



**ATIVIDADES PARA O
DESENVOLVIMENTO DA
APRENDIZAGEM CRÍTICA E
SIGNIFICATIVA DE
CONCEITOS GEOMÉTRICOS
NA ESCOLA BÁSICA**

**Luiz Carahu da Cunha Neto
PROFMAT PUC-Rio
Produto educacional
DEZ/2019**

Índice

Introdução	3
Aprendizagem Significativa	5
Educação Matemática Crítica	6
Uso da Tecnologia na Sala de aula	7
Atividade 1: Reconhecendo perímetros e áreas na malha quadriculada	8
Atividade 2: Comparando perímetros e áreas de polígonos semelhantes	10
Atividade 3: Cálculo de volumes dos principais sólidos	12
Atividade 4: Contextualizando os conceitos de perímetro, área e volume – parte I	14
Atividade 5: Contextualizando os conceitos de perímetro, área e volume – parte II	16
Atividade 6: Um quiz	18
Gabarito das atividades propostas	24
Referências bibliográficas	26

Introdução

O presente trabalho é o produto educacional resultante da dissertação de mestrado de Luiz Carahu da Cunha Neto, aluno do Profmat da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), cujo título é “Matemática Crítica e Significativa: Uma Experiência com a Geometria no Programa de Educação de Jovens e Adultos (PEJA)” e concluído em dezembro de 2019.

O objetivo deste produto educacional é oferecer um conjunto de atividades que possam ser utilizadas por professores da educação básica que desejem desenvolver em sua prática pedagógica o ensino da Matemática de forma crítica e significativa, tendo como pontos norteadores utilizados na sua elaboração a **aprendizagem significativa, Educação Matemática Crítica (EMC) e o uso da tecnologia na sala de aula**. O produto que ora se apresenta foi elaborado para o público das turmas de EJA (Educação de Jovens e Adultos) do segundo segmento do ensino fundamental, mas acreditamos que possa ser utilizado em outros segmentos. Desse modo, convidamos cada professor a usar e/ou adaptar o material aqui disponibilizado para a realidade das suas salas de aula.

O ramo da Matemática escolhido para a elaboração desse trabalho é a Geometria, uma vez que, ao longo de minha trajetória como professor, percebi que trata-se de uma área em que os alunos apresentam uma resistência e embaraço mais acentuados do que em outras áreas da Matemática, até mesmo fora da EJA.

O grande foco para a elaboração dessas atividades foi aproximar ao máximo os conteúdos relativos à Geometria a serem trabalhados na EJA, da vida cotidiana do público em questão, para que o mesmo pudesse fazer as conexões necessárias para o verdadeiro entendimento das questões propostas, fazendo com que a aprendizagem da Geometria pudesse tornar-se algo lúdico, democrático e, simultaneamente, eficiente.

Espera-se, assim, que as atividades aqui propostas possam auxiliar de alguma forma os professores da Educação Básica, no que diz respeito ao ensino de Geometria de forma crítica e significativa e que estes passem a ser produtores de novas atividades, gerando uma corrente de compartilhamento de propostas que possam enriquecer nossas aulas.

Acreditamos assim estar contribuindo para que o processo de ensino e aprendizagem se dê de forma cada vez mais efetiva, e que, além de ganhos pedagógicos

possamos contribuir também na construção de indivíduos cada vez mais críticos e capazes de promover transformações.

Este produto está disponível no blog da Escola Municipal Gonçalves Dias da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, onde as atividades foram primeiramente utilizadas, e no blog da Escola Municipal Alencastro Guimarães, que são as duas escolas da prefeitura que possuem modalidade PEJA onde trabalha o criador deste produto.

A Aprendizagem Significativa

A aprendizagem significativa defende que, ao se apresentar um determinado conteúdo para o educando, o mesmo será melhor absorvido se este conteúdo estiver intimamente ligado à sua estrutura cognitiva e, principalmente, se tiver uma relação direta com sua vivência ou com algum assunto de seu interesse.

“A essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo aluno através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal). Uma relação não arbitrária e substantiva significa que as ideias são relacionadas a algum aspecto relevante existente na estrutura cognitiva do aluno, como, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição.” (Ausubel, 1980, p. 34)

Neste trabalho, procurou-se aproximar os conteúdos relativos à perímetro, área e volume da vida cotidiana dos alunos. Ao observar que muitos deles tinham uma vivência na área da construção civil, procurou-se criar as atividades envolvendo esse universo, de maneira a criar um natural envolvimento dos mesmos pelo assunto e trazendo significado para aquele conteúdo em suas vidas.

