

VII Olimpíada Massarandubense de Matemática: relato do processo de elaboração das provas

Seventh Mathematical Olympiad of Massaranduba: report on the formulation process

Séptima Olimpiada Matemática de Massaranduba: informe sobre el proceso de formulación

DOI: 10.37001/recem.v4i5.4484

Recebimento: 11/02/2025

Aprovação: 10/04/2025

Publicação: 19/04/2025



André Vanderlinde DA SILVA

Doutor em Matemática, IME-USP

Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, Brasil

andre.vanderlinde@ufsc.br

<https://orcid.org/0009-0004-7925-0201> 

Eleomar CARDOSO Jr

Doutor em Matemática, PMA-UEM

Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, Brasil

eleomar.junior@ufsc.br

<https://orcid.org/0000-0001-5820-6712> 

Felipe VIEIRA

Doutor em Matemática, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Alemanha

Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, Brasil

f.vieira@ufsc.br

<https://orcid.org/0009-0008-3425-4718> 

Louise REIPS

Doutora em Matemática Aplicada, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Alemanha

Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, Brasil

l.reips@ufsc.br

<https://orcid.org/0009-0003-8707-4853> 

Renan Gambale ROMANO

Doutor em Matemática, PPGM-UFSCAR

Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, Brasil

r.g.romano@ufsc.br

<https://orcid.org/0000-0002-4283-0454> 

Resumo: Esse artigo relata uma experiência de professores universitários na elaboração de provas para uma Olimpíada de Matemática aplicada a estudantes do Ensino Básico de escolas públicas do município de Massaranduba, Santa Catarina. A exemplo da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), são elaboradas provas para quatro níveis, constituídas por questões discursivas, que abordam assuntos previstos para a área de Matemática na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Em verdade, entende-se que as provas devem requerer dos competidores imaginação e raciocínios mais sofisticados que os exigidos por exercícios encontrados em livros didáticos. A elaboração dos desafios está fundamentada em três princípios norteadores: as questões devem abordar diversificados assuntos previstos para a Matemática no âmbito escolar; as provas devem se atentar para situações que exijam distintos níveis de dificuldade; e deve haver problemas associados tanto ao mundo real quanto a situações puramente abstratas. Além do processo de desenvolvimento da Olimpíada, ao longo do texto,

são fundamentadas e apresentadas algumas das questões elaboradas com enfoque na realidade do município de Massaranduba. Espera-se que o relato possa inspirar a elaboração de questões e provas para outras eventuais Olimpíadas escolares ou municipais de Matemática.

Palavras-chave: Olimpíada de Matemática. Elaboração de problemas matemáticos. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Município de Massaranduba.

Abstract: This paper reports an experience of professors in formulating a Mathematical Olympiad applied to Basic Education students in public schools in the city of Massaranduba, Santa Catarina, Brazil. Like the Brazilian public schools Mathematical Olympiad the exams are formulated for four levels, including discursive questions, which are associated with the topics planned for the Mathematics area in the Brazilian educational curriculum base. It is understood that these exams must require candidates' imagination and sophisticated reasoning strategies. The development of challenges is based on three guiding principles: (i) questions must treat several different topics, (ii) it is waited different levels of difficulty and (iii) problems associated with the real world and also purely abstract questions must be required. In addition to the process of developing the Mathematical Olympiad, throughout the paper some of the questions elaborated with a focus on the characteristics of the city of Massaranduba are substantiated and exposed. It is hoped that the report can inspire the elaboration of other possible school or regional Mathematics competitions.

Keywords: Mathematical Olympiad. Formulation of Mathematical problems. Brazilian educational curriculum base. City of Massaranduba.

1. INTRODUÇÃO

As Olimpíadas de Matemática são competições aplicadas no âmbito escolar desde o final do século XIX. Segundo relato de Borges (2022, p. 34):

Em 1894, na Hungria, ocorre a primeira competição intelectual designada como Olimpíada de Matemática. Trata-se de uma competição, também denominada “Eotvos” que envolveu todos os alunos que estavam concluindo o segundo grau, atual ensino médio, naquele país. Como a ideia foi bem aceita no meio educacional, rapidamente se expandiu por praticamente todos os países europeus e, consequentemente, para todo o mundo.

Inspirada em olimpíadas esportivas e em outras competições intelectuais, “é em 1959 na Romênia que é realizada a primeira Olimpíada Internacional de Matemática (IMO), que reuniu sete países do leste europeu” (Sucupira, 2008, p. 2).

No âmbito nacional, a Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) organiza em 1979 a 1ª Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM). Apesar de diversas mudanças de formato ao longo dos anos, a SBM mantém a ideia central do projeto que é estimular o estudo da

Matemática nos alunos, desenvolver e aperfeiçoar a capacitação dos professores, influenciar na melhoria do ensino, além de descobrir jovens talentos¹.

Em 2005 é criada a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Esse projeto é realizado anualmente pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e promovido com recursos do Ministério da Educação (MEC) e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). O público-alvo da OBMEP é constituído por alunos do 6º ano do Ensino Fundamental até o último ano do Ensino Médio. A OBMEP traz como objetivos principais:

(i) estimular e promover o estudo da Matemática no Brasil; (ii) 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; (iii) promover a difusão da cultura matemática; (iv) identificar jovens talentos e incentivar seu ingresso em universidades nas áreas científicas e tecnológicas; (v) incentivar o aperfeiçoamento dos professores das escolas públicas e privadas, contribuindo com a sua valorização profissional; (vi) contribuir para a integração das escolas brasileiras com universidades públicas, com institutos de pesquisa e com as sociedades científicas; e (vii) promover a inclusão social por meio da difusão do conhecimento. (OBMEP, 2024, p. 1).

