluxograma para determinar a paridade de um número natural. Múltiplos e divisores de um número natural. Números primos e compostos.	Q3, Q4						
7º ano - Álgebra	Linguagem algébrica: variável e incógnita			Q3, Q5	Q1, Q2			
7º ano - Álgebra	Equivalência de expressões algébricas: identificação da regularidade de uma sequência numérica				Q3, Q4, Q5			Q5
6º ano - Números	Fluxograma para determinar a paridade de um número natural. Múltiplos e divisores de um número natural. Números primos e compostos.	Q2						
7º ano - Números	Múltiplos e divisores de um número natural					Q2, Q3, Q4, Q5		
6º ano - Grandezas e Medidas	Perímetro de um quadrado como grandeza proporcional à medida do lado	Q5					Q2	Q3
7º ano - Grandezas e Medidas	Problemas envolvendo medições						Q1, Q4	Q4
6º ano - Grandezas e Medidas	Ângulos: noção, usos e medida						Q3, Q5	

Fonte: Acervo do projeto.

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Ademais, foi solicitado, aos alunos que participaram do projeto, as médias escolares do ano letivo de 2023. Apenas 15 alunos apresentaram as seguintes notas:

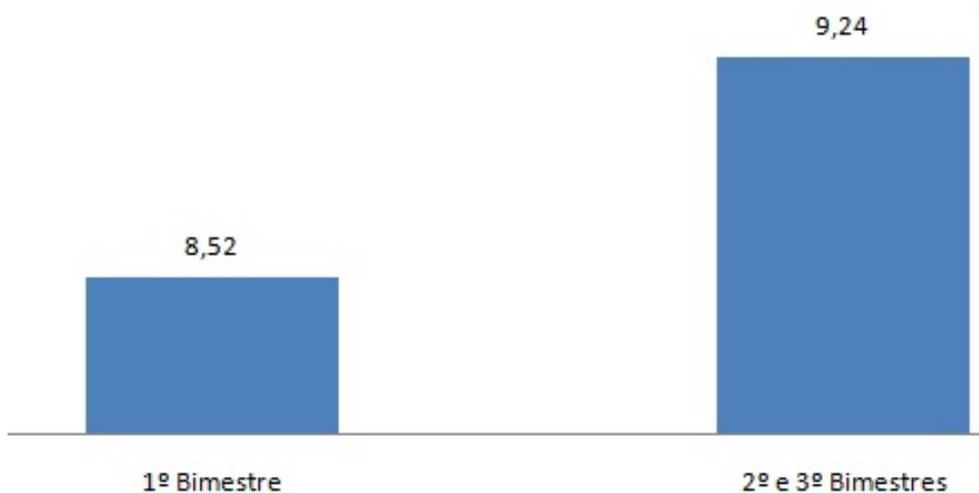
Figura 4.61: Médias escolares dos primeiro, segundo e terceiro bimestre do ano de 2023 de 15 alunos participantes do projeto; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].

Alunos	Médias na disciplinas- 1º Bimestre								Médias na disciplinas- 2º Bimestre								Médias na disciplinas- 3º Bimestre							
	Matemática	Português	Ciências	Geografia	História	Inglês	Artes	Educação Física	Matemática	Português	Ciências	Geografia	História	Inglês	Artes	Educação Física	Matemática	Português	Ciências	Geografia	História	Inglês	Artes	Educação Física
A1	7,3	7,3	9,3	6,3	8,5	9	10	9,7	9	7	7	8	8	10	4,6	7,7	8,3	7	8,3	8,7	7	9	9	10
A2	10	7	10	8	9	9	9,5	7	9,8	7	10	9	9	9,3	10	7	9,8	8,3	10	9	9,3	8,3	10	7
A5	10	9	9,5	10	10	9,8	10	9,3	10	10	9,7	10	9	9,7	10	9	10	8,7	9,3	10	9,3	10	10	10
A8	5	10	10	6	9	10	5	6	9	10	10		6				10	7	10	8	5	7,8	9	10
A11	7	7,5	9,4	6	6	9	8,5	8	9,3	9	9,4	10	7	9,8	9	9	9,5	9,3	8,7	9	7,7	8,7	10	9,3
A12	9,8	8,7	8	9,2	8,7	8,7	8,5		10	8,5	9,2	9,2	9	8,7	8,5		10	9,2	9	8,7	10	9	10	
A14	10	8,9	9,2	8,3	9,7	8,5	8,5	8	10		9,8	9,7	10	10	9,5	9	10	9,7	10	9,3	9,7		9,5	8,7
A17	9,2	7,8	8,1	7	9,3	8,3	8	10	8,8	9	8,3	10	9,3	9,2	10	10	9,7	9,3	9,7	8	8,7	8,8	10	10
A18	7,5	7,6	6,7	8	8	8,3	7	9	5	8	8,3	7,3	7,3	8,2	6,9	8,3	7,7	7,3	8	8	7,7	9,9	7,3	9,3
A19	9	7,7	10	10	10	8	7	10	10	10	10	9,7	8	7,9	9	10	10	10	10	10	10	7	10	10
A24	10	8,3	7,8	8,7	10	7,8	10	7	10	10	7,3	9,3	9,3	7,5	9,5	7,7	10	7,3	8	8	10	9	9	8,3
A26	6,9	8,3	9,3	9,7	7	6,3			9,5	8,3	9,7	10	8	9,6	7,9	8,3	10	8,5	10		9	9,8	10	10
A33	10	7,7	8	7	7,3	8,7	9,5	8	8	9,3	7,3	6,3	7	8,3	9,5	7,3	10	8,7	6,2	8,7	9,3	8,7	8	8,7
A34	7,3	4	8,3	7,7	7	8,7	6	9,3	7	7,1	9,7		7	8,8	8	8,7	8,2	7,1	9,7		7,7	9,2	7,5	7,7
A39	8,8	8,7	7,3	9	8,8	8,7	6,5	7,5	8,7	9	9	9	9	8,7	7,7	8,8	10	7,8	9,7	7,8	8,7	8,4	7,8	7,7

