

Ensino de Área e Perímetro com Recursos Digitais

**Ursula Caroline Cômodo de Melo Nunes
Estaner Claro Romão**

ORGANIZADORES DO E-BOOK

URSULA CAROLINE C. DE MELO NUNES

Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela UNESP em 2018, Graduação em Pedagogia pela UNINTER em 2019. Atua no ensino de Matemática desde 2013 como professora particular. Participou de Monitoria e Cursos de GeoGebra para alunos da Engenharia da EEL/USP em 2022. Orientadora de Projetos Integradores para licenciaturas da Univesp(2023/2024). Atualmente mestrandanda do curso de Projetos Educacionais na Escola de Engenharia de Lorena EEL/USP.



ESTANER CLARO ROMÃO



Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela UNESP em 2001, mestrado em Engenharia Mecânica pela UNESP em 2004, doutorado em Engenharia Mecânica pela UNICAMP em 2011, PósDoutorado pela UNICAMP em 2013 e Livre-Docência pela USP em 2015. Atua em duas áreas de Pesquisa: Sendo a primeira, na área de Engenharia Mecânica, com ênfase em Mecânica dos Fluídos e Transferência de Calor e Massa, atuando principalmente na área de Princípios Variacionais e a segunda, na área de ENSINO, com ênfase na melhoria na educação básica, com especial destaque para a disciplina de Matemática.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	05
ATIVIDADES 6º ANO.....	06
MALHA QUADRICULADA.....	07
ATIVIDADE 1.....	08
SIMULADOR PhET: CONSTRUTOR DE ÁREA.....	09
INSTRUÇÕES PARA O SIMULADOR.....	10
ATIVIDADE 2.....	13
GEOGEBRA.....	14
ATIVIDADE 3.....	16
TANGRAM.....	17
TANGRAM NO GEOGEBRA.....	18
ATIVIDADE 4.....	21
ATIVIDADE 5.....	22
ATIVIDADES 7º ANO.....	23
MALHA QUADRICULADA.....	24
ATIVIDADE 1.....	25

SUMÁRIO

SIMULADOR PhET: MODELO DE ÁREA: INTRO.....	26
SIMULADOR PhET: MODELO DE ÁREA: MULTIPLICAÇÃO.....	28
GEOGEBRA 1.....	32
ATIVIDADE 2.....	33
GEOGEBRA 2.....	38
ATIVIDADE 3 - PLANTA BAIXA.....	40
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
REFERÊNCIAS.....	42

INTRODUÇÃO

Atualmente grande parte das escolas têm utilizado de diversos recursos computacionais para auxiliar os estudantes nas disciplinas no dia a dia escolar. Especificamente, para o ensino de Matemática, sabemos que é de suma importância a utilização de softwares, pois eles contribuem de forma expressiva para o aprendizado, como destaca a Base Nacional Comum Curricular – BNCC em sua página 278. Porém, para que tenha início o processo de validação do aprendizado, o uso de tais ferramentas, deve estar agregado a situações que levem à observação da aplicação destes conteúdos no dia a dia e à organização das atividades de maneira progressiva. O presente E-book tem por finalidade auxiliar o professor em sala de aula, para o estudo de área e perímetro destinado ao ensino fundamental, especificamente, 6º e 7º ano, de maneira continuada, com auxílio de recursos digitais. Este exemplar possui nove sequências didáticas prontas para serem aplicadas, sendo cinco delas para o sexto ano e as outras quatro sequências para o sétimo ano. As sequências didáticas têm foco no ensino de área e perímetro utilizando recursos computacionais como o Software GeoGebra e o simulador PhET.

ATIVIDADES – 6º ANO

Para dar início à construção do conhecimento de área e perímetro, começemos com atividades que envolvam malha quadriculada impressa. E em seguida, daremos início com os recursos computacionais. Professor, faça perguntas aos alunos, como por exemplo, o que eles acham que significam as palavras “área” e “perímetro”, o que esses termos tem em comum, ou o que representa para eles. Veja se eles já tiveram contato com malha quadriculada e dê início às atividades, iniciando pela primeira atividade. Prepare-se, tenha paciência e verá que será possível fazer com que os alunos aprendam os conceitos de área e perímetro sem misturá-los ou confundi-los.



MALHA QUADRICULADA

Objetivo: Introduzir o conceito de área e perímetro com a malha quadriculada para ser possível trabalhar com o simulador PhET e o software GeoGebra nas próximas sequências didáticas.

Materiais: Malha quadriculada em folha impressa, quadro branco e caneta.

Tempo de aplicação: 2 horas – aula.