A Educação Matemática Crítica

Essa filosofia educacional, que visa proporcionar uma aprendizagem da Matemática de forma libertadora e, além disso, mais atraente e eficiente, tem como ponto de partida a valorização da construção da solução por parte do aluno, sem descartar as estratégias utilizadas pelo mesmo e a linha de raciocínio desenvolvida. A implantação dessa Educação Matemática Crítica culmina com um aproveitamento melhor do aluno em relação à disciplina e com a emancipação do mesmo como cidadão no exercício da democracia e como indivíduo politizado.

“Os alunos deveriam, portanto, ser persuadidos contra ideias como: um argumento matemático é o fim da história; um argumento matemático é superior por sua própria natureza; ‘os números dizem isto e isto’. Acreditamos que a matemática poderia se tornar simplesmente uma maneira possível de olhar o fenômeno e não o caminho.” (Skovsmose, 2013, p. 111)

Neste trabalho, as atividades desenvolvidas levaram o público-alvo a refletir sobre a aplicação dos conceitos de perímetro, área e volume de maneira crítica em situações relacionadas com a construção civil, uma vez que os mesmos tinham uma vivência consideravelmente aproximada com pequenas obras em suas casas e muitos deles eram trabalhadores que atuavam nessa área. Dentre as reflexões observadas, destacaram-se questões sobre como aproveitar ao máximo material para colocar piso em determinados cômodos, otimização de gastos, etc.

Uso da Tecnologia na Sala de Aula

Utilizar os recursos tecnológicos contemporâneos disponíveis para tornar as aulas mais interessantes e dinâmicas faz com que o educando tenha um aproveitamento melhor. Principalmente no que diz respeito à compreensão e reflexão sobre os conteúdos abordados e no que se refere ao seu envolvimento com as aulas. Por conta disso, o professor deve estar sempre atento à essa evolução (uma das principais características do mundo contemporâneo) e levá-la, sempre que possível, para sua prática docente.

“Por novas tecnologias em educação, estamos entendendo o uso da informática, do computador, da internet, do CD-ROM, da hipermídia, da multimídia, de ferramentas para educação à distância – como chats, grupos ou listas de discussão, correio eletrônico, etc. – e de outros recursos de linguagens digitais de que atualmente dispomos e que podem colaborar significativamente para tornar o processo de educação mais eficiente e mais eficaz.” (Masetto, 2000, p. 152)

Neste trabalho, a utilização do Geogebra para a criação das atividades foi fundamental para que as mesmas atingissem seus objetivos de maneira eficiente, mostrando-se uma excelente ferramenta de software educacional para o professor dos dias atuais. Além disso, a plataforma kahoot.it, que foi utilizada na atividade 6, mostrou-se um recurso computacional educacional eficiente e, ao mesmo tempo lúdico, o que ajudou bastante no processo de aprendizagem da maioria dos alunos.

ATIVIDADE 1: Reconhecendo perímetros e áreas na malha quadriculada

O objetivo dessa atividade é fazer um trabalho de reconhecimento e cálculo de perímetros e áreas de diferentes polígonos na malha quadriculada, com o objetivo de estimular a visão crítica e geométrica do educando para figuras com diferentes níveis de complexidade.

Os conteúdos abordados nessa atividade foram:

