

## RELAÇÕES ENTRE OS CONTEÚDOS GEOMÉTRICOS ENVOLVIDOS NAS PROVAS DA OBMEP E AS HABILIDADES MATEMÁTICAS PRESCRITAS NA BNCC

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2022.11.26.469-491>

Emanuel de Souza Jordão<sup>1</sup>  
Simone de Souza<sup>2</sup>  
Solange Franci Raimundo Yaegashi<sup>3</sup>

**Resumo:** Este estudo objetivou relacionar os conteúdos geométricos previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e aqueles solicitados para as resoluções das provas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) considerando o desempenho dos estudantes participantes de tal olimpíada. Realizou-se uma pesquisa documental, por meio da qual foram selecionadas e analisadas as provas da OBMEP do período de 2015 a 2019, níveis 1 e 2, e os conteúdos matemáticos da BNCC. Identificou-se uma conexão entre os conteúdos determinados pelo documento e aqueles necessários à realização das provas na área de Geometria, bem como o reconhecimento de que as escolas dedicadas à preparação de seus alunos para as provas da Olimpíada alteraram seu desempenho geral em Matemática. Concluiu-se que há correlação entre as indicações de habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos previstas na base curricular e os conhecimentos necessários para resolver as questões das provas. Ademais, a participação dos estudantes nas olimpíadas provocou o aumento das notas em Matemática, o que revela a necessidade de realização de outras pesquisas com o intuito de buscar alternativas para a superação do fracasso escolar nessa área.

**Palavras-chave:** BNCC. OBMEP. Geometria. Matemática.

## RELATIONSHIPS BETWEEN GEOMETRIC CONTENT INVOLVED IN OBMEP TESTS AND MATH SKILLS FORESEEN IN BNCC

**Abstract:** This study aimed to relate the geometric contents provided in the Base Nacional Comum Curricular (BNCC) and those required for the resolutions of Brazilian Mathematics Olympiad of Public Schools' (OBMEP) tests considering the performance of students participating in such Olympiad. Documentary research was carried out, through which the OBMEP tests from the period of 2015 to 2019, levels 1 and 2, and the mathematical contents of the BNCC were selected and analyzed. A connection was identified between the contents determined by the document and those necessary to carry out the tests in the Geometry area, as well as the recognition that schools dedicated to the preparation of their students for the Olympiad tests changed their general performance in Mathematics. It was concluded that there is a correlation between the skills indicated in the curricular base to be developed by the students and the knowledge necessary to solve the questions of the tests. Furthermore, the participation of students in the Olympics caused an increase in grades in Mathematics, which reveals the need to carry out further research to seek alternatives to overcome school failure in this area.

**Keywords:** BNCC. OBMEP. Geometry. Mathematics.

---

1 Acadêmico do curso de Bacharel em Matemática – Universidade Estadual de Maringá (UEM). E-mail: emanujordao@hotmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0196-8489>.

2 Doutora em Educação para a Ciência e a Matemática – Universidade Estadual de Maringá (UEM). Docente do Departamento de Teoria e Prática da Educação (DTP-UEM). E-mail: [ssouza2@uem.br](mailto:ssouza2@uem.br) - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6583-5223>.

3 Pós-Doutora em Psicologia - Universidade de São Paulo (USP). Docente do Departamento de Teoria e Prática da Educação (DTP-UEM). E-mail: [solangefry@gmail.com](mailto:solangefry@gmail.com) - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7666-7253>.

## Introdução

O conhecimento matemático é essencial para a formação do cidadão, pois seus conteúdos numéricos, espaciais e estatísticos possibilitam o raciocínio lógico-dedutivo que, por sua vez, criam possibilidades de relações empíricas e representações, importantes para a sociedade contemporânea (BRASIL, 2018).

Nesta direção, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento “[...] que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais” (BRASIL, 2018, p. 7) necessários aos alunos da Educação Básica, a fim de garantir os direitos de aprendizado e desenvolvimento previstos no Plano Nacional de Educação (PNE).

No que tange à Matemática, o documento visa garantir que os alunos estabeleçam relações matemáticas a partir de representações da realidade, levando à capacidade de utilizar os conhecimentos dessa área para resolução de problemas e formação de conjecturas em diversos contextos, os quais podem ir além do mundo acadêmico. Para tanto, a BNCC indica cinco unidades temáticas a serem desenvolvidas durante o Ensino Fundamental: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística.

No caso da Geometria, suas competências e habilidades podem ser desenvolvidas a partir da observação das formas e suas relações com o mundo físico, usando noções como deslocamento e posição. Esses conceitos serão introduzidos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e aprimorados nos Anos Finais que, por sua vez, pretendem estabelecer uma maior conexão entre Geometria e Álgebra e desenvolver o raciocínio hipotético-dedutivo. Uma oportunidade de mostrar o que os alunos sabem, evidenciando suas habilidades matemáticas, desenvolvidas ou não, é a participação de escolas públicas e privadas em Olimpíadas de conhecimentos.

O relatório de Soares e Leo (2014) mostrou que o envolvimento das escolas na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) levou a um aumento das notas dos alunos na disciplina de Matemática, tomando como base os resultados da Prova Brasil (considerando alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas; anos de 2007, 2009 e 2011), do Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM (alunos de escolas públicas; anos de 2010, 2011 e 2012) e do Programa Internacional de Avaliação de Alunos - PISA (alunos de escolas públicas; ano de 2009). Vale destacar que o aumento das notas foi superior no caso da Prova Brasil em relação ao ENEM e ao PISA, indicando que, possivelmente, a prova gera mais impacto no Ensino Fundamental do que no Ensino Médio.

Isso destaca que o aprofundamento de análises de documentos que orientam o que

ensinar e as provas aplicadas aos alunos a fim de comprovar o que aprenderam na área da matemática é viável e essencial, principalmente em um cenário em que o fracasso escolar ainda é presente no contexto brasileiro.

Tal situação de fracasso é agravada quando estudos revelam as representações sociais negativas que são associadas à matemática. Mendonça (2016, p.8), em sua tese, ressalta que o ensino da matemática para os estudantes é visto “[...] como algo difícil, confuso e desinteressante”. Cabanas (2017, p.8) contribui para acentuar a necessidade de reflexões sobre o tema, ao afirmar que a versão escolarizada “[...] reduz a matemática ao cálculo, acarretando também uma redução do significado do modo de fazer e raciocinar próprio da Matemática”. Ao mesmo tempo em que Peres (2018, p.7) alerta para o fato de que “[...] a dor e o medo foram elementos associados à memória que as professoras carregam dos seus processos de aprendizagem matemática enquanto alunas e da formação inicial”. Dentre outros estudos que corroboram com a ideia de que a Matemática, seu ensino e sua aprendizagem possuem problemas (D'AMBRÓSIO, 2009; BARCO ROJAS, 2021).