DESENVOLVIMENTO

Para dar início à construção do conhecimento de área e perímetro, entregue aos alunos uma folha contendo malha quadriculada e a atividade a ser desenvolvida (Atividade A). O objetivo de se começar pela malha quadriculada é mostrar ao aluno que os recursos digitais podem facilitar e agilizar tanto os cálculos como a construção das figuras e também comparar a contribuição que o software pode trazer para o aprendizado dos conceitos de área e perímetro. Além de que, quando iniciarem as atividades tanto com o simulador PhET quanto com o GeoGebra, serão utilizadas as malhas em ambos, de maneira digital. Portanto, a ideia de iniciar com a malha quadriculada no papel é justamente introduzir o assunto de área e perímetro para que haja um contato inicial dos alunos, pois eles permanecerão utilizando-a até o final de toda aplicação em todas as sequências didáticas. Após a entrega da atividade, questione aos alunos a respeito de área e perímetro, e também os auxilie na construção e reprodução das figuras.

Sugestão: Levante questionamentos sobre a área e perímetro da sala de aula a qual eles estudam diariamente, como por exemplo: “Como podemos calcular a área e o perímetro desta sala de aula?”.

Ainda em sala de aula, corrija as atividades com a malha quadriculada e esclareça todas as dúvidas que surgirem.

ATIVIDADE 1

Observação: Professor, você pode alterar as figuras ou acrescentar outras, conforme necessidade de seus alunos.

1

Reproduza as imagens abaixo em sua folha quadriculada, respeitando a dimensão da figura, ou seja, as figuras reproduzidas devem conter a mesma quantidade de quadradinhos, e em seguida, calcule a área e o perímetro de cada uma delas.

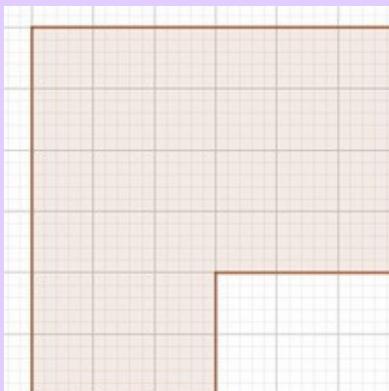


FIGURA 1



FIGURA 2

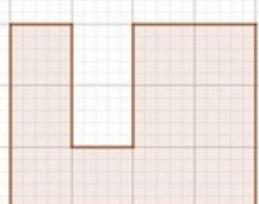


FIGURA 3

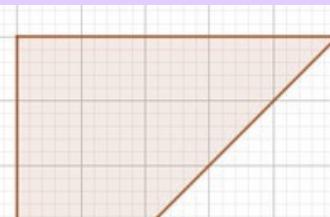


FIGURA 4

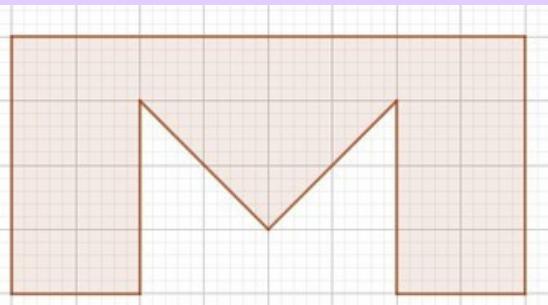


FIGURA 5

SIMULADOR PHET

"CONSTRUTOR DE ÁREA"

Site: https://phet.colorado.edu/sims/html/area-builder/latest/area-builder_en.html

Objetivo: Dar continuidade ao aprendizado do conceito de área e perímetro e nesta atividade, dar início ao uso de recurso tecnológico da informação.

Materiais: Computador, acesso à internet, quadro branco e caneta.

Tempo de aplicação: 4 horas – aula.

DESENVOLVIMENTO

No simulador PhET, inicie a aula com uma livre exploração para que os alunos possam ter o primeiro contato sem nenhuma interferência externa. Em seguida, distribua a folha de atividade (Atividade 2) referente ao simulador e faça uma explanação a respeito dos exercícios e também da simulação que será utilizada, denominada “Construtor de área”. Esta simulação também trabalha malha quadriculada e tem a opção de mostrar os valores das dimensões e do cálculo da área e do perímetro da figura que está sendo construída. Neste simulador os estudantes podem aprender através do jogo que é disponibilizado em seis níveis de dificuldade, dos quais podem se aplicar todos ou apenas parte deles, dependendo do objetivo do professor. Nesta etapa, questione os alunos com a seguinte indagação: Você acha que o simulador PhET facilitou a construção das figuras e o cálculo da área e perímetro? Procure ouvir as opiniões dos alunos, inclusive para saber se eles estão gostando e também se adaptando ao simulador.

Professor, nas próximas páginas, tem um passo a passo para a utilização deste simulador em sala de aula.