Fonte: Acervo do projeto.

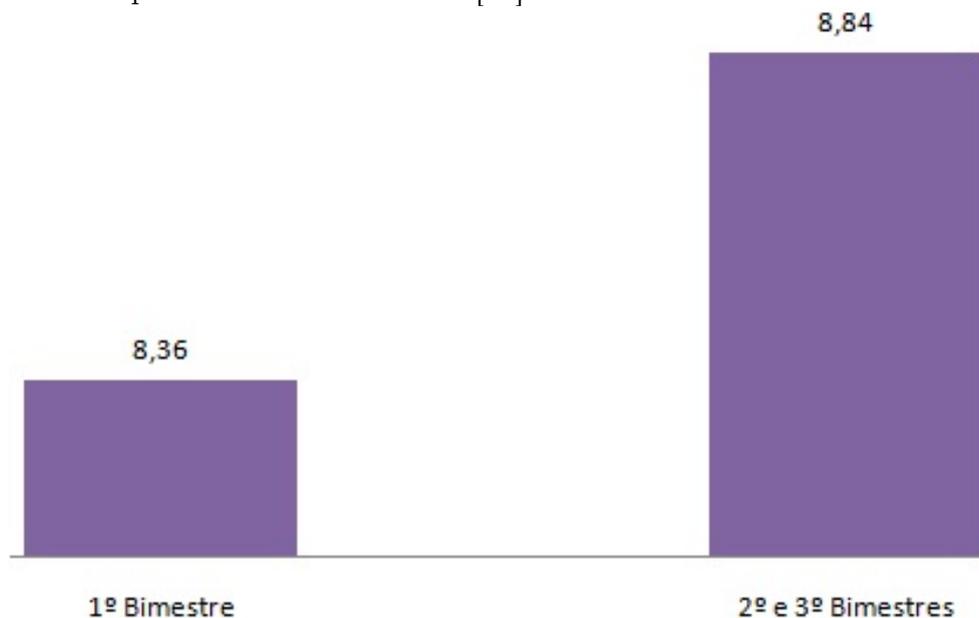
4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Figura 4.62: Resumo das médias escolares desses 15 alunos apenas na disciplina de matemática; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].



Fonte: Acervo do projeto.

Figura 4.63: Resumo das médias escolares desses 15 alunos em todas disciplinas; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].



Fonte: Acervo do projeto.

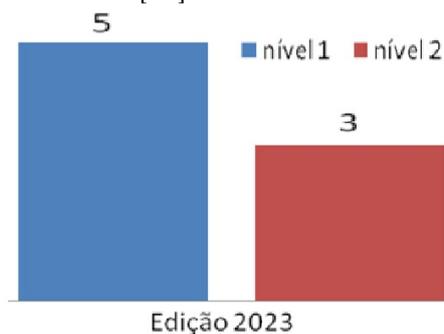
Pode-se observar uma melhora nas notas escolares dos alunos da turma ao longo do curso, totalizando um aumento de 8,49 % nas médias da disciplina de matemática do 2º

4.2. AVALIAÇÕES E ESTUDO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

e 3º bimestres comparado as médias do 1º bimestre. Além disso, um aumento de 5,77 % nas médias globais do 2º e 3º bimestres em relação as médias globais do 1º bimestre.