As preocupações com esse panorama impelem às pesquisas e confirmam a importância da ampliação dos estudos na área da matemática e de suas unidades temáticas – assim denominadas pela BNCC. Neste artigo divulgamos os estudos realizados no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC)<sup>4</sup>, desenvolvido em uma universidade estadual do Paraná, impulsionado pela questão: em que medida a execução de Olimpíadas que medem conhecimentos matemático-geométricos têm relação com determinações curriculares e o quanto interferem no desempenho estudantil nesta área?

Nesse sentido, o objetivo do estudo é relacionar os conteúdos geométricos previstos na BNCC e aqueles solicitados para as resoluções das provas da OBMEP (primeira fase, níveis 1 e 2 para o Ensino Fundamental Anos Finais), considerando também o desempenho dos estudantes participantes de uma olimpíada nacional de matemática.

Com a finalidade de atingir o objetivo proposto o artigo foi organizado em três seções: 1) Método; 2) BNCC, Geometria e OBMEP; e 3) Resultados e discussão.

## **Método**

Trata-se de uma pesquisa qualitativa e exploratória, na qual examinou-se referenciais

---

<sup>4</sup> Como exigência das atividades do Programa os resultados da pesquisa foram divulgados anteriormente, em forma de resumo e por meio de apresentação oral, no evento Encontro Anual de Iniciação Científica – EAIC, 2021.

bibliográficos e documentais para compor os dados que foram analisados, na promoção de maior familiaridade com o tema, expondo-os de maneira organizada a fim de elucidá-los teoricamente (STRAUSS; CORBIN, 2008; GIL, 2010).

Foram selecionadas as provas de nível 1 e 2 da 1ª Fase da OBMEP, aplicadas no período de 2015-2019; na sequência, buscou-se o documento BNCC na página do Ministério da Educação (MEC), com incursão na área de Matemática e ênfase na unidade temática de Geometria. Leituras críticas dos materiais foram realizadas a fim de apresentar as congruências e incongruências advindas do tema da pesquisa.

Delimitou-se o que seria uma questão com conteúdo de Geometria, visto que as provas da OBMEP não dividem suas questões baseadas em seções temáticas, como por exemplo uma seção voltada especificamente a problemas geométricos. Dessa forma, encontram-se diferentes conteúdos de Matemática dentre as 20 questões presentes em cada prova, não sendo exato o número de problemas voltados a um determinado conteúdo, nem limitado o número de conteúdos que uma mesma questão pode abranger, portanto foi necessário analisar cada questão individualmente e verificar as habilidades e conteúdos concernentes à Geometria que estavam presentes tanto no enunciado da questão quanto em sua solução.

A organização responsável pela OBMEP disponibiliza a solução de suas provas online. Inferiu-se que o conteúdo mencionado nas soluções também seria necessário para resolver a questão em si – muito embora o aluno possa usar outros modos de resolução que diferem da solução apresentada. Certos termos e figuras usados na solução, no entanto, não foram considerados, pois não são de caráter essencial para a realização do exercício, mas sim uma descrição do que está sendo usado.

Em síntese, selecionou-se as provas, e seus conteúdos geométricos foram identificados e organizados em quadros; realizaram-se leituras da BNCC para a área da Matemática e Geometria (objetos de conhecimento, competências e habilidades); foram feitas incursões aos materiais disponibilizados na página da OBMEP para, em seguida, proceder às análises buscando consonâncias ou não entre o documento orientador e as provas das olimpíadas, com aporte de autores que versam sobre a temática identificados via levantamento de referenciais em obras e artigos científicos.

### **BNCC, Geometria e OBMEP**

A BNCC é um documento normativo que define as aprendizagens que os estudantes deverão desenvolver ao longo das modalidades da Educação Básica, destaca o conceito de

competência associado aos movimentos nacional e internacional de construção de currículos, e menciona avaliações como o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) e o Laboratório Latino-Americano de Avaliação da Qualidade da Educação para a América Latina (LLECE). Em outras palavras, esse documento apresenta uma

[...] indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho), a explicitação das competências oferece referências para o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais definidas na BNCC (BRASIL, 2018, p.13).

A BNCC também destaca que o estudo de Matemática precisa ser expandido para a resolução de problemas, não de meros exercícios, mas a partir de contextos que envolvam as “[...] capacidades essenciais, como formular, empregar, interpretar e avaliar — criar, enfim, e não somente a resolução de enunciados típicos que são, muitas vezes, meros exercícios e apenas simulam alguma aprendizagem” (BRASIL, 2018, p.277).

Para o Ensino Fundamental, do 6º ao 9º ano, cada ano possui seus respectivos conteúdos e capacidades a serem desenvolvidas, levando em conta o aprendizado prévio dos alunos para o desenvolvimento de ideias mais complexas. De acordo com a BNCC, a aprendizagem da matemática tem relação com os “[...] significados dos objetos matemáticos. Esses significados resultam das conexões que os alunos estabelecem entre os objetos e seu cotidiano, entre eles e os diferentes temas matemáticos e, por fim, entre eles e os demais componentes curriculares” (BRASIL, 2018, p.298).

Quanto aos objetos de conhecimento do 6º ano, destaca-se a introdução à geometria analítica a partir da criação de polígonos no plano cartesiano, o estudo inicial de poliedros, o estudo de polígonos, a semelhança entre figuras e o estudo destas e das retas a partir de materiais como malha quadriculada e régua. Entre as habilidades, tem-se a localização dos vértices de um polígono no plano cartesiano, o desenvolvimento da percepção espacial com os poliedros, a classificação de polígonos (tanto geral quanto especificamente), a ideia de semelhança no aumento e na redução de figuras, o uso de materiais para a construção de retas, a associação entre ângulo e figuras geométricas<sup>5</sup> e a ideia de proporção a partir do estudo da área e do perímetro do quadrado.

---

5 Algumas habilidades tanto neste como nos anos seguintes também entram no contexto da competência de Grandezas e Medidas.

No que se refere aos objetos de conhecimento do 7º ano, tem-se a continuidade do estudo de polígonos no plano cartesiano, agora considerando transformações geométricas, a simetria, o estudo da circunferência, os ângulos obtidos pela interseção de uma reta transversal em duas retas paralelas e as relações entre eles o estudo de polígonos regulares e de características dos triângulos.

No que tange às habilidades, menciona-se a capacidade de transformar polígonos e de reconhecer e representar figuras simétricas no plano cartesiano, perceber as relações entre os ângulos existentes entre uma reta transversal que corta duas retas paralelas, a capacidade de construir triângulos e de perceber características como a relação da soma dos ângulos internos e a condição de existência, o cálculo de ângulos internos em polígonos regulares e o reconhecimento de ângulos internos e externos em polígonos no geral, a criação de algoritmos para a construção de figuras poligonais, o cálculo de área de triângulos e quadriláteros e a decomposição de figuras em polígonos menores, a resolução e criação de problemas envolvendo o volume de blocos retangulares e uso do número  $\pi$ . Destaca-se, também, a união entre a matemática e a arte, utilizando a geometria na composição de obras artísticas.