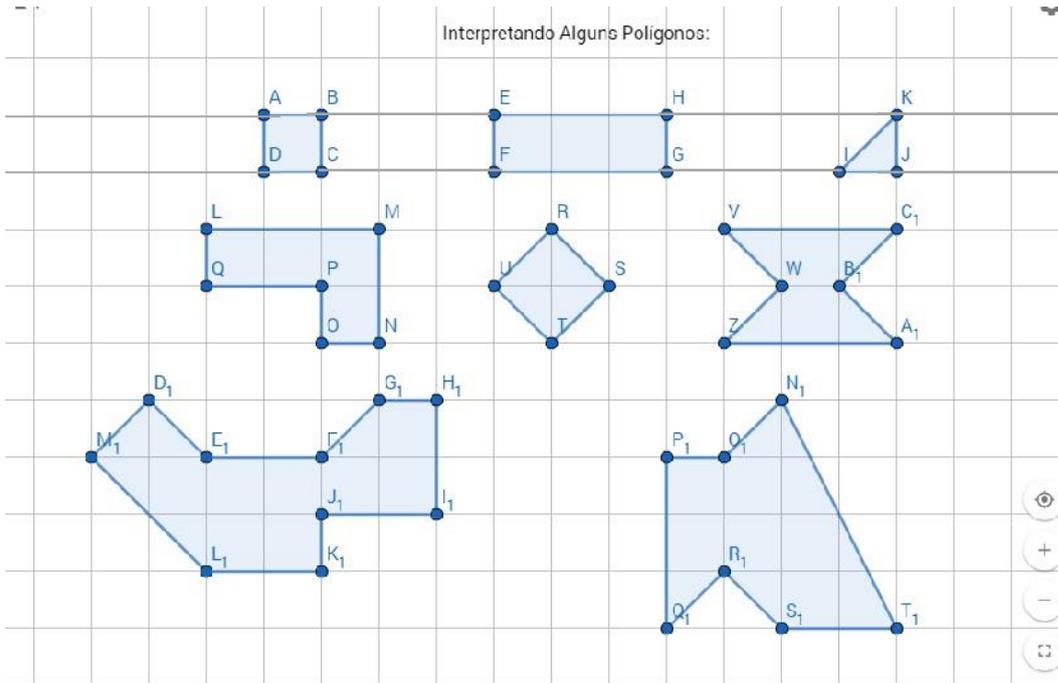
- . Conceito e cálculo de perímetro de polígonos.
- . Conceito e cálculo de área de polígonos.

Esta atividade, além de desenvolver a habilidade para o cálculo do perímetro, leva os alunos a compararem constantemente as áreas das figuras apresentadas com a área do quadrado de lado 1 cm. (e área 1 cm^2), fazendo com que as primeiras noções de área sejam absorvidas e as primeiras reflexões sobre o tema ocorram.

ATIVIDADE 1: Reconhecendo perímetros e áreas na malha quadriculada

Nome: Turma:.....

Observe a figura abaixo, que contém diversos polígonos em formatos variados:



Sabendo-se que o lado de cada quadradinho na malha quadriculada mede 1 cm, determine o perímetro e a área de cada um dos polígonos (se necessário, utilize a calculadora para encontrar resultados aproximados):

Polígono	Perímetro (cm)	Área (cm ²)
ABCD		
EFGH		
IJK		
LMNOPQ		
RSTU		
VWZA ₁ B ₁ C ₁		
D ₁ E ₁ F ₁ G ₁ H ₁ I ₁ J ₁ K ₁ L ₁ M ₁		
N ₁ O ₁ P ₁ Q ₁ R ₁ S ₁ T ₁		

ATIVIDADE 2: Comparando perímetros e áreas de polígonos semelhantes

O objetivo dessa atividade foi mostrar ao aluno que polígonos semelhantes (aqueles que possuem ângulos correspondentes congruentes e lados correspondentes proporcionais) não guardam entre si a mesma relação de proporcionalidade no que concerne aos perímetros e às áreas dos mesmos.

Os conteúdos abordados nessa atividade foram:

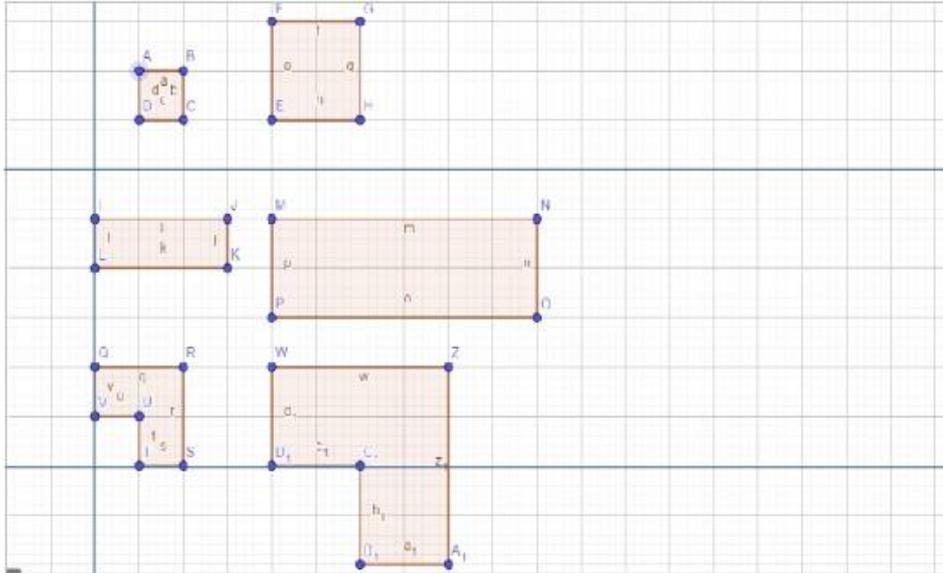
- . Cálculo de área
- . Cálculo de perímetro
- . Proporcionalidade

