

## O TEMA ARTE NO CURRÍCULO DE MATEMÁTICA

Clarissa de Assis Olgin

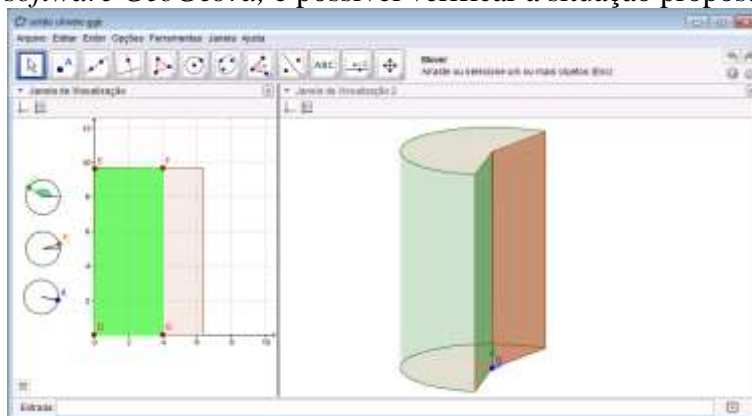
A sequência didática foi adaptada do livro “Descobrimos Matemática na Arte: atividades para o Ensino Fundamental e Médio”, do ano de 2011, das autoras Estela Kaufman Fainguelernt e Katia Regina Ashton Nunes, nas quais se propõe trabalhar os sólidos de revolução a partir da obra de articulação em metal e movimento por micromotor, de Abraham Palatnik.



Matemática na Arte: Estava pensando... O que será que ocorre quando fazemos a rotação completa de um retângulo em torno de um de seus eixos que contém um de seus lados?

Vamos descobrir?

Utilizando o *software GeoGebra*, é possível verificar a situação proposta.



1) Se tivesse sido construído um retângulo, no qual a medida da altura é igual a 6 cm e a medida da base, igual a 2 cm, responda aos seguintes questionamentos:

- Qual será o raio da base do cilindro obtido?
- Qual será o diâmetro da base?
- Qual será a medida da altura do cilindro?
- Qual será o comprimento da circunferência de cada uma das bases?
- Qual será a área de cada uma das bases do cilindro obtido?
- Qual será o volume do cilindro?

2) a) Como ficaria a planificação da superfície lateral do cilindro da figura anterior? Você conseguiria fazer o esboço e determinar as formas geométricas que podem ser encontradas?

b) Agora, identifique as relações entre as formas geométricas e o cilindro, quanto à medida da altura e da base. Com essas informações, determine a área lateral e a área total do cilindro gerado pela rotação.

3) Estava me perguntando: se cortar o cilindro que construímos no exercício 1 por um plano paralelo à base, que seção plana obteremos? E se cortar o cilindro por um plano perpendicular à base, de forma a conter o centro da base, que seção plana obtém-se?

4) Agora, se fossemos dobrar a altura e manter a largura do retângulo do cilindro inicial, o que será que aconteceria com o volume do novo cilindro obtido após a rotação?

5) E, se também dobrássemos a largura e mantivéssemos a altura do retângulo do cilindro inicial, o que aconteceria com o volume do novo cilindro obtido após a rotação?

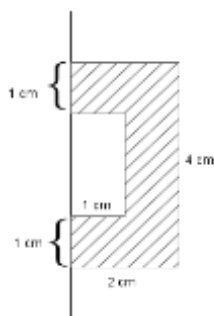
6) Sabe que ainda estou curioso, pois pensei que poderíamos dobrar a largura e a altura do retângulo do cilindro inicial. Que diferença encontraríamos no volume do novo cilindro?

7) Bem, se um retângulo de base 4 cm gera, após rotação, em torno de um eixo que contém a altura do retângulo, um cilindro de revolução cujo volume é igual a  $96\pi \text{ cm}^3$ , qual será a altura desse retângulo, ou seja, a medida da altura do cilindro?

8) Qual seria a diferença entre as áreas totais de dois cilindros obtidos pela rotação de um retângulo de lados 7 e 4 cm, um em torno de seu lado maior e outro em torno de seu lado menor? Para me ajudar a visualizar, você poderia construir esse sólido no *GeoGebra*?

9) Hoje, a professora passou a seguinte questão: Calcule, em litros, o volume de um cilindro equilátero cujo raio de base mede 15 cm. Mas, estou com dificuldade em resolver. Será que você pode me ajudar?