No que se refere aos objetos de conhecimento do 8º ano, por sua vez, menciona-se o estudo da congruência de triângulos e das propriedades de quadriláteros, de ângulos notáveis e de polígonos regulares, a introdução das mediatrizes e das bissetrizes e a continuação do estudo das simetrias. As habilidades englobam utilizar a congruência de triângulos para demonstrar propriedades de quadriláteros, o uso de ferramentas para a construção de objetos matemáticos, como mediatriz e bissetriz, e para reconhecer e construir figuras oriundas de transformações geométricas, o desenvolvimento de um algoritmo para a construção de um hexágono regular, a aplicação de matrizes e bissetrizes, o cálculo de volume em um recipiente de formato retangular e a resolução e elaboração de problemas envolvendo a área de figuras geométricas.

Para os objetos de conhecimento do 9º ano, denota-se a demonstração dos ângulos obtidos com a interseção entre duas retas paralelas e uma transversal, bem como o estudo de teoremas de proporcionalidade e suas verificações usando-se esse mesmo caso de interseção, o estudo relacional de arcos e ângulos na circunferência dum círculo, a semelhança de triângulos, o exame dos triângulos retângulos, introduzindo o Teorema de Pitágoras, uma noção mais abrangente de polígonos regulares, o uso do plano cartesiano para o estudo da distância entre pontos e a visão ortogonal de figuras espaciais.

No que diz respeito às habilidades, alude-se a demonstração de relações métricas do triângulo retângulo, o uso de ferramentas para criação de um algoritmo de construção de polígonos regulares, a resolução e a criação de problemas que utilizem o teorema de Pitágoras

ou a ideia de proporcionalidade presente na interseção de retas paralelas por uma transversal, o uso do plano cartesiano na determinação da distância entre pontos e do ponto médio e a utilização desses dados para outros cálculos, o desenho de objetos em perspectiva a partir do reconhecimento das vistas ortogonais de figuras e, por fim, a resolução de problemas envolvendo o volume de cilindros e prismas.

Diante do exposto, são evidentes as habilidades e competências exigidas ao ensino e aprendizagem da Geometria com aporte da resolução de problemas. De acordo com a BNCC:

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. 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 (BRASIL, 2018, p.271).

Nessa direção, cabe reconhecer o perfil do pensamento geométrico pautado nos fundamentos deste documento, e como ele se delinea nos problemas matemáticos retratados em uma olimpíada de conhecimentos. Assim, tendo em mente tal perfil, discutir-se-á sua apresentação na OBMEP.

A 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” (OBMEP, 2005, p.1).

Especificamente, a prova foi criada em 2005, dirigida aos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental até o último ano do Ensino Médio, com o intuito de desvendar novos talentos na área de Matemática e estimular o estudo desta em âmbito nacional. Divide-se em três níveis: nível 1 (6º e 7º anos do Ensino Fundamental), nível 2 (8º e 9º anos do Ensino Fundamental) e nível 3 (Ensino Médio), os quais são divididos em 1ª e 2ª Fases, sendo esta de caráter classificatório baseado no desempenho dos alunos na primeira fase. No ano de 2018, criou-se a OBMEP Nível A, com o intuito de atrair alunos do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental das escolas públicas.

Os objetivos principais da olimpíada são:

- Estimular e promover o estudo da Matemática;- Contribuir para a melhoria da qualidade da educação básica, possibilitando que um maior número de alunos brasileiros possa ter acesso a material didático de qualidade; - Identificar jovens talentos e incentivar seu ingresso em universidades, nas áreas científicas e tecnológicas; - Incentivar o aperfeiçoamento dos professores das escolas públicas, contribuindo para a sua valorização

profissional; - Contribuir para a integração das escolas brasileiras com as universidades públicas, os institutos de pesquisa e com as sociedades científicas; - Promover a inclusão social por meio da difusão do conhecimento (OBMEP, 2005, p.1).

Dessas ações emergem incentivos para Programa de Iniciação Científica (PIC) e mestrado, oferta de materiais via portal específico, Olimpíada Mirim, acesso ao banco de questões, provas e suas soluções, bem como blogs para interação nacional e atendimento a professores (OBMEP, 2005). Diante da amplitude das práticas de estímulo ao ensino e aprendizagem da matemática, e nela da geometria, foco de nosso estudo, a seguir estabelecemos um recorte para análise das questões da prova.

## **Resultados e discussão**

Como apresentado anteriormente, é necessário ter em mente que as provas da OBMEP não se dividem em seções temáticas, logo houve uma análise individual dos enunciados das questões e suas soluções em busca dos conteúdos de Geometria. Do mesmo modo, salienta-se que a solução das provas, disponibilizadas pela própria organização da olimpíada, podem apresentar conteúdos necessários para a resolução. Assim, não basta ter conhecimento apenas do que é mencionado no enunciado, a solução pode requerer outras informações.

Ademais, apresentam-se questões cujo conteúdo geométrico, embora presente, não seja o foco central do problema. Por exemplo, algumas questões mencionam uma figura geométrica no enunciado. É necessário que o aluno saiba que figura é essa para entender o problema, porém o conteúdo de geometria presente pode se reduzir apenas a essa compreensão mínima, não à resolução em si. Desse modo, é necessário mencionar tais questões, uma vez que a Geometria ainda é um passo para a resolução. As figuras 1 e 2 ilustram esta condição.



**Figura 1:** Questão 3 da prova de nível 1 de 2015

3. A peça da Figura 1 foi montada juntando-se duas peças, sem sobreposição.



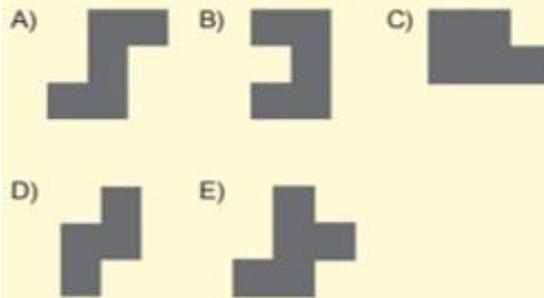
Figura 1

Uma das peças utilizadas foi a da Figura 2.



Figura 2

Qual foi a outra peça utilizada?



Fonte: <https://drive.google.com/file/d/188rcPvCr4oKQOY4PSnBP5AUeT5ZU6myY/view>

**Figura 2:** Questão 20 da prova de nível 1 de 2015

20. Daniel e mais quatro amigos, todos nascidos em estados diferentes, reuniram-se em torno de uma mesa redonda. O paranaense sentou-se tendo como vizinhos o goiano e o mineiro. Edson sentou-se tendo como vizinhos Carlos e o sergipano. O goiano sentou-se tendo como vizinhos Edson e Adão. Bruno sentou-se tendo como vizinhos o tocantinense e o mineiro. Quem é o mineiro?

