

FREQUÊNCIA ESTATÍSTICA DAS UNIDADES TEMÁTICAS DA BNCC PARA O ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS NAS PROVAS DA OBMEP

STATISTICAL FREQUENCY OF BNCC THEMATIC UNITS FOR ELEMENTARY EDUCATION FINAL YEARS IN OBMEP TESTS

José Ricardo Dias Maciel Lima
jrdml@discente.ifpe.edu.br

Emersson Rodrigues de Souza
emersson.souza@pesqueira.ifpe.edu.br

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo mapear a frequência estatística das unidades temáticas *Números*, *Álgebra*, *Geometria*, *Grandezas e medidas* e *Probabilidade e Estatística*, elencadas na BNCC (Base Nacional Comum Curricular) pertencentes ao componente curricular de matemática dos anos finais do ensino fundamental, a partir da análise das provas aplicadas pela OBMEP (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas). Através de uma pesquisa bibliográfica quantitativa – qualitativa, analisou-se as provas da 1ª e 2ª fases aplicadas ao ensino fundamental anos finais que corresponde ao *Nível 1* (6º e 7º anos) e *Nível 2* (8º e 9º anos), no período de 2005 até 2022. Após a análise de 832 questões, coleta de dados e respectiva análise, constatou-se que dentre as cinco unidades temáticas utilizadas nas provas, as mais frequentes são *Números* e *Geometria*, respectivamente com 34,1% e 24,5%, tanto na primeira fase quanto na segunda; no que se refere as outras três temáticas *Álgebra* é a que menos é contemplada. Evidenciou-se que as unidades temáticas são complementares entre si, visto que para o estudante solucionar uma situação problema ele se utiliza do conhecimento adquirido no contexto geral. Apesar das diferenças. Diante desses resultados, é preciso refletir sobre a presença ou não de alguma fragilidade no ensino de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e buscar mais qualidade na educação brasileira.

Palavras-chave: OBMEP. Provas da OBMEP. BNCC. Unidades Temáticas da BNCC.

ABSTRACT

This work aims to map the statistical frequency of the thematic units *Numbers*, *Algebra*, *Geometry*, *Quantities and measures* and *Probability and Statistics*, listed in the BNCC (National Common Curricular Base) belonging to the curricular component of

mathematics in the final years of elementary school, the from the analysis of the tests applied by OBMEP (Brazilian Mathematics Olympiad of Public Schools). Through a quantitative-qualitative bibliographical research, the tests of the 1st and 2nd phases applied to the final years of fundamental education were analyzed, which corresponds to Level 1 (6th and 7th years) and Level 2 (8th and 9th years), in the period of 2005 until 2022. After the analysis of 832 questions, data collection and respective analysis, it was found that among the five thematic units used in the tests, the most frequent are Numbers and Geometry, respectively with 34.1% and 24.5%, both in the first phase and in the second; with regard to the other three themes Algebra is the one that is least covered. It was evident that the thematic units are complementary to each other, since for the student to solve a problem situation he uses the knowledge acquired in the general context. Despite the differences. In view of these results, it is necessary to reflect on the presence or not of some weakness in the teaching of Mathematics in the final years of Elementary School and to seek more quality in Brazilian education.

Keywords: OBMEP. OBMEP tests. BNCC. BNCC Thematic Units.

1 INTRODUÇÃO

O ato de aprender não está mais agregado ao repasse e assimilação de conteúdos preestabelecidos pela academia, que de acordo com Freire (2006), o estudante era tratado como um “cofre vazio” de um banco em que o educador depositava conhecimentos e, na prática, o estudante não passava de acumulador de conhecimentos que “enriquecia” sua vida, mas que não tinha nenhuma objetividade, independente da disciplina.

Atualmente, diante da constante evolução da ciência, da tecnologia e do aprendizado, há uma necessidade de tornar o ensino e aprendizagem mais significativos na relação entre educando e educador, principalmente no tocante à disciplina de Matemática. De fato, para a aprendizagem desta disciplina, é necessário, um trabalho que aguça a curiosidade do estudante e o incentive a realizar as tarefas, pois quando o professor adota uma metodologia que permite mediações progressivas entre os significados matemáticos e os conhecimentos prévios que o estudante possui, é possível ocorrer um melhor caminho para a aprendizagem.

Nesse contexto, a *Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas* (OBMEP) surge em 2005 para agregar valores ao que os estudantes aprendem no seu dia a dia escolar, buscando contribuir com a qualidade da educação básica por meio do estudo da matemática. Também há ganhos sociais e intelectuais para o Brasil, pois a prova da OBMEP tornou-se uma avaliação desafiadora para jovens talentos que além de desenvolverem suas aptidões específicas, podem galgar estágios mais elaborados em seu desenvolvimento intelectual através dos incentivos obtidos pelas premiações.

Sendo assim, o objetivo desta pesquisa é apresentar a frequência estatística das unidades temáticas *Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e Estatística* presentes na BNCC, mediante a análise das provas de 1ª e 2ª fases aplicadas pela OBMEP no ensino fundamental anos finais no *Nível 1* (6º e 7º anos) e *Nível 2* (8º e 9º anos), no período de 2005 até 2022.

Havendo explicitado alguns elementos importantes de nosso trabalho, apresenta-se a seguir nossos objetivos geral e específicos.

Objetivo geral

- Mapear a frequência estatística das unidades temáticas *Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e Estatística* da BNCC para o ensino fundamental anos finais, nas provas de 1ª e 2ª fases aplicadas pela OBMEP para o *Nível 1* (6º e 7º anos) e *Nível 2* (8º e 9º anos), no período de 2005 até 2022.

