



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZANDO RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS: UM PROJETO DE PREPARAÇÃO PARA A
OBMEP

ARIONALDO PEIXOTO DA SILVA HORA

Cruz das Almas - Bahia

27 de Junho de 2024

ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZANDO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM PROJETO DE PREPARAÇÃO PARA A OBMEP

ARIONALDO PEIXOTO DA SILVA HORA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Colegiado do Mestrado Profissional em Matemática em Rede da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Reis da Cruz.

Cruz das Almas - Bahia

27 de Junho de 2024

FICHA CATALOGRÁFICA

| | |
|-------|--|
| H811e | <p>Hora, Arinaldo Peixoto da Silva. Ensino de matemática utilizando resolução de problemas: um projeto de preparação para a OBMEP / Arinaldo Peixoto da Silva Hora._ Cruz das Almas, BA, 2024. 68f.; il.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Anderson Reis da Cruz.</p> <p>1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Matemática – Métodos para resolução de problemas. 3. Olimpíada – Estudantes – Análise. I. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. II. Título.</p> <p>CDD: 510.7</p> |
|-------|--|

ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZANDO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM PROJETO DE PREPARAÇÃO PARA A OBMEP

ARIONALDO PEIXOTO DA SILVA HORA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Colegiado do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática, recomendada para aprovação em 27 de Junho de 2024.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Anderson Reis da Cruz (Orientador)
UFRB

Prof^ª. Dr^ª. Andrêssa Lima de Souza
UFRB

Prof. Dr. Roberto Sant'Anna Sacramento
UFBA

*Dedico ao senhor de minha
vida Jesus Cristo, à minha
esposa Lidiane e a minha fi-
lha Anik.*

Agradecimentos

Ao Senhor do Universo, meu Deus e Salvador Jesus Cristo, por todas as bênçãos concedidas, a ti rendo graças. "Sim, ao único e sábio Deus seja dada Glória, por intermédio de Jesus Cristo, para todo o sempre. Amém"! Romanos 16:26.

A minha esposa e amiga Lidiane, por nunca duvidar de mim, por me fazer acreditar e por toda a paciência, à minha filha Anik por me incentivar e me iluminar os dias com sua alegria e entusiasmo e sempre me apoiando. A minha mãe incansável dona Terezinha, a meu Irmão Agnaldo e família, a minha irmã Uiara e família, a minha sogra Valdirene e as minhas cunhadas Lismara e família, Laiane e família, e aos meus Cunhados Laécio, Luan e família, e Nikolas. Aos amigos Carlos Alberto, Elias, Edelvan, Roberto e Anselmo.

Ao meu amigo de curso Glaidon Farias de Salvador e a minha amiga Isabel Cristina de Alagoinhas, meus sinceros agradecimentos por sempre estarem dispostos a ajudar, compartilhando ideias, experiências e momentos desafiadores, tornando esse percurso mais rico e estimulante.

Um agradecimento especial ao meu orientador, Professor Dr. Anderson Reis da Cruz, cujo apoio, orientação e conhecimento foram fundamentais para a realização deste trabalho. Suas sugestões e orientações foram de valor inestimável, contribuindo significativamente para o desenvolvimento deste estudo.

À comunidade acadêmica envolvida no programa de Mestrado Profissional em Matemática, (PROFMAT) em especial: Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) e a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Ao corpo docente do curso, em especial aos professores: Anderson Reis, Luiz Alberto, Antônio Andrade, Danilo de Jesus, Rogelma Maria, Adson Mota e Ariston de Lima. E as contribuições inestimáveis da minha banca à Professora Dra. da UFRB Andrêssa Lima de Souza e ao Professor Dr. da UFBA Roberto Sant'Anna.

Encerro estes agradecimentos com pessoas igualmente especiais: A todos colegas com quem trabalhei, carrego em minha lembrança cada um de vocês, aos meus professores da UFS, e os do ensino básico, para alguns deles, eu era apenas um garotinho, para outros,

um adolescente, não importa. Eu devo demais a eles e não poderia os esquecer. Vivos ou não, estejam onde estiverem, obrigado por me ensinar. E a todos os meus alunos e alunas que passaram e ainda passarão em minha vida, sou grato a todos! Eu acredito que ser professor é ser instrumento de Deus para o aperfeiçoamento da humanidade.

"Em tudo que fizerem, trabalhem de bom ânimo, como se fosse para o Senhor, e não para os homens".

Colossenses 3:23

Resumo

No presente trabalho, é apresentado um projeto de preparação para a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas, aplicado no Instituto Federal Baiano, campus Valença, nos anos de 2022 e 2023 . O mesmo está em consonância em relação ao OBMEP na Escola, da Sociedade Brasileira de Matemática, tem sua metodologia baseada na Resolução de Problemas e tem como principal objetivo estimular a participação dos estudantes do Instituto e das escolas da região na referida competição, especificamente no nível de ensino médio. Descreve-se alguns resultados observados nestes dois anos de aplicação.

Palavras-chave: OBMEP; Resolução de Problemas; Metodologias Ativas; Extensão.

Abstract

In this work, a preparation project for the Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas is presented, applied at the Instituto Federal Baiano, Valença campus, in the years 2022 and 2023. The same is in line with the OBMEP na escola, of the Sociedade Brasileira de matemática, its methodology is based on Problem Solving and its main objective is to encourage the participation of students from the Institute and schools in the region in the aforementioned competition, specifically at the level high school. Some results observed in these two years of application are described.

Keywords: OBMEP; Problem Solving; Active Methodologies; Extension Projects.

Lista de Tabelas

| | | |
|----|---|----|
| 1 | Níveis da OBMEP | 17 |
| 2 | Níveis da OBMEP | 17 |
| 3 | Regras Gerais de Premiação Nacional para alunos | 18 |
| 4 | Premiação Nacional para alunos de Escolas Públicas e Escolas Públicas Seletivas | 19 |
| 5 | Premiação Nacional para alunos de Escolas Públicas e Escolas Públicas Seletivas | 19 |
| 6 | Premiação Nacional para alunos de Escolas Públicas e Escolas Públicas Seletivas | 19 |
| 7 | Premiação para alunos de escolas privadas | 20 |
| 8 | Premiação para Professores | 21 |
| 9 | Questões repetidas em diferentes níveis em 2018 | 30 |
| 10 | Questões repetidas em diferentes níveis em 2019 | 30 |
| 11 | Questões que aparecem em mais de um Nível na 2° fase da OBMEP | 31 |
| 12 | Resultados de 2022 e 2023 | 41 |
| 13 | Organograma do Curso do Projeto OBMEP | 52 |
| 14 | Organograma do Curso | 53 |

Sumário

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Introdução | 12 |
| 2 | Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas - OBMEP | 14 |
| 2.1 | OBMEP | 15 |
| 2.2 | O Impacto da OBMEP | 22 |
| 3 | A Base Nacional Comum Curricular e a OBMEP | 28 |
| 3.1 | Questões da OBMEP e as competências da BNCC | 32 |
| | Números e Álgebra | 32 |
| | Geometria e Medidas | 33 |
| | Probabilidade e Estatística | 34 |
| 4 | O Projeto OBMEP no IF Baiano Campus Valença, Bahia | 36 |
| 4.1 | Resultados após aplicação do Projeto OBMEP no IF Baiano Valença-BA | 40 |
| 5 | Considerações Finais | 42 |
| | REFERÊNCIAS | 44 |
| | Apêndice A - O Projeto OBMEP no IF Baiano Valença-BA | 46 |
| A.1 | Resumo do Projeto OBMEP | 46 |
| A.2 | Justificativa do Projeto OBMEP | 46 |
| A.3 | Fundamentação Teórica do Projeto OBMEP | 48 |
| A.4 | Objetivos do Projeto OBMEP | 50 |

| | | |
|--|--|-----------|
| A.4.1 | Objetivo Geral: | 50 |
| A.4.2 | Objetivo Específicos: | 50 |
| A.5 | Metodologia da Execução do Projeto OBMEP | 50 |
| A.5.1 | Etapa Inicial – Divulgação e Cadastro dos Participantes | 51 |
| A.5.2 | Etapa 1 – Seleção dos Participantes | 51 |
| A.5.3 | Etapa 2 – Desenvolvimento, Acompanhamento e Orientação dos Alunos | 51 |
| A.5.4 | Etapa 3 – Organograma do Curso | 52 |
| A.5.4.1 | Avaliação dos Participantes do Projeto OBMEP | 54 |
| A.5.4.2 | Conclusão do Curso, Certificação e Avaliação das Atividades do projeto OBMEP | 54 |
| A.5.4.3 | Acompanhamento e Avaliação do Projeto Durante a Execução | 54 |
| A.5.4.4 | Resultados Esperados e Disseminação dos Resultados do projeto OBMEP | 55 |
| Apêndice B – A BNCC e Suas Competências Específicas em Matemática | | 56 |
| B.1 | Competências Específicas da BNCC | 56 |
| B.1.1 | Competência Específica 1 | 56 |
| B.1.2 | Competência Específica 2 | 57 |
| B.1.3 | Competência Específica 3 | 59 |
| B.1.4 | Competência Específica 4 | 61 |
| B.1.5 | Competência Específica 5 | 63 |

1 Introdução

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do Brasil, mais conhecidos por Institutos Federais, ou simplesmente IF's, são Instituições de ensino que tem como missão oferecer educação profissional e tecnológica de qualidade, pública e gratuita, nas diferentes modalidades, preparando pessoas para o pleno exercício da cidadania e contribuindo para o desenvolvimento social e econômico do país, através de ações de ensino, pesquisa e extensão.

No presente estudo, serão apresentados procedimentos e dados de uma preparação para Olimpíadas de Matemática em relação às segundas fases das mesmas, a saber, Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), onde foram aplicados Projetos de forma presencial no IF Baiano na cidade de Valença na Bahia. O mesmo não tem tradição em Olimpíadas, mas com a aplicação dos projetos tem havido engajamento dos discentes e de toda comunidade acadêmica do campus. No decorrer do trabalho será abordado a OBMEP e sua estrutura, as oportunidades que os participantes podem ter, a relação entre as questões e a BNCC, mostraremos a estrutura do projeto aplicado no IF Baiano e seus resultados ocorridos em dois anos de aplicação.

O envolvimento dos discentes na preparação para as olimpíadas é fundamentada em muita dedicação e empenho, e em contra partida o IF Baiano lhe trás ferramentas para que eles possam se destacar nas competições, bem como ampliar os conhecimentos matemáticos. Além do mais, eles formam equipes para determinadas atividades, gerando assim um maior crescimento pessoal dos mesmos, estimula a criatividade e pensamento crítico, com isso desenvolvem habilidades para resolução de problemas do cotidiano, essas habilidades os ajudarão não apenas em relação à matemática, mas em outras áreas de atuação, tais como: Engenharias, Automação, Tecnologia, Educação, entre outras, mas o principal é ajudar na transformação dos alunos em cidadãos participativos de uma sociedade mais ideal para os mesmos.

Os Projetos de Olimpíadas aplicados adotam a Resolução de Problemas como meto-

dologia básica, nisso quando o professor aplica-os, ele está criando um meio de desenvolver uma compreensão mais abrangente possível dos problemas matemáticos. Para George Pólya, esta abordagem ajuda aos estudantes desenvolverem estruturas cognitivas de ótimo nível.

Conforme descreve [Polya \(1978\)](#)

A resolução de problemas é uma habilitação prática como, digamos, o é a natação. Adquirimos qualquer habilitação por imitação e prática. Ao tentarmos nadar, imitamos o que os outros fazem com as mãos e os pés para manterem suas cabeças fora d'água e, afinal, aprendemos a nadar pela prática da natação. Ao tentarmos resolver problemas, temos de observar e imitar o que fazem outras pessoas quando resolvem os seus e, por fim, aprendemos a resolver problemas, resolvendo-os.

Neste contexto, é essencial ressaltar a relevância de uma orientação eficiente, considerando as etapas de resolução de problemas delineadas por Pólya (1978) em seu livro "A Arte de Resolver Problemas", e também reforçadas por outros autores. Essa estrutura usada pelo autor Pólya, foca em quatro principais etapas para a resolução: nessas etapas são trabalhados, a compreensão do problema, elaboração de um plano, execução do plano e revisão ou verificação, essas etapas foram aplicadas dentro do contexto do Projeto de Olimpíadas. Em resumo, a preparação para a OBMEP oferece uma oportunidade para os estudantes ampliarem seus conhecimentos matemáticos, desenvolverem habilidades cruciais para sua formação e destacarem-se em provas como o ENEM, concursos, bem como em uma competição de grande prestígio. Para isto, é fundamental que os alunos se dediquem à preparação e utilizem as ferramentas e recursos disponíveis para alcançar bons resultados nas competições. As Olimpíadas de Matemática são um tema relevante para a atualidade educacional de nosso país, nelas encontram-se vários prospectos de cientistas, e, quando bem orientados, conseguem chegar a uma Universidade e ampliar seus conhecimentos acadêmicos. As olimpíadas são apenas a porta de entrada para desenvolver habilidades nesses discentes, que muitas vezes, nem eles mesmos sabem que tem. No meu caso, a OBMEP me motivou a conhecer essa matemática até então obscura em minha mente, isso no meados de 2012 (já era Professor Efetivo em Sergipe). Foi paixão à primeira vista, e daí até então nunca mais deixei de atuar com projetos de Olimpíadas em todas minhas turmas desde então.