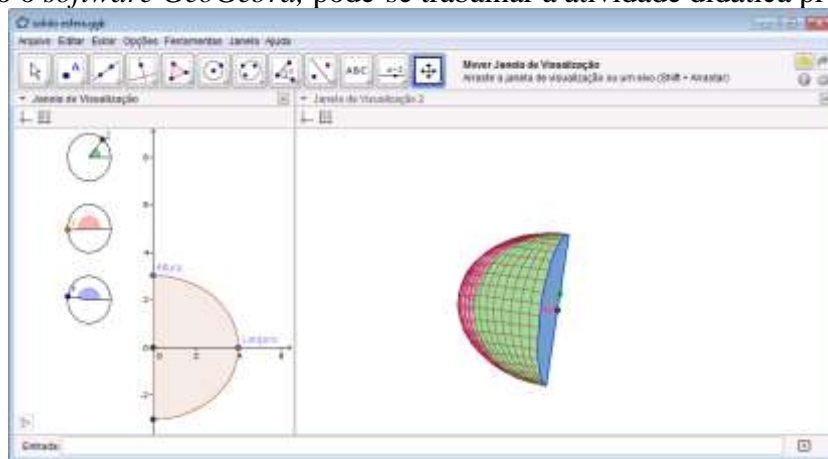
10) Você sabe me dizer qual será o volume do sólido gerado por rotação completa da figura ao lado em torno do eixo  $e$ ?



Oi, você percebeu que na obra objetos cinéticos de Palatnik também tem semicírculos? O que será que ocorre quando fazemos a rotação completa de um semicírculo em torno de um eixo?

### Vamos ver?

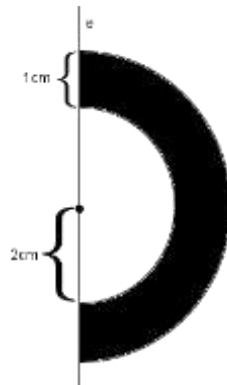
Utilizando o *software GeoGebra*, pode-se trabalhar a atividade didática proposta.



11) Se tivesse sido construído um semicírculo de raio igual a 5 cm, qual seria o raio da esfera obtida após rotação completa em torno do eixo  $e$  que contém o diâmetro?

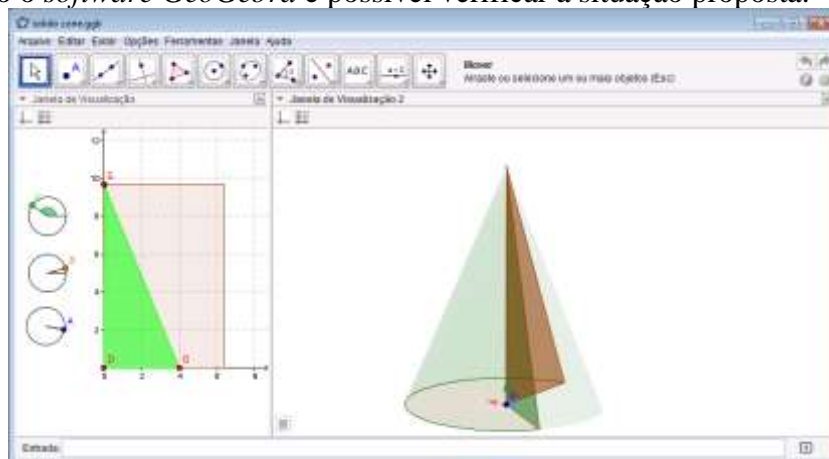
12) Estive pensando: se o volume de uma esfera A é a oitava parte do volume de uma esfera B, qual seria o raio da esfera B, sabendo que o raio da esfera A é igual a 5 cm?

13) Você saberia me dizer qual será o volume do sólido gerado por rotação completa da figura hachurada em torno do eixo  $e$ ?



Se rotacionando um retângulo temos um cilindro e rotacionando um semicírculo tem-se uma esfera, que objeto se teria ao rotacionar um triângulo retângulo em torno do eixo que contém um de seus catetos?

Utilizando o *software GeoGebra* é possível verificar a situação proposta.



14) Se construirmos um triângulo retângulo que tenha como medida da hipotenusa 10 cm e medida de um dos catetos 8 cm, qual será o raio da base do cone de revolução gerado pela rotação completa desse triângulo? E qual será a sua altura?

15) a) Como ficaria a planificação da superfície lateral do cone da figura anterior? Você conseguiria fazer o esboço e determinar as formas geométricas que podem ser encontradas?