Objetivos específicos:

- Explicar brevemente a história olímpica e seus desdobramentos até a organização da OBMEP;
- Explanar brevemente a BNCC e as unidades temáticas *Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística* para os anos finais do ensino fundamental;
- Mapear todas as provas da OBMEP de 2005 a 2022, dos anos finais do ensino fundamental, nos níveis 1 e 2 da 1ª e 2ª fases;
- Analisar a frequência estatística das unidades temáticas da BNCC para os anos finais do ensino fundamental nas provas da OBMEP de 2005 a 2022.

Para fins de organização deste trabalho, a primeira parte é destinada a apresentar a proposta da OBMEP, seu funcionamento e histórico, partindo de um breve comentário sobre a história olímpica. Segue-se uma breve abordagem sobre a BNCC, enfatizando as unidades temáticas do componente curricular matemática, para os anos finais do ensino fundamental. Apresenta-se também os dados estatísticos coletados na pesquisa, devidamente tabulados. Por fim, a partir destes dados, teceremos nossa análise.

2 OLIMPÍADA E OBMEP

Ao ouvir-se a palavra *Olimpíada*, surge imediatamente em nossa mente, algo relacionado à *Grécia* antiga, ou mesmo, alguma referência para as *olimpíadas* dos tempos modernos. O léxico “Olimpíada” tem, de acordo com Ferreira (2022, p. 531), sua origem na palavra latina *Olympias*, possuindo várias acepções:

1. [História] Período de quatro anos que decorre entre duas celebrações consecutivas dos Jogos Olímpicos, na Grécia antiga;
2. [História] Jogos que se celebravam de quatro em quatro anos, perto de Olímpia (Peloponeso), em honra de Júpiter;
3. [Desporto] Conjunto de jogos realizados de quatro em quatro anos, em países diferentes, desde 1896. (Mais usado no plural.);
4. Competição mais importante em determinada área (ex.: olimpíada de jogos de tabuleiro; olimpíadas de matemática). (FERREIRA, 2022, p. 531).

Independente do conceito que as “Olimpíadas” tem, é consenso que o termo surge pela primeira vez, de acordo com Wiest (2017) e Villela (2017), em meados do ano

775 a. C., quando Hércules, filho de Zeus, em homenagem ao seu pai, cria os jogos cuja realização ocorria na cidade grega de Olímpia, tendo como objetivo também agradar a outros deuses e buscando promover a amizade entre os diversos povos que vinham assistir e competir.

As competições passaram a ser disputadas de quatro em quatro anos, sempre durante os meses de julho ou agosto, até meados de 393 d. C. quando foram interrompidas a partir da proibição da adoração aos deuses e cancelamento dos jogos determinados pelo imperador Teodósio I. Entretanto, Pierre de Coubertin, pedagogo e historiador francês, em 1894 resgatou os jogos olímpicos na forma como era na Grécia e, em 1896, ocorre a primeira olimpíada moderna em Atenas. Desse modo, as olimpíadas tornam-se competições em que o rendimento físico e habilidades esportivas são avaliados nas disputas entre atletas de diversos países, nas mais diferentes modalidades de jogos. Além disso, os jogos valorizam o espírito de amizade, companheirismo, jogo limpo e entendimento mútuo em todos os momentos (WIEST, 2017, p. 32).

No tocante às competições intelectuais de cálculos matemáticos, Silveira (2011) *apud* Villela (2017), aponta que essas já ocorrem há muito séculos, pois, um dos maiores nomes da antiguidade grega, Pitágoras, escolhia seus pupilos, dentre aqueles que possuíam qualidades filosóficas para trabalharem com ele através de tarefas difíceis envolvendo cálculo mental e decifração de símbolos.

Na Idade Média, mais precisamente no Século XVI, Maciel (2008, p. 56) diz que houve muitas competições matemáticas para que se destacassem os melhores matemáticos e assim pudessem assumir uma cátedra nas Universidades.

Essas “disputas protagonizadas por estudiosos” durante o período do Renascimento, na Itália, aconteciam quando um estudioso recebia o convite, visto como desafio, do seu futuro adversário. Uma praça pública, divulgada antecipadamente, é o local da disputa ocupada por pessoas interessadas em assistir à partida. A regra consistia num problema proposto pelo oponente, e vice-versa, aquele que conseguisse resolver todos os problemas e, um dos seus problemas propostos não resolvido pelo adversário é considerado o vencedor. (BRAGANÇA, 2013, p. 23).

Muito diferente das competições intelectuais do Renascimento, as *Competições Internacionais do Conhecimento* tinham um viés voltado à matemática em que competiam estudantes de escolas e já ocorriam em 1885 em Bucareste, Romênia, quando, de acordo com Berinda (2004) *apud* Alves (2010), 70 estudantes disputavam 11 prêmios atribuídos a nove meninos e duas meninas. Esses eventos, guardada as devidas proporções, eram, na concepção de Wiest (2017) os antecessores das Olimpíadas de Matemática, visto que tinham o mesmo planejamento.

Goes (2017) faz uma contextualização entre o que ocorreu na Romênia em 1885 e as primeiras competições designadas como Olimpíadas de Matemática ou “Eotvos”, ocorrida na Hungria em 1894, envolvendo estudantes que estavam concluindo o segundo grau na época, hoje o Ensino Médio, e que se expandiu pela Europa e pelo resto do mundo, devido a boa aceitação das ideias. Para Badaró (2015, p. 43) “essa competição foi tida como a primeira *Olimpíada de Matemática* por ter uma abrangência nacional, pelo formato das questões, além disso, citada como um dos motivos para a Hungria ser berço de grandes nomes nas ciências”.

A primeira *Olimpíada de Matemática* da era moderna ocorreu na União Soviética, na cidade de Leningrado, atual São Petesburgo, no ano de 1934; posteriormente, de acordo com Maciel (2008) e Goes (2017) eventos como a Primeira Olimpíada Internacional de Matemática (IMO) envolvendo os países do bloco socialista como Bulgária, Tchecoslováquia, Alemanha Oriental, Hungria, Polônia, Romênia e a União Soviética, ocorre em 1959, em Bucareste, Romênia. Após esse evento importantíssimo para a educação, outros sucederam internacionalmente, como as olimpíadas em Física (1967), Química (1968), em Informática (1989), Biologia (1990) e em Astronomia (1996), Sucupira (2008).