2 Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas - OBMEP

A educação e o desenvolvimento socioeconômico de um país estão estreitamente ligadas. (BARROS; HENRIQUES; MENDONÇA, 2000) evidenciam impacto da expansão da educação sobre índices como o crescimento econômico, a redução no crescimento populacional e a redução da mortalidade infantil, entre outros indicadores. Em (BARROS; MENDONÇA, 1994), os autores indicam que a ascensão na educação formal pode acarretar uma melhora significativa na renda *per capita* dos brasileiros, fenômeno já observado em outros países.

Segundo Mello (1991), a capacidade de processar e selecionar informações, bem como a criatividade e a iniciativa, são elementos essenciais para o desenvolvimento das economias modernas.

As olimpíadas de conhecimento surgem neste contexto como agentes de transformação educacional. Em geral, as olimpíadas de conhecimento imergem os participantes na solução de problemas que requerem raciocínio lógico e capacidade argumentativa na área em que está inserida. Por vezes, são requeridos conhecimentos interdisciplinares e o reconhecimento da aplicação dos conteúdos aprendidos no currículo escolar à situações práticas.

Conforme (DELUCIA et al., 2017), as olimpíadas de conhecimento podem ser vistas como uma ação extracurricular em um espaço não formal de aprendizagem. As olimpíadas de conhecimento podem servir ainda de ferramenta para fomentar o engajamento dos estudantes nas atividades de ensino, contribuindo para a completude de sua formação.

De acordo com (MENEGUELLO, 2011), olimpíadas de conhecimento tornaram-se populares na Europa, ao final do século XIX. Segundo a autora, o primeiro registro de uma olimpíada de conhecimento data de 1894, na Hungria, da disciplina de Matemática e que, esta, levou à organização primeira Olimpíada Internacional de Matemática na Romênia, em 1959.

No Brasil, vem-se criando tradição na execução de olimpíadas de conhecimento, a exemplo temos: a Olimpíada Brasileira de Matemática, criada em 1979; a Olimpíada Brasileira de Química, criada em 1995; a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astro-náutica, criada em 1998; a Olimpíada Brasileira de Física, criada em 1999. Para além das áreas de ciências e tecnologias temos ainda: a Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente, cuja primeira edição ocorreu em 2001; a Olimpíada de Língua Portuguesa, com primeira edição em 2008; e a Olimpíada Nacional em História do Brasil, cuja primeira edição ocorreu em 2009. Estes são apenas alguns exemplos de olimpíadas que já fazem parte do calendário acadêmico brasileiro.

Algumas destas olimpíadas servem de seletivas para competições internacionais e têm dado ao Brasil a oportunidade de reconhecimento de seus estudantes entre estudantes de países tidos como desenvolvidos. (MARIUZZO, 2010), acredita que bons resultados nestas competições podem estimular alunos e professores a contribuir para um melhor desenvolvimento escolar.

Dentro deste contexto está inserida a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas, a OBMEP, criada em 2005, voltada aos educandos do ensino básico, na tentativa de estimular o gosto pela Matemática e identificar jovens talentos nesta área, além de elevar a qualidade do ensino público.

No que segue, traz-se um panorama geral sobre a OBMEP, objeto do projeto apresentado no Capítulo 4, voltado à preparação e estímulo de estudantes para participação nesta competição, no Campus de Valença, do Instituto Federal Baiano.

2.1 OBMEP

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas é um projeto nacional dirigido às escolas públicas, e realizado pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada - IMPA. O IMPA é uma associação privada sem fins lucrativos, qualificada como organização social pelo Decreto nº 3.605/00. Fundada em 1952, é constituída de uma unidade de ensino e pesquisa qualificada (IMPA, 2024). Tem como missão desenvolver pesquisa avançada em matemática pura e aplicada, dar continuidade à formação acadêmica com cursos de pós-graduação e promover a disseminação da matemática. O IMPA promove a divulgação científica através da OBMEP e utiliza o desempenho dos participantes da Olimpíada para a formação de novos pesquisadores na área, através do ingresso em cursos de graduação e concessão de bolsas de iniciação científica e mestrado, como descrito adiante.

A OBMEP estimula o estudo da Matemática e tenta identificar possíveis talentos na área. Tem como principais objetivos:

- Estimular e promover o Estudo da Matemática;
- Incentivar o aperfeiçoamento dos professores das escolas públicas;
- Contribuir para a melhoria da qualidade da educação básica;
- 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.

A 1ª edição da OBMEP ocorreu em 2005. Nesta primeira edição houve a participação de 10.520.831 alunos e de 31.031 mil escolas, conforme dados do site da OBMEP ([OBMEP, 2024a](#)). Desde então, a OBMEP é aplicada anualmente. Cabe ressaltar que até o ano de 2016, a participação nesta competição era restrita a estudantes de escolas públicas da rede municipal, estadual e federal. A partir de 2017, houve a permissão da participação de estudantes oriundos da rede privada de ensino.

Em sua 19ª edição, a ocorrer neste ano de 2024, a OBMEP atinge quase 100% do território nacional . Segundo jornal O Globo, ([GLOBO, 2024](#))

“A 19ª edição da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (Obmep) bateu dois recordes: maior número de escolas participantes, com 56.513 instituições, e a marca de 5.564 cidades abrangidas — o que representa uma cobertura de 99,9% dos municípios brasileiros. ”

A OBMEP é organizada pelo IMPA, com apoio da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), promovida majoritariamente com recursos oriundos do contrato de gestão firmado pelo IMPA com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e com o Ministério da Educação (MEC). O público-alvo são alunos desde o 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e aos alunos do Ensino Médio, de escolas públicas municipais, estaduais, federais e de escolas privadas, bem como aos respectivos professores, escolas e secretarias de educação, todos localizados no território brasileiro. As escolas públicas não pagam taxas de inscrição para participarem do certame, mas as escolas particulares pagam, esse pagamento é feito de forma proporcional a quantidade de alunos inscritos no certame.

Os alunos participantes da OBMEP são divididos em 3 (três) níveis, de acordo com o grau de escolaridade em que estiverem matriculados, conforme quadro abaixo:

Tabela 1: Níveis da OBMEP

| | Grau de Escolaridade |
|----------------|------------------------------------|
| Nível 1 | 6º ou 7º ano do Ensino Fundamental |
| Nível 2 | 8º ou 9º ano do Ensino Fundamental |
| Nível 3 | Ensino Médio |

Fonte: Regulamento - OBMEP 2024

As provas da OBMEP são divididas em duas fases: Na primeira Fase, Prova Objetiva, com 20 Questões e na segunda Fase, Prova Discursiva, com 06 Questões.

A prova da Primeira Fase, consiste em modelo de prova objetiva, de caráter eliminatório, composta de 20 (vinte) questões de múltipla escolha, valendo 1 (um) ponto cada, totalizando 20 (vinte) pontos, com cada questão dispondo de 5 (cinco) opções de resposta (A, B, C, D e E), dentre as quais apenas uma delas é a correta.

A prova da Primeira Fase é destinada a todos os alunos da escola, sendo diferenciada de acordo com o nível (1, 2 e 3)

A nota da prova da Primeira Fase não será somada com a nota da prova da Segunda Fase, de modo que a prova da Primeira Fase não tem caráter classificatório no que se refere à premiação, servindo apenas para fins de acesso e participação na Segunda Fase.

Segundo o regulamento da OBMEP (OBMEP, 2024b) as vagas para a segunda fase são divididas por escola, sendo que para cada nível, as vagas disponíveis para a escola são calculadas proporcionalmente à quantidade de inscritos no nível, conforme Tabela 2:

Tabela 2: Níveis da OBMEP

| Inscritos na 1ª Fase | 1 | 2 a 40 | 41 a 80 | 81 a 140 | 141 a 240 | Mais do que 240 |
|-----------------------------|---|--------|---------|----------|-----------|-----------------|
| Vagas para a 2ª Fase | 1 | 2 | 4 | 7 | 12 | 5% do total |

Fonte: Regulamento - OBMEP 2024

A prova da 2ª fase é composta de 6 (seis) questões discursivas e tem um caráter classificatório. Cada questão valendo até 20 (vinte) pontos, totalizando 120 (cento e vinte) pontos. As questões, em geral, são subdivididas em itens apresentados em uma sequên-

cia crescente de dificuldade. Inicia-se com indagações de simples aplicações diretas das informações, há problemas cujas soluções derivam de demonstrações engenhosas ligadas aos itens mais simples, fazendo com isso um direcionamento do raciocínio do discente. A prova da Segunda Fase se destina a todos os alunos participantes classificados na Primeira Fase, sendo diferenciada de acordo com o nível (1, 2 e 3).

A premiação da OBMEP consiste de medalhas de ouro, prata e bronze e certificados de menção honrosa aos estudantes participantes de escolas públicas e privadas, de acordo com o seu desempenho a nível nacional. Aos estudantes de escolas públicas são ainda concedidas bolsas de iniciação científica Jr. do CNPq. Há ainda premiações destinadas aos professores, escolas e secretarias municipais de educação.

A Premiação Nacional para os alunos faz distinção entre os participantes de escolas públicas e das escolas privadas. Na atual edição, a distribuição das medalhas e menções honrosas atende a seguinte tabela:

Tabela 3: Regras Gerais de Premiação Nacional para alunos

| Premiação Nacional | Escolas Públicas | Escolas Privadas | Total |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|
| Medalha de Ouro | 500 | 150 | 650 |
| Medalha de Prata | 1500 | 450 | 1950 |
| Medalha de Bronze | 4500 | 1350 | 5850 |
| Menção Honrosa | 45000 | 6000 | 51000 |

Fonte: Regulamento - OBMEP 2024

A distribuição dos prêmios entre os alunos de escolas públicas faz ainda distinção entre escolas seletivas, que são aquelas em que o acesso é realizado através de provas, sorteios ou concursos e/ou admitam exclusivamente filhos de militares ou de outras categorias profissionais, e as demais escolas. Os Institutos Federais e Escolas Militares enquadram-se na categoria de escolas seletivas. Nas tabelas abaixo encontram-se descritas a distribuição das premiações para alunos de escolas públicas, por nível.

Tabela 4: Premiação Nacional para alunos de Escolas Públicas e Escolas Públicas Seletivas

| PRÊMIO NACIONAL | CRITÉRIO | Escola Pública | Escola Pública |
|------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| Nível 1 | | não seletiva | seletiva |
| Medalha de Ouro | Nacional | 160 | Até 40 |
| Medalha de Prata | Nacional | 400 | Até 100 |
| Medalha de Bronze | Nacional | 1.800 | Até 150 |
| Menção Honrosa | Nacional | 15000 | 15000 |

Tabela 5: Premiação Nacional para alunos de Escolas Públicas e Escolas Públicas Seletivas

| PRÊMIO NACIONAL | CRITÉRIO | Escola Pública | Escola Pública |
|------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| Nível 2 | | não seletiva | seletiva |
| Medalha de Ouro | Nacional | 160 | Até 40 |
| Medalha de Prata | Nacional | 400 | Até 100 |
| Medalha de Bronze | Nacional | 1.300 | Até 150 |
| Menção Honrosa | Nacional | 15000 | 15000 |

Tabela 6: Premiação Nacional para alunos de Escolas Públicas e Escolas Públicas Seletivas

| PRÊMIO NACIONAL | CRITÉRIO | Escola Pública | Escola Pública |
|------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| Nível 3 | | não seletiva | seletiva |
| Medalha de Ouro | Nacional | 50 | Até 50 |
| Medalha de Prata | Nacional | 250 | Até 250 |
| Medalha de Bronze | Nacional | 750 | Até 350 |
| Menção Honrosa | Nacional | 15000 | 15000 |

Fonte: Regulamento - OBMEP 2024

A premiação nacional total destinada aos alunos de escolas privadas será de 7.950 itens, distribuídas em cada nível na forma abaixo:

Tabela 7: Premiação para alunos de escolas privadas

| PRÊMIO NACIONAL | Nível 01 | Nível 02 | Nível 03 |
|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Escola Privada | | | |
| Medalha de Ouro | 50 | 50 | 50 |
| Medalha de Prata | 150 | 150 | 150 |
| Medalha de Bronze | 450 | 450 | 450 |
| Menção Honrosa | 2.000 | 2.000 | 2.000 |

Fonte: Regulamento - OBMEP 2024

A premiação dos professores na OBMEP é um momento de reconhecimento e valorização do papel fundamental que desempenham na formação dos estudantes. Esses educadores dedicam tempo e esforço para incentivar o interesse pela matemática, desenvolver habilidades cognitivas e preparar os alunos para os desafios acadêmicos e profissionais.

Os prêmios destinados aos professores na OBMEP não se limitam apenas ao reconhecimento público, mas também incluem incentivos financeiros e oportunidades de desenvolvimento profissional. Esses prêmios não só reconhecem o mérito individual dos professores, mas também incentivam a melhoria contínua do ensino da matemática em todo o país. A indicação dos professores é feita pelas escolas junto com a sua associação aos estudantes participantes. Neste ano, a premiação total destinada aos professores dos alunos de escolas públicas e privadas será de até 969 prêmios, os quais serão atrelados à premiação nacional dos alunos a eles associados. A título de classificação destes professores, são atribuídos pontos a cada um deles, conforme Tabela 2.1.