- A) Adão
- B) Bruno
- C) Carlos
- D) Daniel
- E) Edson



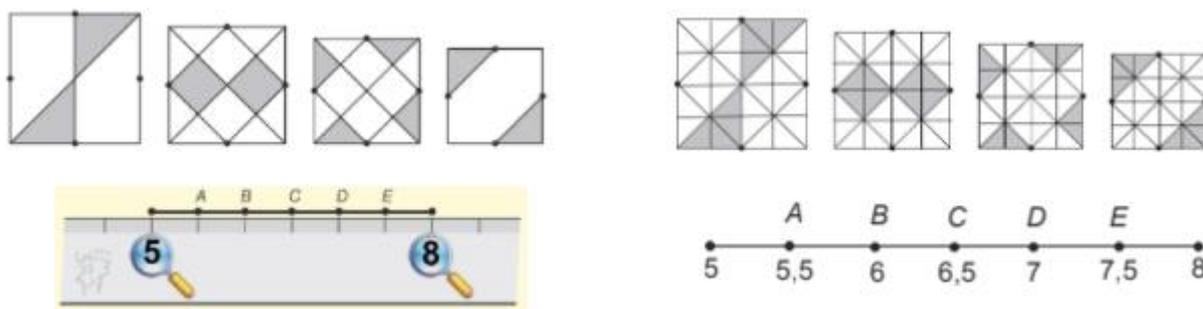
Fonte: <https://drive.google.com/file/d/188rcPvCr4oKQOY4PSnBP5AUeT5ZU6myY/view>

Uma outra inferência relativa à resolução dos problemas consiste no feitiço de desenhos. Como mencionado, considerou-se que os métodos apresentados nas soluções disponibilizadas são necessários para a resolução do problema, e isso inclui os desenhos apresentados na

solução<sup>6</sup>. Nesses casos, será sinalizada a capacidade de desenhar figuras como um conteúdo de Geometria necessário, afinal, o estudo de figuras (que se estende à capacidade de construí-las) é característico dessa unidade temática como mencionado previamente.

O maior cuidado quanto a essa questão se refere a desenhos feitos sobre figuras do enunciado. De fato, as questões envolvendo geometria tendem, logicamente, a apresentar figuras, e não é incomum que alguém tentando resolvê-las crie desenhos ou escreva por cima dessas figuras. Nesses casos, também se assinalou a capacidade de desenho, contudo somente nos casos em que ficou evidente que um desenho próprio de geometria foi realizado, não apenas a escrita sobre a figura (Figura 3).

**Figura 3:** Exemplos de possíveis desenhos nas questões



Fonte: <https://drive.google.com/file/d/188rcPvCr4oKQOY4PSnBP5AUeT5ZU6myY/view>  
<https://drive.google.com/file/d/1nfDgc5Zn5m3pqqBaCYiQh1O10ky90V3v/view>  
[https://drive.google.com/file/d/1eKRYzPZX2ZYQLpa-uB32IAmCLiucv-o\\_/view](https://drive.google.com/file/d/1eKRYzPZX2ZYQLpa-uB32IAmCLiucv-o_/view)  
<https://drive.google.com/file/d/1RFf-Xn0pzPD7vEzglHo8mnpnIbJTa70L/view>

Observando-se a Figura 3 à esquerda, veem-se duas figuras dadas no enunciado de questões. À direita, estão figuras semelhantes apresentadas na resolução sugerida das provas. Pode-se ver a sugestão da criação de desenhos sobre as figuras à esquerda, mostrando que essa é uma possível forma de resolver a questão. Entende-se, então, que, durante a resolução da prova, fez-se os desenhos da direita sobre as imagens à esquerda, logo foi necessário desenhar segmentos de retas nos quadrados, enquanto apenas escrever sobre a régua. Assim, a capacidade de desenhar figuras foi sinalizada na questão com os quadrados, e não na da régua.

A única exceção considerada será a construção de tabelas, que, além de se relacionarem com a área de Estatística (a qual não é a unidade temática em foco), aparecem muitas vezes apenas como uma forma de apresentar mais claramente a solução para o leitor, logo é

---

<sup>6</sup>É necessário ter em mente que alguns desenhos são claramente complexos e detalhados demais para que alguém realmente os faça durante a resolução da prova. Supôs-se, neste trabalho, que foram feitos apenas esboços ou rabiscos dos desenhos, bem como rabiscos nas próprias figuras do enunciado, como uma forma de visualizar a solução do problema mais facilmente. Assim, a capacidade de desenhar figuras se conecta com a capacidade de resolução.

improvável que quem fizer as provas realmente precise construir uma tabela.

Feitas tais considerações, seguimos para as análises, em que optamos por organizar didaticamente a apresentação dos dados e discussões em três subitens: 1) Conteúdos de geometria presentes nas provas; 2) Os conteúdos presentes nas provas da OBMEP e os requisitados pela BNCC; e 3) A relação entre o conteúdo da BNCC e o desempenho dos alunos nas provas da OBMEP no período de 2015 a 2019.

### 1) Conteúdos de geometria presentes nas provas

Aqui destacamos as questões da OBMEP que apresentaram algum conteúdo de Geometria. Muitas não necessitam de um conhecimento profundo sobre o assunto, reduzindo-se à compreensão de algum termo ou processo específico, às vezes não tão significativa para a resolução. Apesar disso, optou-se por apresentar tais questões, afinal, incluem algum assunto geométrico, mesmo que em uma escala menor.

A maioria das questões também envolve outras competências, as quais estão listadas nos quadros. Esclarecemos que a numeração das questões se alterna pois entre elas haviam problemas relativos a outras áreas temáticas de matemática que não fazem parte de nosso estudo.

Em virtude dos limites de espaço do artigo não trazemos todos os quadros representativos para cada ano do Ensino Fundamental, provas de Nível 1 e 2. Optamos por apresentar ora um ano e um nível respectivamente, ora outro como forma de instrumentalizar o leitor para a compreensão de que as provas não limitam suas questões em um único conteúdo, mas sim conversam com outras unidades temáticas, o que por sua vez, exige dos estudantes que farão as provas a inter-relação entre conhecimentos.

**Quadro 1:** OBMEP 2015 – Nível 1

Questão	Conteúdo	Outras unidades temáticas envolvidas
Questão 3	Noção espacial (encaixe de peças); desenho de figura;	—
Questão 7	Quadrado; triângulo; ponto; lado; desenho de figura;	Grandezas e Medidas Números
Questão 8	Cima; baixo; face;	Números
Questão 10	Polígonos; malha quadriculada;	Grandezas e medidas
Questão 14	Noção de movimento (volta);	Números
Questão 16	Noção de movimento (sentido); volta; desenho de figura;	Números Grandezas e medidas

		Álgebra
Questão 17	Noção de movimento; acima; abaixo; esquerda; direita; desenho de figura;	Números
Questão 18	Noção espacial (dobra); retângulo; largura; lado; ponto; desenho de figura;	Números Grandezas e medidas
Questão 20	Noção espacial (vizinhança); desenho de figura.	—

Fonte: <https://drive.google.com/file/d/188rcPvCr4oKQOY4PSnBP5AUeT5ZU6myY/view>  
<https://drive.google.com/file/d/1nfDgc5Zn5m3pqqBaCYiQh1O10ky90V3v/view>

O quadro 1 indica que os conteúdos de geometria abordados nas questões da prova envolvem conhecimentos relativos a Números, Álgebra, Grandezas e Medidas, sendo que apenas em dois casos, questões 3 e 20, os fundamentos geométricos bastam para resolver a questão. Ressaltamos que a forma de pensar exigida para o conhecimento geométrico é diferente daquela pleiteada em Aritmética e Álgebra, contudo estas últimas são beneficiadas pelo primeiro. De acordo com Lorenzato (1995):

A Geometria é a mais eficiente conexão didático-pedagógica que a Matemática possui: ela se interliga com a Aritmética e com a Álgebra porque os objetos e relações dela correspondem aos das outras; assim sendo, conceitos, propriedades e questões aritméticas ou algébricas podem ser clarificados pela Geometria, que realiza uma verdadeira tradução para o aprendiz (LORENZATO, 1995, p.6-7).