INSTRUÇÕES – SIMULADOR

A primeira tela do simulador é a “Explore”. Nela você encontrará os seguintes recursos que estão destacados na Figura A: No retângulo verde é possível observar que os valores de área e perímetro são mostrados e se alteram conforme a figura vai sendo aumentada ou diminuída. Para montar uma figura, é necessário mover os quadradinhos que estão dentro do recipiente azul (destacado pela circunferência verde) e também pode ser apagada pela borracha (destacada em vermelho).

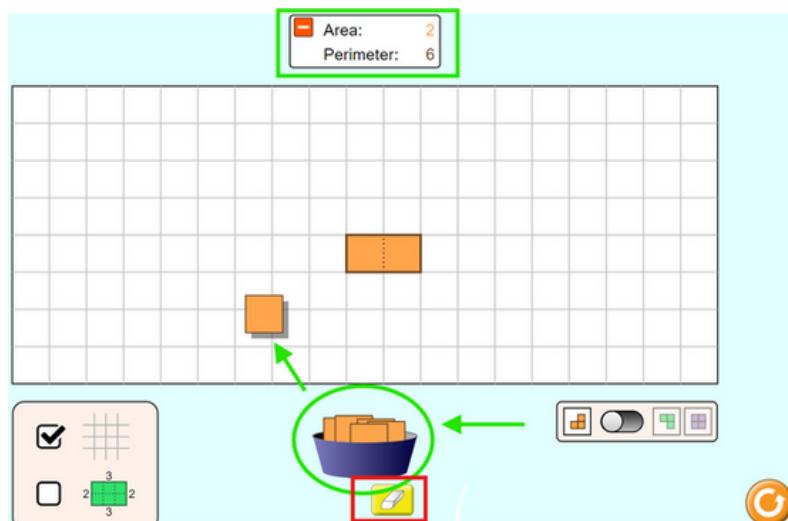


Figura A
Fonte: PhET

É possível utilizar a tela de maneira partitionada, como vemos na Figura B. E para isso, basta que seja selecionado o modo de tela dupla (destacado em verde). Na parte inferior esquerda, podemos ver o quadrado vermelho destacando um outro recurso: colocar ou tirar a malha quadriculada e também, visualizar ou não, a figura com suas dimensões. E o botão destacado na circunferência em preto, é utilizado para recomeçar toda a construção.

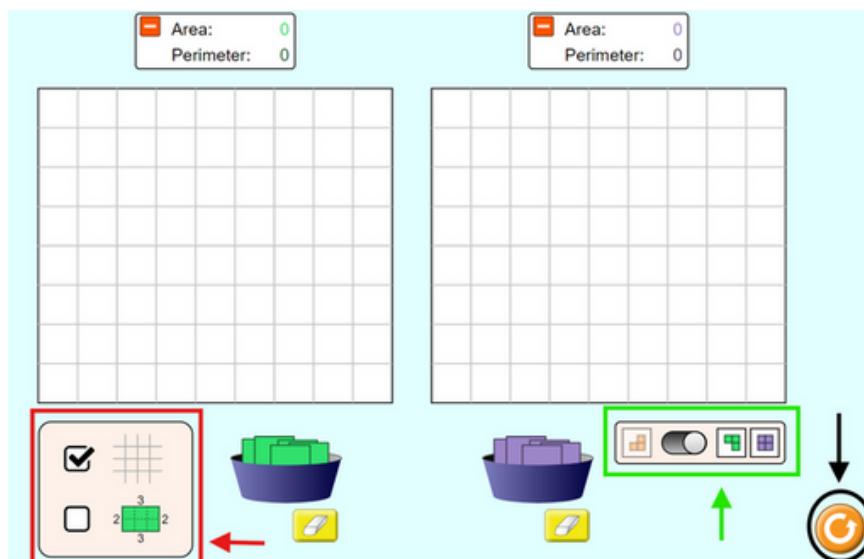


Figura B
Fonte: PhET

INSTRUÇÕES – SIMULADOR

A próxima tela é a “Game” e será nela que serão trabalhadas as atividades deste módulo. O jogo é composto por seis níveis, conforme Figura C. Cada nível exige um tipo de conhecimento. Vamos ver todos eles.



Figura C
Fonte: PhET

Nível 1 - Tem por objetivo construir uma figura a partir de uma área pré determinada pelo simulador, conforme Figura D. E quando o aluno tiver construído, deve-se apertar o botão “check” e verificar se houve acerto ou erro. Perceba que é possível colocar a malha quadriculada e também as dimensões da figura, basta que o aluno selecione na caixa do lado inferior esquerdo.