Apenas poderão ser premiados os professores vinculados a, no mínimo, 2 (dois) alunos classificados e desde que ao menos um destes tenha sido premiado. Nesta edição serão concedidos diplomas de homenagem e livros de apoio para formação de matemática para os professores melhores classificados. A distribuição destes prêmios é realizada com base

no enquadramento do professor (escola pública, escola pública seletiva ou escola privada), no número de estudantes a ele associado, na Unidade da Federação em que ele atua e na média de pontuações referente à Tabela 2.1:

Tabela 8: Premiação para Professores

| Prêmios | Pontuação por cada prêmio NACIONAL |
|--|---|
| Medalha de Ouro | 10 pontos por aluno premiado |
| Medalha de Prata | 8 pontos por aluno premiado |
| Medalha de Bronze | 6 pontos por aluno premiado |
| Menção Honrosa | 3 pontos por aluno premiado |
| Comparecimento à Segunda Fase sem obtenção de premiação | 1 ponto por aluno premiado |

Fonte: Regulamento - OBMEP 2024, pag 21

Em cada nível, a pontuação da escola será calculada dividindo-se a soma dos pontos obtidos por todos os seus alunos naquele nível pelo número de alunos classificados para a Segunda Fase no mesmo nível. Serão consideradas para premiação escolas com pelo menos 1 (um) aluno premiado nacionalmente no nível em questão. Será concedido 1 (um) troféu à escola privada que alcançar o maior número de pontos em seu respectivo grupo, perfazendo um total de 15 (quinze) prêmios.

Cada escola não poderá receber mais de um prêmio. A premiação das escolas é feita na seguinte ordem: Nível 3, Nível 2 e Nível 1. Uma escola premiada no Nível 3 não concorrerá a prêmios nos Níveis 2 e 1; e uma escola premiada no Nível 2 não concorrerá a prêmios no Nível 1.

Serão premiadas até 52 (cinquenta e duas) Secretarias de Educação de acordo com o desempenho dos alunos das suas respectivas escolas públicas municipais inscritas na Segunda Fase da 19^a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP 2024, sendo que somente serão consideradas para a premiação as secretarias municipais com, ao menos, 1 (um) aluno premiado. Em cada UF, serão concedidos troféus às 2 (duas) secretarias municipais que obtiverem a maior pontuação em sua respectiva UF, totalizando 52 (cinquenta e duas) secretarias municipais concorrentes.

2.2 O Impacto da OBMEP

Ao longo dos últimos anos, houve um surgimento e um aumento da popularidade das Olimpíadas do Conhecimento, entre elas a OBMEP, com isso é muito comum ver na mídia um destaque para essas olimpíadas. Conforme o jornal Folha de São Paulo ([FOLHA, 2024](#)), na matéria “Olimpíadas de Matemática ajudam alunos chegarem à Universidade”, temos exemplos de algumas histórias de participantes da OBMEP e o papel exercido por ela em suas vidas. Vejamos o relato de Eduardo Alves da Silva, 30 anos, que hoje faz pós-doutorado em matemática na França. Ele diz que se sentiu estimulado a aprender mais sobre a disciplina em 2005, com a primeira edição da OBMEP:

"Procurava sempre livros didáticos de séries mais avançadas. Participar da Olimpíada foi um desafio para mim, mas eu nem sabia o potencial que teria", diz. Ganhei uma medalha de prata, em 2008, e duas de bronze, em 2009 e 2011.

Na época Sandoel Vieira, hoje professor de matemática na UFPI (Universidade Federal do Piauí), foi um dos estudantes que passaram para a segunda fase em 2005, embora sua primeira medalha, de ouro, só tenha vindo um ano depois (conquistou mais duas de ouro e duas de bronze). Nos conta:

"A gente não tinha TV a cabo nem internet na cidade. Era tudo sempre igual. A Olimpíada foi algo diferente que apareceu, mas a gente achava que não teria a menor chance"

As primeiras medalhas estimularam a vontade de continuar. Nesse processo, o apoio do professor de matemática foi fundamental.

"A gente estudava na varanda da casa do professor Amaral, no tempo livre. Ele deixava tudo divertido e, mais importante, acreditou na gente quando nem mesmo a gente acreditava"

Observando esses relatos percebemos que os alunos podem se sentir atraídos pela ciência, em especial a Matemática, desde que sejam estimulados. Como consequência espera-se o aumento na procura por projetos voltados à preparação para estas competições. Os alunos participantes dessas competições tendem a se esforçar bastante e geralmente melhoram seus rendimentos, pois procuram sair dos limites do currículo tradicional. Diante desse cenário vemos o que diz a aluna Natália Lopes, 21 anos, está terminando a graduação em matemática e já foi aprovada para o mestrado na UFPI:

"Sempre vi que a OBMEP era a minha chance de fazer uma faculdade. Tentei todos os anos, desde o sexto ano. Só consegui no segundo ano do ensino médio [prata] e, depois, no terceiro também [bronze]."

Percebemos que o esforço contínuo dos estudantes citados acima levaram eles a conquistarem algumas medalhas e/ou encaminharem carreiras profissionais posteriormente.

As olimpíadas do conhecimento tem um grande impacto na vida educacional e de desenvolvimento dos participantes, em especial a OBMEP. Ela fornece aos nossos alunos um oásis de aprendizagem, gerando um ambiente de incentivo à busca pelo conhecimento. Por meio de provas que testam suas habilidades cognitivas, como o pensamento lógico, o raciocínio crítico e a resolução de problemas, por vezes, tornando necessária a exploração de conceitos além da grade curricular convencional ou mesmo um ponto de vista diferente sobre estes. Essas explorações em grande parte desconhecidas não apenas desafiam o presentemente conhecido, mas também promovem mais esforços para aprender mais.

Além disso, as olimpíadas promovem o desenvolvimento de habilidades socioemocionais essenciais. Os participantes aprendem a lidar com a pressão competitiva de maneira construtiva, desenvolvem resiliência diante dos desafios e cultivam a autoconfiança ao superar obstáculos intelectuais. Em modalidades de equipe, como as olimpíadas científicas, os alunos aprendem a colaborar, comunicar ideias e trabalhar em conjunto para alcançar objetivos comuns, preparando-os para o trabalho em equipe no ambiente profissional.

Além do impacto individual, as olimpíadas do conhecimento também exercem influência no sistema educacional como um todo. Elas estimulam o aprimoramento do ensino, incentivando professores a buscar metodologias inovadoras e desafiadoras. Além disso, destacam talentos excepcionais, fornecendo uma plataforma para reconhecimento e valorização acadêmica.

As Olimpíadas representam mais do que simples competições acadêmicas; são catalisadores de transformação na vida dos alunos. Ao desafiar mentes jovens a alcançar novos patamares de excelência intelectual, essas competições cultivam não apenas o conhecimento, mas também as habilidades e valores que são essenciais para o sucesso em uma sociedade cada vez mais complexa. Portanto, é imperativo que educadores, instituições de ensino e comunidades reconheçam e apoiem o papel vital das olimpíadas na jornada educacional dos alunos, capacitando-os a se tornarem líderes e inovadores do amanhã.

Alunos premiados na OBMEP têm acesso a diversas oportunidades que podem impulsionar suas trajetórias acadêmicas e profissionais. Iremos citar algumas.

Todos os alunos medalhistas tem a oportunidade de participarem do Programa de Iniciação Científica Jr. (PIC). O PIC tem por objetivo solidificar uma cultura matemática básica aos seus participantes. Um dos seus focos é o treino no rigor da leitura e da escrita de soluções e resultados, nas técnicas e métodos, na independência do raciocínio analítico, entre outros. Neste contexto o PIC da OBMEP surge como um convite irresistível para os jovens talentos desvendarem os mistérios da Matemática em um patamar ainda mais elevado. Através de aulas presenciais ou remotas, ministradas geralmente por renomados especialistas da área, em Universidades ou Institutos Federais, os alunos premiados têm a oportunidade de se aprofundar em conteúdos matemáticos, expandindo seus conhecimentos e aprimorando suas habilidades com um acompanhamento personalizado. Essa imersão em um ambiente de pesquisa estimula o pensamento crítico, a criatividade e a capacidade de resolução de problemas, preparando os jovens para os desafios futuros e fomentando a paixão pela investigação científica. Os medalhistas que já fizeram o PIC mais de duas vezes, com pelo menos uma participação no nível 3, poderão participar do Programa Mentores OBMEP, que oferece atividades ministradas por professores universitários sobre conteúdos que envolvem matemática. O discente que participa do PIC recebe uma bolsa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico(CNPq). Trata-se de um incentivo financeiro mensal concedido pelo CNPq aos medalhistas que aderiram ao programa e acompanham todas as etapas do PIC ou do Programa Mentores. Ser bolsista do CNPq é um diferencial e uma valorização especial do currículo de qualquer aluno. Só poderá ter bolsa do CNPq o aluno que durante a vigência do Programa (PIC ou Mentores) estiver regularmente matriculado em escola pública da educação básica.

O PIC funciona com as seguintes atividades:

- » Encontros presenciais (ou virtuais, dependendo da situação do aluno);
- » Discussões virtuais no fórum da OBMEP - denominado Hotel de Hilbert;
- » Avaliações para serem executadas no Portal do PIC;
- » Outras atividades virtuais a serem executadas no Portal da Matemática.

Os encontros presenciais são dirigidos por Professores Orientadores. Nesses encontros os alunos recebem o material de estudo, orientação e o cronograma sobre os temas a serem abordados. Esse material é discutido no fórum, entre os alunos, sob orientação dos Moderadores do Fórum. Segundo o site da OBMEP, em 2024, na cidade de Natal (RN) houve o 9º Encontro do Hotel de Hilbert (HH), o evento reuniu 165 estudantes de todo o Brasil, que se destacaram no PIC, (OBMEP, 2024a). Para Flávia, participar do HH foi a

conquista de um sonho, a aluna da Escola de Referência em Ensino Médio Aura Sampaio.

“Em 2021, quando comecei a fazer a OBMEP, já sabia da existência do Hotel de Hilbert e queria muito participar. Então, estou muito feliz por estar aqui. Valeu muito a pena. É mais legal do que pensava. É como se fosse uma grande escola em horário integral. As aulas são incríveis. A forma como os professores apresentam os temas é genial”

Quem também definiu o encontro como “uma experiência incrível” foi Jhonatan Kallil Bernabe, de 17 anos, que mora na cidade de Ji-Paraná, em Rondônia e é aluno da Escola Estadual Gonçalves Dias:

“Como é meu último ano, já estou com saudade do encontro, das viagens, de toda a experiência que tive. Vou levar todas essas pessoas que conheci comigo. Me ajudaram muito e mostraram que todo o esforço que tive com a OBMEP foi recompensado.”

Já a estudante Lethicia Possamai, aluna da Escola Luiz Tramontin, em Forquilha, município de Santa Catarina, também participa pela segunda vez do Hotel de Hilbert. Para ela, o encontro atendeu às expectativas:

“O evento oferece uma carga teórica incrível. Penso que muito da minha medalha do ano passado teve influência do evento, pois o encontro me deu vontade de entender a matemática mais a fundo. Sempre participei da modalidade on-line do PIC e é muito legal conhecer alguns colegas. Sou muito grata a toda rede de oportunidade que é a OBMEP” Disse a estudante, de 17 anos, que já conquistou uma menção honrosa, duas medalhas de bronze e uma de prata na Olimpíada.

A iniciativa contou também com 13 professores universitários de diferentes regiões do país para debater temas do universo matemático e incentivar os estudantes a se dedicar ao aprimoramento dos estudos, em todas edições os participantes são selecionados pelos coordenadores do PIC de cada região do Brasil. O objetivo é ampliar o conhecimento científico dos participantes e prepará-los para um futuro desempenho profissional e acadêmico.

O Programa Bolsa Tech Fundação Behring - OBMEP é uma iniciativa da Fundação Behring, em parceria com a OBMEP. Foi criada com o objetivo de oferecer apoio financeiro para que jovens talentosos de áreas tecnológicas possam cursar a universidade.

Serão oferecidas, em 2024, 10 (dez) bolsas de manutenção no valor de R\$900,00(novecentos reais), com duração de 12 (doze) meses e renováveis anualmente, até o limite de 60 (sessenta) meses. Para isso é necessário concorrer a Bolsa Tech Fundação Behring da seguinte maneira:

» Ter sido medalhista de ouro, prata ou bronze em alguma edição da OBMEP.

» Ter sido admitido em um curso de uma Universidade Pública (Federal ou Estadual) para o primeiro período de 2024 nas seguintes áreas: Ciência da Computação, Engenharia da Computação, Engenharia de Software, Engenharia Elétrica, Matemática Aplicada, Estatística, Ciência de Dados, Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Sistemas de Informação, Bacharelado em Ciência e Tecnologia e cursos correlatos.