Em relação as olimpíadas de matemática no Brasil, São Paulo tem, de acordo com Alves (2010), o mérito de ter efetuado, em 1967, a *Olimpíada de Matemática do Estado de São Paulo* (OMESP) considerada a primeira no Brasil, contudo, houve apenas duas edições, sendo que a última em 1969, com cerca de 400 mil estudantes.

No entanto, São Paulo volta ao cenário educacional nacional em 1977 com a *Olimpíada Paulista de Matemática* (OPM) que, segundo Alves (2010), foi idealizada pelo professor Doutor Shigueo Watanabe, pesquisador e docente do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP). Já o ano de 1979, trouxe a primeira edição da *Olimpíada Brasileira de Matemática* (OBM), que em 2023, já está em sua 45ª edição, sendo voltada a estudantes desde o nível fundamental ao superior das redes pública e privada.

O caso da *Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas* (OBMEP) é um projeto nacional dirigido às escolas públicas e privadas brasileiras, realizado pelo *Instituto de Matemática Pura e Aplicada* (IMPA), com o apoio da *Sociedade Brasileira de Matemática* (SBM), e promovida com recursos do Ministério da Educação (MEC) e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI).

Foi em 2005 que, de acordo com Maciel (2008), ocorreu a primeira edição da OBMEP e, com uma estratégia muito eficiente de divulgação, fez com que o Brasil se tornasse recordista mundial em números de participantes em uma competição de matemática, com dez milhões de estudantes participando.

No que se refere a estrutura e funcionamento da OBMEP, pode-se afirmar que ocorre anualmente e atende às escolas das redes públicas municipais, estaduais e federais e, mais recentemente, escolas privadas, contudo, com relação à premiação, ocorre separadamente entre a esfera pública e a privada, de acordo com o regulamento da OBMEP. A fusão entre a rede pública e privada para a participação das provas da OBMEP ocorreu em 2017, diante da integração entre a OBMEP e a OBM, sendo que essa última consiste em uma fase única que ocorre após os resultados e divulgação dos estudantes premiados da segunda fase da OBMEP, sendo convidados a participar um grupo de estudantes que atendam alguns critérios preestabelecidos (OBMEP, 2022).

A OBMEP é dividida em duas fases, sendo a primeira aplicada para todos os estudantes inscritos, com 20 questões de múltipla escolha valendo um ponto cada, diferenciadas pelo nível, ou seja, nível 1 com estudantes de 6º e 7º anos e, nível 2 com estudantes de 8º e 9º anos. Na primeira fase, a aplicação e a correção das provas são efetuadas pela escola que, em seguida divulga as notas dos estudantes participantes e que são direcionados à segunda fase, diante de critérios e regulamentos da OBMEP. (OBMEP, 2022).

Chegando até a segunda fase, a prova agora tem apenas seis questões, discursivas e classificatórias, aplicadas pela escola e corrigida pelo IMPA. Já a

premiação é exclusivamente obtida após a segunda fase, na ordem decrescente das notas, de acordo com o regulamento.

A seguir, trataremos brevemente da BNCC e suas unidades temáticas para os anos finais do ensino fundamental do componente curricular matemática.

3 BNCC

A Base Nacional Comum Curricular é um documento que determina as competências (gerais e específicas), as habilidades e as aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver durante cada etapa da educação básica – Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Ela determina que essas competências, habilidades e conteúdos devem ser os mesmos, independentemente de onde as crianças, os adolescentes e os jovens moram ou estudam.

A Base não deve ser vista como um currículo, mas como um conjunto de orientações que irá nortear as equipes pedagógicas na elaboração dos currículos locais. Esse documento deve ser seguido tanto pelas escolas públicas quanto particulares, visto que, conforme definido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), a Base deve nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, como também as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, em todo o Brasil, estabelecendo conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica. Orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos traçados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, a Base soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

A Matemática que a Proposta da BNCC desenha em seu documento é aquela onde as ideias, as estruturas e os conceitos são desenvolvidos como ferramentas necessárias para organizar e compreender os fenômenos do mundo mental, social e natural. Além disso, e principalmente, a Matemática a serviço de uma melhor compreensão da realidade com o objetivo de desenvolver as competências necessárias para uma intervenção cidadã e crítica nesta realidade.

Na busca por uma educação de qualidade, em 2017 foi publicada a Resolução nº 2 do Conselho Nacional de Educação (CNE) que institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da educação básica. No que concerne à área da Matemática para os anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º anos) (Brasil (2019), enfoca que é imprescindível levar em conta as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos estudantes, criando situações nas quais seja possível fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas.

Essas situações precisam articular múltiplos aspectos dos diferentes conteúdos, visando ao desenvolvimento das ideias fundamentais da matemática, como equivalência, ordem, proporcionalidade, variação e interdependência. Os componentes curriculares de matemática, para essas atividades, estão relacionados às unidades temáticas: *Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e*

Probabilidade e Estatística. A seguir, trataremos sucintamente sobre cada uma delas, baseadas em Brasil (2019).

3.1 Números

Com relação à Unidade Temática Números para o Ensino Fundamental – Anos Finais e de acordo com o que preceitua a BNCC, espera-se que os estudantes possam ter a capacidade de resolver problemas envolvendo os números naturais, inteiros e racionais, envolvendo as operações fundamentais, com seus diferentes significados, e utilizando estratégias diversas, como a compreensão dos processos neles envolvidos, salientando que essa temática não atua sozinha, mas em complemento com as demais outras áreas temáticas. No tocante a esse tema, espera-se que saibam reconhecer, comparar e ordenar números reais, com apoio da relação desses números com pontos na reta numérica.

Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro. É possível desenvolver um trabalho interdisciplinar com as outras áreas do conhecimento que possibilitem excelentes contextos para as aplicações dos conceitos da Matemática.

3.2 Álgebra

A unidade temática Álgebra foca-se, conforme preceitua a BNCC (2019), na possibilidade de fornecer ao educando o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos.

Para esse desenvolvimento, é necessário que os alunos identifiquem regularidades e padrões de sequências numéricas e não numéricas, estabeleçam leis matemáticas que expressem a relação de interdependência entre grandezas em diferentes contextos, bem como criar, interpretar e transitar entre as diversas representações gráficas e simbólicas, para resolver problemas por meio de equações e inequações, com compreensão dos procedimentos utilizados. As ideias matemáticas fundamentais vinculadas a essa unidade são: equivalência, variação, interdependência e proporcionalidade. Em síntese, essa unidade temática deve enfatizar o desenvolvimento de uma linguagem, o estabelecimento de generalizações, a análise da interdependência de grandezas e a resolução de problemas por meio de equações ou inequações.

3.3 Geometria

Nesta Unidade Temática há o envolvimento de um amplo e diversificado conjunto de conceitos e procedimentos necessários, para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos.

Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. É importante, também, considerar o aspecto funcional que deve estar presente no estudo da Geometria: as transformações geométricas, sobretudo as simetrias. As ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são: principalmente, construção, representação e interdependência. Há neste momento uma abordagem mais contextualizada das representações no plano cartesiano, como a representação de sistemas de equações do 1º grau, articulando, para isso, conhecimentos decorrentes da ampliação dos conjuntos numéricos e de suas representações na reta numérica.

3.4 Grandezas e medidas

A utilização desta Unidade Temática em relação as medidas, quantificam grandezas do mundo físico e são fundamentais para a compreensão da realidade. Assim, Grandezas e medidas, ao propor o estudo das medidas e das relações entre elas – ou seja, das relações métricas –, favorece a integração da Matemática a outras áreas de conhecimento, como Ciências (densidade, grandezas e escalas do Sistema Solar, energia elétrica etc.) ou Geografia (coordenadas geográficas, densidade demográfica, escalas de mapas e guias etc.). (BNCC, 2019)

Essa unidade temática contribui ainda para a consolidação e ampliação da noção de número, a aplicação de noções geométricas e a construção do pensamento algébrico, tendo como expectativa que o estudante possa reconhecer comprimento, área, volume e abertura de ângulo como grandezas associadas a figuras geométricas e que consigam resolver problemas envolvendo essas grandezas com o uso de unidades de medida padronizadas mais usuais. Além disso, espera-se que estabeleçam e utilizem relações entre essas grandezas e as grandezas não geométricas, para que possam também estudar grandezas derivadas como: densidade, velocidade, energia, potência, entre outras.

3.5 Probabilidade e estatística

Probabilidade e Estatística possibilitam com que o estudante possa trabalhar com incerteza e tratamento de dados, dentro de uma abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos. Nesta unidade temática são utilizadas todas as outras temáticas anteriores bem como com as de outras áreas de conhecimento.

A seguir, apresentaremos nossa metodologia.

4 METODOLOGIA

O presente trabalho foi executado através de uma pesquisa bibliográfica com abordagem quantitativa-qualitativa e descritiva, que de acordo com Silveira e Gerhardt

(2009), é norteada pelo positivismo, considerando que a realidade só pode ser compreendida por meio da análise de dados brutos. Assim, recorre à matemática para descrever algum fenômeno e analisar informações envolvendo as provas da OBMEP dos anos finais do ensino fundamental, 1ª e 2ª fases, nos níveis 1 e 2, entre os anos de 2005/2022, portanto 18 anos em 16 edições, retiradas do acervo (www.obmep.org.br), sem a edição de 2021, pois foi realizada pela Olimpíada Carioca que fugiu do padrão de 20 questões por edição, contendo apenas 15 questões.

A análise das questões ocorreu da seguinte maneira, primeiro extraiu-se as provas da OBMEP do banco de questões, em seguida foi consultada a resolução das questões e por fim, realizada a classificação da questão dentre as cinco unidades temáticas da BNCC de acordo com o objeto de conhecimento.

Com relação a unidade temática *Números* buscou-se por questões que apresentassem a resolução de problemas que envolvessem os números naturais, inteiros e racionais, envolvendo as operações fundamentais, com a finalidade de que o processo de construção de raciocínio lógico matemático e a resolução de problemas, que perpassa todos os temas da proposta curricular, constitui o eixo orientador dessa construção. Ao enfrentar o desafio de resolver um problema, o estudante deve ser capaz de ler compreensivamente o enunciado do problema, refletir, estabelecer um plano, executá-lo, utilizar mecanismos de autocorreção para comprovar a solução e, comunicar os resultados, como no exemplo abaixo:

Figura 1 - Questão da unidade temática *Números*

1. Marcos tem R\$ 4,30 em moedas de 10 e 25 centavos. Dez dessas moedas são de 25 centavos. Quantas moedas de 10 centavos Marcos tem?

- A) 16
- B) 18
- C) 19
- D) 20
- E) 22



Fonte: Prova da OBMEP 2012 – Nível 1 – 1ª Fase.

Figura 2 - Solução da questão

QUESTÃO 1

ALTERNATIVA B

Marcos tem $10 \times 0,25 = 2,50$ reais em moedas de 25 centavos. Logo ele tem $4,30 - 2,50 = 1,80$ reais em moedas de 10 centavos, ou seja, ele tem $1,80 \div 0,10 = 18$ moedas de 10 centavos.