A perspectiva de conexão entre conhecimentos na área da matemática é indicada pela BNCC, e na prova da OBMEP se concretiza como uma possibilidade de estratégia dinâmica por meio da resolução de problemas, sendo mais um recurso didático dentre outros. Nas palavras de Falcão (2019, p. 71), “[...] a matemática deve ser abordada seguindo os seguintes conceitos: contextualização, interdisciplinaridade, estratégias dinâmicas, interativas e colaborativas metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas [...]”.

Nos quadros 2 e 3, também se incluem aprendizagens de Números e Grandezas e Medidas na resolução das questões.

**Quadro 2:** OBMEP 2016 – Nível 1

Questão	Conteúdo	Outras unidades temáticas envolvidas
Questão 1	Triângulo; círculo; quadrado; dentro e fora;	Números
Questão 3	Segmento de reta; ponto;	Números Grandezas e medidas
Questão 4	Triângulo; lado;	Números Grandezas e medidas
Questão 6	Noção de movimento (giro);	—



	face; superior; desenho de figura;	
Questão 9	Noção espacial (dobra) quadrado; centro; simetria; desenho de figura;	—
Questão 11	Noção espacial (dobra); quadrado; vértice; lado; frente e verso; quadriculado; centro; desenho de figura;	Números Grandezas e medidas
Questão 12	Linha; coluna; desenho de figura;	—
Questão 13	Quadrado; retângulo; lado; cima; baixo;	Números Grandezas e medidas
Questão 16	Noção de movimento (deslocamento); quadrado; lado; ponto; baixo; direita; simetria; desenho de figura;	—
Questão 17	Noção de movimento (volta); círculo; circunferência; sentido horário e anti-horário; desenho de figura;	Números
Questão 19	Retângulo; maior e menor.	Números Grandezas e medidas Álgebra (uma das soluções)

Fonte: [https://drive.google.com/file/d/1eKRYzPZX2ZYQLpa-uB32IAmCLiucv-o\\_/view](https://drive.google.com/file/d/1eKRYzPZX2ZYQLpa-uB32IAmCLiucv-o_/view)  
<https://drive.google.com/file/d/1RFf-Xn0pzPD7vEzglHo8mnpnIbJTa70L/view>

**Quadro 3:** OBMEP 2017 – Nível 2

Questão	Conteúdo	Outras unidades temáticas
Questão 1	Quadrado;	Números
Questão 4	Noção espacial (vizinhança);	Números
Questão 5	Noção de movimento (imaginar uma circunferência rondando a figura); círculo; quadrado; polígono; ponto; maior e menor; centro; raio; distância; desenho de figura;	Grandezas e medidas
Questão 6	Noção espacial (alinhamento); cubo; face; maior e menor; desenho de figura;	Números
Questão 7	Padrão de figuras; pentágono; polígono regular; lado;	Números Grandezas e medidas Álgebra
Questão 10	Segmento de reta;	Números
Questão 11	Quadriculado; linha; coluna;	Números
Questão 12	Hexágono; polígono regular; maior e menor; vértice; triângulo equilátero; triângulo retângulo; semelhança; congruência; lado; Teorema de Pitágoras; desenho de figura;	Número Grandezas e medidas Álgebra
Questão 13	Quadrado; lado;	Números Grandezas e medidas Álgebra
Questão 14	Quadrado; centro; reta; perpendicularidade;	Número Grandezas e medidas



	quadrilátero; maior e menor; lado; desenho de figura;	
Questão 15	Noção espacial (oposição de faces); face;	—
Questão 20	Triângulo; lado; desenho de figura.	Números

Fonte: [https://drive.google.com/file/d/1ByCQa\\_wjTwluSmtuBljUxstFWiCowHXI/view](https://drive.google.com/file/d/1ByCQa_wjTwluSmtuBljUxstFWiCowHXI/view)  
<https://drive.google.com/file/d/1QMBwmR1XHNUuaj3B4I5I9fIU2Lk-TTnr/view>

Os quadros 4 e 5 reforçam a ligação existente entre os conhecimentos quando se trata da resolução de problemas matemáticos-geométricos.

**Quadro 4: OBMEP 2018 – Nível 2**

Questão	Conteúdo	Outras unidades temáticas
Questão 2	Frente; trás; lateral;	Números
Questão 3	Grande; médio; pequeno;	Números Álgebra
Questão 9	Superior; inferior;	Números Álgebra
Questão 11	Trapézio; lado; paralelismo; ponto; triângulo; altura;	Números Grandezas e medidas Álgebra
Questão 13	Noção espacial (posicionamento; “uma ao lado da outra”);	Números
Questão 14	Quadrado; lado; desenho de figura;	Números
Questão 16	Noção espacial (posicionamento; “um ao lado do outro”);	Números
Questão 17	Paralelogramo; ponto (ponto médio) triângulo; congruência; ângulo; reta; diagonal; área; desenho de figura;	Números
Questão 18	Noção espacial (posicionamento; “ao redor”);	Números
Questão 19	Noção de movimento (deslocamento); ponto; segmento; horizontal; vertical; direita; esquerda; desenho de figura;	Números
Questão 20	Polígono; lado; vértice; interior; interseção; quadrado.	—

Fonte: [https://drive.google.com/file/d/125nUD1ceE0YaKxWjh\\_en6cEfnAkZOVGI/view](https://drive.google.com/file/d/125nUD1ceE0YaKxWjh_en6cEfnAkZOVGI/view)  
<https://drive.google.com/file/d/1O2bwJFziFzowfinKI8dbJ9iHpfBCzBT5/view>

**Quadro 5: OBMEP 2019 – Nível 2**

Questão	Conteúdo	Outras unidades temáticas
Questão 2	Esquerda e direita;	—
Questão 3	Linha; coluna;	Números
Questão 4	Padrão de figuras;	Números Álgebra
Questão 10	Pequeno; médio; grande; capacidade de recipientes; desenho de figura;	Números

Questão 11	Noção espacial; face	Números
Questão 12	Paralelogramo; pontos, lado, área, triângulo; base; altura;	Números Álgebra
Questão 14	Quadrado; ângulo; triângulo isósceles; diagonal; soma dos ângulos internos de um triângulo; ângulos opostos pelo vértice;	Números Grandezas e medidas
Questão 16	Círculo (“mesa circular”); desenho de figura;	Números
Questão 17	Retângulo; lado; horizontal; vertical; desenho de figura;	Números Grandezas e medidas Álgebra
Questão 18	Linha.	Números Álgebra