Segundo o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, que detém registros sobre essas olimpíadas do conhecimento, embora já consolidada em diversos países, a valorização do currículo do Ensino Básico no processo de ingresso na universidade era uma prática incipiente no Brasil. Foi apenas em 2019, no vestibular de 2020, que esse cenário se modificou significativamente. A Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e a Universidade de São Paulo (USP), pioneiras na iniciativa, abriram caminho para a implementação das Vagas Olímpicas, uma modalidade inovadora de ingresso que reconhece o talento e a dedicação excepcionais de jovens durante sua trajetória escolar. Além delas temos também:

» Universidade Estadual Paulista (Unesp);

» Universidade Federal de Itajubá (Unifei);

» Instituto Federal Do Sul De Minas Gerais;

» Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS).

E bem recentemente no ano de 2023 foi inaugurado pelo IMPA em parceria com a Prefeitura do Rio de Janeiro, o IMPATECH, com o curso de Graduação em Matemática – Bacharelado no polo de educação e tecnologia “Porto Maravalley”, na cidade do Rio de Janeiro, onde fora oferecido até 100 (cem) vagas para ingresso, distribuídas da seguinte maneira:

Medalhista de Olimpíadas do Conhecimento: até 80 (oitenta) vagas para medalhistas de Olimpíadas, entre elas a OBMEP, e as outras 20 vagas através do ENEM. Ou seja, hoje ser medalhista olímpico é sem dúvidas uma nova maneira de adentrar nas universidades.

Em relação ao Mestrado o aluno pode participar do PICME - Programa de Iniciação

Científica e Mestrado para os medalhistas da OBMEP ou OBM. É um programa que oferece bolsas aos estudantes universitários, ingressantes em programas de mestrado ou cursos de graduação em Instituições de Ensino Superior participantes do programa, e se destacaram nas Olimpíadas de Matemática para a realização estudos avançados em Matemática. Os participantes recebem as bolsas através de uma parceria com o CNPq (Iniciação Científica) e com a CAPES (Mestrado).

3 A Base Nacional Comum Curricular e a OBMEP

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que os estudantes devem desenvolver ao longo do ciclo do ensino básico (Educação Infantil ao Ensino Médio). Elaborada por especialistas, visa normatizar o currículo dos sistemas escolares dos Estados, Distrito Federal e Municípios e equacionar possíveis desigualdades existentes nas diferentes esferas.

Homologado em 2017, a BNCC estabelece dez competências gerais a serem adquiridas. Conforme ([EDUCAÇÃO, 2000](#))

“...competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.”

Para o Ensino Fundamental e Médio, de modo a atingir as dez competências gerais, são apresentadas competências específicas para cada área de conhecimento (Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Ensino Religioso, este último exclusivamente para o ensino fundamental).

Para garantir o desenvolvimento das competências específicas descrevem-se um conjunto de habilidades que são as aprendizagens essenciais a serem adquiridas por todos os estudantes. Estas habilidades estão descritas através de códigos alfanuméricos. A exemplo, para o ensino médio, as habilidades são codificadas por um código que representa o nível de ensino (EM) seguido pelas séries em que a habilidade pode ser desenvolvida (13) seguido da área de conhecimento ou componente curricular (LGG - Linguagens e suas Tecnologias, LP - Língua Portuguesa, MAT - Matemática e suas Tecnologias, CNT - Ciências da Natureza e suas Tecnologias ou CHS - Ciências Humanas e Sociais Aplicadas)

seguido da numeração da competência específica e a numeração da habilidade dentro da competência específica. A habilidade EM13MAT302 é uma habilidade para o ensino médio das 1^a a 3^a série, da área de conhecimento de Matemática e suas Tecnologias, relativa a 3^a competência específica, 2^a habilidade.

São definidas cinco competências específicas para a área de Matemática no Ensino Médio. Estas estão descritas no Apêndice B.

A BNCC preconiza, de uma maneira geral, para a área de Matemática no Ensino Médio: o uso de estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos na interpretação e resolução de problemas, a compreensão de representações matemáticas e a articulação de conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Matemática de modo que as soluções através de argumentações consistentes. Com isso as olimpíadas de matemática, em particular a OBMEP, podem servir como instrumento para desenvolvimento destas competências.

Competições como a OBMEP exigem dos participantes criatividade imaginação e raciocínio. Os problemas são apresentados de forma intrigante e abordam inúmeros conceitos matemáticos. O objetivo de cada questão da competição é a articulação das ideias com vistas a sua solução, preterindo a aplicação imediata de fórmulas relativas ao seu aparente conteúdo. Atendendo assim, o desenvolvimento das competências estabelecidas na BNCC.

A conexão dos conteúdos matemáticos das provas com relação ao programa pedagógico das séries de cada etapa da educação básica fica evidenciado pela presença de questões idênticas em provas de diferentes níveis. Nas tabelas 9 e 10 descreve-se em cada linha questões idênticas em diferentes níveis. Podemos observar que existem questões idênticas nos três níveis, por exemplo as questões 08 do nível 1, 02 do nível 2 e 03 do nível 3 nas provas de 2019. Observando essas repetições de questões percebemos que existe uma conexão entre os assuntos e os níveis, fazendo uma apropriação dos conceitos e habilidades em detrimento do conteúdo programático em sua essência.

Percebemos que há uma intenção clara dos organizadores da OBMEP em mostrar que é possível agrupar várias questões em níveis diferentes de provas. A repetição é também observada em outras edições da OBMEP.

Observamos que as repetições de questões também ocorrem nas provas de 2^a fase. Lembramos que a estrutura da prova da segunda fase da OBMEP é discursiva, com seis questões, os alunos devem apresentar os cálculos bem como o raciocínio empregado, e que

o nível é crescente entre os itens de cada questão. Geralmente cada questão tem-se três itens, e segue-se um padrão:

Tabela 9: Questões repetidas em diferentes níveis em 2018

| Nível 1 | Nível 2 | Nível 3 |
|---------|---------|---------|
| Q.04 | Q.02 | – |
| Q.15 | Q.08 | – |
| Q.16 | Q.12 | Q.03 |
| Q.19 | Q.13 | Q.10 |
| Q.20 | Q.15 | Q.14 |

Tabela 10: Questões repetidas em diferentes níveis em 2019

| Nível 1 | Nível 2 | Nível 3 |
|---------|---------|---------|
| Q.07 | Q.03 | – |
| Q.08 | Q.02 | Q.03 |
| Q.15 | Q.04 | – |
| Q.17 | Q.10 | – |
| Q.19 | Q.17 | Q.4 |
| – | Q.11 | Q.3 |
| – | Q.11 | Q.9 |
| – | Q.20 | Q.18 |

- a) No primeiro item uma aplicação direta do comando da questão.
- b) No segundo item geralmente detalha o procedimento e cria uma generalização.
- c) No terceiro item geralmente uma aplicação da generalização.

Na tabela 11 temos questões das provas da segunda fase da OBMEP que se repetem em níveis diferentes entre as edições de 2018 a 2023.

Tabela 11: Questões que aparecem em mais de um Nível na 2ª fase da OBMEP

| ANO | Nível 2 - Aparecem 2 Questões | Nível 3 - Aparecem 2 Questões |
|------|-------------------------------|---|
| 2018 | Questão 2 e 6 do Nível 1 | Questão 06 Nível 1 e Questão 02 Nível 2 |
| 2019 | Questão 3 e 5 do Nível 1 | Questão 06 Nível 1 e Questão 04 Nível 2 |
| 2022 | Questão 4 e 5 do Nível 1 | Questão 05 Nível 1 e Questão 06 Nível 2 |
| 2023 | Questão 3 e 4 do Nível 1 | Questão 03 Nível 1 e Questão 05 Nível 2 |

Apesar de não se pautar numa estrutura inteiramente alinhada com o currículo das etapas do Ensino Básico, no sentido que podem ser abordados conteúdos que perpassam por todos os níveis, podemos identificar habilidades da BNCC nas questões da OBMEP. E isto, só reforça a sua aplicabilidade como estratégia de ensino no decorrer dos programas curriculares.

A título de exemplo, apresentamos a seguir algumas questões das provas da OBMEP, relacionando-as às competências descritas na Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Os dados que iremos inserir foram coletados em provas da OBMEP a partir de 2018, ano em que foi implantada a BNCC. Iremos trabalhar especificamente com provas da OBMEP Nível 3, pois elas são direcionadas ao Ensino Médio.

Vale ressaltar que o objetivo não é mostrar que a OBMEP está totalmente alinhada ou dependente da BNCC. Mas mostrar que é possível concatenar questões da OBMEP com os assuntos dos currículos educacionais, pois são conteúdos inerentes às mesmas. Assim como, as competências e habilidades previstas pela BNCC podem ser estimuladas a partir do estudo de questões e conteúdos da OBMEP. Neste sentido, a inserção da OBMEP no cotidiano do ensino básico, pode surgir como ferramenta para um melhor desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

As competências específicas da BNCC são ainda sugeridas dentro de unidades, como sugestão de organização curricular. As unidades são: Números e Álgebra, Geometria e Medidas e Probabilidade e Estatística. Assim, nos exemplos que apresentaremos, iremos separar as questões pelas competências específicas da unidade sugerida pela BNCC.

3.1 Questões da OBMEP e as competências da BNCC

Números e Álgebra

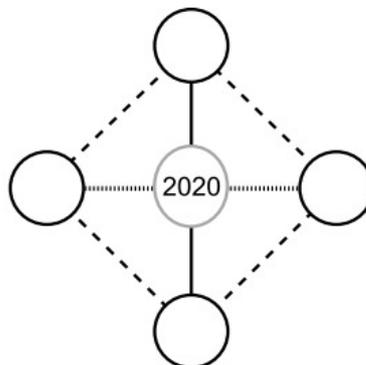
Questão 01 - Prova 2022 - Nível 3 - Henrique pensou em um número, multiplicou por 3, somou 3, dividiu por 3, subtraiu 3, calculou a raiz cúbica e obteve 3 como resultado final. Qual é a soma dos algarismos do número em que Henrique pensou?

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

Comentário: Este problema envolve operações aritméticas básicas, recaindo em equações. Aplicando as operações inversas irá encontrar o número original pensado por Henrique.

Código na BNCC: (EM13MAT302) Problemas que envolvem função polinomial de 1º grau, nesse caso equações.

Questão 15 - Prova 2022 - Nível 3 - Priscila escreveu um número em cada um dos círculos vazios da figura, de modo que a soma dos quatro números escritos ficou igual à soma dos três números ligados pela linha vertical e igual à soma dos três números ligados pela linha horizontal. Qual é a soma dos quatro números que Priscila escreveu?



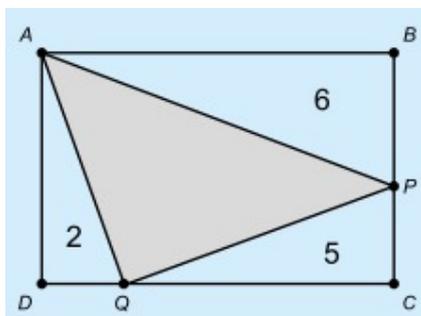
- (A) 2020
- (B) 3030
- (C) 4040
- (D) 5050
- (E) 6060

Comentário: : Como a soma dos números dos 4 círculos brancos será igual à soma dos números dos círculos ligados pela linha horizontal, segue que a soma dos números dos círculos brancos ligados pela linha vertical será 2020. De modo semelhante, a soma dos números dos círculos brancos ligados pela linha horizontal será 2020. Assim, a soma total dos números escritos por Priscila nos 4 círculos é $2020 + 2020 = 4040$. Outra maneira é montar os sistemas de equações envolvendo a linha horizontal, e a linha vertical, isolar as variáveis, e perceber que a soma das 4 variáveis é 4040.

Código na BNCC: (EM13MAT301) Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

Geometria e Medidas

Questão 19 - Prova 2022 - Nível 3 - O retângulo $ABCD$ é formado pelos triângulos ABP , CQP , AQD e APQ . As áreas dos triângulos ABP , CQP e AQD são, respectivamente, 6, 5 e 2 cm^2 . Qual é, em cm^2 , a área do triângulo APQ ?



- (A) 7
- (B) 8
- (C) 9
- (D) 10
- (E) 11

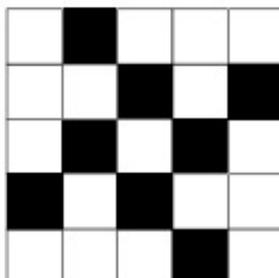
Comentário: Este problema envolve uma decomposição de áreas, no caso o retângulo se decompõe em 4 triângulos, onde iremos calcular a área do triângulo APQ, e recairemos em uma Equação do 2º grau.

Código na BNCC:

(EM13MAT307) Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais.

(EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos

Questão 16 - Prova 2022 - Nível 3 - A figura abaixo mostra um tabuleiro 5 x 5 formado por 25 quadrados pretos ou brancos. Observe que esse tabuleiro não se altera quando girado de 90° . Quantos tabuleiros 5 x 5 formados por quadrados pretos ou brancos não se alteram quando girados de 90° ?



- (A) 25
- (B) 30
- (C) 64
- (D) 128
- (E) 192

Comentário:

Este problema envolve um tabuleiro 5x5 composto por quadrados pretos e brancos. A propriedade principal deste tabuleiro é que ele não se altera quando girado 90° , ou seja, é obtido a partir de 7 ladrilhos, e temos 6 blocos de 2x3 pelos 3 primeiros ladrilhos e das 2 primeiras linhas e mais o ladrilho central, daí temos $2^7 = 128$.