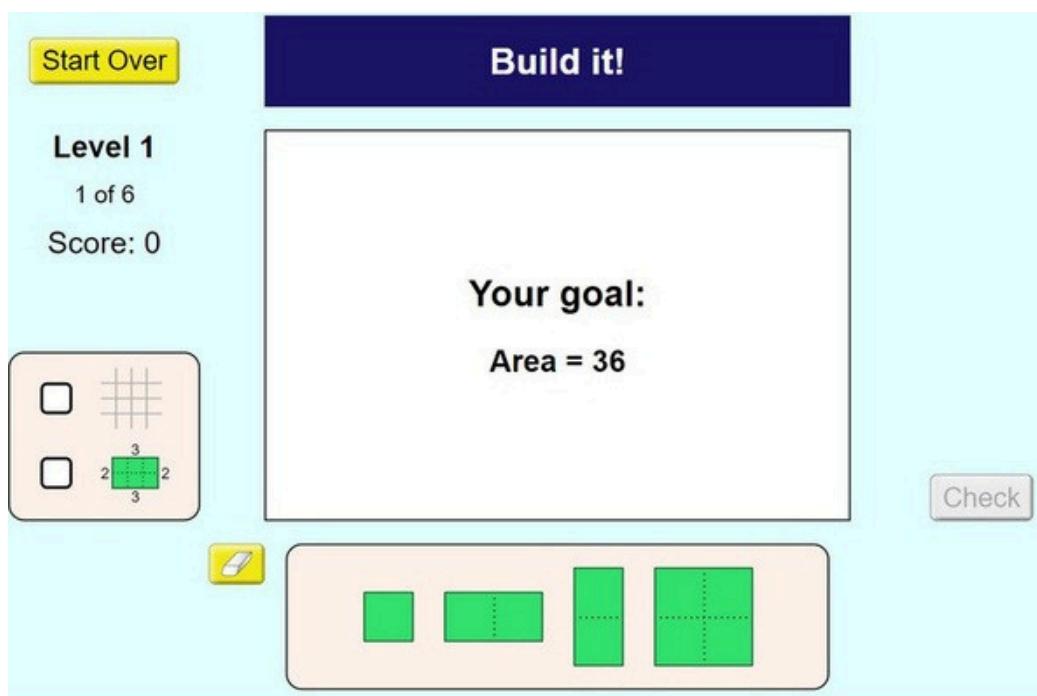


Figura D
Fonte: PhET

INSTRUÇÕES – SIMULADOR

Nível 2- Tem por objetivo construir uma figura a partir de uma área e um perímetro pré determinados pelo simulador, conforme Figura E. As funcionalidades são sempre as mesmas, muda-se apenas o objetivo do nível.

The screenshot shows the 'Build it!' simulation interface. At the top left is a 'Start Over' button. In the center is a dark blue bar with the text 'Build it!'. On the left side, under 'Level 2', it says '1 of 6' and 'Score: 0'. Below this are two options: a square grid and a rectangle divided into 6 smaller squares (3x2). To the right, a large box contains the goal: 'Your goal: Area = 12' and 'Perimeter = 14'. Below the goal is a tool icon (a pencil) and a preview area showing four different rectangles. A 'Check' button is located on the right side of the goal box. The preview area shows rectangles with areas of 2, 4, 6, and 12 respectively.

Figura E
Fonte: PhET

Nível 3- Tem por objetivo encontrar a área da figura dada e deve-se digitar a área no teclado virtual localizado do lado direito, conforme Figura F.

The screenshot shows the 'Find the area' simulation interface. At the top left is a 'Start Over' button. In the center is a dark blue bar with the text 'Find the area'. On the left side, under 'Level 3', it says '1 of 6' and 'Score: 0'. Below this are two options: a square grid and a rectangle divided into 6 smaller squares (3x2). In the center is a large pink rectangle containing a white rectangle. To the right is a digital keypad with a numeric keypad (0-9), a decimal point, and a clear ('X') button. Above the keypad is a text input field labeled 'Area?' and a 'Check' button. Below the keypad is a preview area showing four rectangles with increasing areas (2, 4, 6, 12).

Figura F
Fonte: PhET

ATIVIDADE 2

1

Observação: Professor, use a tabela com os níveis de 1 a 6 para as atividades 2, 3 e 4.

Abra o simulador PhET “Construtor de Área”: https://phet.colorado.edu/sims/html/area-builder/latest/area-builder_en.html e reproduza as Figuras abaixo no PhET, calcule a área e o perímetro de cada figura e anote suas medidas na tabela dada.

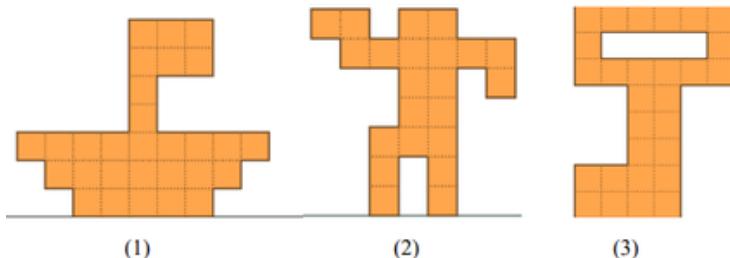


figura	área	perímetro
1		
2		
3		

Nível	Pontuação
1	
2	
3	
4	
5	
6	
Total	

2

Agora na tela “Game”, no Nível 1, vocês deverão construir a figura conforme a área dada. E serão seis jogadas. Boa sorte e não se esqueça de anotar sua pontuação.