A OBMEP categoriza os participantes em três níveis de prova: Nível 1 (para estudantes de 6º ou 7º ano do Ensino Fundamental); Nível 2 (para estudantes de 8º ou 9º ano do Ensino Fundamental); e Nível 3 (para estudantes de Ensino Médio). Em complemento, a partir de 2022, o IMPA promove a Olimpíada Mirim – OBMEP, inicialmente dedicada a estudantes de 4º e 5º ano do Ensino Fundamental².

Munida de objetivos que comungam com os da OBM e da OBMEP, a Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Turismo da cidade de Massaranduba – SC promove a Olimpíada Massarandubense de Matemática (OMM). Um grupo de docentes lotados no Departamento de Matemática (MAT) do Centro Tecnológico, de Ciências Exatas e Educação (CTE) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), via projeto de extensão nº 202410797, em parceria com o Laboratório de Educação Matemática Isaac Newton (LEMIN) do município de Massaranduba, se compromete com a elaboração e participação na correção das provas da sétima edição da OMM, programada para o ano de 2024.

Assim como na OBMEP, as questões propostas nas provas da OMM devem levar em consideração os conteúdos previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O presente artigo visa relatar a experiência do referido grupo de docentes do MAT-CTE-UFSC no processo

¹ Disponível em <https://www.obm.org.br/quem-somos/historico/>. Acesso em: 13 jan. 2025.

² A 3ª Olimpíada Mirim – OBMEP, organizada no ano de 2024, permite a participação de estudantes do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

de elaboração de questões para a VII OMM. Um enfoque especial às eventuais questões relacionadas à realidade massarandubense é dado ao longo do desenvolvimento do texto.

2. BREVES INFORMAÇÕES SOBRE O MUNICÍPIO DE MASSARANDUBA

O município de Massaranduba está localizado no estado de Santa Catarina, distante 178 km da capital Florianópolis. O município ocupa uma área territorial de aproximadamente 374,5 km² e tem limites territoriais com Blumenau e Jaraguá do Sul, ao oeste; São João do Itaperiú, ao leste; Guaramirim, ao norte; e Luiz Alves, ao sul.

A região em que hoje se localiza o município de Massaranduba começa a ser colonizada a partir do ano de 1870 por famílias de origem alemã, italiana e polonesa. O nome do lugar se deve à presença abundante da árvore *Maçaranduba*, conhecida por fornecer madeira de cor vermelho-escura, dura e homogênea. Tal árvore se destaca por sua resistência e umidade.

O distrito de Massaranduba é criado em 1921. Entretanto, o município de Massaranduba só é instituído pela Lei Estadual nº 746/61, de 29 de agosto de 1961.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)³, a população de Massaranduba é de 17162 pessoas no ano de 2022. O gentílico de Massaranduba é massarandubense. A economia do município é relativamente diversificada, havendo um destaque à rizicultura e, por esse motivo, tal município é conhecido como a Capital Catarinense do Arroz. O município, inclusive, realiza com regularidade a Festa Catarinense do Arroz (FECARROZ), que é um dos eventos mais importantes da região e atrai muitos visitantes à cidade.

Outras informações e curiosidades sobre Massaranduba podem ser encontradas no sítio eletrônico da Prefeitura Municipal⁴.

3. FUNDAMENTAÇÃO DA OLIMPÍADA MASSARANDUBENSE DE MATEMÁTICA

A Olimpíada Massarandubense de Matemática (OMM) é uma competição que tem como público-alvo os estudantes do Ensino Fundamental (do 4º ao 9º ano) e os estudantes do Ensino Médio (do 1º ao 3º ano) regularmente matriculados nas escolas públicas municipais e estaduais do município de Massaranduba. A intenção é que a OMM seja organizada de forma

³ Ver <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sc/massaranduba.html>. Acesso em: 14 jan. 2025.

⁴ Ver <https://massaranduba.atende.net/cidadao>. Acesso em: 14 jan. 2025.

similar à estrutura da Olimpíada Mirim – OBMEP e da própria OBMEP, considerando quatro níveis de provas: Nível Mirim (para estudantes de 4º ou 5º ano do Ensino Fundamental) e Níveis 1, 2 e 3 em conformidade com a distribuição adotada pela competição de abrangência nacional.

O compromisso assumido pelos docentes do MAT-CTE-UFSC é elaborar quatro provas para a sétima edição da OMM, uma para cada nível, constituídas por questões inéditas que apresentem conteúdos previstos na BNCC e compatíveis com os respectivos níveis.

Conforme descrição de Bragança (2013, p. 57), a comissão elaboradora das provas da OMM entende que:

Os problemas olímpicos requerem do estudante imaginação e raciocínio muito além dos conhecimentos prévios e pré-estabelecidos [...] Diferente da maioria dos exercícios propostos em livros didáticos, o estudante é levado a experimentar sua inteligência em lugar de retratar mecanicamente soluções pré-definidas.

Há muitas questões que podem servir como inspiração para a elaboração de provas de Olimpíadas de Matemática. No Banco de Questões da OBMEP⁵, por exemplo, há o registro de problemas olímpicos que exigem estratégias de resolução das mais diferentes naturezas. Entretanto, uma prova olímpica não deve ser apenas um compilado de problemas; entende-se que devem ser adotados critérios claros no processo de construção de uma Olimpíada. A elaboração das provas da OMM é, por sua vez, fundamentada em três princípios norteadores.