Código na BNCC: (EM13MAT505) Resolver problemas sobre ladrilhamento do plano, generalizando padrões observados.

Probabilidade e Estatística

Questão 17 - Prova 2022 - Nível 3 - Cinco jogadores disputam um torneio de tênis de mesa de modo que cada jogador enfrenta todos os outros exatamente uma vez. Nessas partidas não há empates. Em cada partida, os dois jogadores têm a mesma probabilidade de ganhar, e o resultado de uma partida não influencia o resultado das demais. Qual é a probabilidade de que algum jogador vença todas as suas partidas?

- (A) $\frac{1}{4}$
- (B) $\frac{5}{8}$
- (C) $\frac{5}{16}$

(D) $\frac{5}{32}$

(E) $\frac{5}{64}$

Comentário: Analisando os eventos descritos, eles são mutuamente exclusivos, e todas as partidas são independentes, logo a chance de cada um vencer os 4 jogos restantes são iguais, daí como temos 5 jogadores, é só multiplicar por 5, chegando a $\frac{5}{16}$.

Código na BNCC:

(EM13MAT311) Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando contagem das possibilidades, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade.

Questão 03 - Prova 2022 - Nível 3 - A professora Brenda aplicou uma prova para 25 estudantes e cometeu um erro ao escrever a nota da aluna Aline, registrando 3,6 ao invés de 8,6. Com esse erro, a média das notas foi 7,2. Qual passou a ser a média das notas depois de corrigir esse erro?

(A) 7,3

(B) 7,4

(C) 7,45

(D) 7,5

(E) 7,6

Comentário: Este problema envolve Média Aritmética, e Equação de 1º grau..

Código na BNCC:

(EM13MAT316) Problemas que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana).

(EM13MAT302) Problemas que envolvem função polinomial de 1º grau, nesse caso equações.

4 O Projeto OBMEP no IF Baiano Campus Valença, Bahia

A participação em olimpíadas de Matemática sempre foi tida como algo pouco provável para maioria dos alunos e professores, principalmente no contexto das escolas públicas. Este ambiente desafiador me motivou a conhecer uma matemática até então desconhecida em minha mente. Isso aconteceu nos meados de 2012, quando eu era Professor Efetivo na rede municipal e estadual de Sergipe. Foi paixão à primeira vista. Houve um desejo de trabalhar com projetos de Olimpíadas nessas escolas, entendendo tais competições como impulsionadores de melhorias no ensino aprendizagem, mediante uma abordagem distinta da baseada em métodos expositivos e reprodução de fórmulas.

Em se tratando das aulas de Matemática, em sua grande maioria é este modelo “tradicional” que prevalece, com a exposição de conteúdo, e o aluno, apenas como um receptor de informações. Há então a necessidade de se buscar novos métodos de ensino que estimulem um maior pensamento crítico e participação ativa dos estudantes, para que eles saiam de suas “zonas de conforto” e sejam capazes de explorar ao máximo os conteúdos do currículo escolar e trazê-los ao convívios social e problemas reais.

Nesta linha, a Resolução de Problemas tem potencial para desenvolver uma aula que tenha como foco a autonomia do estudante, permitindo que ele se torne um sujeito problematizador, sabendo questionar, procurar soluções e resolver incongruências. ([VAN DE WALLE; COLONESE, 2009](#))

No modelo escolar que temos atualmente, a resolução de problemas tem potencial de desempenhar um papel crucial no aprendizado da matemática, permitindo uma experiência significativa com ideias matemáticas. Muitas pessoas ainda veem a matemática como uma coleção de regras a serem memorizadas, centrada em cálculos aritméticos e equações algébricas complicadas. Embora seja verdade que alguns estudantes sejam proficientes em aprender regras e avançar para séries mais avançadas, isso não os tornam necessariamente os melhores pensadores em sala de aula. "O sistema tradicional premia a memorização de regras, mas oferece poucas oportunidades para verdadeiramente aplicar a matemá-

tica."(VAN DE WALLE; COLONESE, 2009). Essa constatação contrapõe totalmente com uma visão da matemática que busca atribuir significado aos objetos matemáticos, como formas, dados, variações ou padrões. Esses objetos (conceitos, propriedades, estruturas, relações) são imateriais e o modo de trabalhar em Matemática geralmente alcança patamares de abstração nos quais verificações empíricas são desnecessárias. Considerando essas especificidades, surgem, naturalmente, questionamentos relativamente à natureza dos objetos matemáticos.

Em um ensino que gere conhecimento, é importante utilizar tarefas matemáticas relevantes, como por exemplo aplicação de problemas de olimpíadas, construção de sólidos geométricos, entre outros, para com isso introduzir conceitos importantes, despertando a curiosidade e envolvendo os alunos na matemática. Segundo [Sacristán e Pérez Gómez \(2006\)](#):

"Práticas pedagógicas devem consistir em um [...] processo de ação e de reflexão cooperativa, de indagação e experimentação, no qual o docente aprende e ensina porque aprende, intervém para facilitar, e não para impor, nem substituir a compreensão dos discentes, a reconstrução do seu conhecimento experiencial; e ao refletir sobre a sua intervenção exerce e desenvolve sua própria compreensão

Em relação à resolução de problemas, a sua utilização como uma ferramenta de ensino no cotidiano escolar apresenta diversos benefícios. Ao invés de simplesmente resolver exercícios tradicionais e repetitivos, os alunos são desafiados a mobilizar seus conhecimentos prévios e criar estratégias para construir um caminho até a solução do problema matemático proposto. Essa intervenção promove uma aprendizagem mais significativa, pois permite ao aluno relacionar o conteúdo matemático com situações reais, estimulando o raciocínio lógico e a criatividade. Além disso, a resolução de problemas também prepara os estudantes para enfrentarem desafios futuros, desenvolvendo suas habilidades de solução de problemas de forma eficaz.

Num contexto onde se observa que o modelo tradicional não gera os resultados esperados para a aprendizagem dos discentes, é papel do educador adotar uma atitude diferente e buscar estratégias para inserir o indivíduo num ambiente em que ele aprecie, atue, engaje, e seja um sujeito pensante em sala de aula. Assim nos orienta D'Ambrósio, (1989) que: [D'ambrósio \(1989\)](#):

[...] a típica aula de matemática a nível de primeiro, segundo ou terceiro graus ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa para o quadro negro aquilo que ele julgar importante. O aluno, por sua vez, copia da lousa

para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação, que nada mais são do que uma repetição na aplicação de um modelo de solução apresentado pelo professor. Essa prática revela a concepção de que é possível aprender matemática através de um processo de transmissão de conhecimento. (D'AMBRÓSIO, 1989, p.15).

(DANTE, 2003) afirma que embora tão valorizada, a resolução de problemas é um dos tópicos mais difíceis de serem trabalhados na sala de aula. É muito comum os alunos saberem efetuar os algoritmos e não conseguirem resolver um problema que envolva um ou mais desses algoritmos. Isso se deve à maneira com que os problemas matemáticos são trabalhados na sala de aula e apresentados nos livros didáticos, muitas vezes apenas como exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) nos diz que o desenvolvimento matemático e a Resolução de Problemas é uma competência definida como "a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos) e habilidades (práticas, cognitivas e sociais e emocionais), perspectivas e princípios para lidar com as demandas complexas da vida cotidiana, do completo exercício relacionado à cidadania e ao mundo do trabalho. (BNCC, 2018, p.8). Deseja-se que os conhecimentos dos alunos durante a Educação Básica, especialmente em matemática, ajudem e desenvolvam essa competência, que forma o conjunto de competências gerais e os direitos de aprendizado e crescimento dos alunos.

Continuando na BNCC, a competência específica 3 de Matemática e suas Tecnologias nos diz:

Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente. Em essência, está relacionada ao chamado "fazer matemático", ou seja, está intimamente ligada à essência da Matemática que é a ação de resolver situações problemas, a qual é o centro da atividade matemática. Por esse motivo, deixa claro que os conceitos e procedimentos matemáticos somente terão significado caso os estudantes possam utilizá-los para solucionar os desafios com que se deparam. É importante frisar que a referida competência não se restringe apenas à resolução de problemas, mas também trata de sua elaboração. Isso revela uma concepção da resolução de problemas além da mera aplicação de um conjunto de regras.

Dada a natureza das questões da OBMEP, que, como afirmamos anteriormente, tem um foco maior no raciocínio lógico do que no conteúdo em si, para as suas soluções, a

Resolução de Problemas se apresenta como metodologia ideal. O projeto OBMEP aplicado no IF Baiano Campus Valença foi idealizado a partir desta metodologia e baseado na SBM, que tem utilizado dessa metodologia em sua execução.

A estrutura formal do Projeto de Olimpíadas de Matemática no IF Baiano se encontra no Apêndice A. O principal objetivo é proporcionar aos alunos um espaço interativo de formação em matemática, direcionado a resolver os problemas voltados à realidade das Olimpíadas de Matemática.

Enquadrado como projeto de extensão, o projeto foi direcionado a preparação dos estudantes tanto do IF quanto das escolas da região. Tivemos um pouco de dificuldade em receber alunos de outras escolas, pois nosso horário de aplicação do projeto era engessado, ou seja não podia mudar, pois é aplicado no horário institucional do IF Baiano direcionado a projetos. O nosso projeto foi baseado no OBMEP na Escola do IMPA. Dividimos em sete ciclos, cada ciclo composto de dois encontros que aconteciam toda semana, ao final de cada ciclo fazemos um simulado. As aulas foram presenciais, mas algumas tarefas foram aplicadas em ambientes virtuais.

Em cada encontro semanal dividimos a aula em momentos oportunos para os alunos reunirem-se em grupos, abordarem estratégias para atacar uma listagem de problemas de olimpíadas anteriores. Houve um momento da aula onde passamos por 30 minutos de aula expositiva, sempre ao final de cada encontro deixamos uma lista com 3 problemas como tarefa de casa, e no encontro sequencial iniciamos por atacar esses problemas e verificarmos qual foi a estratégia utilizada por cada grupo, e por fim uma prova individual com duas questões subjetivas. Essa prova é uma simulação da prova da segunda fase da OBMEP; nela é aplicado um Barema organizado, onde pontua-se segundo esse critério. No final do curso aplicamos uma avaliação dos participantes do Projeto OBMEP, foi dividida em duas partes, sendo a primeira parte a primeira parte três questões como “tarefa de casa”, as quais sempre foram entregues nos primeiros encontros de cada Ciclo, e enviadas via Google Formulários, e a outra parte duas questões subjetivas baseadas em provas da segunda fase da OBMEP; as quais foram feitas na última hora do segundo encontro de cada Ciclo. A nota final de cada Ciclo foi a média ponderada das 2 atividades, ao final do curso, as atividades foram encerradas com a entrega de certificados aos participantes, observamos que houve um aumento na quantidade de alunos na participação das provas da OBMEP, bem como uma melhora nas notas de matemática dos participantes.

4.1 Resultados após aplicação do Projeto OBMEP no IF Baiano Valença-BA

O IF Baiano Campus Valença nunca registrou efetiva participação nem logrou êxito em Olimpíadas do Conhecimento, em especial as Olimpíadas de Matemática e, em particular, a OBMEP. Contudo, depois da aplicação do Projeto de Olimpíada de Matemática com o intuito de treinar os discentes do IF Baiano, conseguimos observar uma crescente adesão a esta competição.

No ano de 2022, executamos o cronograma descrito na subseção [A.5.4](#) no Apêndice [A](#), que é a metodologia de execução do Projeto OBMEP. Tínhamos uma aula semanalmente e a cada 15 dias um simulado. Começamos a perceber um maior empenho e dedicação dos discentes envolvidos no Projeto, tivemos 24 alunos inscritos aptos a participarem da segunda fase da OBMEP. Contudo, devido a um problema de logística, dos 24 participantes da segunda fase apenas 9 realizaram a prova, apenas 37,50% de participação, que é uma taxa muito baixa. Alguns fatores contribuem para esta evasão à segunda fase: muitos alunos do IF Baiano Campus Valença, não residem na cidade sede da IES e as provas da segunda fase de OBMEP ocorrem em um sábado e, ante isto, os alunos não se interessam em ir, pois não é na própria escola onde eles já estão habituados a estudarem; outro ponto a ser levado em consideração é a geografia local de Valença, Bahia, colocando o local de provas em um bairro periférico, dificultando ainda mais a assiduidade dos alunos à prova.

Ainda assim, obtivemos pela primeira vez uma premiação na OBMEP no IF Baiano campus Valença: foram três Menções Honrosas na OBMEP, com isso ficamos muito motivados enquanto comunidade acadêmica com os resultados obtidos nesse ano de 2022.

Com a continuidade do Projeto OBMEP em 2023 tivemos um aumento significativo de alunos interessados no projeto, continuamos com o cronograma citado na subseção [A.5.4](#) no Apêndice [A](#), mantendo a execução de uma aula semanal e a um simulado quinzenal, seguindo o regulamento da OBMEP de 2023. Tivemos 24 participantes aptos a fazer a prova da segunda fase da OBMEP. Dessa vez fizemos de tudo para aumentarmos a assiduidade de nossos alunos em relação ao ano anterior, através de uma divulgação mais intensa no nosso campus. Como retorno, houve um aumento significativo de alunos participando do projeto OBMEP, e em relação aos discentes que foram fazer a prova houve um aumento, sendo que nesse ano tivemos 14 alunos presentes na prova, com isso tivemos 58,34% de participação, um aumento de 20,84% em relação a 2022, que é um avanço significativo para nosso campus. Uma das metas para 2024 será ter um percentual

de presença na 2ª Fase próximo dos 80 % dos discentes.