Outra maneira de resolver esse problema é fazendo a conversão de todas as quantias em centavos, como segue. Como 1 real equivale a 100 centavos, concluímos que Marcos tem, no total $4,30 \times 100 = 430$ centavos. Ele tem $10 \times 25 = 250$ centavos em moedas de 25 centavos. Assim, ele tem $430 - 250 = 180$ centavos em moedas de 10 centavos cada uma, ou seja, ele tem $\frac{180}{10} = 18$ moedas de 10 centavos.

Fonte: Solução da Prova da OBMEP 2012 – Nível 1 – 1ª Fase.

Na unidade temática de Álgebra que tem como base o pensamento algébrico e a questão da equivalência, variação, interdependência e proporcionalidade, enfatizando

o desenvolvimento de uma linguagem, o estabelecimento de generalizações, a análise da interdependência de grandezas e a resolução de problemas por meio de equações ou inequações:

Figura 3 - Questão da unidade temática *Álgebra*

7. Um grupo de amigos acabou de comer uma pizza. Se cada um der R\$ 8,00 faltarão R\$ 2,50 para pagar a pizza e se cada um der R\$ 9,00 sobrarão R\$ 3,50. Qual é o preço da pizza?

- A) R\$ 45,50
- B) R\$ 48,50
- C) R\$ 50,50
- D) R\$ 52,50
- E) R\$ 54,50

Fonte: Prova da OBMEP 2010 – Nível 2 – 1ª Fase.

Figura 4 – Solução da questão

QUESTÃO 7

ALTERNATIVA C

1ª solução: Representando o número de amigos por n e o preço da pizza por p , temos $p = 8n + 2,50 = 9n - 3,50$. Logo $8n + 2,50 = 9n - 3,50$; resolvendo para n obtemos $n = 6$. O preço da pizza é então $8 \times 6 + 2,50 = 50,50$ reais.

2ª solução: A partir de $p = 8n + 2,50 = 9n - 3,50$ temos $n = \frac{p - 2,50}{8} = \frac{p + 3,50}{9}$. Igualando as expressões para p e resolvendo a equação resultante obtemos $p = 50,50$.

3ª solução: Quando cada amigo deu R\$ 1,00 a mais, a quantia arrecadada aumentou de $2,50 + 3,50 = 6$ reais. Logo há 6 amigos e o preço da pizza é $8 \times 6 + 2,50 = 50,50$ reais.

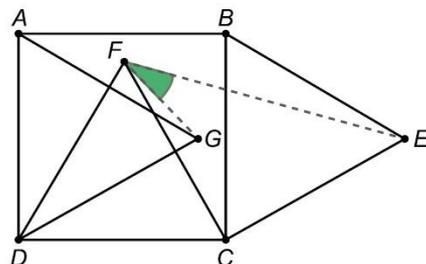
Fonte: Solução da Prova da OBMEP 2010 – Nível 2 – 1ª Fase.

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Dessa forma, para que houvesse uma correta análise de questões envolvendo a unidade temática de Geometria demonstramos uma questão que envolvessem o pensamento investigativo, as transformações geométricas, sobretudo as simetrias e o envolvimento de construção, representação e interdependência, conceitos de triângulos isósceles e equilátero, como no exemplo abaixo:

Figura 5 - Questão da unidade temática *Geometria*

12. Na figura, $ABCD$ é um quadrado e AGD , BEC e CDF são triângulos equiláteros. Quanto mede o ângulo GFE ?

- (A) 15°
- (B) $22,5^\circ$
- (C) 30°
- (D) 36°
- (E) 45°



Fonte: Prova da OBMEP 2022 – Nível 2 – 1ª Fase.

Figura 6 - Solução da questão

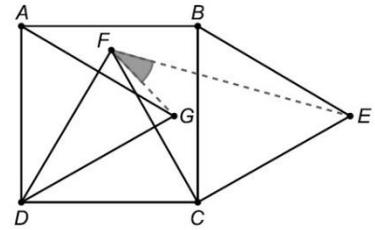
QUESTÃO 12 – ALTERNATIVA C

Solução: Observemos primeiro os ângulos com vértice D . Como o triângulo DFC é equilátero, temos $\widehat{CDF} = 60^\circ$ e, como $\widehat{CDA} = 90^\circ$, segue que $\widehat{FDA} = 30^\circ$. Analogamente temos $\widehat{CDG} = 30^\circ$ e então $\widehat{GDF} = 30^\circ$. Passemos ao triângulo GDF . Ele é isósceles, pois $DG = DF$, e segue que $\widehat{DFG} = \widehat{DGF} = 75^\circ$. Logo $\widehat{CFG} = \widehat{DFG} - \widehat{DFC} = 75^\circ - 60^\circ = 15^\circ$.

Agora consideremos o triângulo CFE . Como acima, temos $\widehat{BCF} = 30^\circ$ e segue que $\widehat{ECF} = 90^\circ$. Por outro lado, como $CF = CE$, esse triângulo também é isósceles, e temos, então, $\widehat{CFE} = 45^\circ$.

Finalmente, temos $\widehat{GFE} = \widehat{CFE} - \widehat{CFG} = 45^\circ - 15^\circ = 30^\circ$.

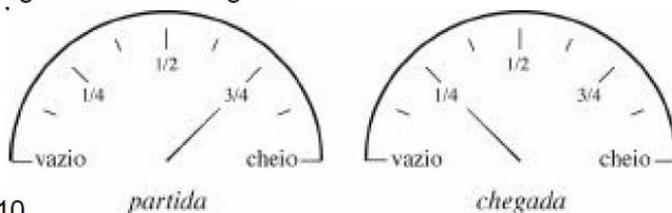
Fonte: Solução da Prova da OBMEP 2022 – Nível 2 – 1ª Fase.



