



OLIMPIÁDA SERTANEJA DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO ANALÍTICO-GEOMÉTRICO UTILIZANDO O GEOGEBRA

Állisson Henrique Leite Cabral¹ - madagascar_kof@hotmail.com

Gustavo da Silva Araújo² - gdsaraujo@gmail.com

José Vinícius do Nascimento Silva³ - vinnyuepb@gmail.com

Maxwell Aires da Silva⁴ - maxwell.matematico@gmail.com

¹E.E.E.F.M. Poetisa Vicentina Figueiredo Vital do Rego - Campina Grande, PB, Brasil

²Universidade Estadual da Paraíba - Campina Grande, PB, Brasil

³ECIT Dr. Antônio Fernandes de Medeiros - Malta, PB, Brasil

⁴EMEF Maria das Vitórias Pires Uchoa Queiroz - Campina Grande, PB, Brasil

Resumo: Buscamos promover e divulgar a Olimpíada Sertaneja de Matemática, cujos objetivos fundamentais englobam a promoção do interesse pela Matemática, o aprimoramento da qualidade do ensino nessa disciplina, bem como a oferta de oportunidades educacionais e competitivas para os estudantes das regiões localizadas no interior do sertão paraibano, especialmente em municípios com um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal igual ou inferior a 0,64. Analisando as questões constantes na avaliação, uma em especial chamou à atenção por explorar aspectos de geometria plana em uma percepção abstrata. No nível 4, a questão 10 abordou aspectos relevantes que motivaram a produção de uma construção utilizando o GeoGebra como ferramenta pedagógica de geometria dinâmica. Nessa construção, podemos trabalhar conceitos que vão desde a tomada dos elementos inerentes a ela até a demonstração de propriedades interessantes que possam ser aplicadas por estudantes, promovendo uma maior compreensão a partir da visualização dos objetos matemáticos estudados.

Palavras-chave: Geometria; GeoGebra; Olimpíada

1. Introdução

A Olimpíada Sertaneja de Matemática (OSM) teve como propósito a criação da primeira edição de uma olimpíada regional sertaneja. Tal iniciativa visa promover o ensino da matemática em áreas localizadas no interior do sertão paraibano, especialmente em municípios com um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) igual ou inferior a 0,64. Os objetivos fundamentais dessa competição englobam a promoção do interesse pela Matemática, o aprimoramento da qualidade do ensino nessa disciplina, bem como a oferta de oportunidades educacionais e competitivas para os estudantes dessas regiões.

A olimpíada concentra seus esforços na identificação e desenvolvimento de talentos matemáticos, estimulando o crescimento tanto acadêmico quanto pessoal dos jovens. Por conseguinte, almeja-se contribuir para o avanço educacional e social das comunidades que compõem o sertão paraibano.

A Olimpíada Sertaneja de Matemática é uma realização da EMEF Cândido de Assis Queiroga e tem parceria com as seguintes instituições de ensino: Secretaria Municipal de Educação de Paulista, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Arruda Câmara, Universidade Federal de Campina Grande – UFCG e Instituto Federal da Paraíba – IFPB (Campus Cajazeiras). A coordenação da OSM fica a cargo de um total de 10 pessoas que constituem o Projeto, com responsabilidades que vão desde o desenvolvimento de problemas até a divulgação e premiação dos alunos que mais se destacaram na olimpíada.

Dentre os objetivos previstos no regulamento da olimpíada, destacam-se o desenvolvimento e aperfeiçoamento da capacitação dos professores através do contato com situações-problema estimulantes e desafiadoras; influência na melhoria do ensino da Matemática no nível básico e o estímulo aos jovens talentos; promoção da integração entre a universidade e os estudantes e profissionais da área de ensino de Matemática em atividade nas escolas dos ensinos fundamental e médio; e estímulo à participação de discentes de graduação em Matemática em pesquisas envolvendo a metodologia de resolução de problemas.

Nesse contexto, a implementação dessa olimpíada representou um marco na promoção da educação Matemática, fornecendo uma plataforma para a valorização da Matemática e o estímulo ao desenvolvimento de suas habilidades entre os jovens. As inscrições aconteceram no período de 20 de fevereiro a 20 de março de



2024, no endereço eletrônico <https://osmsertao.com.br/>, veja (<HTTPS://OSMSERTAO.COM.BR.>,). A avaliação aconteceu em 26 de abril de 2024, e contou com cerca de 11 000 alunos inscritos.