A premiação em relação ao ano de 2022 teve um significativo crescimento, pois tivemos 7 Menções Honrosas, e por muito pouco não tivemos a primeira medalha, pois um de nossos discentes ficou muito próximo da nota de corte para a Medalha de Bronze.

Acreditamos que a continuidade desses projetos ajudam muito a comunidade local, desenvolvendo o senso crítico através da matemática, pois a OBMEP tenta se aproximar mais da realidade do que a maioria dos materiais usados em sala de aula tais como livros didáticos e afins.

- Tabela com os Resultados de 2022 e 2023

Tabela 12: Resultados de 2022 e 2023

| ANO | Classificados na 2º Fase | Presentes na 2º Fase | Percentual de Presença | Premiação Nacional |
|------------|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 2022 | 24 Participantes | 9 Participantes | 37,50% | 3 Menções Honrosas |
| 2023 | 24 Participantes | 14 Participantes | 58,34% | 7 Menções Honrosas |

5 Considerações Finais

A preparação de alunos para olimpíadas do conhecimento, como a OBMEP será uma tarefa desafiadora para as escolas, mas isso não deve ser motivo para ser descartada ou esquecida no meio de todas as outras preparações que acontecem durante um ano letivo. Acredito que entre as várias atribuições que temos enquanto docentes, a principal é sempre motivar nossos alunos e alunas de que é possível evoluir durante nossa caminhada educacional, logo devemos estimular e esclarecer a todos que participam da comunidade escolar a importância da OBMEP na vida e no aprendizado dos alunos. Com todas as discussões anteriores sobre a abordagem de resolução de problemas apresentados por Polya, Van de Walle, entre outros estudiosos e considerando a evolução dos resultados obtidos pelos nossos discentes do IF Baiano, temos uma clareza que devemos, dentro do possível, acrescentar a metodologia de resolução de problemas nas nossas aulas, não deixando somente para uma eventual preparação, tal como o Projeto OBMEP que foi aplicado no nosso instituto.

Podemos destacar algumas evoluções obtidas pelos alunos e alunas do IF Baiano como sendo o primeiro passo de uma grande caminhada, pois o instituto está melhorando em muitos aspectos em que a disciplina de matemática está envolvida, dessa maneira tivemos um aumento nos índices de participações em 2° fases da OBMEP, a saber aumentamos 20,84% em relação a 2022, com isso tivemos 58,34% de participação em 2023, quem trabalha com OBMEP sabe bem que um dos maiores problemas é a participação e motivação dos discentes à mesma. Como resultado tivemos premiações em 2022, com 3 Menções Honrosas, e em 2023 tivemos 7 Menções Honrosas, que para nós foi motivo de muita comemoração, pois sabemos que estamos na direção esperada pela sociedade, que é uma melhora significativa do aprendizado matemático dos envolvidos nesse processo educacional.

Tem que se levar em consideração a importância dos Projetos sobre a OBMEP, pois com ele fomos evoluindo, e fazendo ajustes pontuais possibilitando essa melhora, buscando sanar possíveis dificuldades e com isso melhorando as estratégias aplicadas em

cada momento oportuno.

Como uma forma de agradecimento pelo trabalho feito tivemos um maior entendimento da direção do campus, sinalizando como positivo a participação em Olimpíadas de Matemática, e com isso nos apoiando a participar de outras Olimpíadas tais como OMIF, Mandacaru, Canguru, entre outras, sendo que já tivemos alguns bons resultados nessas outras olimpíadas, a saber tivemos uma participação à 2° fase da OMIF, que aconteceu em Cuiabá no Mato Grosso, no Campus Bela Vista do IFMT, e duas premiações na Olimpíada Canguru, sendo 2 medalhas de Honra ao Mérito.

Ao realizar um trabalho, é possível extrair lições, identificar obstáculos e colher resultados. Percebemos que devemos continuar com o Projeto e faremos alguns ajustes para alcançar mais pessoas interessadas em participar do mesmo. Dessa forma, para incentivar e fomentar novos trabalhos de preparação para as Olimpíadas, considera-se que o método de Resolução de Problemas foi eficaz e trouxe resultados satisfatórios. Além disso, é uma forma de incentivar o aluno e aluna a assumir o papel de protagonista juvenil, desenvolvendo sua capacidade de aprender e estimulando-os a novas experiências e habilidades.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Andréa Cristina de et al. Políticas educacionais: um estudo bibliométrico sobre o papel das olimpíadas científicas sob uma análise multinível. **Revista Brasileira de Educação**, SciELO Brasil, v. 27, e270021, 2022.

BARROS, Ricardo Paes de; HENRIQUES, Ricardo; MENDONÇA, Rosane. Desigualdade e pobreza no Brasil: retrato de uma estabilidade inaceitável. **Revista brasileira de ciências sociais**, SciELO Brasil, v. 15, p. 123–142, 2000.

BARROS, Ricardo Paes de; MENDONÇA, Rosane Silva Pinto de. Por que o Brasil é mais Pobre do que os Países Industrializados? Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 1994.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje. **Temas e Debates. SBEM. Ano II N**, v. 2, p. 15–19, 1989.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática, 1a. a 5a. series: para estudantes do curso de Magisterio e professores do 1o. grau**. [S. l.]: Ática, 2003.

DECRETO Nº 3.605, de 20 de Setembro de 2000. Brasília, 20 set. 2000. Qualifica como organização social o IMPA. Disponível em:

<[DELUCIA, Juliana et al. Olimpíada científica como influência formativa no ensino básico. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, p. 177–194, 2017.](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3605.htm#:~:text=DECRETO%5C%20N%5C%203.605%5C%2C%5C%20DE,vista%5C%20o%5C%20disposto%5C%20no%5C%20art.>.</p></div><div data-bbox=)

EDUCAÇÃO, Ministério da. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 20 set. 2000. Estabelece conjunto de aprendizagens essenciais aos estudantes brasileiros ao longo do ensino básico. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf>.

FOLHA. **As Olimpíadas de Matemática ajudam a chegarem à Universidade.**

Acesso em: 29 maio 2024. 2024. Disponível em:

<<https://www1.folha.uol.com.br/amp/seminariosfolha/2024/02/olimpiadas-de-matematica-ajudam-alunos-a-chegarem-a-universidade.shtml>>.

GLOBO, O. **Olimpíada de Matemática bate recorde e alcança 99,9% dos municípios do país.** Acesso em: 29 maio 2024. 2024. Disponível em:

<<https://oglobo.globo.com/brasil/educacao/noticia/2024/04/10/olimpiada-de-matematica-bate-recorde-e-alcanca-999percent-dos-municipios-do-brasil.ghtml>>.

IMPA. **IMPA.** Acesso em: 29 maio 2024. 2024. Disponível em:

<<https://www.impa.br>>.

MARIUZZO, Patrícia. Olimpíadas científicas estimulam estudantes e valorizam a atuação de professores na pesquisa. **Ciência e Cultura**, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, v. 62, n. 2, p. 12–13, 2010.

MELLO, Guiomar Namó de. Políticas públicas de educação. **Estudos avançados**, SciELO Brasil, v. 5, p. 7–47, 1991.

MENEGUELLO, Cristina. Olimpíada Nacional em História do Brasil: uma aventura intelectual. **Revista História Hoje**, v. 5, n. 14, p. 1–14, 2011.

OBMEP. **‘Experiência incrível’, dizem estudantes do Hotel de Hilbert.** Acesso em: 07 de junho 2024. 2024. Disponível em:

<<https://www.obmep.org.br/noticias.D0?id=969>>.

_____. **REGULAMENTO.** Acesso em: 29 maio 2024. 2024. Disponível em:

<<https://www.obmep.org.br/regulamento.htm>>.

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas.** Rio de Janeiro: Editora Interciência Ltda, 1978.

SACRISTÁN, Gimeno; PÉREZ GÓMEZ, Ángel I. **Compreender e Transformar o Ensino - 4. Ed.** 4. ed. [S. l.]: Artmed, 2006.

VAN DE WALLE, J. A.; COLONESE, P.H. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula.** Porto Alegre: 6. ed. ARTMED, 2009.

APÊNDICE A - O Projeto OBMEP no IF Baiano Valença-BA

A.1 Resumo do Projeto OBMEP

O presente projeto de extensão organiza-se ao redor da implementação de um Ambiente Presencial e Virtual de Estudos e Práticas ao Ensino direcionado à Olimpíadas em Matemática, articulando a aprendizagem, a pesquisa e a extensão desenvolvida no IF baiano às demandas da sociedade local. A ideia central do projeto é envolver alunos do IFbaiano e da comunidade local, com foco em alunos que irão participar da OBMEP. O projeto será baseado em um curso "OBMEP na Escola" e em uma plataforma da internet, a saber o "Portal da Matemática" o acesso ao site e à plataforma é totalmente gratuito. Os alunos serão auxiliados na utilização da ferramenta através de aulas presenciais e de videoconferências, diálogos em grupos de aplicativos de mensagens (tipo Whatssaap) e fóruns para debater os módulos envolvidos em cada momento do projeto. A proposta é disponibilizar uma ferramenta ao aluno para atacar os problemas matemáticos que constam nessas provas da OBMEP. Com a aplicação do Projeto almeja-se uma melhor performance dos discentes nas provas da OBMEP. Já aplicamos o mesmo duas vezes, em 2022 e 2023.

A.2 Justificativa do Projeto OBMEP

A sociedade vem sofrendo muitas mudanças, não seria diferente em relação ao ensino da Matemática. Nos dias de hoje, essa disciplina é trabalhada, na maioria das vezes, de maneira descontextualizada, inflexível e sem perspectiva de mudanças. Frequentemente, as pessoas que possuem um bom convívio com a matemática são ditas privilegiadas, e são conhecidas como acima da média, e isso traz como consequência o cultivo de crenças e preconceitos. A própria sociedade acredita que a Matemática é direcionada as pessoas mais talentosas e também que essa forma de conhecimento é produzida exclusivamente

por grupos sociais ou uma sociedade mais desenvolvida e restrita, segundo Jorge Batista dos Santos em seu artigo, “A Matemática: Dificuldade no Ensino-Aprendizagem no Ensino Médio”. Nesse cenário, o aluno é, repetidas vezes, um mero observador e não um sujeito atuante. As dificuldades encontradas por professores e alunos nesse processo de ensino-aprendizagem da Matemática são bastante conhecidas em ambos os sujeitos. O aluno não se apropria do conhecimento necessário que a escola ensina, e, por conseguinte, reprova em matemática. Ou, então, mesmo aprovado, sente dificuldades em aplicar o que aprendeu em seu cotidiano, não sabendo fazer as relações necessárias daquilo que a escola lhe ensinou com a prática diária. Segundo o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), na edição de 2018, 68,1% dos estudantes brasileiros com idade de 15 anos de idade não possuem nível básico de matemática. Em resumo, o aluno não consegue claramente ter acesso ao conhecimento de fundamental importância. Em contrapartida, o professor é conhecedor de que não atingiu resultados satisfatórios. A partir de uma análise da Prova Brasil, que é uma avaliação desenvolvida pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep/MEC), é possível mensurar a qualidade do ensino brasileiro oferecido aos estudantes. De acordo com a pontuação obtida nesta prova, os alunos são agrupados em quatro níveis de proficiência, sendo eles: insuficiente, básico, proficiente e avançado. E para que a aprendizagem de um aluno ser considerada adequada, ela deve estar entre os níveis proficiente e avançado, significando que ele teve domínio da competência avaliada. Em 2017, os resultados obtidos através da Prova Brasil, a nível nacional, revelaram que 44% dos estudantes do 5º ano e apenas 15% do 9º ano, da rede pública de ensino, apresentaram aprendizado adequado em matemática. Já na Bahia, os números são ainda mais alarmantes, pois dos 168.246 alunos do 5º ano, apenas 43.278 demonstraram ter adquirido conhecimento matemático satisfatório e somente 8% dos alunos do 9º ano se enquadraram nos níveis proficiente e avançado. Isso, por si, revela a importância de ações de formação que ampliem e potencializem as práticas pedagógicas, no sentido de oferecer aos estudantes novas possibilidades de aprender matemática, numa perspectiva mais lúdica e direcionada. Para o estudante obter sucesso em um desafio matemático é necessário que tenha motivos para buscar soluções. Sendo assim, o desafio só se concretiza se os objetos e os motivos convergirem para um mesmo propósito, dando-se isso num contexto social determinado. Segundo Leontiev (2001), a existência e criação de uma atividade são decorrentes de uma necessidade pessoal. Contudo, segundo o autor, a necessidade não é compreendida como o motivo da atividade. “Uma vez que a necessidade encontra a sua determinação no objeto (se ‘objetiva’ nele), o dito objeto torna-se motivo da atividade, aquilo que a estimula” (LEONTIEV, 2001, p. 68); corroborando com Cedro

(2008, p. 41) quando menciona que a atividade de aprendizagem faz com que os estudantes se apropriem dos conhecimentos, por meio da realização das ações de aprendizagem, que são dirigidas à resolução das tarefas de estudos. As necessidades e motivos da atividade, a fim de identificar e caracterizar as ações de aprendizagem e as tarefas de estudos. Para tanto é necessário que exista um mecanismo ou recurso que aguce curiosidades pessoais dos estudantes e os incentivem a realizar a avaliação. Os motivos somente se tornam geradores de sentido a partir do momento que eles coincidirem com o seu objetivo. Nessa perspectiva, a ação extensionista que ora se projeta vislumbra proporcionar a estudantes da educação básica, matriculados em escolas públicas de Valença e região de abrangência a potencialização dos saberes matemático, em uma perspectiva crítica e ao mesmo tempo de aplicação em contextos práticos, tendo como ferramentas os recursos e estratégias do portal da OBMEP e a supervisão e acompanhamento do IF Baiano Campus Valença. É importante assinalar que o papel das olimpíadas é o desenvolvimento de alunos e professores, de modo geral, independentemente dos resultados das fases de cada edição, todos os alunos que dela participaram continuarão no processo preparatório, estimulando, assim, o espírito de socialização do saber e contribuindo para a formação continuada de professores e para a melhoria da educação matemática.