O primeiro princípio é o da “Homogeneidade da Cobertura”, que expressa que as questões [...] sejam, em número, distribuídas de forma proporcional à importância dada a todos os conteúdos do programa de Matemática. Já o segundo princípio trata da variabilidade de dificuldade, indo, para cada tópico selecionado, do nível mais básico ao mais sofisticado, garantindo que os estudantes consigam resolver alguns problemas e também aguçando o potencial [...] deles. Esse [...] é nomeado “Variedade do Nível”. O terceiro e último princípio, o da “Variedade de Enfoque” diz respeito à aplicação dos conteúdos passando a mais diretamente associada às situações práticas e de interesse dos estudantes, indo até as mais abstratas. (Bragança, 2013, p. 58).

O grupo de elaboradores decide por construir as provas da OMM seguindo um padrão que remete à segunda fase da OBMEP. Tal escolha é justificada pelo fato da OBMEP ser uma competição abrangente em âmbito nacional, consolidada, amplamente divulgada e o público-alvo possivelmente ter uma significativa compreensão de sua estrutura. Ademais, entende-se que o padrão das provas busca estimular a leitura e interpretação de texto, a capacidade de argumentação e elaboração de textos e a construção de justificativas para as soluções propostas.

Cada uma das provas da OMM é constituída por exatamente cinco questões, majoritariamente abertas ou discursivas, com três itens cada. É entendido que, em cada prova,

⁵ Ver <https://obmep.org.br/banco.htm>. Acesso em: 15 jan. 2025.

todas as questões têm o mesmo peso. Uma prova, portanto, é elaborada com cinco questões que valem 20 pontos distribuídos entre seus itens. Sendo assim, 100 é a máxima pontuação possível a ser atingida por um competidor.

Além da elaboração das questões, o grupo de professores do MAT-CTE-UFSC é responsável pela correção da OMM. De modo a garantir a eficiência do trabalho e uma isonomia no processo, todas as questões são solucionadas previamente e critérios de correção são estabelecidos. Convenciona-se que, em algumas questões, sejam criados critérios para pontuações de itens parcialmente solucionados.

4. ELABORAÇÃO DAS PROVAS DA VII OMM

Conforme comentado, as provas da OMM são constituídas por questões que apresentam conteúdos matemáticos previstos na BNCC. Uma das primeiras preocupações externadas pelo grupo de elaboradores da OMM é que os estudantes devem ter, em tese, os conhecimentos elementares desejados para a resolução dos desafios propostos. Uma vez que os estudantes estão categorizados em níveis que agrupam pessoas que frequentam anos escolares distintos, decide-se pela seguinte configuração: ao Nível Mirim, são elaboradas questões que contemplam essencialmente os objetos de conhecimento das unidades temáticas da Matemática abordados até o 4º ano do Ensino Fundamental; ao Nível 1, são levados em consideração os objetos de conhecimento das unidades temáticas da Matemática tratados até o 6º ano do Ensino Fundamental; e ao Nível 2, os objetos de conhecimento trabalhados até o 8º ano. Sabendo que a BNCC, para o Ensino Médio, explicita as competências para a área de Matemática e suas Tecnologias sem uma atribuição padrão de metas específicas para os anos regulares, concorda-se que ao Nível 3 são considerados os objetos tratados até o 9º ano do Ensino Fundamental e demais assuntos presentes em livros de Matemática do 1º ano distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM). Excepcionalmente, assuntos interpretados como de caráter intuitivo podem ser usados como desafios em níveis ainda não expostos à abordagem formal prevista na BNCC.

Na sequência, são apresentados um panorama da elaboração das provas da VII OMM e algumas reflexões associadas com base nos três princípios norteadores citados na seção anterior, a saber “Homogeneidade da Cobertura”, “Variedade do Nível” (adota-se a nomenclatura “Variedade de Dificuldade” no artigo para não conflitar com os níveis da OMM) e “Variedade de Enfoque”.

4.1. Princípio da Homogeneidade da Cobertura

Segundo Carneiro (2004, p.14), as questões cobradas em Olimpíadas envolvem, “tradicionalmente, os assuntos abordados [...] em 4 temas: Teoria dos Números, Álgebra, Geometria e Combinatória”. A BNCC interpreta que esses temas estão relacionados à área de Matemática no Ensino Básico, porém, não são os únicos. A Base Nacional, por exemplo, compreende que as unidades temáticas Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística também devem permear todo o Ensino Fundamental (não apresentando nominalmente a unidade temática Combinatória). Por sua vez, no que tange ao Ensino Médio, também como exemplo, a BNCC prevê o desenvolvimento de habilidades que envolvem o emprego de funções polinomiais do 2º grau na área de Matemática e suas Tecnologias. Por conseguinte, os elaboradores das provas da OMM entendem que estão interessados em considerar questões que versem sobre temas além dos tradicionais listados por Carneiro.

O grupo de elaboradores compreende que as questões da OMM devem destoar uma a uma, de modo que diversos objetos de conhecimento da Matemática sejam explorados nos enunciados. Na medida do possível, em cada nível de prova, deve-se evitar a utilização de duas ou mais questões que empreguem similares estratégias de resolução.