A busca pela temática de *Grandezas e medidas* envolveram medidas que quantificavam o mundo físico e favorecessem a interdisciplinaridade entre a Matemática e as outras áreas de conhecimento, como Ciências (densidade, grandezas e escalas do Sistema Solar, energia elétrica etc.) ou Geografia (coordenadas geográficas, densidade demográfica, escalas de mapas e guias etc.), vejamos então:

Figura 7 - Questão da unidade temática *Grandezas e medidas*

3. A capacidade do tanque de gasolina do carro de João é de 50 litros. As figuras mostram o medidor de gasolina do carro no momento de partida e no momento de chegada de uma viagem feita por João. Quantos litros de gasolina João gastou nesta viagem?



- (A) 10
- (B) 15
- (C) 18
- (D) 25
- (E) 30

Fonte: Prova da OBMEP 2005 – Nível 2 – 1ª Fase.

Figura 8 - Solução da questão

3. (alternativa D)

As figuras mostram que o tanque de gasolina do carro continha $\frac{3}{4}$ de sua capacidade no momento de partida e $\frac{1}{4}$ no momento de chegada. Deste modo, João gastou $\frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$ do tanque na viagem. Como o tanque tem capacidade para 50 litros, isto quer dizer que João gastou $50 \times \frac{1}{2} = 25$ litros de gasolina na viagem. Note que esta última conta pode ser pensada como "João gastou meio tanque de gasolina e a metade de 50 é 25".

Fonte: Solução da Prova da OBMEP 2005 – Nível 2 – 1ª Fase.

No que diz respeito à temática de *Probabilidade e estatística* efetivou-se a investigação por questões que envolvessem o tratamento de dados, dentro de uma

abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, exemplo que pode ser visto abaixo:

Figura 9 - Questão da unidade temática *Probabilidade e estatística*

7. Cinco cartões numerados de 1 a 5 são colocados inicialmente alinhados, como indicado na figura. Maria movimentou os cartões até chegar na posição final. A cada movimento, ela trocou dois cartões de posição, colocando cada um deles na posição em que estava o outro. Qual é o menor número de trocas que ela pode ter feito para chegar à linha final?

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

Início 

⋮

Fim 

Figura: Prova da OBMEP 2022 – Nível 1 – 1ª Fase.

Figura 10 - Solução da questão

QUESTÃO 7 – ALTERNATIVA B

Solução: Com apenas uma troca de dois cartões, Maria não poderia ter feito a permutação de cartões descrita no enunciado. Podemos compreender isso analisando, por exemplo, o movimento do cartão 3: inicialmente ele ocupava a segunda posição e, ao final, passou a ocupar a terceira posição, que estava inicialmente ocupada pelo cartão 5. Logo, supondo que seja permitida uma única troca, deveria ter havido uma troca simples entre os cartões com os números 3 e 5, mas isto não ocorreu porque o cartão 5 não foi parar na segunda posição, que estava originalmente ocupada pelo cartão 3.



Com duas trocas de cartões, podemos realizar a tarefa feita por Maria, veja:

Figura: Resolução da Prova da OBMEP 2022 – Nível 1 – 1ª Fase.

A seguir, apresentaremos os resultados e a respectiva análise dos dados coletados.

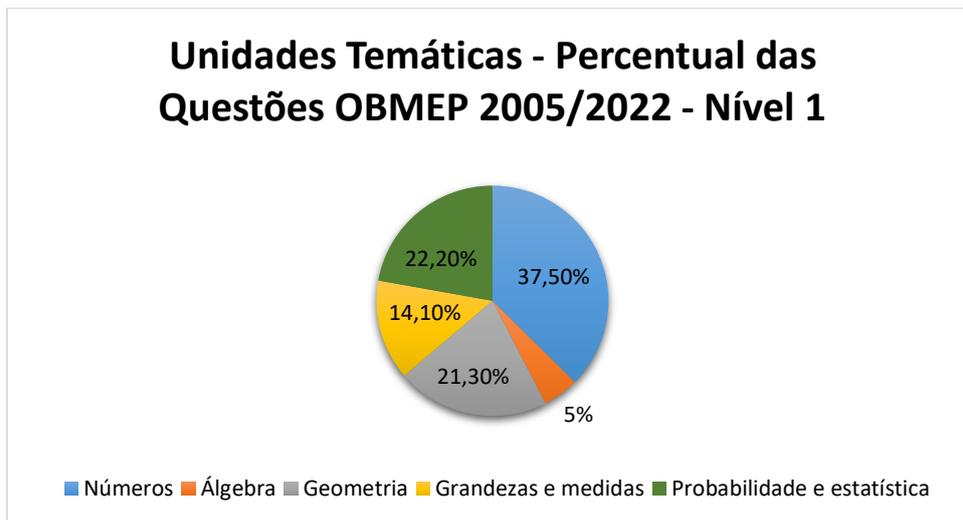
5 RESULTADOS E ANÁLISE

Após a análise das provas da *Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas* de 2005 até 2022 foram obtidos os seguintes dados: entre os anos de 2005 até 2022, portanto 18 anos em 16 edições, as provas da primeira fase dos Anos Finais do Ensino Fundamental que corresponde ao 6º e 7º anos, de nível 1 tiveram 20 questões em cada edição, perfazendo um total de 320 questões, sendo que 120 são da Unidade Temática *Números*, 16 de *Álgebra*, 68 de *Geometria*, 45 de *Grandezas e medidas* e 71 de *Probabilidade e estatística*; com relação ao nível 2, agora com o 8º e 9º anos, entre as 320 questões analisadas tem-se que 93 são da unidade temática

Números, 32 de *Álgebra*, 81 de *Geometria*, 30 de *Grandezas e medidas* e 84 de *Probabilidade e estatística*.

Com relação a Segunda Fase, agora com apenas seis questões em cada prova, foram analisadas no total 96 questões em cada nível, sendo que no nível 1, 31 questões pertencem a *Números*, 2 a *Álgebra*, 27 a *Geometria*, 14 a *Grandezas e medidas* e, por fim, 22 a *Probabilidades e estatística*; no nível 2, há 30 questões de *Números*, 7 de *Álgebra*, 28 de *Geometria*, 7 de *Grandezas e medidas* e 24 de *Probabilidades e estatística*.