Fonte: <https://drive.google.com/file/d/1gMatT7QvIqwaY9BbISJRvKqzshS0zU9V/view>  
[https://drive.google.com/file/d/1iBTW6\\_zT-Lt4Lb6GOCmVmEV2nlmQ1w6B/view](https://drive.google.com/file/d/1iBTW6_zT-Lt4Lb6GOCmVmEV2nlmQ1w6B/view)

Os quadros apresentados confirmam a proposição de resolução de problemas geométricos pela OBMEP junto à exigência de outros conhecimentos matemáticos. Cocco (2014) problematiza esse cenário e contribui para nossas reflexões ao expor os discursos dos professores quanto a matemática trabalhada nos colégios ser ou não suficiente para instrumentar os estudantes para os desafios da prova. De acordo com a maioria dos docentes entrevistados em sua pesquisa, a OBMEP exige raciocínio lógico, muitos problemas não condizem com a realidade de algumas escolas, e em sala de aula trabalham com questões mais simples por conta do perfil de seus alunos.

Com essas justificativas pode-se perceber que as questões matemáticas, trabalhadas pelos professores, na sua maioria, não estão nos mesmos moldes da Olimpíada. Em aula, é seguido um cronograma de conteúdos e não se consegue encontrar espaços para intervenções de questões mais desafiadoras como as da OBMEP. Uma das principais reclamações dos docentes é que a maioria dos alunos não quer ser desafiada, não quer estudar, não gosta de matemática e dessa forma diz que trabalhando com atividades mais simples conseguem um pouco da atenção e disposição dos alunos (COCCO, 2014, p.14).

Entendemos que uma olimpíada de abrangência nacional pode encontrar discrepâncias entre as realidades escolares brasileiras, um problema dentre tantos outros que extrapolam nosso foco de estudos, mas que merecem investigações mais aprofundadas e busca de soluções a fim de garantir as aprendizagens a todos os estudantes.

Cientes da importância de reconhecer outras dimensões do processo de ensino-aprendizagem da matemática, da geometria e delas como habilidades para a resolução de problemas em um contexto específico – de uma olimpíada, sigamos na identificação da relação existente entre esses conteúdos e os direcionamentos da BNCC.

## 2) Os conteúdos presentes nas provas da OBMEP e os requisitados pela BNCC

Na classificação apresentada pelo documento da BNCC, os Anos Iniciais do Ensino Fundamental vão do 1º ao 5º ano. As provas da OBMEP, porém, são voltadas para os alunos do 6º ao 9º ano (que fazem parte dos Anos Finais, segundo o documento da BNCC) e para o Ensino Médio (o qual não é o foco deste estudo), à exceção do chamado Nível A, uma prova voltada para os alunos do quarto e do quinto anos e que teve sua primeira edição em 2018. Como os Anos Finais do Ensino Fundamental são uma progressão dos Anos Iniciais, entende-se que os conteúdos desta fase são necessários para a realização da prova da OBMEP. Assim, a comparação aqui realizada considerará os conteúdos apresentados nas tabelas precedentes e também a análise das provas de nível A. Cabe ressaltar, ainda, que este estudo não visa analisar os conteúdos das outras unidades temáticas indicadas nas tabelas, sendo necessárias mais pesquisas complementares que determinem as relações entre tais conteúdos e a BNCC, fornecendo um panorama mais amplo para a pesquisa.

A análise dos quadros em comparação à BNCC revelou uma forte conexão entre os chamados Objetos de Conhecimento e as Habilidades prescritas no documento e o conteúdo necessário para a realização das provas. De fato, muitos conteúdos foram contemplados, como o estudo de figuras poligonais planas e espaciais e suas respectivas características, bem como as relações entre elas (congruência, paralelismo, simetrias etc.), além de apresentar conceitos mais gerais e construtores da noção espacial intrínseca à geometria, como a localização e movimentação de objetos no espaço. Menciona-se, também, a conexão entre vivências cotidianas e matemática, exemplificado na questão 14 da prova de nível 1 de 2016 (figura 4). Presente em muitas questões das provas, costumam trazer uma pequena história ou uma situação que une a abstração dos conceitos matemáticos com a realidade.

**Figura 4:** Apresentação de um problema matemático por meio de uma história

**14.** Em uma brincadeira, a mãe de João e Maria combinou que cada um deles daria uma única resposta correta a três perguntas que ela faria.

Ela perguntou:

– Que dia da semana é hoje?

– Hoje é quinta, disse João.

– É sexta, respondeu Maria.

Depois perguntou:

– Que dia da semana será amanhã?

– Segunda, falou João.

– Amanhã será domingo, disse Maria.

Finalmente ela perguntou:

– Que dia da semana foi ontem?

– Terça, respondeu João.

– Quarta, disse Maria.



Em que dia da semana a brincadeira aconteceu?

- A) Segunda-feira
- B) Terça-feira
- C) Quarta-feira
- D) Quinta-feira
- E) Sexta-feira

Fonte: [https://drive.google.com/file/d/1eKRYzPZX2ZYQLpa-uB32IAmCLiucv-o\\_/view](https://drive.google.com/file/d/1eKRYzPZX2ZYQLpa-uB32IAmCLiucv-o_/view)

De modo semelhante, as provas de nível A de 2018 e de 2019 também apresentaram conteúdos da BNCC. Como as provas são destinadas ao Ensino Fundamental – Anos Iniciais, nota-se que o conteúdo cobrado se refere a situações e objetos mais básicos, tal como pode ser visto no documento. Cita-se, por exemplo, questões com polígonos (quadrados, triângulos), poliedro (cubo) e noções espaciais (dentro, fora, movimentação etc.).

Alguns dos conteúdos não presentes nas provas podem, ainda, contribuir para a resolução. Por exemplo, no documento encontramos, dentre os Objetos de Conhecimento do 5º ano, o seguinte conteúdo: “Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1º quadrante) e representação de deslocamentos no plano cartesiano” (BRASIL, 2018, p.296). Não foi encontrada a presença do plano cartesiano nas provas de nível A nem nas outras provas analisadas neste estudo. No entanto, encontraram-se situações que envolvem malhas quadriculadas, uma ferramenta mencionada na BNCC e que se assemelha ao plano cartesiano em muitos exercícios. Dessa forma, o conhecimento desse conteúdo, bem como de outros não mencionados aqui, mesmo que não explícitos nas provas, podem ser de grande valia para o bom desempenho do estudante a realizá-las.

Em relação aos conhecimentos necessários à resolução da prova da OBMEP e as indicações da BNCC, acrescentamos a realidade das inadequações dos livros didáticos, em sua maioria o principal recurso didático presente nas escolas públicas e de acesso a todos os alunos.