As provas, portanto, valorizam a diversidade de temas e propostas em todos os níveis. Lista-se de maneira resumida, abaixo, a variedade de assuntos matemáticos abordados em cada uma das questões da VII OMM:

- **Nível Mirim:** a Questão 1 aborda unidades de tempo; a Questão 2 explora contagem; a Questão 3 trata aspectos de geometria (como a rotação de figuras); a Questão 4 trata de desafios que envolvem unidades de tempo e dinheiro; e a Questão 5 requer habilidades aritméticas.
- **Nível 1:** a Questão 1 envolve contagem e geometria; a Questão 2 está associada à teoria dos números e à contagem; a Questão 3 envolve medidas e eventual resolução de uma equação; a Questão 4 trata essencialmente de contagem; e a Questão 5 associa quantidades a noções financeiras.
- **Nível 2:** a Questão 1 enfoca em leitura de gráfico, porcentagem e a compreensão de unidades de medida; a Questão 2 trata de unidades de tempo e requer conhecimentos relativos à teoria dos números; a Questão 3 também envolve medidas e uma possível resolução de equação; a Questão 4 trata de contagem (que pode ser solucionada, inclusive, via conhecimentos de combinatória); e a Questão 5 é um típico problema de

geometria (envolvendo também medidas e tratamento de dinheiro).

- **Nível 3:** a Questão 1 é relativa à teoria dos números; a Questão 2 envolve o conceito físico de temperatura e requer o conhecimento de funções polinomiais do 2º grau; a Questão 3 envolve unidades de tempo e requer conceitos de teoria dos números; a Questão 4 usa conceitos de combinatória em sua resolução; e a Questão 5 trata de geometria (especificamente, congruência e semelhança de triângulos).

Algumas das questões elaboradas têm seus enunciados apresentados nas próximas subseções do presente artigo.

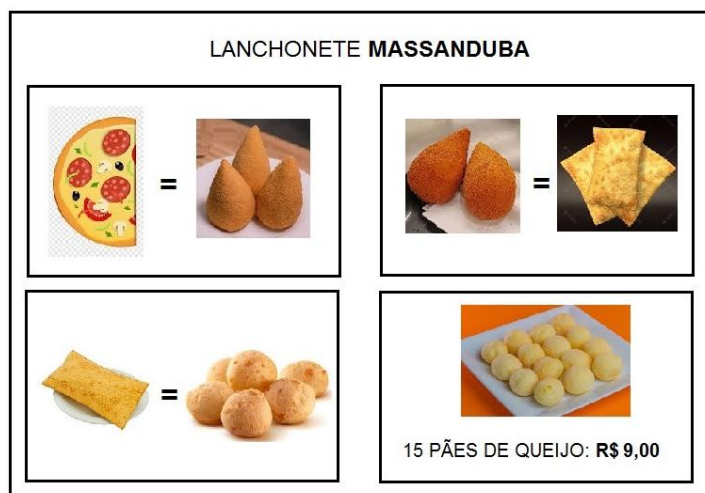
4.2. Princípio da Variedade de Dificuldade

Cada uma das questões desenvolvidas, independentemente do público-alvo, é constituída por três itens que demandam respostas abertas ou discursivas. Em geral, considerando o princípio norteador da Variedade de Dificuldade, é esperado que os itens sejam propostos com dificuldades diferentes. Nas questões da OMM, o primeiro item costuma ter resolução mais simples; no último dos itens, as exigências tendem a ser mais sofisticadas.

A Questão 5 do Nível 1 é usada para ilustrar uma aplicação prática do princípio da Variedade de Dificuldade na construção das provas da VII OMM.

Nível 1 – Questão 5: *Recentemente, foi inaugurada a Lanchonete Massanduba.*

Figura 1 – Cardápio da Lanchonete Massanduba



Fonte: Autores.

No seu cardápio, há as seguintes informações:

- *O preço de meia pizza é igual ao valor de três coxinhas;*
- *Com o valor de duas coxinhas, compram-se exatamente três pastéis;*
- *Um pastel custa o mesmo que seis pães de queijo;*
- *O valor de quinze pães de queijo é R\$ 9,00.*

a. Qual é o valor de seis pães de queijo?

b. Quanto custa uma coxinha?

c. Quanto pagará uma pessoa que comprar uma pizza inteira, uma coxinha, um pastel e três pães de queijo?

A resolução do item *a* é simples: sabendo o preço de quinze pães de queijo, pode-se descobrir o preço de um pão de queijo e, logo, o preço de seis. Uma vez que se soluciona o item *a*, tem-se como consequência o preço de um pastel. Usando que duas coxinhas custam o mesmo que três pastéis, a resposta para o item *b* também é deduzida de forma relativamente simples na avaliação do grupo elaborador da questão. A resolução do item *c* demanda a dedução do preço individual de cada produto e requer, ao fim, uma soma totalizando o valor de R\$ 43,20. O estudante necessita registrar muitas informações e fica mais vulnerável a erros na resolução do último item.

Algo a se registrar é que, na referida questão, o item *a* é requerido para solucionar o item *b* que, por sua vez, é requerido para solucionar o item *c*. Essa é uma situação casuística: há outras questões em que as resoluções dos itens exigidos são independentes.

Devido ao caráter competitivo de uma Olimpíada de Matemática, a dificuldade na resolução de um item tende a impactar no peso atribuído a ele no processo de correção. Em outros termos, itens de mais fácil resolução valem menos do que aqueles que demandam uma resolução mais sofisticada. Como efeito de ilustração, a resolução completa do item *a* da Questão 5 do Nível 1 é contemplada com 5 pontos; o item *b* também vale 5 pontos; e a resolução completa e correta do item *c* atribui 10 pontos ao estudante.