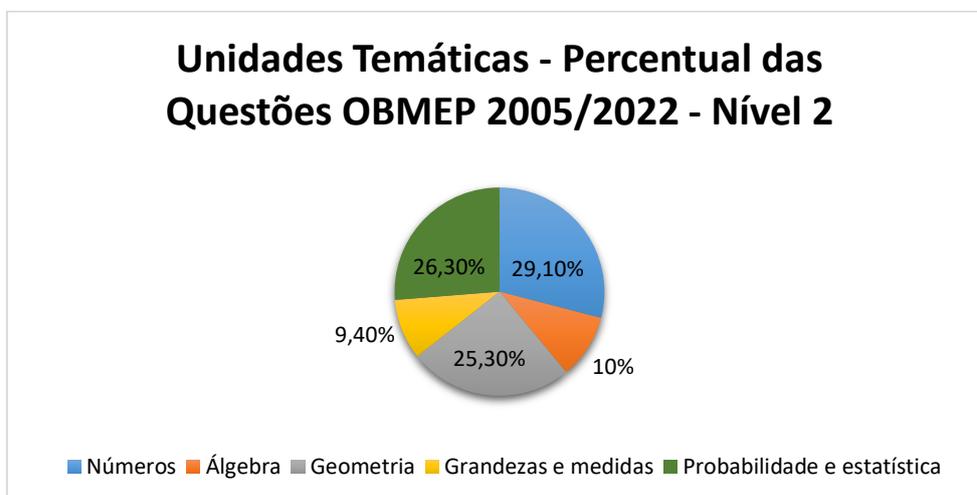
Gráfico 1 – Análise das Provas da OBMEP de 2005/2022 – Nível 1 – Fase 1.



Fonte: os autores.

O gráfico 1 demonstra que nas 16 edições analisadas sobre a incidência das unidades temáticas da BNCC nas provas da OBMEP, a mais contemplada foi a de *Números* com 37,5% das questões e *Probabilidade e estatística* com 22,2% e *Geometria* com 21,3%; as temáticas de *Grandezas e medidas* e *Álgebra* tiveram juntas apenas 19,1% das questões neste período analisado.

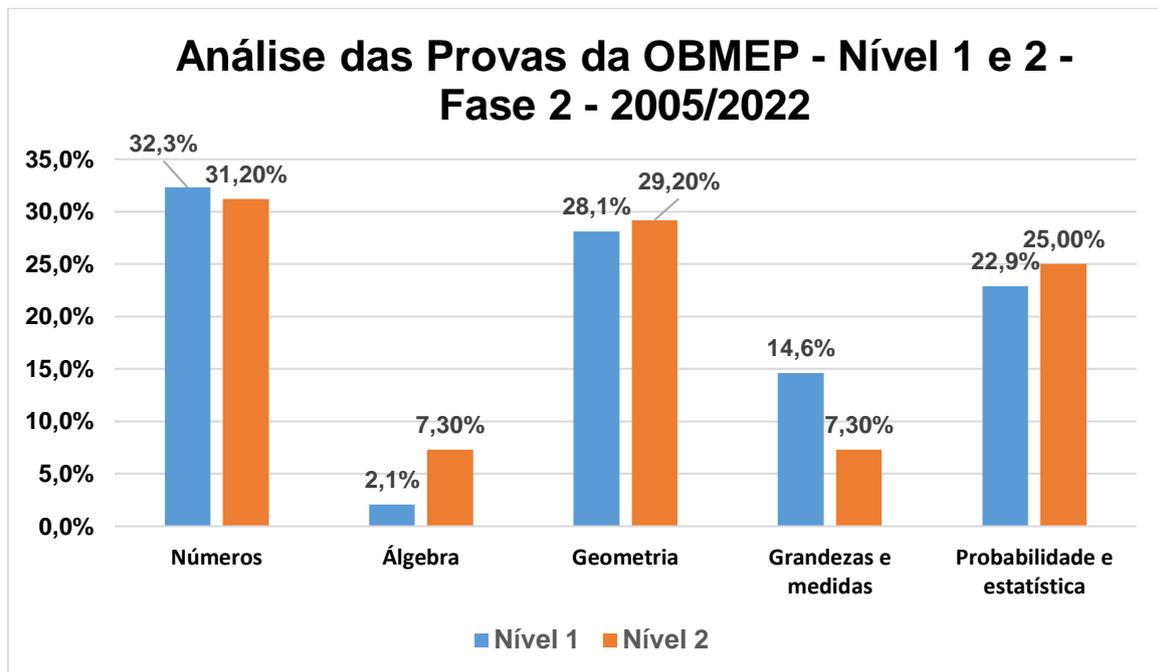
Gráfico 2 – Análise das Provas da OBMEP de 2005/2022 – Nível 2 – Fase 1.



Fonte: os autores

Diante dos dados obtidos com a análise das provas de nível 2 fica evidente também que Números e Probabilidade e estatística lideraram as unidades temáticas que mais foram utilizadas nas questões das provas da OBMEP, com 55,4%; *Geometria* foi utilizada com um percentual de 25,3% e, novamente, *Álgebra* e *Grandezas e medidas* foram menos utilizadas, ficando juntas com 19,4%.

Gráfico 3 – Análise das Provas da OBMEP de 2005/2022 – Nível 1 e 2 – Fase 2.