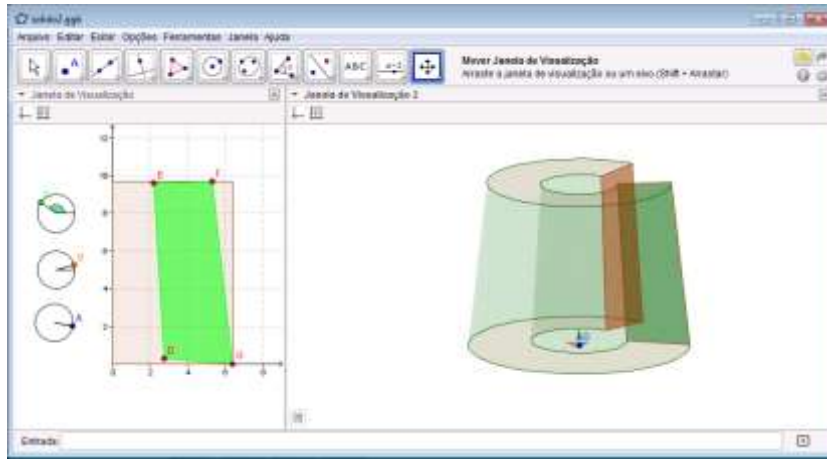
b) Agora, a partir das figuras encontradas, determine a área lateral, a área da base e a área total do cone gerado pela rotação.

16) Estou curioso: Você saberia me dizer que seção plana obtém-se ao cortar o cone da atividade 14 por um plano paralelo à base? E que seção plana obtém-se ao cortar o cone por um plano perpendicular à base que contém o centro da base e o vértice do cone?

17) E se eu construísse um cone reto cuja geratriz medisse 12 cm e sua área lateral  $84\pi$  cm<sup>2</sup>, qual seria a área total desse um cone?

18) Qual sólido de revolução será gerado por uma rotação completa de um trapézio retângulo em torno do eixo e que contém o lado que é perpendicular às bases do trapézio?

Também é possível realizar manipulações e encontrar outras figuras geométricas utilizando o *software GeoGebra*.



19) (Retirado do ENEM 2009) Observe a obra “Objeto Cinético”, de Abraham Palatnik, 1966.



A arte cinética desenvolveu-se a partir do interesse desse artista plástico pela criação de objetos que se moviam por meio de motores ou outros recursos mecânicos. A obra “Objeto Cinético”, do artista plástico brasileiro Abraham Palatnik, pioneiro da arte cinética,

- é uma arte do espaço e da luz.
- muda com o tempo, pois produz movimento.
- capta e dissemina a luz em suas ondulações.
- é assim denominada, pois explora efeitos retinianos.
- explora o quanto a luz pode ser usada para criar movimento.

20) (Retirado de Paiva, 2009, p.244) Qualquer secção meridiana de um cilindro circular reto divide-o em dois sólidos chamados semicilindros circulares retos. O raio da base e a altura do cilindro são, também, o raio da base e a altura de cada semicilindro.

Considerando um semicilindro circular reto de altura 10 cm e raio da base 5 cm, calcule:

- O seu volume  $V$ ;
- A sua área lateral  $A_l$ ;
- A sua área total  $A_t$ .

21) (Retirado de Souza, 2010, p.114) Um dos aquários mais interessantes do mundo está localizado em um hotel de Berlim, na Alemanha. Denominado AquaDom, tem forma cilíndrica, com um elevador em seu interior. Com cerca de 900 000 litros de água do mar, o AquaDom abriga mais de 2600 peixes. Sua base tem cerca de 34,54m de circunferência e sua altura é de 25m. Qual é a área da superfície lateral desse aquário?



22) (Retirado de Ribeiro, 2010, p.139) Para obter uma mistura de cor alaranjada, um pintor utiliza-se de uma lata grande, em formato cilíndrico, cuja altura é 30 cm, contendo tinta de cor amarela, e de uma lata pequena, com tinta de cor vermelha, contendo  $\frac{2}{7}$  da capacidade da lata maior. A mistura é obtida combinando duas porções de tinta amarela para cada porção de tinta vermelha. O pintor usa todo o conteúdo da lata menor para compor a mistura alaranjada. A quantidade de tinta amarela que restou na lata grande corresponde a uma altura aproximada de:

- a) 12,86 cm
- b) 8,57 cm
- c) 21,43 cm
- d) 18,14 cm

#### Referências

OLGIN, Clarissa de Assis. **Crítérios, possibilidades e desafios para o desenvolvimento de temáticas no Currículo de Matemática do Ensino Médio**. 2015.265 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2015.