Esta atividade, além de novamente estimular a visão crítica e geométrica para o cálculo de perímetros e áreas de polígonos, proporciona ao aluno a possibilidade de perceber os efeitos da mudança de dimensão provocada nos lados dos polígonos no que diz tange ao novo resultado do perímetro e da área da nova figura, semelhante à primeira.

Atividade 2: Comparando perímetros e áreas de figuras semelhantes

Nome:..... Turma:.....

Observe as figuras abaixo, as quais representam pares de polígonos semelhantes.



Sabendo-se que o lado de cada quadradinho na malha quadriculada mede 1 m, faça o que se pede:

- 1) Por que é possível afirmar que cada par de polígonos apresentados na malha quadriculada é formado por polígonos semelhantes? Explique.
- 2) Calcule o perímetro de cada figura.
- 3) Compare o perímetro de cada polígono com o perímetro de seu semelhante. O que se observa?
- 4) Calcule a área de cada figura.
- 5) Compare a área de cada polígono com a área de seu semelhante. O que se observa?

ATIVIDADE 3: Cálculo de volumes dos principais sólidos

O objetivo dessa atividade foi realizar um trabalho de reconhecimento e cálculo de volumes do cubo e do paralelepípedo; verificar os efeitos da mudança de tamanho de uma ou mais arestas de um poliedro no volume do mesmo e oferecer como “desafio final” o cálculo do volume de um cilindro.

Os conteúdos trabalhados nessa atividade foram:

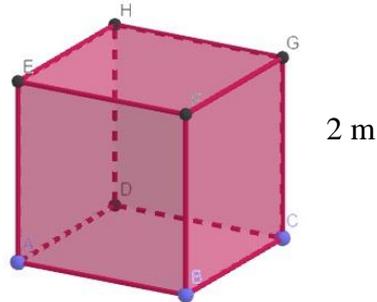
- . Conceito de Volume
- . Volume do Cubo.
- . Volume do Paralelepípedo
- . Volume do Cilindro.
- . Proporcionalidade

Esta atividade, além de proporcionar o desenvolvimento da visão geométrica com relação ao conceito de volume, também promove uma comparação entre o volume do paralelepípedo e o volume do cilindro, em que o aluno é levado a refletir que ambos volumes podem ser calculados pensando o produto **área da base x altura**).

Atividade 3: Cálculo de volumes dos principais sólidos.

Nome: Turma:.....

Observe o cubo ABCDEFGH da figura abaixo, cujo comprimento da aresta é de 2 m:

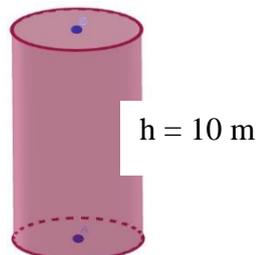


- 1) Determine:
 - a) O volume desse cubo, em m^3 .
 - b) Sua capacidade, em litros.

- 2) Agora imagine que a medida da aresta do cubo acima fosse o dobro do valor inicial. Determine:
 - a) O novo volume desse cubo, em m^3 .
 - b) A nova capacidade desse cubo, em litros.

- 3) Determine o volume de um paralelepípedo cuja base é quadrangular de lado 3m e cuja altura vale 12 m. (Lembrando que o volume de um paralelepípedo pode ser calculado pelo produto **área de sua base x altura** ou pelo produto **largura x comprimento x altura**).