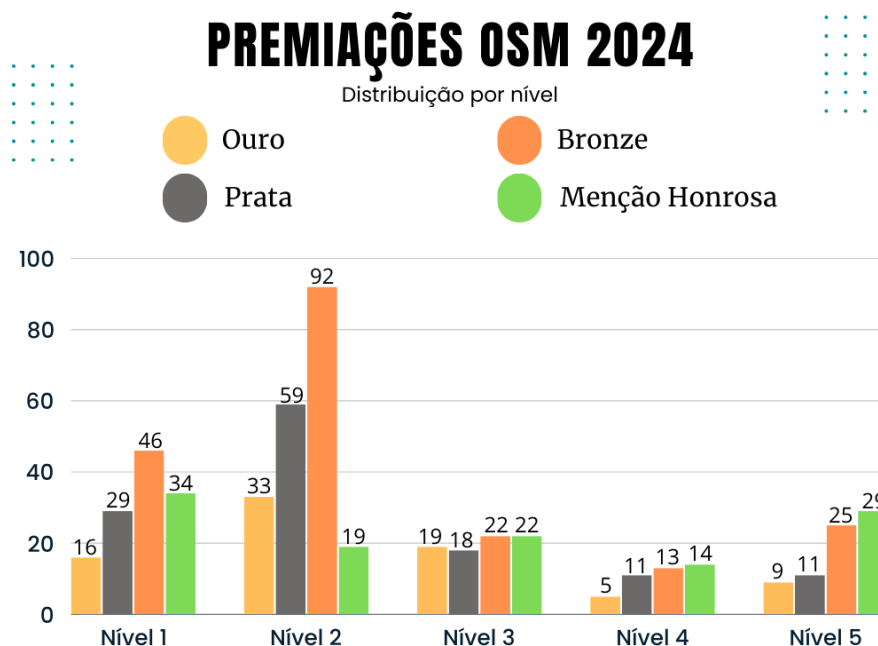
2. Metodologia

A Olimpíada Sertaneja de Matemática ocorreu em uma única fase, com a aplicação de uma prova com questões objetivas e subjetivas para todos os alunos regularmente matriculados nas instituições de ensino público e privado participantes. Nos níveis 1 e 2, a prova contou com uma única questão subjetiva e dez questões objetivas, enquanto que as provas dos níveis 3, 4 e 5 contaram com três questões subjetivas e dez questões objetivas. Independente de nível, a cada questão subjetiva foram atribuídos 25 pontos e a cada questão objetiva, 10 pontos. A subdivisão dos níveis foi organizada da seguinte maneira:

- Nível 1: Estudantes matriculados no 2º ou 3º anos do Ensino Fundamental.
- Nível 2: Estudantes matriculados no 4º ou 5º anos do Ensino Fundamental.
- Nível 3: Estudantes matriculados no 6º ou 7º anos do Ensino Fundamental.
- Nível 4: Estudantes matriculados no 8º ou 9º anos do Ensino Fundamental.
- Nível 5: Estudantes matriculados em qualquer série do Ensino Médio.

Na OSM 2024, foram concedidas 10 bolsas na modalidade Iniciação Científica Júnior – ICJ. As bolsas na modalidade ICJ serão destinadas exclusivamente a estudantes de escolas públicas que estejam cursando a partir do 6º ano do Ensino Fundamental Anos Finais até a 2ª série do Ensino Médio premiados nas Olimpíadas Científicas, dentro dos prazos e critérios estipulados para a modalidade nos termos da Resolução Normativa nº 017/2006. O gráfico abaixo exibe as premiações distribuídas por nível.

Figura 1: Premiações OSM - 2024



Fonte: Elaborada pelos autores



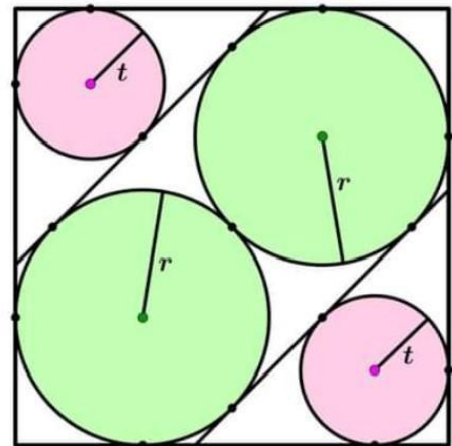
3. Resultado e Discussão

Diante desse cenário, fica evidente que a prova do Nível 4 premiou um número menor de estudantes. Analisando as questões constantes na avaliação, uma em especial chamou à atenção por explorar aspectos de geometria plana em uma visão mais abstrata. A questão 10 abordou aspectos relevantes que motivaram a produção de uma construção utilizando a ferramenta de geometria dinâmica GeoGebra. Nessa construção, podemos trabalhar conceitos que vão desde a tomada dos elementos inerentes a ela até a demonstração de propriedades interessantes que possam ser aplicadas por estudantes, promovendo uma maior compreensão a partir da visualização dos objetos matemáticos estudados. **Na sequência, podemos ver o enunciado da referida questão e uma possível solução analítica, que não consta no gabarito oficial da olimpíada pois era uma questão objetiva e o gabarito disponibilizado no site oficial aponta apenas a alternativa correta.**

Figura 2: Questão 10 Nível 4 - OSM 2024

QUESTÃO 10:

Na figura abaixo, temos dois círculos de raio r e dois círculos de raio t dentro de um quadrado. Das expressões abaixo, qual delas expressa t em função de r ?