3

No Nível 2, vocês deverão construir a figura conforme a área e perímetros dados. E serão seis jogadas. Boa sorte e não se esqueça de anotar sua pontuação.

4

No Nível 3, vocês deverão encontrar a área da figura dada e digitar o resultado no teclado do lado direito. E serão seis jogadas. Boa sorte e não se esqueça de anotar sua pontuação.

GEOGEBRA

Objetivo: Apresentar o software GeoGebra e dar início às atividades relacionadas a ele para que o aluno consiga desenvolver as outras sequências didáticas que utilizarão deste recurso.

Materiais: Computador, acesso à internet, dataShow, quadro branco e caneta.

Tempo de aplicação: 4 horas – aula.

DESENVOLVIMENTO

Dê início, assim como no simulador, permitindo aos alunos, uma livre exploração e análise individual do software. Após a livre exploração, inicie a aula explicativa e detalhada sobre o software e suas funcionalidades básicas como as ferramentas que mais serão utilizadas durante todas as atividades.

Obs.: Professor, trataremos apenas das ferramentas básicas e úteis para o desenvolvimento das atividades propostas neste e-book de sequências didáticas.

Funcionalidades e Ferramentas básicas do GeoGebra



Mover: movimenta a construção que foi executada e o plano cartesiano.

Função à Mão Livre: Desenha uma função ou um objeto geométrico.

Caneta: Para escrever ou desenhar.

Ponto: Cria um ponto no plano e mostra suas coordenadas.

Ponto Médio: Traça o ponto médio entre dois pontos, de um segmento, círculo ou cônea.

Interseção de Dois Objetos: Cria interseção de objetos a partir da seleção dos objetos ou do ponto de interseção.

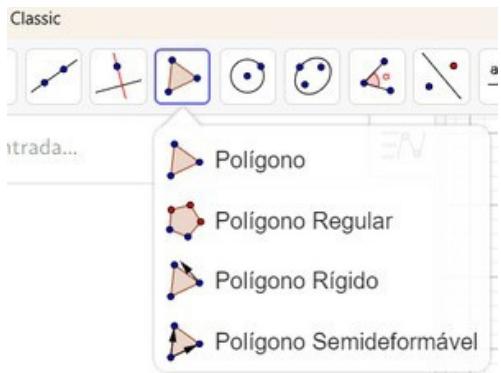
Reta: Cria uma reta a partir de dois pontos ou duas posições.

Segmento: Cria um segmento de reta a partir de dois pontos ou duas posições.

Semirreta: Cria uma semirreta a partir de uma origem e um ponto.



Funcionalidades e Ferramentas básicas do GeoGebra



Polígono: Cria um polígono a partir dos vértices finalizando a construção no primeiro vértice construído.

Polígono Regular: Cria um polígono regular a partir de dois pontos e da quantidade de vértices que se deseja que deve ser digitado quando solicitado.

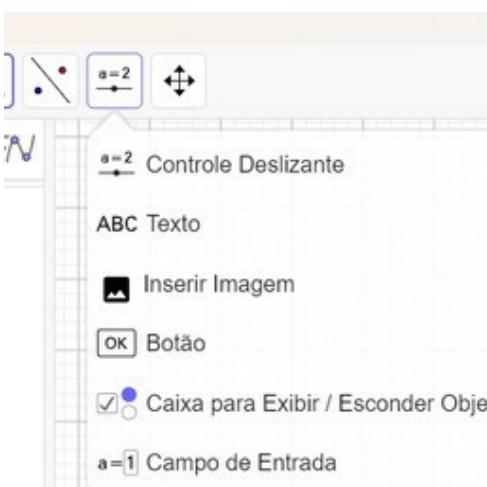


Ângulo: Cria um ângulo a partir de três pontos ou duas retas.

Ângulo com Amplitude Fixa: Cria um ângulo a partir da seleção de um ponto e um vértice e a inclinação desejada.

Distância, Comprimento ou Perímetro: Cria distância, comprimento ou perímetro a partir da seleção de dois pontos, segmentos, polígono ou círculo.

Área: Mostra a área a partir da seleção de um polígono, círculo ou elipse.



Controle Deslizante: Cria um controle para o usuário controlar valores de máximo e mínimo para um ângulo, por exemplo.

Texto: Cria uma caixa de texto para inserir em qualquer lugar da figura. **Inserir Imagem:** Insere imagens de arquivos do computador.