Desafio: Observe o cilindro da figura abaixo, cujo comprimento do raio R de sua base é de 2 m e sua altura h é igual a 10 m.



R = 2 m

Sabendo-se que o volume do cilindro pode ser calculado multiplicando-se a área de sua base circular (A_b) pela sua altura (h), ou seja, $V_{\text{cilindro}} = A_b \cdot h$, determine o volume desse cilindro (Para facilitar os cálculos, considere $\pi = 3$).

ATIVIDADE 4: Contextualizando os conceitos de perímetro, área e volume – parte I

O objetivo dessa atividade é relacionar os conteúdos trabalhados nas atividades 1, 2 e 3 a um cenário de investigação que tenha relação com a vida cotidiana dos educandos. Neste caso, o cenário criado foi uma planta modelo de uma casa hipotética em que os alunos têm que aplicar seus conhecimentos sobre perímetro, área e volume previamente trabalhados.

Os conteúdos trabalhados nessa atividade foram:

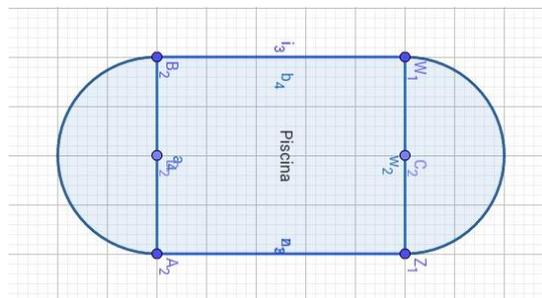
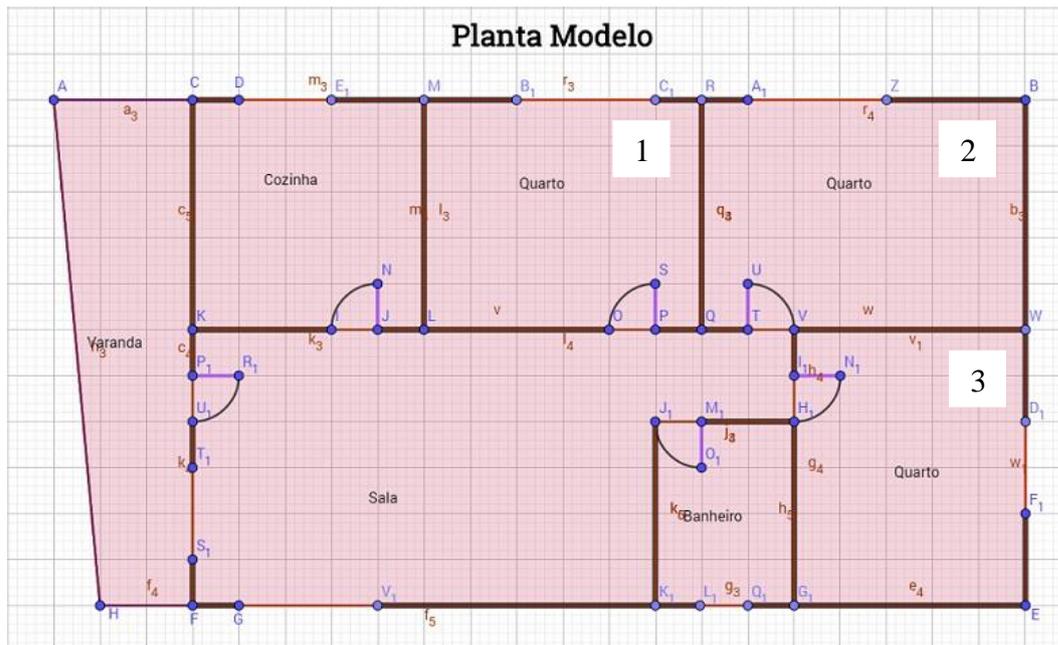
- . Cálculo de Perímetros
- . Cálculos de Áreas
- . Cálculos de Volumes

Essa atividade conta com o envolvimento dos alunos no que diz respeito à aplicação dos conceitos de perímetro, área e volume num universo que eles têm contato e dominam como, nesse caso, a construção civil envolvendo pequenas obras (prática comum do público com o qual foi trabalhada essa atividade). A maioria deles percebeu, por exemplo, na questão do rodapé (que envolvia a questão do cálculo do perímetro), que o comprimento de rodapé utilizado seria menor que o perímetro do cômodo, por conta da existência das portas.