A pesquisa de Heck (2019) confirma ser o livro didático o principal suporte ao ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Por sua vez, os livros didáticos necessitam ser adaptados em termos de conteúdos e, principalmente no que se refere aos objetivos de ensino, articulando conhecimentos que favoreçam o desenvolvimento de competências e habilidades propostas na BNCC. Nesse sentido, torna-se importante a contextualização dos conceitos matemáticos com as outras áreas do conhecimento, pois isso pode contribuir e facilitar a compreensão dos estudantes, levando em consideração as especificidades sociais e culturais da comunidade em que o livro é utilizado, para que seu papel na formação integral do aluno seja mais efetivo (HECK, 2019, p.14).

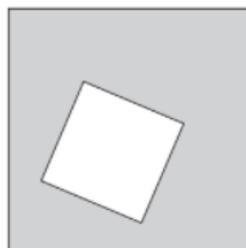
Nesta direção, entendemos que há lacunas pedagógicas que distanciam o processo de ensino-aprendizagem dos objetivos da OBMEP, e das orientações da BNCC.

O Ensino Fundamental – Anos Finais é tido como uma clara progressão dos anos anteriores e isso se nota nos conteúdos dispostos na BNCC e nas questões das provas. Estas apresentaram conteúdos tais como os polígonos (triângulos, quadrados etc.), os poliedros (cubos) e a introdução da circunferência; as relações entre ângulos e o estudo de polígonos regulares; a introdução do Teorema de Pitágoras e congruência de triângulos; o estudo do paralelismo, do perpendicularismo e de transformações geométricas (simetrias). Destaca-se, novamente, a conexão entre a realidade e a abstração matemática, bem como questões que pendem unicamente para a abstração e exigem o maior estudo do conteúdo. Como exemplo, a questão 13 da prova de nível 2 de 2017.

**Figura 5:** uma questão voltada para a abstração

**13.** Na figura vemos um quadrado dentro de outro, determinando uma região cinza. A área (em  $\text{cm}^2$ ) e o perímetro (em cm) dessa região são numericamente iguais, ou seja, o valor numérico da soma dos perímetros desses quadrados é igual ao valor numérico da diferença entre suas áreas. Qual é a diferença entre as medidas dos lados desses quadrados?

- A) 1 cm
- B) 4 cm
- C) 6 cm
- D) 8 cm
- E) 10 cm



Fonte: [https://drive.google.com/file/d/1ByCQa\\_wjTwIuSmtuBIjUxstFWiCowHXI/view](https://drive.google.com/file/d/1ByCQa_wjTwIuSmtuBIjUxstFWiCowHXI/view)

Diferentemente da comparação feita anteriormente, os conteúdos referentes aos Anos Finais encontraram menor correspondência com as provas da OBMEP. Isso não se deve,

contudo, a um distanciamento dos requisitos para a realização da prova do documento da BNCC, mas sim ao crescimento da especificidade dos Anos Finais. Como estes aprofundam o conhecimento estudado nos anos anteriores, é de se esperar que conteúdos mais específicos surjam. Alguns dos Objetos de Conhecimento do 9º Ano, por exemplo, são a “distância entre pontos no plano cartesiano” e as “vistas ortogonais de figuras espaciais” (BRASIL, 2018, p. 318). Não foram encontradas questões envolvendo especificamente esses conteúdos, porém é provável que eles contribuam para a resolução de exercícios tal qual o exemplo do plano cartesiano já mencionado.

### 3) A relação entre o conteúdo da BNCC e o desempenho dos alunos nas provas da OBMEP no período de 2015 a 2019

Neste momento do estudo pesquisou-se sobre o desempenho dos alunos, isto é, suas notas, no período de 2015 a 2019, sendo encontrados apenas dados de 2018, o que limita em parte nossas discussões. A matéria intitulada “O desempenho das escolas na OBMEP 2018” disponibilizada pela OBMEP é uma “reprodução do blog Ciência & Matemática, de O Globo, coordenado por Claudio Landim” (OBMEP, [s.d.]) e buscou analisar o desempenho dos alunos na segunda fase da prova por dependência administrativa. Apesar de analisar a segunda fase da prova, tal matéria ainda é útil para a presente pesquisa, uma vez que o critério de classificação para a segunda fase é estar entre os 5% melhores da escola na primeira fase.

A nota máxima na segunda fase da prova é 120. Os seguintes quadros, retirados da matéria mencionada, apresentam a média dos alunos por dependência administrativa:

**Figura 6:** média de nota dos alunos por dependência administrativa

**Nível 1: 6º e 7º anos do Ensino Fundamental**

Dependência	Escolas	Classificados	Média
Municipal	21.983	159.724	18,34
Estadual	15.980	139.257	22,26
Militar	133	1.696	42,46
Federal	20	221	52,53
Particular	4.660	12.965	43,53

**Nível 2: 8º e 9º anos do Ensino Fundamental**

Dependência	Escolas	Classificados	Média
Municipal	21.118	131.599	13,90
Estadual	16.445	136.821	16,75
Militar	134	1.809	38,07
Federal	22	224	56,97
Particular	4.744	12.484	40,27

Fonte: <http://www.obmep.org.br/noticias.DO?id=639>

Percebe-se que os alunos incluídos nas dependências Militar, Federal ou Particular

tiveram um desempenho superior àqueles das dependências Municipal e Estadual. Não cabe a este estudo trazer uma discussão mais aprofundada sobre as razões de tais diferenças, contudo inferimos que os alunos de escolas militares, federais e particulares demonstraram uma maior preparação para prova.

Essas discrepâncias encontram eco nas diversidades de trabalhos realizados pelo Brasil, com suas necessidades e dificuldades dentre elas, como as apontadas por Cocco (2014) quando destaca que o perfil avaliativo em larga escala insere a aprendizagem no foco dos debates, ao mesmo tempo em que é

[...] um instrumento que recolhe indicadores comparativos de desempenho que servirão de informações para a formulação, a reformulação e o monitoramento de políticas públicas de educação, e também para a gestão da educação em suas respectivas escolas. Mas o que percebemos, segundo Vianna (2003) é que elas têm apenas apontado os problemas, mas não promovem soluções (COCCO, 2014, p. 4).

Heck (2019) ao refletir sobre a aprendizagem da matemática, especificamente sobre as atividades de geometria propostas nos livros didáticos, pontua:

Nas atividades propostas percebe-se que os autores buscam contextualizar os conhecimentos e, em alguns casos, utilizar demonstrações de teoremas e propriedades fundamentais. Entretanto, a maior parte dos exercícios está focada na solução algébrica. **A interdisciplinaridade não está presente**, nem atividades que utilizem recursos digitais e tecnológicos (HECK, 2019, p.14 grifo nosso).

A presença ainda tímida da inter-relação entre os conteúdos matemáticos - Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística – é destacada por Costa, Wichnoski e Bartelmebs (2021, p.18) ao afirmarem que “[...] vemos indícios de desencontros entre o que está proposto nos documentos oficiais e o que foi apresentado nas provas da OBMEP, no tocante aos conteúdos matemáticos, promovendo certa desarmonia entre aquilo que é ensinado nas Escolas e cobrado nas avaliações”. Mesmo que a pesquisa desses autores tenha ocorrido em outra fase das provas, diferente das utilizadas neste estudo, identifica-se que as escolas ainda necessitam melhorar suas estratégias metodológicas e seus currículos dentre outras possibilidades de avanços.