4.3. Princípio da Variedade de Enfoque

A BNCC registra que:

A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. (BRASIL, 2018, p. 265).

Entende-se que essa passagem corrobora com a importância de uma Variedade de Enfoque na elaboração das questões olímpicas. Espera-se encontrar na OMM questões vinculadas à aplicação prática e de entendimento da realidade, mas também outras que busquem a solução de situações de cunho essencialmente abstrato. As provas devem ser uma a uma, portanto, heterogêneas sob o ponto de vista do enfoque.

A Questão 5 do Nível 1 é um exemplo que claramente desafia o estudante a resolver um problema prático (da realidade). Um estudante do 6º ou 7º ano do Ensino Fundamental, possivelmente, já lidou com compras de alimentos e com dinheiro.

Na mesma prova do Nível 1, há a Questão 2 que trata dos números MASSA. É uma questão que enfoca puramente em propriedades de números naturais, conforme o enunciado a seguir:

Nível 1 – Questão 2: *Dizemos que um número de, pelo menos, dois algarismos é MASSA quando seus algarismos estão escritos do maior para o menor. Por exemplo, 843 é MASSA, pois 8 é maior do que 4 que é maior do que 3, mas 4315 não é MASSA pois, apesar de 4 ser maior do que 3 e 3 ser maior do que 1, temos que 1 não é maior do que 5.*

- a. *Escreva três números que sejam MASSA.*
- b. *Liste todos os números MASSA que começam com 93.*
- c. *Quantos números MASSA começam com 6 e terminam com 2?*

Os elaboradores das provas da VII OMM entendem que essa Olimpíada requer um diferencial para estimular os estudantes que costumam participar de outras (como a OBMEP e a OBM). Por se tratar de uma competição municipal, presume-se a importância da “sensação de pertencimento”. Em outros termos, vê-se como indispensável que em alguns enunciados apareçam menções à cidade de Massaranduba. As expressões MASSA (Questão 2) e

Lanchonete Massanduba (Questão 5) no Nível 1 são usadas de modo a lembrar o nome do município. Ademais, em todos os níveis, há pelo menos uma questão cujo enunciado faz uma referência direta a símbolos, características ou à realidade econômica de Massaranduba.

Na sequência, são apresentados uma breve motivação e os enunciados de outras três questões que fazem referência direta ao município massarandubense.

A Festa Catarinense do Arroz (FECARROZ) é um evento muito popular no município de Massaranduba. No ano de 2024 ocorre sua 17ª edição. A existência desse evento motiva a elaboração de uma questão para o Nível Mirim abordando medidas de tempo em horas e minutos. É uma questão que dialoga com a habilidade (EF04MA22) vinculada ao objeto de conhecimento “Medidas de tempo: leitura de relógios digitais e analógicos, duração de eventos e relações entre unidades de medida de tempo” da unidade temática Grandezas e Medidas prevista pela BNCC para abordagem no 4º ano do Ensino Fundamental (BRASIL, 2018, p. 292-293). O enunciado proposto é o seguinte:

Nível Mirim – Questão 1: *A FECARROZ deste ano inicia exatamente às 11h da manhã e termina exatamente às 9h da noite do mesmo dia.*

- a. *Qual é a duração, em horas, do evento?*
- b. *Se Renan chegar às 10 horas e trinta e quatro da manhã, quantos minutos ele deve esperar para entrar no evento?*
- c. *Sabendo que a equipe precisa de 75 minutos para organizar o evento, em qual horário a equipe deve começar seus trabalhos?*

Pontua-se que uma árvore muito comum na região é a motivação para o nome do município de Massaranduba. Usa-se esse fato para enunciar mais uma questão do Nível 1:

Nível 1 – Questão 4: *Massaranduba é o nome de um tipo de árvore nativa da América do Sul. Em um bosque, há apenas sete árvores, todas Massarandubas. Cada uma delas tem 13 ramos. Em cada ramo, há 2 ninhos e, em cada ninho, há 3 pássaros.*

- a. *No total, quantos ramos têm essas 7 árvores?*
- b. *Quantos ninhos têm nesse bosque?*
- c. *Quantas árvores Massarandubas devemos plantar para que haja, pelo menos, 2024 pássaros nesse bosque?*

A Questão 4 do Nível 1 requer o uso de princípio multiplicativo em sua resolução e poderia ser enunciada fazendo menção a qualquer outro tipo de árvore. O uso de Massaranduba (cuja grafia padrão na língua portuguesa para a planta é *maçaranduba*) é proposital no sentido de registrar o nome da cidade no enunciado do problema.

Figura 2 – Pórtico do município de Massaranduba – SC



Fonte: Jaraguá FM 101.3 (2021)⁶.

Finalmente, um dos símbolos de Massaranduba é o pórtico da cidade. Devido ao formato poligonal de sua fachada, ele motiva o desenvolvimento de uma questão de geometria (associada a grandezas e medidas) que versa sobre área de regiões planas. Ao 7º ano do Ensino Fundamental, a BNCC espera o desenvolvimento, dentre outras, das habilidades:

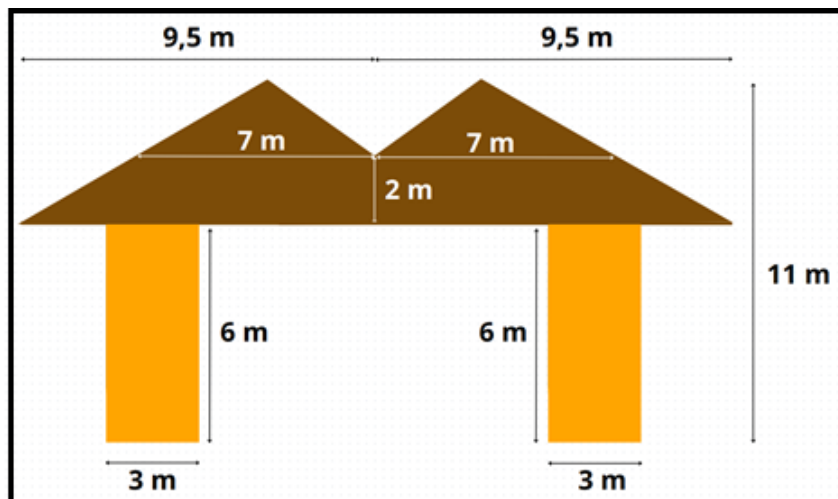
(EF07MA31) Estabelecer expressões de cálculo de área de triângulos e quadriláteros. (EF07MA32) Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas. (BRASIL, 2018, p. 309).

Tais registros encorajam a elaboração de uma questão para a prova de Nível 2 que, no último dos seus itens, associa medidas a informações financeiras:

⁶ Disponível em <https://www.diariodajaragua.com.br/economia/carnes-do-iptu-de-massaranduba-devem-ser-retirados-na-prefeitura/463336/>. Acesso em: 17 jan. 2025.

Nível 2 – Questão 5: O Portal de Massaranduba, que passará por uma reforma, está ilustrado na figura abaixo. O telhado é da cor marrom e as paredes laterais são pintadas na cor laranja. Todas as medidas estão em metros.

Figura 3 – Ilustração do Portal de Massaranduba



Fonte: Autores.

- Qual é a área total das partes laranjas?
- Qual é a área da parte marrom?
- O custo de pintar 1 m^2 da parte marrom do portal é R\$ 65,00. Já o custo para pintar 1 m^2 da parte laranja do portal é de R\$ 50,00. Quanto será gasto para pintar todo o portal?

Em tempo, no que tange à Questão 5 do Nível 2, o portal (pórtico) não está em reforma e as medidas adotadas são fictícias. A situação exposta é que a comissão elaboradora das questões entende que símbolos da cidade podem motivar a criação de problemas realísticos.

Essas três questões, apesar das configurações hipotéticas, apontam que é possível aliar preceitos do princípio norteador da Variedade de Enfoque à “sensação de pertencimento” do estudante massarandubense.

5. APLICAÇÃO DA VII OMM E CORREÇÃO DAS PROVAS

A aplicação das provas da OMM é responsabilidade da Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Turismo de Massaranduba. O grupo de professores do MAT-

CTE-UFSC, contando com o auxílio de estudantes bolsistas dos projetos de extensão da Sala das Olimpíadas de Matemática (SOMA) da UFSC Blumenau, corrige as questões e faz a atribuição das pontuações de cada participante.

Ao todo, 139 estudantes provenientes de 7 escolas públicas municipais e estaduais de Massaranduba participam da VII OMM: são 44 participantes do Nível Mirim, 43 participantes do Nível 1, 37 participantes do Nível 2 e 15 participantes do Nível 3. A **Tabela 1** resume os desempenhos indicando, em cada nível, a nota média, a maior nota atribuída e a menor, lembrando que a pontuação máxima na prova é 100.

Tabela 1 – Desempenhos na VII OMM (por Nível)

NÍVEL	NOTA MÉDIA	MAIOR NOTA	MENOR NOTA
Mirim	64,3	98	26
1	52,2	88	15
2	39,4	89	4
3	28,1	49	12

Fonte: Autores.

O município de Massaranduba recebe a lista de notas dos estudantes e, usando seus próprios critérios, distribui as premiações que julgar pertinentes. Por não acompanhar de perto o processo de preparação dos estudantes e das escolas para a Olimpíada e por não vivenciar diariamente a realidade da educação massarandubense, os elaboradores das provas da VII OMM julgam que seria imprudente publicizar qualquer detalhamento mais profundo sobre os desempenhos obtidos por instituição participante e o mesmo sobre os possíveis tipos de erros de raciocínio observados nas resoluções.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo relata que é possível, de forma fundamentada, elaborar uma Olimpíada de Matemática tendo o público-alvo de competidores constituído por estudantes de escolas públicas de um município brasileiro de pequeno porte. Ademais, embasado nos direcionamentos da BNCC, mostra-se que símbolos e características municipais podem constituir fontes de inspiração para a elaboração de problemas olímpicos interessantes. Os

elaboradores esperam motivar e inspirar, com esse relato de experiência, o desenvolvimento de outras competições matemáticas, tanto em âmbito escolar como em âmbito regional, e que essas competições não descartem desafios que façam menção à realidade em que os competidores envolvidos estão inseridos.

Com a intenção de registrar outras ideias, no **Apêndice**, são explorados mais dois problemas: o primeiro, elaborado para o Nível Mirim; o segundo, aplicado na prova do Nível 3. Para ambos os problemas, são apresentados motivação, enunciado, proposta de resolução, pauta para atribuição de nota e breve análise quantitativa da correção. São questões que, cada uma a seu modo, fazem referência ao município de Massaranduba.

Por fim, é importante registrar que o projeto de extensão nº 202410797 é usado para fomentar a Curricularização da Extensão exigida pelos cursos de graduação da UFSC. Oito estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UFSC Blumenau, todos bolsistas de extensão vinculados à SOMA, atuam no processo de correção das provas da VII OMM e conquistam parte das horas requeridas para a conclusão de suas graduações. Projetos como esse são indiscutivelmente relevantes para aproximar a Universidade da comunidade ao seu entorno.