Atividade 4: Contextualizando os conceitos de perímetro, área e volume – parte I

Nome: Turma:.....

Observe a figura abaixo, que representa a planta de uma casa **hipotética** e, logo abaixo, a piscina dessa casa:



Sabendo-se que o lado de cada quadradinho na malha quadriculada mede 1 m, determine:

- 1) O perímetro e a área de cada um dos cômodos dessa casa.
- 2) O comprimento da piscina e sua capacidade em litros, sabendo que a profundidade da mesma é de 1,5 m.
- 3) Quantos metros de rodapé serão necessários para colocar rodapé em todos os cômodos, menos na varanda.

ATIVIDADE 5: Contextualizando os conceitos de perímetro, área e volume – parte II

O objetivo dessa atividade foi desenvolver junto ao educando maneiras e estratégias para otimizar gastos que tenham relação direta com o cálculo correto de medidas geométricas, num universo de pequenas obras relacionadas à construção civil. Para isso, utilizamos a mesma planta hipotética da atividade 4.

Os conteúdos trabalhados nessa atividade foram:

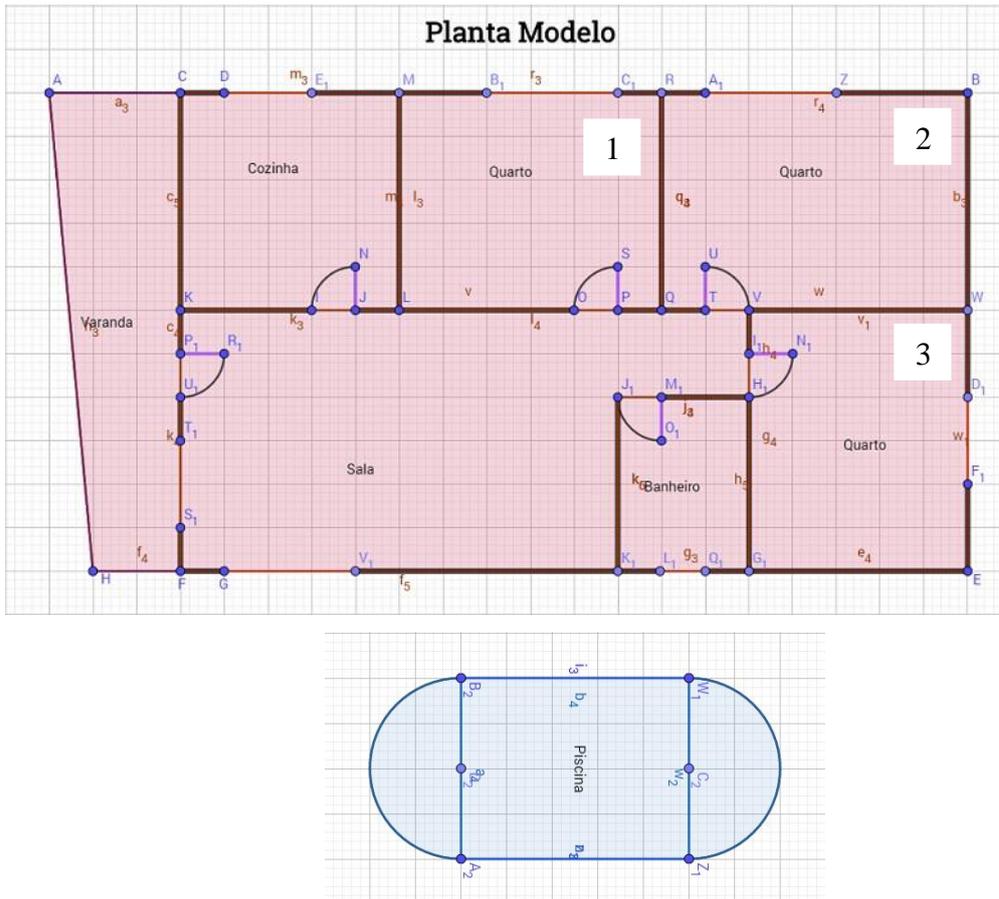
- . Cálculo de Perímetros
- . Cálculo de Áreas

O interesse no cálculo mais preciso possível, com intenção de otimizar os gastos para a realização da obra, foi o principal motivador para que os alunos refletissem em suas medições e em suas visões geométricas na atividade proposta.