Botão: Cria um botão para iniciar ou finalizar animações, por exemplo, e depende de programação do GeoGebra para isso.

Todas as Ferramentas listadas no quadro, devem ser explicadas e exemplificadas minuciosamente para que os alunos possam ter uma experiência mais intensa com o software. Em seguida, entregue a eles a folha contendo a atividade (Atividade 3) e também, a atividade relacionada à construção de um Tangram (Atividade 4) utilizando o software.

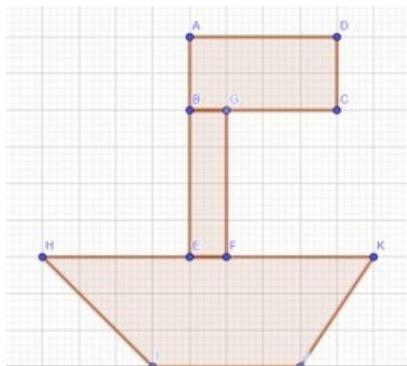
Nesta etapa, disponibilize um tempo maior de aula por conta das dúvidas que surgirão e para que os alunos consigam desenvolver com tranquilidade as atividades propostas.

ATIVIDADE 3

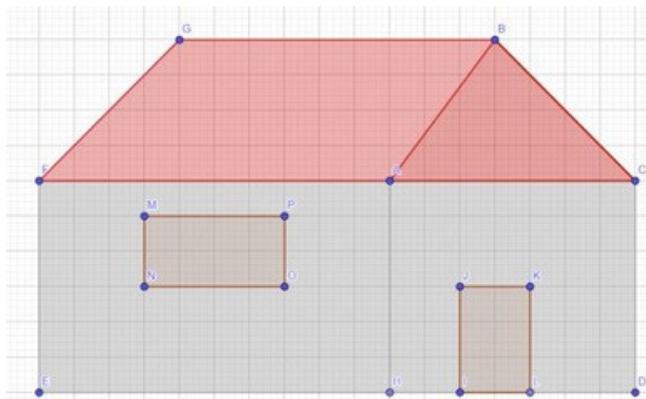
1

Reproduza as imagens abaixo no GeoGebra e anote qual a área e perímetro das figuras construídas. Leve em consideração que cada quadradinho tem 1 cm de lado.

a



b



c

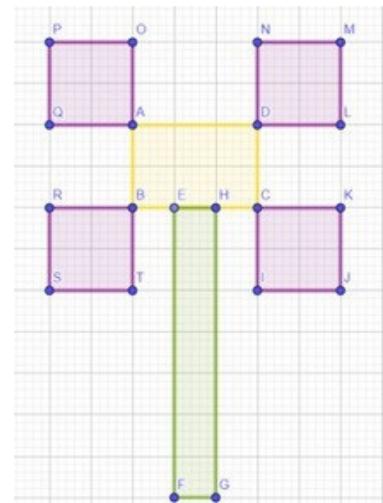
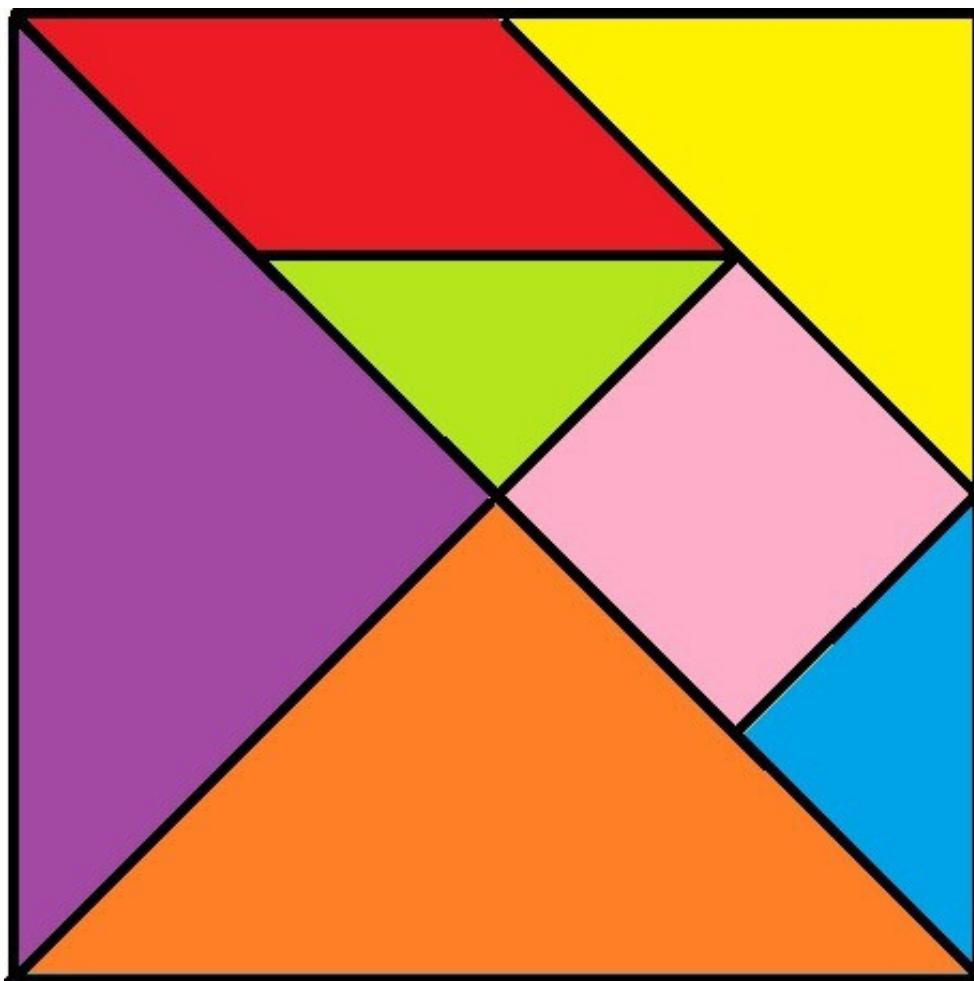