REFERÊNCIAS

BORGES, F. S. **O Estado do Conhecimento sobre a relação da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) com o ensino de Matemática nas teses e dissertações no período de 2008 a 2021**. 144 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2022.

BRAGANÇA, B. **Olimpíada de Matemática para a Matemática avançar**. 97 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em: 13 jan. 2025.

CARNEIRO, E. Olimpíada de Matemática – uma porta para o futuro: Dicas para montar um projeto e 50 problemas de treinamento para iniciantes. In: **II Bienal da SBM**. Salvador, 2004.

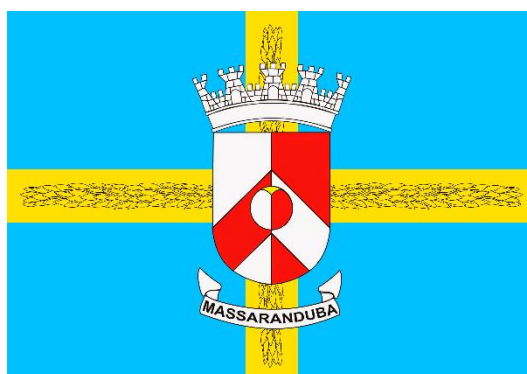
OBMEP. **Regulamento da 19ª Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – 19ª OBMEP 2024**. Disponível em http://obmep.org.br/docs/2024/19a_OBMEP_REGULAMENTO.pdf. Acesso em: 13 jan. 2025.

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: **FAZENDO GÊNERO 8**. Florianópolis, 2008.

APÊNDICE

A.1. Nível Mirim – Questão 3

Figura 4 – Bandeira do Município de Massaranduba – SC



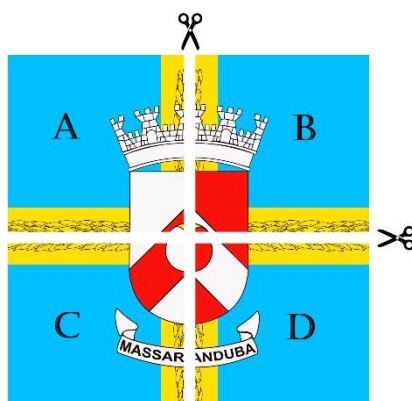
Fonte: Prefeitura Municipal de Massaranduba - SC⁷.

A bandeira municipal de Massaranduba serve como referência para a elaboração de uma questão que exige o reconhecimento de regiões planas e o cerne da transformação geométrica de rotação. Apesar de rotação ser um conteúdo formalmente explorado a partir do 7º ano do

⁷ Disponível em <https://massaranduba.atende.net/cidadao/pagina/brasao-e-bandeira>. Acesso em: 19 jan. 2025.

Ensino Fundamental pela BNCC, trata-se de uma configuração visual e bastante intuitiva. Entende-se como um desafio viável a ser solucionado por estudantes do 4º e do 5º ano.

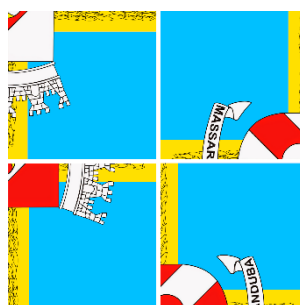
Enunciado: Na figura abaixo, temos a Bandeira de Massaranduba cortada em 4 partes, com nomes A, B, C e D.



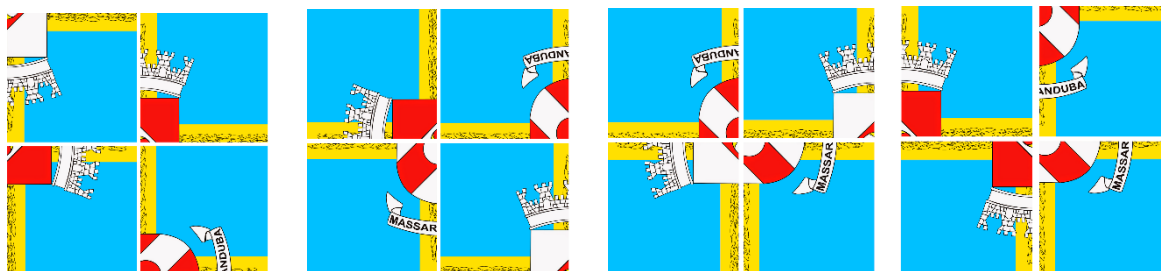
- a. Na figura abaixo, temos três partes da bandeira que foram giradas. Qual parte da bandeira foi esquecida?



- b. O que seria necessário fazer para montar a Bandeira de Massaranduba a partir da figura abaixo? São permitidos quatro tipos de movimentos: trocar partes de lugar, girar cada parte uma, duas ou três vezes no sentido horário ↻.



- c. Qual das imagens abaixo não possui partes repetidas?



Resolução: No item a, basta identificar a parte A. Para responder o item b, é sugerido identificar as partes X, Y, Z e W, conforme a imagem a seguir:



Usa-se os passos: (i) girar a parte X duas vezes; (ii) trocar entre si as posições da parte Y com a parte Z; (iii) girar a parte Z três vezes; (iv) girar a parte Y três vezes; e (v) girar a parte W uma única vez. Por fim, no item c, basta notar que a segunda imagem não tem partes repetidas.