Atividade 5: Contextualizando os conceitos de perímetro, área e volume – parte II

Nome: Turma:.....

Observe novamente a figura abaixo, que representa a planta de uma casa hipotética e, logo abaixo, a piscina dessa casa:



- 1) Agora que sabemos a área de cada um dos cômodos (após resolver a atividade 4), suponha que 1 m² de piso numa loja hipotética esteja custando R\$ 14,00. Determine o custo total para se colocar piso em todos os cômodos.
- 2) Agora que sabemos quantos metros de rodapé são necessários para colocar em todos os cômodos, exceto na varanda (após resolver a atividade 4), suponha que o rodapé seja feito a partir do corte de placas quadradas de piso de 1 m² (o mesmo da questão 1) e que o rodapé possua 10 cm de largura. Determine o custo para colocar todo o rodapé previsto nos cômodos.

ATIVIDADE 6: Um quiz

Essa atividade é resultante da utilização de uma plataforma de aprendizado baseada em jogos, usada como tecnologia educacional em escolas e outras instituições de ensino, chamada **kahoot**. Dentre as várias formas de utilizar a plataforma, talvez a mais popular seja a que propõe a realização de um jogo de perguntas e respostas de múltipla escolha, caracterizando assim um *quiz*. Nesta atividade os educandos podem interagir respondendo ao quiz utilizando celulares, tablets ou computadores previamente conectados ao jogo. Mais detalhes sobre como utilizar o **kahoot** podem ser obtidos no site **kahoot.it** ou através do app da plataforma de nome também **kahoot**.

Utilizando o modo quiz oferecido pela plataforma, desenvolvi o seguinte “game” online de perguntas e respostas apresentados no quadro abaixo. O principal objetivo dessa proposta de atividade foi aproximar os alunos desse desenvolvimento tecnológico, que vivemos de forma constante em nosso dia-a-dia, e apresentar uma proposta de aula que também acompanhe essa evolução, tornando a prática pedagógica mais lúdica e eficiente.

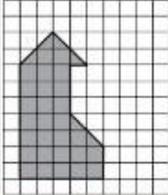
Os conteúdos trabalhados nessa atividade foram:

- . Conceito e cálculo de perímetros.
- . Conceito e cálculo de áreas.
- . Conceito e cálculo de volumes.

Atividade 6: Um quiz

Questões 1 a 10:

Cada quadradinho da malha quadriculada possui área 1 cm^2 . Determine a área da figura.



116

31

33

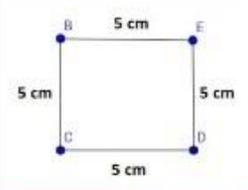
30

35

0 Answers

kahoot.it Game PIN: 361461

Qual o perímetro da figura?



118

25 cm^2

25 cm

20 cm^2

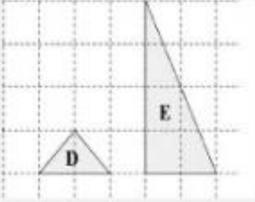
20 cm

0 Answers

kahoot.it Game PIN: 361461

3 A malha é formada por quadrados de lado 1 m. Qual a diferença entre as áreas das figuras E e D?

118



Skip

0 Answers

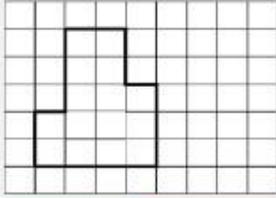
▲ 6 m^2 ◆ 5 m^2

● 3 m^2 ■ 10 m^2

kahoot.it Game PIN: 361461

Sendo a malha formada por quadradinhos de lado 1m, determine o perímetro da figura.