A.3 Fundamentação Teórica do Projeto OBMEP

A matemática tem se mostrado muito importante para o desenvolvimento da humanidade desde seus primórdios, auxiliando os homens tanto a contar suas ovelhas até a ida à lua, ou mesmo criar modelos matemáticos que usam dados para prever a propagação do vírus da Covid-19 (doença provocada pelo novo coronavírus) e que podem ajudar autoridades a definir suas ações sobre o atual momento vivido pela humanidade. Por isso, seu estudo é cada dia mais importante, seja na descoberta de novas ou na manutenção e melhoramento do conhecimento já adquirido. Além disso, o ensino da matemática contribui para a formação plena do cidadão como um ser crítico formador de opinião. Assim, para o desenvolvimento de qualquer nação é imprescindível que a matemática seja disseminada e estudada de forma adequada. Entretanto, dados divulgados pelo movimento “Todos pela Educação” apontam que o aprendizado de Matemática dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio caiu 0,7 ponto percentual (pp), no Brasil entre 2007 e 2017. Isso quer dizer que os concluintes desta etapa de ensino estão saindo da escola sabendo menos do que os estudantes formados há uma década. Nas escolas públicas, a queda foi ainda maior, de 4 pp. O índice piora quando a comparação considera raça e o nível socioeconômico do

estudante. A análise foi feita com base nos dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), do Ministério da Educação (MEC), e busca monitorar se os alunos estão aprendendo o que deveriam naquele ano de ensino. A conclusão é que o aprendizado dos estudantes que estão no último ano do ensino médio regrediu em matemática. Logo, percebemos a urgência em se pensar estratégias e ferramentas de ensino que despertem o desejo e o sentido de se aprender matemática, como forma de superar esses indicadores. Os estudantes estão cada vez menos interessados em aprender e não se concentram nas explicações dos professores, pois é perceptível que os sistemas de ensino precisam de uma atualização, e os mesmos não conseguem atrair os alunos ao aprendizado, com isso os discentes não apresentam um comprometimento com seus estudos, e consequentemente não adquirem um aprendizado satisfatório. Segundo Nunes (2012, p.5), “Os alunos precisam ser expostos a atividades significativas, integradoras e desafiadoras, que gerem interesse, estimulem a curiosidade e possibilitem ricas oportunidades de aprendizagem”. A Resolução de Problemas, como um exemplo, é uma metodologia que possibilita uma aprendizagem significativa, permitindo ao aluno o prazer em explorar novas ideias e a compreensão sobre a importância e a utilidade da disciplina de Matemática. De acordo com Dante (2010, p. 21), “Um bom problema suscita a curiosidade e desencadeia no aluno um comportamento de pesquisa, diminuindo sua passividade e seu conformismo”. Essa metodologia poder ser utilizada para abordar diferentes conteúdos, sendo empregada também em muitos programas de ensino, bem como em Olimpíadas de Matemática. As provas das Olimpíadas de Matemática compõem um rico material de aplicação dos conceitos matemáticos em situações cotidianas, visto que as questões são organizadas com uma abordagem problematizadora, as quais conduzem ao raciocínio, a indagações, reflexões, análises e estimulam a busca de diferentes soluções aos problemas. Olimpíadas de conhecimentos tem como papel fundamental incentivar os participantes a aprimorar alguma habilidade específica. Segundo Tavares et al. (2015):

“De modo geral as olimpíadas, evento de cunho competitivo, seja científico ou esportivo, objetiva estimular o conhecimento e o estudo, propondo aos seus participantes um desafio construtivo. Sua importância no desenvolvimento do conhecimento é notória e faz parte do nosso cotidiano, e aqueles que melhor se preparam logram de êxito quando da sua participação. A olimpíada além do aspecto de estimular a competitividade, também é onde se desponta ou descobre-se novos talentos, pois reforça hábitos de estudo e cooperação entre as equipes participantes”. (p. 1).

Assim, nota-se a importância que competições como a OBMEP, que é um projeto nacional dirigido às escolas públicas e privadas brasileiras, realizado pelo Instituto Na-

cional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), com o apoio da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM). Com isso, precisamos de uma ferramenta mais atualizada que recobre a atenção dos discentes, e o nosso propósito é demonstrar esse salutar modelo de ensino-aprendizagem através da plataforma do “Portal da Matemática”, onde tem-se tudo bem organizado e bem atualizado esperando mentes ávidas pelo conhecimento.

A.4 Objetivos do Projeto OBMEP

A.4.1 Objetivo Geral:

- Proporcionar aos estudantes da educação básica da comunidade local um espaço interativo de formação em matemática, direcionado a resolver os problemas voltados à realidade das Olimpíadas.

A.4.2 Objetivo Específicos:

- Preparar os alunos para as competições de matemática, principalmente as Olimpíadas;
- Usar o ambiente virtual através de aplicativos e sites que abordam temas matemáticos, direcionando o aluno a uma dinâmica mais interativa com a matemática;
- Aplicar os testes das edições anteriores das olimpíadas (OBMEP), de modo a simular essas competições, auxiliando os participantes na resolução e comentando os temas envolvidos;
- Estimular o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas matemáticos;
- Contribuir com a melhoria dos índices de qualidade da formação em matemática, a partir de experiências que ampliam os conhecimentos vistos em sala de aula;
- Identificar jovens talentos e incentivar à pesquisa e à extensão em matemática.

A.5 Metodologia da Execução do Projeto OBMEP

A execução será dividida nas seguintes etapas:

A.5.1 Etapa Inicial – Divulgação e Cadastro dos Participantes

A divulgação aconteceu pelo site oficial do IF Baiano campus Valença e por suas redes sociais; o cadastro foi feito através de formulários do google em data especificada pela coordenação do projeto.

A.5.2 Etapa 1 – Seleção dos Participantes

Todos os candidatos à participação no projeto fizeram a inscrição mediante um e-mail do google, ou seja, um “Gmail”. A seleção dos participantes foi mediante um teste diagnóstico e uma entrevista aos classificados. O teste diagnóstico, aplicado através de formulário na plataforma google, foi composto por 10 questões de múltipla escolha, com 5 itens em cada questão, com apenas uma alternativa correta. foram escolhidos os 30 primeiros candidatos que obtiverem maior pontuação. Na hipótese de haver empate entre os últimos colocados.

A entrevista levou em consideração a trajetória curricular do participante e experiências relevantes em relação à OBMEP.

A.5.3 Etapa 2 – Desenvolvimento, Acompanhamento e Orientação dos Alunos

Após a seleção e a formação das turmas, os encontros seguiram um cronograma pré-estabelecido.

A primeira reunião ocorreu no IF Baiano Campus Valença e nessa reunião foi apresentada a metodologia de trabalho do projeto, o cronograma e os objetivos do curso. Nessa ocasião, todos os participantes foram orientados a se cadastrarem no Moodle do IF Baiano e no site Portal da Matemática. O participante foi orientado sobre como deve agir diante dos desafios apresentados no programa.

O curso foi dividido em sete ciclos, cada ciclo composto de dois encontros semanais e cada encontro teve duração de 4 horas, sendo 2 presenciais e 2 virtuais. Em cada ciclo tivemos as atividades organizadas em um momento teórico e outro prático, com temas pré-definidos, textos para consulta e listas de problemas propostos.

A parte teórica teve a duração de 30 minutos, distribuídos em aulas expositivas, com vídeo aulas e uso de aplicativos como Geogebra entre outros. O restante do tempo constituiu a parte da prática e foi exposta com uma lista de problemas com questões do banco de questões da OBMEP.

Em cada encontro tivemos uma lista com problemas que foram resolvidos no próprio encontro. A turma foi dividida em grupos de estudos, para cada problema proposto sugeriu-se que pelo menos um dos participantes que o tenham resolvido apresente sua resolução para os demais. O professor acompanha a resolução, corrigindo, destacando e aprofundando os conhecimentos matemáticos abordados quando necessário. Aplicou-se listas de exercícios adicionais quando foi necessário. Nos 20 minutos finais de cada primeiro encontro do ciclo foram expostas as 3 questões de "tarefa de casa" onde direcionamos os alunos em relação à solução da tarefa, às mesmas foram entregues até no máximo até o próximo encontro do ciclo, não podendo ser postergado o tempo de entrega destas.

No segundo encontro de cada ciclo, fizemos identicamente ao primeiro com parte teórica e prática, sendo a primeira parte de 30 minutos em relação à teórica, com novos assuntos que foram abordados; 30 minutos para corrigir e discutir as 3 questões do encontro anterior; e os 60 minutos finais do tempo será a parte da prática e foi exposta com uma lista de problemas com questões do banco de questões da OBMEP. Em cada encontro teve uma lista com problemas, onde todos eles foram resolvidos no próprio encontro e por fim uma prova individual com duas questões subjetivas, essa prova foi uma simulação da prova da segunda fase da OBMEP; nessa prova foi aplicado um Barema organizado, onde pontuou-se segundo esse critério. A sistemática foi de um encontro semanal, totalizou-se em 13 encontros. As reuniões foram previamente agendadas quando necessário.

A.5.4 Etapa 3 – Organograma do Curso

Tabela 13: Organograma do Curso do Projeto OBMEP

| CICLO I | |
|---------------------------------|--|
| Dia 11 de julho Encontro I: | Álgebra: Fatoração, Produtos Notáveis. |
| Dia 18 de julho Encontro II: | Funções e Gráficos. |
| Dia 19 de julho - Simulado I: | Assuntos do Encontro I e II. |
| CICLO II | |
| Dia 25 de julho Encontro III: | Princípio Fundamental da Contagem, P.F.C.. |
| Dia 01 de Agosto Encontro IV: | Probabilidades |
| Dia 02 de Agosto - Simulado II: | Assuntos do Encontro III e IV. |

Tabela 14: Organograma do Curso

| | |
|---|---|
| CICLO III | |
| Dia 08 de Agosto Encontro V: | Geometria Plana. |
| Dia 15 de Agosto Encontro VI: | Geometria Plana. |
| Dia 16 de Agosto - Simulado III: | Assuntos do Encontro V e VI. |
| CICLO IV | |
| Dia 22 de Agosto - Encontro VII: | Aritmética: Paridade e Divisibilidades. |
| Dia 29 de Agosto - Encontro VIII: | Aritmética: M.D.C. e M.M.C. |
| Dia 30 de Agosto - Simulado IV: | Assuntos do Encontro VII e VIII. |
| CICLO V | |
| Dia 05 de Setembro Encontro IX: | Aritmética: Números Primos e Fatoração. |
| Dia 12 de Setembro Encontro X: | Progressões Aritméticas e Geométricas. |
| Dia 13 de Setembro - Simulado V: | Assuntos do Encontro IX e X. |
| CICLO VI | |
| Dia 19 de Setembro Encontro XI: | Teoremas de Tales e Pitágoras. |
| Dia 26 de Setembro Encontro XII: | Cálculo de Volumes, Áreas e Perímetros. |
| Dia 27 de Setembro - Simulado VI: | Assuntos do Encontro XI e XII. |
| CICLO VII | |
| Dia 03 de Outubro Encontro XIII: | Álgebra: Equações e Inequações. |
| Dia 04 de Outubro Encontro XIV: | Funções e Gráficos. |
| Dia 07 de Outubro Data Oficial da Prova | 2º Fase da OBMEP 2023 |

A.5.4.1 Avaliação dos Participantes do Projeto OBMEP

A avaliação foi dividida em duas partes:

- A primeira parte apresentou três questões de “tarefas de casa”, as quais sempre foram entregues nos primeiros encontros de cada Ciclo, e enviadas via Google Formulários. Elas foram resolvidas pelos participantes fora da sala de aula, como estudo complementar e cujas soluções foram discutidas posteriormente no próximo encontro pelos professores .
- A segunda parte apresentou duas questões subjetivas baseadas em provas da segunda fase da OBMEP; as quais foram feitas na última hora do segundo encontro de cada Ciclo.