Pauta de Correção: O item a vale 4 pontos; o item b, 12 pontos; e o item c, 4 pontos. O item a não admite pontuação parcial. Ao item b, atribui-se 2 pontos se a pessoa fizer a correspondência A-X, B-Z, C-Y e D-W. Além disso, mais 2 pontos para a execução de cada um dos passos indicados de (i) a (v). Ao item c, caso a identificação requerida para 4 pontos não seja apresentada, 1 ponto para cada figura em que são apontadas corretamente as partes com repetição (podendo atribuir, parcialmente, até 2 pontos).

Registra-se que a média das notas atribuídas à Questão 3 do Nível Mirim é 11,8. Não há estudante com pontuação nula nessa questão e 8 dos 44 estudantes do Nível Mirim (isto é, 18,1% dos competidores) a pontuam integralmente.

A.2. Nível 3 – Questão 2

Uma das habilidades esperadas pela BNCC para a Matemática e suas Tecnologias no Ensino Médio é (EM13MAT503) que trata da investigação de pontos de máximo ou de mínimo

de funções quadráticas (BRASIL, 2018, p. 543). Elabora-se uma questão, associada ao 1º ano do Ensino Médio, em que uma função de segundo grau é usada para descrever as temperaturas na região central de Massaranduba durante um dia especificado.

Enunciado: *Em 1º de agosto de 2024, a Estação Meteorológica de Massaranduba identificou que a temperatura na região central do município, em °C, esteve sujeita à regra*

$$f(t) = -\frac{t^2}{16} + \frac{11t}{8} + \frac{215}{16},$$

em que $t \in [0,24]$ denota o horário da verificação.

- a. Qual foi a temperatura registrada à uma hora da madrugada de 1º de agosto de 2024 na região central de Massaranduba?*
- b. Em 1º de agosto de 2024, em qual horário a temperatura esteve mais alta: às 3 horas da madrugada ou às 3 horas da tarde?*
- c. Qual foi a temperatura máxima na região central de Massaranduba em 1º de agosto de 2024? Em qual horário ela foi identificada?*

Resolução: *No item a, identifica-se diretamente por substituição de $t=1$ em $f(t)$ que 14,75°C é a resposta. No item b, vê-se que às 3 horas da tarde a temperatura é mais alta (17°C às 3h; 20°C às 15h). No item c, deve-se deduzir que o par (11,21) é o vértice do gráfico da função quadrática (parábola voltada para baixo): a temperatura máxima é 21°C, identificada às 11 horas da manhã.*

Pauta de Correção: *O item a vale 4 pontos. O item b vale 6 pontos se a resolução for completa e justificada: parcialmente, 2 pontos se acusar a temperatura correta às 3 horas e outros 2 pontos se acusar a temperatura correta às 15 horas. À resolução correta do item c são atribuídos 10 pontos: parcialmente, 6 pontos se identificar o horário de 11 horas e outros 4 pontos para a explicitação da temperatura máxima de 21°C.*

Verifica-se que 11 dos 15 estudantes do Nível 3 (isto é, 73,3% dos participantes) obtêm pontuação nula na questão. Nenhum dos competidores a pontua integralmente. Deixa-se registrado que essa é a questão de pior aproveitamento no Nível 3.

NOTAS DA OBRA

TÍTULO DA OBRA

VII OLIMPÍADA MASSARANDUBENSE DE MATEMÁTICA: relato do processo de elaboração das provas

André Vanderlinde da Silva

Doutor em Matemática IME/USP

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Matemática, Blumenau, Brasil

andre.vanderlinde@ufsc.br

<https://orcid.org/0009-0004-7925-0201>

Eleomar Cardoso Júnior

Doutor em Matemática PMA/UEM

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Matemática, Blumenau, Brasil

eleomar.junior@ufsc.br

<https://orcid.org/0000-0001-5820-6712>

Felipe Vieira

Doutor em Matemática, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Alemanha

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Matemática, Blumenau, Brasil

f.vieira@ufsc.br

<https://orcid.org/0009-0008-3425-4718>

Louise Reips

Doutora em Matemática, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Alemanha

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Matemática, Blumenau, Brasil

l.reips@ufsc.br

<https://orcid.org/0009-0003-8707-4853>

Renan Gambale Romano

Doutor em Matemática PPGM/UFSCAR

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Matemática, Blumenau, Brasil

r.g.romano@ufsc.br

<https://orcid.org/0000-0002-4283-0454>

Endereço de correspondência do principal autor

Rua Engenheiro Udo Deeke, 485, Bairro Salto do Norte, 89065-100, Blumenau, SC, Brasil.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: A. V. da Silva, E. Cardoso Jr., F. Vieira, L. Reips, R. G. Romano

Coleta de dados: A. V. da Silva, E. Cardoso Jr., F. Vieira, L. Reips, R. G. Romano

Análise de dados: A. V. da Silva, E. Cardoso Jr., F. Vieira, L. Reips, R. G. Romano

Discussão dos resultados: A. V. da Silva, E. Cardoso Jr., F. Vieira, L. Reips, R. G. Romano

Revisão e aprovação: A. V. da Silva, E. Cardoso Jr., F. Vieira, L. Reips, R. G. Romano

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

LICENÇA DE USO

Os autores cedem à **Recem** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER

Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Regional de Santa Catarina (SBEM/SC). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EQUIPE EDITORIAL

Editor-Chefe:

Dr. Julio Faria Correa

Editor de Fluxo:

Msc. Eduardo Sabel