O desempenho dos estudantes marcados por essas diferenças incidem diretamente sobre o segundo objetivo da OBMEP, “Contribuir para a melhoria da qualidade da educação básica, possibilitando que um maior número de alunos brasileiros possa ter acesso a material didático de qualidade” (OBMEP, 2005, p.1), o qual ainda não foi plenamente atingido.

A BNCC direciona o ensino da matemática para um caminho já trilhado pela olimpíada,

ou seja, ir além da simples memorização de fórmulas, buscando exercitar a capacidade do estudante de solucionar problemas matemáticos, criando uma conexão com o cotidiano do aluno e treinando-o para a adaptação do conhecimento em matemática para diferentes contextos. Somando isso ao relatório de Soares e Leo (2014), o qual indicou que escolas mais engajadas com a OBMEP tiveram um desempenho melhor na área de Matemática, encontra-se um indicativo para ações educativas promissoras.

### **Considerações Finais**

O presente estudo se propôs a comparar os conteúdos da área de Geometria presentes nas provas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) e o conteúdo da mesma área previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), bem como visualizar o desempenho dos estudantes.

A análise das questões das provas da primeira fase, níveis 1 e 2 (voltados para os anos finais do Ensino Fundamental, isto é, do 6º ao 9º ano) do período de 2015 a 2019, indicou uma conexão significativa entre os conteúdos presentes na OBMEP e aqueles elencados pela BNCC, bem como um vínculo entre o estilo das provas e a determinação deste documento em dar mais enfoque ao estudo da Matemática na escola voltado para a resolução de problemas, distanciando-se da simples memorização de fórmulas.

Tal análise também demonstrou uma maior relação entre os conteúdos determinados pela BNCC para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental do que para os Anos Finais. O motivo é o crescimento da especificidade de conteúdos presentes nos últimos anos, os quais não aparecem de forma tão explícita nas provas, mas que podem contribuir para a resolução das questões.

Além disso, a verificação do desempenho dos alunos na prova, de acordo com a pesquisa da OBMEP no ano de 2018, revelou que há o que ser melhorado no que tange à preparação para essa competição. Somado a isso, ao considerar o relatório de Soares e Leo (2014), ver-se-á que escolas envolvidas com a preparação para a OBMEP tiveram um resultado melhor na disciplina de Matemática, tendo por base a Prova Brasil, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA). Isso nos permite afirmar que uma maior preparação para a Olimpíada pode sinalizar para um melhor desempenho geral dos estudantes das escolas públicas e privadas na área de Matemática.

Ao identificar a correlação existente entre a preparação para a prova da OBMEP e o desempenho dos alunos na área de Matemática, torna-se conveniente a realização de mais pesquisas explorando a questão analisada, trazendo um novo panorama que pode contribuir

para a melhoria da aprendizagem dos estudantes. Essas pesquisas podem ser ampliadas, uma vez que foram reconhecidas outras unidades temáticas em meio às questões envolvendo Geometria nas provas, assim como dificuldades regionais merecem ser estudadas para buscas das superações dos problemas locais.

Um exemplo de temática a ser trabalhada é a exploração de outras áreas presentes nas provas. De fato, este trabalho pesquisou a área de Geometria, mas ainda restam as áreas de Números, Álgebra, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística listadas pela BNCC. Dessa forma, uma análise mais aprofundada dessas áreas em conjunto poderia criar um panorama mais adequado sobre a relação entre a BNCC e a OBMEP e as discussões apresentadas neste trabalho.

## Referências

- BARCO ROJAS, Carlos Andrés. **Aprendizaje Baseado en Problemas para la Enseñanza de la Matemática**: una revisión sistemática entre 2010 y 2019. Orientadora: Solange Franci Raimundo Yaegashi. 2021. 102f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 26 fev. 2021.
- CABANAS, M. I. C. **A matemática escolar, uma representação social da ciência Matemática**. Orientador: Tarso Bonilha Mazzotti. 2017.139f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2017.
- COCCO, E. M. OBMEP e avaliação em larga escala no município de Frederico Westphalen: discussões e encaminhamentos. **Anais da X ANPED SUL**, Florianópolis, outubro de 2014. Disponível em: [http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq\\_pdf/1711-0.pdf](http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/1711-0.pdf). Acesso em: 22 fev. 2022.
- COSTA, L. M.; WICHNOSKI, P.; BARTELMEBS, R. C. A presença dos conteúdos estruturantes da educação básica em provas da olimpíada brasileira de matemática das escolas públicas e particulares. **Revista Paranaense De Educação Matemática**, v.10, n. 22, p. 406-424, 2021. Disponível em: <http://revista.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/1164>. Acesso em: 1 mar. 2022.
- D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.
- FALCÃO, G. C. Ensino da matemática convergente com a BNCC 2017: uma análise de experiências exitosas. **COINSPIRAÇÃO - Revista de Professores que ensinam matemática**. v. 2, n. 1, p. 69-94, 2019. Disponível em: <https://sbemmatogrosso.com.br/publicacoes/index.php/coinspiracao/article/view/50>. Acesso em: 1 mar. 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa** (5a ed.). São Paulo: Atlas, 2010.

HECK, M. F. Considerações sobre a base nacional comum curricular (BNCC) e as unidades de conhecimento matemático. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**. Mossoró, v. 5, n. 13, p. 56-70, 2019. Disponível em: <http://natal.uern.br/periodicos/index.php/RECEI/article/view/1657/2270>. Acesso em: 27 fev. 2022.

LORENZATO, S. A. Por que não ensinar geometria? **A Educação Matemática em Revista**, Blumenau, ano III, n. 4, p. 3-13, 1995. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/emr/article/view/1311>. Acesso em: 12 fev. 2022.

MENDONÇA, S. R. P. **Representação Social sobre o ensino de matemática de licenciados vinculados ao PIBID**: dinâmica de formação. Orientadora: Erika dos Reis Gusmão Andrade. 2016. 295f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS - OBMEP. **Apresentação**. Rio de Janeiro, RJ. 2005. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/apresentacao.htm>. Acesso em: 27 fev. 2021.

PERES, P. B. F. **Representações sociais da aprendizagem matemática por professores dos anos iniciais do ensino fundamental em desenvolvimento profissional em serviço**. Orientadora: Monica Rabello de Castro. 2018. 192f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2018.

SOARES, C. M. M; LEO, Elisabette. **Impacto da olimpíada brasileira de escolas públicas (OBMEP) no desempenho em matemática na prova Brasil, ENEM e PISA**. 2014. Disponível em: <http://server22.obmep.org.br:8080/media/servicos/recursos/420951.o>. Acesso em: 10 fev. 2022.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Pesquisa qualitativa**: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada (2a ed.). Porto Alegre: Artmed, 2008.

**Recebido em: 07 de março de 2022**  
**Aprovado em: 09 de setembro de 2022**