No dia 20 de dezembro, a OBMEP divulgou o resultado final da sua olimpíada aplicada no ano de 2023. O Município de Cabedelo, levando em consideração apenas os níveis 1 e 2, totalizou 8 premiações (5 Menções honrosas do nível 1 e 3 do nível 2):

Figura 4.64: Premiações do Município de Cabedelo-PB na OBMEP 2023; produzido pelo Software de planilha Microsoft Excel [23].



Fonte: OBMEP 2023 [14].

4.3 Conclusões

As Olimpíadas de Matemática visam estimular o interesse pela área, identificar talentos e promover a inclusão social pela propagação do conhecimento. Dessa forma, pensar em algo que resgate esses valores é fundamental para a melhoria do Ensino de Matemática no Brasil.

Os municípios do nosso país possuem papel essencial nas políticas públicas educacionais, na criação de espaços de aprendizagem e no estímulo à participação da comunidade.

O projeto baseado em turmas olímpicas constitui uma proposta pedagógica que estimula o aluno participante a exteriorizar seu raciocínio e criatividade e, conseqüentemente, apresentar um melhor rendimento não só em matemática, mas também em outras disciplinas. As aulas no modelo híbrido (presencial e online) foram muito úteis, pois os alunos puderam participar interagindo e esclarecendo suas dúvidas de forma flexível a suas rotinas de estudos. O foco nas resoluções de questões de olimpíadas de matemática anteriores preparam os alunos para essas competições, devido a contextualização dos assuntos que elas oferecem, facilitando assim a compreensão dos conteúdos. Outro ponto de grande importância que devemos destacar no despertar do interesse dos alunos para o estudo da matemática é a competência do professor, quando os alunos aprovam a metodologia aplicada por ele, ocorrerá o progresso do curso e a motivação para continuarem estudando a matéria.

Por fim, a realização do projeto olímpico no município de Cabedelo-PB no ano de 2023 trouxe melhorias significativas para os alunos e para o professor. As aulas incentivaram os alunos ao estudo da Matemática e contribuíram para o desenvolvimento intelectual, lógico e resolutivo, ocasionando na melhoria do aprendizado de forma geral. Para o professor, o foco nesse treinamento olímpico matemático serviu como um aperfeiçoamento nessa área, contribuindo para a sua valorização profissional.

Referências Bibliográficas

- [1] t. . A Olimpíada de Matemática do Estado do Rio de Janeiro (OMERJ).
- [2] t. . A Olimpíada Paulista de Matemática.
- [3] A. Bagatini. Olimpíadas de matemática, altas habilidades e resolução de problemas. 2010.
- [4] J. K. Brian Acton. Whatsapp, nov 2009. <https://web.whatsapp.com/> (acesso em 10/02/2023).
- [5] A. Cactus. Associação cactus. <https://associacaocactus.org.br/> (acesso em 10/02/2023).
- [6] G. Corp. Google meet - online video calls, meetings and conferencing, mar 2017. <https://meet.google.com/> (acesso em 10/02/2024).
- [7] M. da Educação. Ministério da educação. <http://portal.mec.gov.br/> (acesso em 10/02/2024).
- [8] P. M. M. da Educação. Pnld - mec - ministério da educação. <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnld> (acesso em 10/02/2024).
- [9] C. B. C. da Silva and R. C. da Cunha. A matemática e o desinteresse dos alunos na escola atual. *Open Minds International Journal*, 1(1):36–46, 2020.
- [10] S. de Avaliação da Educação Básica (Saeb). Sistema de avaliação da educação básica (saeb). <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb> (acesso em 10/02/2024).
- [11] P. I. de Avaliação de Estudantes (Pisa). Programa internacional de avaliação de estudantes (pisa). <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa> (acesso em 10/02/2024).