Figura	(a)	(b)	(c)
Área			
Perímetro			

TANGRAM

Você sabe o que é um TANGRAM?

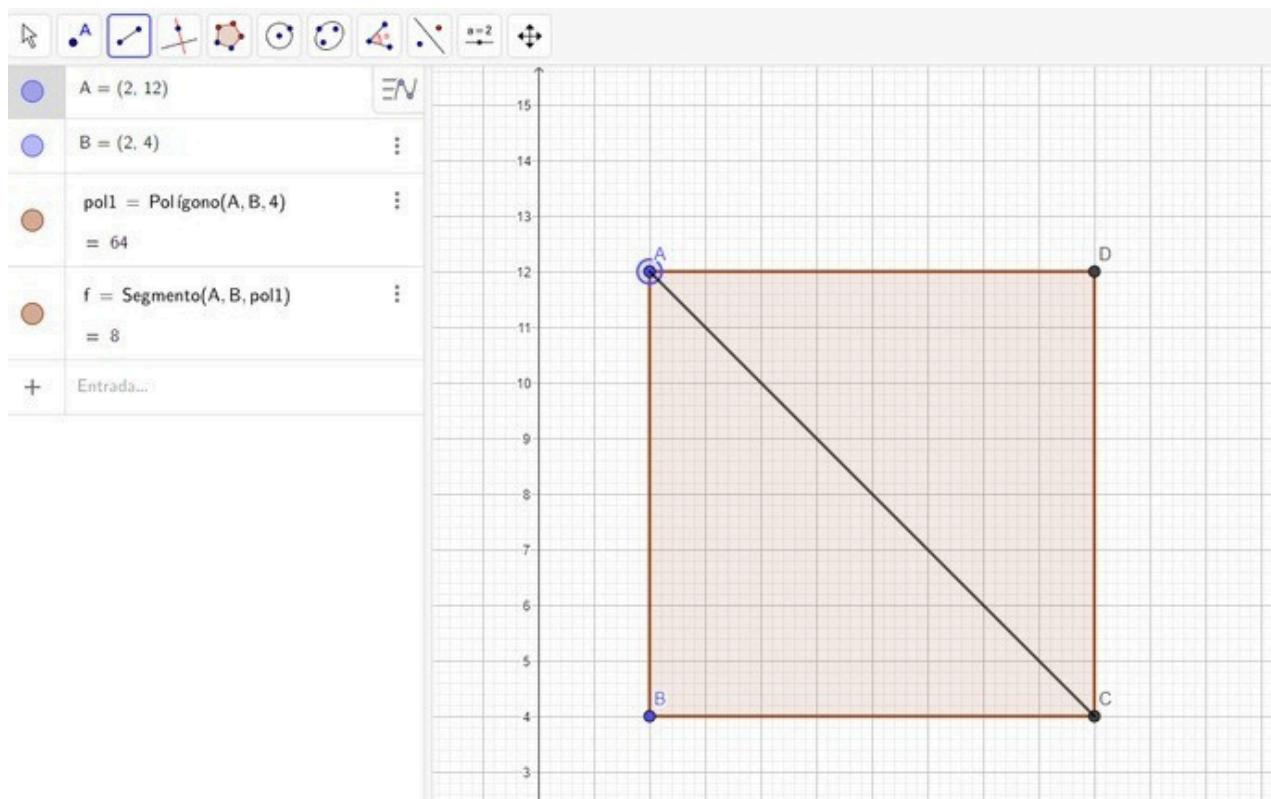
Tangram é um antigo jogo chinês (quebra-cabeça), que consiste na formação de figuras e desenhos por meio de 7 peças (5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo). Através deste jogo onde serão construídas, no GeoGebra, figuras através das peças que o compõem e assim calcularemos a área e perímetro delas.