Fonte: os autores

O Gráfico 3 traça um paralelo entre os níveis 1 e 2 e demonstra que houve um certo equilíbrio entre as unidades temáticas trabalhadas no período analisado. Pode-se observar que a temática *Números* foi, como na primeira fase, a mais usada nos dois níveis, com 32,3% e 31,2%, respectivamente; em seguida vem a temática de *Geometria* com 28,1% e 29,2%. Enquanto *Álgebra*, como na fase 1, também foi pouco utilizada nas provas, ficando com 2,1% e 7,3%, respectivamente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados obtidos e analisados, referentes às provas da OBMEP para os anos finais do ensino fundamental, ficou evidente a importância de se trabalhar todas as *Unidades temáticas* que a BNCC propõe para o ensino da matemática, pois as mesmas têm como fundamento desenvolver habilidades pertinentes para o desenvolvimento do aluno dentro e fora do espaço escolar, contemplando assim, dentre as competências, a habilidade de resolver situações-problema que são vivenciados no dia a dia tanto escolar como no meio em que vivem.

Após uma análise profunda das provas correspondentes ao Níveis 1 e 2 (6º aos 9º anos do Ensino Fundamental) em um total de 832 questões entre os anos de 2005/2022, ficou evidente que a Unidade temática que mais foi utilizada, foram os Números, com 284 questões e em seguida a de Geometria com 204 questões.

Levando em consideração esses dados, percebe-se, também que as duas temáticas acima correspondem a mais de 50% de todo o conteúdo direcionado pela BNCC para o ensino de matemática nas séries finais do Ensino Fundamental.

Fica evidente que a OBMEP trabalha questões pertinentes para o desenvolvimento do aluno, mas falta equilíbrio nas questões, em relação aos conteúdos, pois esta foca mais em uma temática que outra, deixando assim de oportunizar ao aluno o contato equilibrado entre as questões.

No entanto, é preciso enfatizar que a BNCC é um documento norteador, nele têm as orientações do que deve ser trabalhado para o aprimoramento das habilidades do aluno, com isso é possível destacar que a OBMEP, deve procurar se espelhar e conseqüentemente se adaptar e manter a equidade das questões, para que tenha um melhor resultado, proporcionando assim, que os educandos estudem todas as habilidades necessárias para atingir as suas metas dentro do campo da aprendizagem.

Torna-se, então, de suma importância que os professores que atuam nesta área de conhecimento e que estão em sala de aula nas turmas de 6º aos 9º anos atentem para esse detalhe e possam, efetivamente, enfatizar as unidades temáticas em sua didática, buscando ampliar o conhecimento do discente, para que ele consiga enxergar a prática do que está sendo estudado, ou seja, reconheça a importância do conteúdo e consiga vê-lo na sua vivência diária.

Constatou-se então que o período analisado (2005/2022) entre as *Unidades Temáticas* faz mais referência a *Números* e *Geometria* como principais questões de prova, houve a necessidade de usar os conhecimentos de *Álgebra*, *Grandezas e medidas* e *Probabilidade e estatística* para ajudar na solução das questões.

Por fim, fica evidente que as Olimpíadas são muito importantes para o desenvolvimento dos alunos, pois desperta o interesse, motiva-o a competir, possibilita o ganho de medalhas e reconhecimento, sendo que o maior prêmio é a troca de experiências, seja na sala de aula ou entre os competidores que passaram para a segunda fase e que atingiram as metas e ganharam premiações, pois estes últimos viajam e interagem com outras pessoas e os que não conseguiram, têm a oportunidade de melhorar, podendo estudar e competir no ano seguinte.

Ressaltando que todos os alunos devem ser estimulados a realizar as provas e é essencial que o professor faça a correção das mesmas em sala, tirando as suas respectivas dúvidas, pois as Olimpíadas servem também como um diagnóstico de aprendizagem das turmas. Desse modo, os educadores da área de matemática precisam ficar atentos aos conteúdos que são trabalhados em sala de aula para que possibilitem aos estudantes condições de resolução de questões da OBMEP e de outros cursos e possam juntos, construir uma educação cada vez mais de qualidade.

REFERÊNCIAS

ALVES, W. J. S. **O impacto da olimpíada de matemática em alunos da escola pública**. 2010. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2010.

BRAGANÇA, B. **Olimpíada de matemática para a matemática avançar**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Departamento de Matemática, Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 03 de nov. 2022.

FERREIRA, A. B. de H. **Mini Aurélio**: o minidicionário da língua portuguesa – século XXI.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 10.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra 2006.

GOES, C. R. de. **Desenvolvendo e aplicando a Matemática**: Um projeto para produzir vencedores na OBMEP e elevar os indicadores sociais do município de Branquinha - AL. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Instituto de Matemática, Universidade Federal De Alagoas. Alagoas. 2017.

MACIEL, M. V. M. **GEMaTh - A criação de um grupo de estudos segundo fundamentos da Educação Matemática Crítica**: uma proposta de Educação Inclusiva. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul. Rio Grande do Sul. 2008.

OBMEP. **Apresentação**. Disponível em: <http://obmep.org.br/apresentacao.htm>. Acesso em: 05 de nov. de 2022.

PROFMAT. **Portal da matemática**. Disponível em: <https://profmat-sbm.org.br>. Acesso em 15 nov. 2022.

SILVEIRA, D. T; GERHARDT, T. E. **Métodos de Pesquisa**. Rio Grande do Sul: UFRS, 2009.

SUCUPIRA, G. **Será que as meninas e mulheres não gostam de matemática?: Reflexões sobre Gênero, Educação e Ciência a partir de uma etnografia sobre as Olimpíadas de Matemática em Santa Catarina**. In: **CONGRESSO FAZENDO GÊNERO**. 2008.

VILLELA, A. H. S. **A Olimpíada Brasileira De Matemática Das Escolas Públicas (OBMEP)**: Um Discurso Das Políticas Públicas De Ensino. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências da Linguagem) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Linguagem, Universidade Do Vale Do Sapucaí. Minas Gerais. 2017.

WIEST, D. D. K. **Análise dos impactos da participação na olimpíada brasileira de matemática das escolas públicas (OBMEP) para a formação dos professores orientadores e alunos medalhistas das regiões oeste e sudoeste do Paraná**. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2017.