Em relação à primeira parte com as três questões, foi solicitado que os participantes façam um relatório com as soluções e com as possíveis dificuldades que tiveram com a atividade, para que juntos solucionemos os problemas com mais agilidade possível. Essas questões foram discutidas e resolvidas no primeiro encontro do próximo ciclo. Essa parte da Avaliação teve peso 3. Na segunda parte, com as duas questões discursivas, as soluções apresentadas pelos participantes receberam notas individuais variando entre 0 a 10. Essa parte da Avaliação teve peso 7. A nota final de cada Ciclo foi a Média Ponderada das 2 atividades.

A.5.4.2 Conclusão do Curso, Certificação e Avaliação das Atividades do projeto OBMEP

Feito a execução e avaliação de conhecimentos em relação ao curso, as atividades foram encerradas com a certificação e avaliação do curso pelos participantes, a partir de um formulário elaborado pelo coordenador da proposta. O referido formulário buscou compreender em que medida a metodologia das atividades, os assuntos tratados e a interação entre formadores e os participantes foram relevantes para potencializar os conhecimentos em matemática.

A avaliação, também, serviu para a confecção e apresentação do relatório final do projeto, bem como para a construção de artigo científico e relato de experiência acerca do projeto OBMEP.

A.5.4.3 Acompanhamento e Avaliação do Projeto Durante a Execução

A avaliação quantitativa foi flexível e dinâmica, observando todo o percurso do aluno:

Atividades feitas no Geogebra aplicadas a cada fim de 2 Ciclos; usamos a metodologia

de Resolução de Problemas, bem como resolução de listas de problemas propostos, os Simulados aplicados a cada fim de 2 Ciclos; testes, relatórios de atividades, bem como resolução de Situações-Problemas através de aplicativos que consta na plataforma,

A Avaliação Qualitativa levou em consideração dois aspectos:

- Atividades feitas no Geogebra aplicadas a cada fim de 2 Ciclos;
- A participação no portal da Matemática, onde podemos acompanhar graficamente a quantidade de vídeo-aulas assistidas, testes propostos, bem como toda a totalidade de cada Módulo.

A.5.4.4 Resultados Esperados e Disseminação dos Resultados do projeto OBMEP

Como consequência houve um aumento na quantidade de alunos na participação das provas da OBMEP, bem como nas atividades acadêmicas de suas respectivas escolas. Acrescenta-se, ainda, a perspectiva de melhorar o desempenho em relação aos anos anteriores, e com isso suplantar a mentalidade reducionista dos discentes e da comunidade local em relação à visão da matemática, passando a concebê-la como uma disciplina útil, sintonizada com as demandas do cotidiano da comunidade.

APÊNDICE B - A BNCC e Suas Competências Específicas em Matemática

A BNCC está dividida em 5 competências. Vejamos.

B.1 Competências Específicas da BNCC

B.1.1 Competência Específica 1

Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a consolidar uma formação científica geral.

Nessa Competência a Matemática é apresentada como um corpo de conhecimentos a serviço de outras áreas do conhecimento e, por isso, colabora para a formação integral do estudante. O conhecimento de estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, sempre levando em consideração o contexto em que a situação está inserida, estão associados ao domínio dessa competência.

Subdividiremos cada competência em áreas, vejamos:

- NÚMEROS E ÁLGEBRA

Álgebra

(EM13MAT101) Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica (índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros), investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade e produzir argumentos.

- GEOMETRIA E MEDIDAS

Grandezas e Medidas

(EM13MAT103) Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos.

Geometria

(EM13MAT105) Utilizar as noções de transformações isométricas (translação, reflexão, rotação e composições destas) e transformações homotéticas para construir figuras e analisar elementos da natureza e diferentes produções humanas (fractais, construções civis, obras de arte, entre outras).

- PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

Estatística

(EM13MAT102) Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.

Probabilidade

(EM13MAT106) Identificar situações da vida cotidiana nas quais seja necessário fazer escolhas levando-se em conta os riscos probabilísticos (usar este ou aquele método contraceptivo, optar por um tratamento médico em detrimento de outro etc.).

B.1.2 Competência Específica 2

Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no

mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.

Nessa Competência Matemática, o estudante é colocado como personagem atuante em sua comunidade local e no mundo globalizado. As ações de propor e participar fazem referência à capacidade de ser parte de algo, compartilhar saberes com o outro e colaborar conjuntamente para a produção de algo. Destaca-se também o papel da investigação por parte do estudante, o que pressupõe a observação dos desafios presentes em sua comunidade local/global, a elaboração de hipóteses que as descrevam, o tratamento dos dados associados à situação envolvida, a análise dos resultados obtidos

Subdividindo essa competência em áreas, temos:

- NÚMEROS E ÁLGEBRA

Álgebra

(EM13MAT203) Aplicar conceitos matemáticos no planejamento, na execução e na análise de ações envolvendo a utilização de aplicativos e a criação de planilhas (para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros simples e compostos, entre outros), para tomar decisões.

- GEOMETRIA E MEDIDAS

Grandezas e Medidas

(EM13MAT201) Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa.

- PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

Estatística

(EM13MAT202) Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos.

B.1.3 Competência Específica 3

Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

Nessa Competência Matemática, em essência, está relacionada ao chamado “fazer matemático”, ou seja, está intimamente ligada à essência da Matemática que é a ação de resolver situações problemas, a qual é o centro da atividade matemática. Por esse motivo, deixa claro que os conceitos e procedimentos matemáticos somente terão significado caso os estudantes possam utilizá-los para solucionar os desafios com que se deparam. É importante frisar que a referida competência não se restringe apenas à resolução de problemas, mas também trata de sua elaboração. Isso revela uma concepção da resolução de problemas além da mera aplicação de um conjunto de regras. Outro grande destaque refere-se à modelagem matemática como a construção de modelos matemáticos que sirvam para generalizar ideias ou para descrever situações semelhantes. Essa competência tem estreita relação com a Competência Geral 2 da BNCC, no sentido da capacidade de formular e resolver problemas, e com a Competência Geral 4, que reforça a importância de saber utilizar as diferentes linguagens para expressar ideias e informações para a comunicação mútua.

Subdividindo essa competência em áreas, temos:

- NÚMEROS E ÁLGEBRA

Números

(EM13MAT303) Interpretar e comparar situações que envolvam juros simples com as que envolvem juros compostos, por meio de representações gráficas ou análise de planilhas, destacando o crescimento linear ou exponencial de cada caso.

(EM13MAT310) Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo agrupamentos ordenáveis ou não de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas, como o diagrama de árvore.

(EM13MAT313) Utilizar, quando necessário, a notação científica para expressar uma medida, compreendendo as noções de algarismos significativos e algarismos duvidosos, e reconhecendo que toda medida é inevitavelmente acompanhada de erro.

Álgebra

(EM13MAT301) Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1^o ou 2^o graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT304) Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira, entre outros.

(EM13MAT305) Resolver e elaborar problemas com funções logarítmicas nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como os de abalos sísmicos, pH, radioatividade, Matemática Financeira, entre outros.

(EM13MAT306) Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais (ondas sonoras, fases da lua, movimentos cíclicos, entre outros) e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria.

(EM13MAT315) Investigar e registrar, por meio de um fluxograma, quando possível, um algoritmo que resolve um problema.

- GEOMETRIA E MEDIDAS

Geometria

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

(EM13MAT309) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais.

Grandezas e Medidas

(EM13MAT307) Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões

de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT314) Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas determinadas pela razão ou pelo produto de outras (velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.).ímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa.

- **PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA**

Probabilidade

(EM13MAT311) Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando contagem das possibilidades, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade.

(EM13MAT312) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.

Estatística

(EM13MAT316) Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão).

B.1.4 Competência Específica 4

Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

Nessa 4ª competência complementa as demais no sentido de que utilizar, interpretar e resolver situações-problema se faz pela comunicação das ideias dos estudantes por meio da linguagem matemática. Transitar entre os diversos tipos de representações (simbólica, algébrica, gráfica, textual etc.) permite a compreensão mais profunda dos conceitos e ideias da matemática. A representação de uma mesma situação de diferentes formas estabelece conexões que possibilitam resolver problemas matemáticos usando estratégias diversas. Além disso, a capacidade de elaborar modelos matemáticos para expressar situações implica e revela a aprendizagem, além de potencializar o letramento matemático. Essa competência está relacionada ao desenvolvimento das Competências Gerais 4 e 5 da BNCC, uma vez que a linguagem utilizada de modo flexível permite expressar ideias e

informações que facilitam o entendimento e ampliar o repertório de formas de expressão, inclusive a digital com espaço para autoria pessoal e criatividade do estudante.

Subdividindo essa competência em áreas, temos:

- NÚMEROS E ÁLGEBRA

Álgebra

(EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1^o grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.

(EM13MAT402) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 2^o grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais uma variável for diretamente proporcional ao quadrado da outra, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica, entre outros materiais.

(EM13MAT403) Analisar e estabelecer relações, com ou sem apoio de tecnologias digitais, entre as representações de funções exponencial e logarítmica expressas em tabelas e em plano cartesiano, para identificar as características fundamentais (domínio, imagem, crescimento) de cada função.

(EM13MAT404) Analisar funções definidas por uma ou mais sentenças (tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica, identificando domínios de validade, imagem, crescimento e decréscimo, e convertendo essas representações de uma para outra, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT405) Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.

- GEOMETRIA E MEDIDAS

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

Estatística

(EM13MAT406) Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.

(EM13MAT407) Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos (histograma, de caixa (box-plot), de ramos e folhas, entre outros), reconhecendo os mais eficientes para sua análise.

- PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

Não há nessa competência Matemática 4.

B.1.5 Competência Específica 5

Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.

A competência 5 tem como objetivo principal que os estudantes se apropriem da forma de pensar matemática, como ciência com uma forma específica de validar suas conclusões pelo raciocínio lógico-dedutivo. Não se trata de trazer para o Ensino Médio a Matemática formal dedutiva, mas de permitir que os jovens percebam a diferença entre uma dedução originária da observação empírica e uma dedução formal. É importante também verificar que essa competência e suas habilidades não se desenvolvem em separado das demais; ela é um foco a mais de atenção para o ensino em termos de formação dos estudantes, de modo que identifiquem a Matemática diferenciada das demais Ciências. As habilidades para essa competência demandam que o estudante vivencie a investigação, a formulação de hipóteses e a tentativa de validação de suas hipóteses. De certa forma, a proposta é que o estudante do Ensino Médio possa conhecer parte do processo de construção da Matemática, tal qual aconteceu ao longo da história, fruto do pensamento de muitos em diferentes culturas. Um ponto de atenção está no fato de que algumas das habilidades escolhidas pela BNCC (2018) para essa competência remetem a conteúdos muito específicos, de pouca aplicabilidade e de difícil contextualização, mas que, no entanto, favorecem a investigação e a formulação de hipóteses antes de que os estudantes conheçam os conceitos ou a teoria subjacente a esses conteúdos específicos. As habilidades propostas para essa competência possuem níveis diferentes de complexidade cognitiva, desde a identificação de uma propriedade até a investigação completa com dedução de uma regra ou procedimento. Essa competência se relaciona com as Competências Gerais 2, 4, 5 e 7 da BNCC, uma vez que há o incentivo ao exercício da curiosidade intelectual na investigação, neste caso, com maior centralidade no conhecimento matemático. A linguagem e os recursos

digitais são ferramentas básicas e essenciais para facilitar a observação de regularidades, expressar ideias e construir argumentos com base em fatos.

Subdividindo essa competência em áreas, temos:

- NÚMEROS E ÁLGEBRA

(EM13MAT501) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.

(EM13MAT502) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 2º grau do tipo $y = ax^2$.

(EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos envolvendo superfícies, Matemática Financeira ou Cinemática, entre outros, com apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT507) Identificar e associar progressões aritméticas (PA) a funções afins de domínios discretos, para análise de propriedades, dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.

(EM13MAT508) Identificar e associar progressões geométricas (PG) a funções exponenciais de domínios discretos, para análise de propriedades, dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.

Geometria e Álgebra

(EM13MAT506) Representar graficamente a variação da área e do perímetro de um polígono regular quando os comprimentos de seus lados variam, analisando e classificando as funções envolvidas.

- GEOMETRIA E MEDIDAS

Grandezas e Medidas

(EM13MAT504) Investigar processos de obtenção da medida do volume de prismas, pirâmides, cilindros e cones, incluindo o princípio de Cavalieri, para a obtenção das fórmulas de cálculo da medida do volume dessas figuras.

Geometria

(EM13MAT505) Resolver problemas sobre ladrilhamento do plano, com ou sem apoio de aplicativos de geometria dinâmica, para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados em ladrilhamento, generalizando padrões observados.

(EM13MAT509) Investigar a deformação de ângulos e áreas provocada pelas diferentes projeções usadas em cartografia (como a cilíndrica e a cônica), com ou sem suporte de tecnologia digital.

• PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

Estatística

(EM13MAT510) Investigar conjuntos de dados relativos ao comportamento de duas variáveis numéricas, usando ou não tecnologias da informação, e, quando apropriado, levar em conta a variação e utilizar uma reta para descrever a relação observada.

Probabilidade

(EM13MAT511) Reconhecer a existência de diferentes tipos de espaços amostrais, discretos ou não, e de eventos, equiprováveis ou não, e investigar implicações no cálculo de probabilidades.