A) $t = r(1 + \sqrt{2})$

B) $t = r(2 - \sqrt{2})$

C) $t = r(2 + \sqrt{2})$

D) $t = r(1 - \sqrt{2})$

E) $t = r(\sqrt{2}) / 2$

Fonte: Prova Nível 4 da OSM - 2024

Solução: Vamos determinar a relação existente entre os raios r e t utilizando a ideia de segmentos congruentes. Considere os elementos destacados na figura a seguir. Note que $AEGH$ é um quadrado de lado r , pois se trata de um quadrilátero com um par de lados adjacentes congruentes e um par de ângulos opostos congruentes. Logo, $\overline{AE} = \overline{HG} = r$.

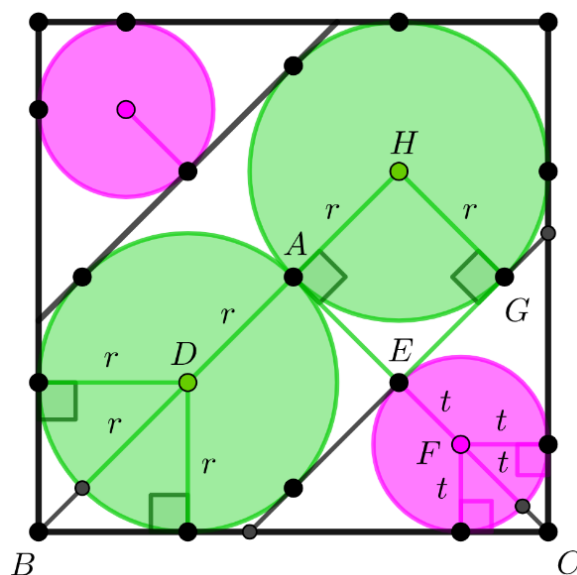
Em observância aos pontos de tangência entre os círculos e os lados do quadrado original, podemos estabelecer as seguintes relações:

- $\overline{BD} = r\sqrt{2}$ (pois, BD é diagonal de um quadrado de lado r)
- $\overline{FC} = t\sqrt{2}$ (pois, FC é diagonal de um quadrado de lado t)

Além disso, o ponto A (interseção entre os círculos maiores) coincide com o centro do quadrado original. Assim, o triângulo ABC é isóscele de base BC . Diante desse fato, temos que

$$\overline{BD} = \overline{EC} \quad (\text{pois, } \overline{BD} = \overline{EC})$$

Figura 3: Ilustração



Fonte: Elaborada pelos autores no GeoGebra

e daí,

$$\begin{aligned}
 r\sqrt{2} &= t + t\sqrt{2} \Rightarrow r\sqrt{2} = t(1 + \sqrt{2}) \\
 &\Rightarrow t = \frac{r\sqrt{2}}{1 + \sqrt{2}} \\
 &\Rightarrow t = \frac{r\sqrt{2}}{1 + \sqrt{2}} \cdot \frac{1 - \sqrt{2}}{1 - \sqrt{2}} \\
 &\Rightarrow t = \frac{r\sqrt{2} - 2r}{1 - 2} \\
 &\Rightarrow t = r(2 - \sqrt{2}).
 \end{aligned}$$

Perceba que a relação encontrada corresponde ao que foi apresentado na alternativa b) e independe do lado quadrado original, pois não precisamos atribuir nenhum valor para tal, ainda que genérico. Nesse sentido, é interessante construir uma animação no GeoGebra mostrando a variação de medidas para o lado do quadrado original e a preservação da relação entre os raios r e t . [Clique aqui para ver a animação.](#)

4. Conclusão

Diante disso, é importante incentivar a participação dos alunos de instituições de ensino público e privado nas próximas edições da Olimpíada Sertaneja de Matemática a fim de instigar neles o interesse pela disciplina, favorecendo a capacidade de desenvolvimento e aperfeiçoamento de competências e habilidades avaliadas em provas de avaliação externa, contribuindo para o avanço educacional e social das comunidades que compõem o sertão paraibano. Nesse sentido, os professores do ensino básico cumprirão o papel de observar e orientar os alunos que mostram interesse desde cedo pela Matemática.

Acerca do que foi proposto na resolução da questão selecionada, entendemos que a utilização de uma ferramenta tecnológica como o GeoGebra em sala de aula pode favorecer a compreensão de propriedades relativas a vários conceitos matemáticos, especialmente quando estamos estudando objetos geométricos que envolvem certo grau de abstração, ou no estudo do comportamento de uma função, por exemplo. Sendo assim, a construção e a animação das figuras envolvidas no problema se mostraram fortes aliados na percepção de manutenção das



PROFMAT

VI Encontro Campinense do PROFMAT

18 de outubro de 2024

ISSN 2764-2631

Universidade Federal de Campina Grande

Universidade Estadual da Paraíba

relações inerentes a seus elementos. A ludicidade desperta o interesse dos alunos e possibilita um maior alcance no que diz respeito à absorção dos conceitos estudados em sala de aula.

Referências

HTTPS://OSMSERTAO.COM.BR., D. em.: *OLIMPIADA SERTANEJA DE MATEMATICA*. [S.l.]: Acesso em 20 set. 2024. Citado na página 2.