- [12] I. N. de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais anísio teixeira | inep. <https://www.gov.br/inep/pt-br> (acesso em 10/02/2024).
- [13] O. O. B. de Matemática. Obm - olimpíada brasileira de matemática. <https://www.obm.org.br/> (acesso em 10/02/2024).
- [14] O. B. de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Olimpíada brasileira de matemática das escolas públicas (obmep). <https://www.obmep.org.br/> (acesso em 10/02/2024).
- [15] I. I. de Matemática Pura e Aplicada. Impa - instituto de matemática pura e aplicada. <https://impa.br/> (acesso em 10/02/2024).
- [16] M. P. de Oliveira Junior, H. M. Pinheiro, and W. D. L. Barreto. Um estudo de caso sobre a aplicação das técnicas de resolução de problemas de olimpíadas de matemática para a melhoria do ensino da disciplina. *Research, Society and Development*, 11(6):e53611629295–e53611629295, 2022.
- [17] G. do Estado da Paraíba. Secretaria de educação lança curso para aplicadores do sistema de avaliação de educação básica da paraíba, oct 2023. <https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-da-educacao/noticias/secretaria-de-educacao-lanca-curso-para-aplicadores-do-sistema-de-avaliacao-de-educacao-basica-da-paraiba> (acesso em 10/02/2024).
- [18] A. R. S. Duarte and M. E. E. L. Galvão. Olimpíada paulista de matemática: quase quatro décadas de incentivo ao estudo da matemática. *Revista Brasileira de História da Matemática*, 14(29):129–143, 2014.
- [19] V. Fajardo. “nobel” brasileiro se apaixonou pela matemática disputando olimpíadas., aug 2014. <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2014/08/nobel-brasileiro-se-apaixonou-pela-matematica-disputando-olimpiadas.html> (acesso em 10/02/2023).
- [20] M. Gadotti. Educação popular, educação social, educação comunitária. In *Congresso Internacional de Pedagogia Social*, number 1. SciELO Brasil, 2012.
- [21] C. R. d. Goes et al. Desenvolvendo e aplicando a matemática: um projeto voltado em produzir vencedores na obmep e elevar os indicadores sociais do município de branquinha-al. 2017.
- [22] W. Masola and N. Allevato. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. *Educação Matemática Debate*, 3(7):52–67, 2019.
- [23] Microsoft. Software de planilha microsoft excel | microsoft 365, sep 2018. <https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365/excel> (acesso em 10/02/2023).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [24] T. e. I. G. F. Ministério da Ciência. Ministério da ciência, tecnologia e inovação - governo federal. <https://www.gov.br/mcti/pt-br> (acesso em 10/02/2024).
- [25] D. Nobre. Impactos do treinamento olímpico matemático a alunos da educação básica: Um relato de experiência. In *IV Congresso de Extensão e IV Mostra de Arte e Cultura*, 2017.
- [26] V. Oechsler and A. Kuehn. Imagem da matemática: a visão dos alunos da educação básica. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 16(1):293–317, 2023.
- [27] C. C. d. N. Oliveira. Olimpíadas de matemática: concepção e descrição de “situações olímpicas” com o recurso do software geogebra. 2016.
- [28] O. para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico OCDE. Organização para a cooperação e desenvolvimento econômico - ocde. <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/480-gabinete-do-ministro-1578890832/assessoria-internacional-1377578466/20746-organizacao-para-a-cooperacao-e-desenvolvimento-economico-ocde> (acesso em 0/02/2024).
- [29] A. L. d. Quadros et al. Ambientes colaborativos e competitivos: o caso das olimpíadas científicas. *R. Educ. Públ*, pages 149–163, 2013.
- [30] G. Resende and M. d. G. B. Mesquita. Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de matemática em escolas do município de divinópolis (MG). *Educação Matemática Pesquisa*, 15(1):199–222, 2013.
- [31] S. M. d. Santos and I. M. M. Z. P. d. Almeida. Medo de matemática e trauma na relação com o aprender: uma leitura psicanalítica. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 36:1273–1292, 2022.
- [32] J. A. d. Souza Neto. Olimpíadas de matemática e aliança entre o campo científico e o campo político. 2012.
- [33] Ascom Panambi Instituto Federal Farroupilha. Dicas para a prova da olimpíada brasileira de matemática das escolas públicas (obmep), apr 2019. [https://www.iffarroupilha.edu.br/noticias-pb/item/13028-dicas-para-a-prova-da-olimp%C3%ADada-brasileira-de-matem%C3%A1tica-das-escolas-p%C3%BAblicas-obmep\)%20acessado%20em%2015/01/2023](https://www.iffarroupilha.edu.br/noticias-pb/item/13028-dicas-para-a-prova-da-olimp%C3%ADada-brasileira-de-matem%C3%A1tica-das-escolas-p%C3%BAblicas-obmep)%20acessado%20em%2015/01/2023) (acesso em 10/02/2024).
- [34] Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem> (acesso em 10/02/2024).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [35] Ministério da Educação. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> (BNCC versão 2018, acesso em 10/02/2024).
- [36] Sociedade Brasileira de Matemática: SBM. <https://sbm.org.br/> (acesso em 10/02/2024).
- [37] C. S. V. VIANA, C. C. S. CALDAS, et al. As olimpíadas brasileiras de matemática das escolas públicas na formação de professores e alunos. *Revista Margens Interdisciplinar*, 2013.
- [38] V. Vieira. Em solenidade na ufpb, olimpíada paraibana de matemática premia 62 alunos., jun 2023. <https://www.ufpb.br/ufpb/contents/noticias/em-solenidade-na-ufpb-olimpiada-paraibana-de-matematica-premia-62-alunos> (acesso em 10/10/2023).