117



Skip

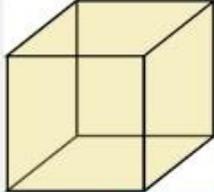
0 Answers

▲ 15 m ◆ 17 m

● 16 m ■ 18 m

kahoot.it Game PIN: 361461

5 Qual o volume desse sólido, cuja aresta tem comprimento de 5 cm?



119

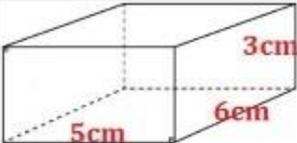
0 Answers

15 cm² 125 cm²

125 cm³ 20 cm³

kahoot.it Game PIN: 361461

6 Qual o volume desse sólido?



119

0 Answers

14 cm 90 cm²

14 cm⁵ 90 cm³

kahoot.it Game PIN: 361461

Uma caixa cúbica sem tampa possui aresta de comprimento 2 dm. Quantos litros cabem nesse cubo?

116

Kahoot!

0 Answers

2 L

4 L

8 L

6 L

kahoot.it Game PIN: 361461

8

Determine a área de um círculo de raio 10 m. (utilize $\pi \approx 3$)

118

Kahoot!

0 Answers

30 m

300 m

30 m²

300 m²

kahoot.it Game PIN: 361461

12/211 - lha...
 Ranking de...
 Kahoot!

plpkahtoc...
 Determine a área de um círculo de diâmetro 10 m. (utilize $\pi \cong 3$)

116

Kahoot!

Skip

0 Answers

▲ 30 m² ◆ 300 m²
 ● 75 m² ■ 750 m²

kahoot.it Game PIN: 361461

12/211 - lha...
 Ranking de...
 Kahoot!

plpkahtoc...
 Qual o perímetro da figura? (utilize $\pi \cong 3$)

117

10m

Skip

0 Answers

▲ 30 m ◆ 90 m
 ● 60 m ■ 120 m

kahoot.it Game PIN: 361461

GABARITO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS

Atividade 1:

Polígono	Perímetro (cm)	Área (cm ²)
ABCD	4	1
EFGH	8	3
IJK	3,41	0,5
LMNOPQ	10	4
RSTU	5,64	2
VWZA ₁ B ₁ C ₁	11,64	4
D ₁ E ₁ F ₁ G ₁ H ₁ I ₁ J ₁ K ₁ L ₁ M ₁	17,05	10,5
N ₁ O ₁ P ₁ Q ₁ R ₁ S ₁ T ₁	14,7	9,5

Atividade 2:

- Porque cada par de polígonos é formado por polígonos que possuem lados correspondentes congruentes e ângulos correspondentes congruentes.
- Perímetro ABCD: 4 m
Perímetro EFGH: 8 m

Perímetro IJKL: 8 m
Perímetro MNOP: 16 m

Perímetro QRSTUV: 8 m
Perímetro WZA₁B₁C₁D₁: 16 m
- Em todos os casos, ao duplicar o tamanho de cada lado do primeiro polígono, o perímetro do segundo polígono ficou duplicado em relação ao perímetro do primeiro.
- Área de ABCD: 1 m²
Área de EFGH: 4 m²

Área de IJKL: 3 m²
Área de MNOP: 12 m²

Área de QRSTUV: 3 m^2

Área de WZA₁B₁C₁D₁: 12 m^2

5. Em todos os casos, ao duplicar o tamanho de cada lado do primeiro polígono, a área do segundo polígono ficou quadruplicada em relação à área do primeiro.

Atividade 3:

1. a) 8 m^3 b) 8000 L
2. a) 64 m^3 b) 64000 L
3. 108 m^3
4. 120 m^3

Atividade 4

1.

Cômodo	Perímetro (m)	Área (m²)
Varanda	27,4	27,5
Cozinha	20	25
Quarto 1	22	30
Quarto 2	24	35
Quarto 3	22	30
Banheiro	14	12
Sala	38	78

2. Comprimento: 22,56 m
Capacidade: 48840 L
3. 129 m

Atividade 5

1. R\$ 3325,00
2. R\$ 180,60

Atividade 6

1. Vermelho
2. Verde
3. Amarelo
4. Verde
5. Amarelo
6. Verde
7. Azul
8. Verde
9. Amarelo
10. Amarelo

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK J. D.; H. HANESIAN. **Psicologia Educacional**. 2 EDIÇÃO. Editora: Interamericana. 1980.

MASETTO, M. T., Mediação Pedagógica e o Uso da Tecnologia. In: Moran, José Manuel (org.). **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas/SP, Ed. Papirus, 2000.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: A questão da democracia**. 6 EDIÇÃO, Campinas/SP. Editora: Papirus, 2013.