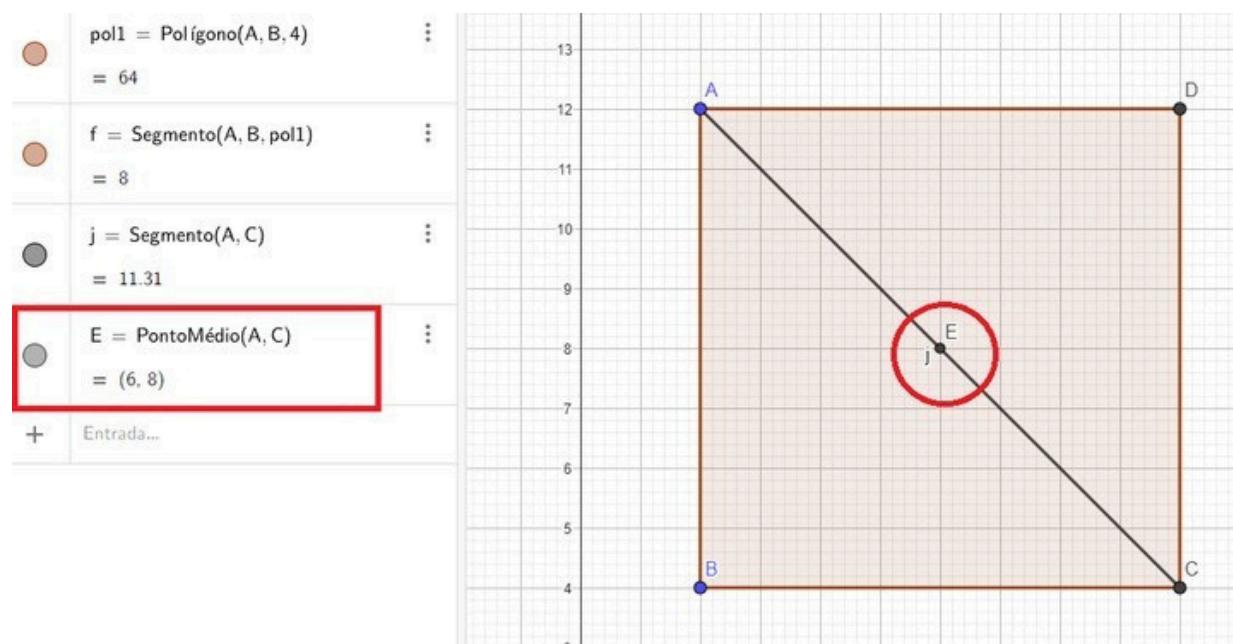
TANGRAM NO GEOGEBRA

CONSTRUÇÃO: PASSO A PASSO

1. Construa um polígono regular com quatro lados (Quadrado).
2. Faça uma diagonal transformando o quadrado em dois triângulos

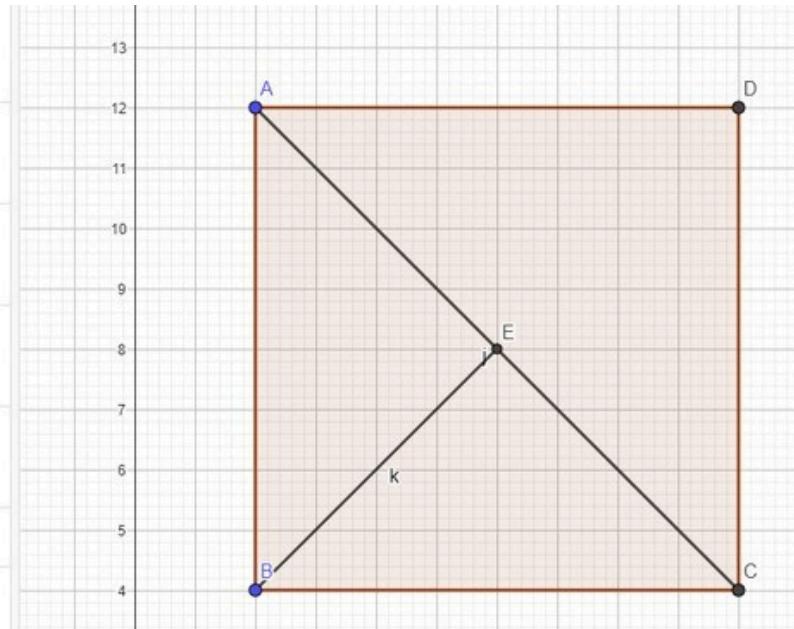


3. Encontre o ponto médio do segmento AC.



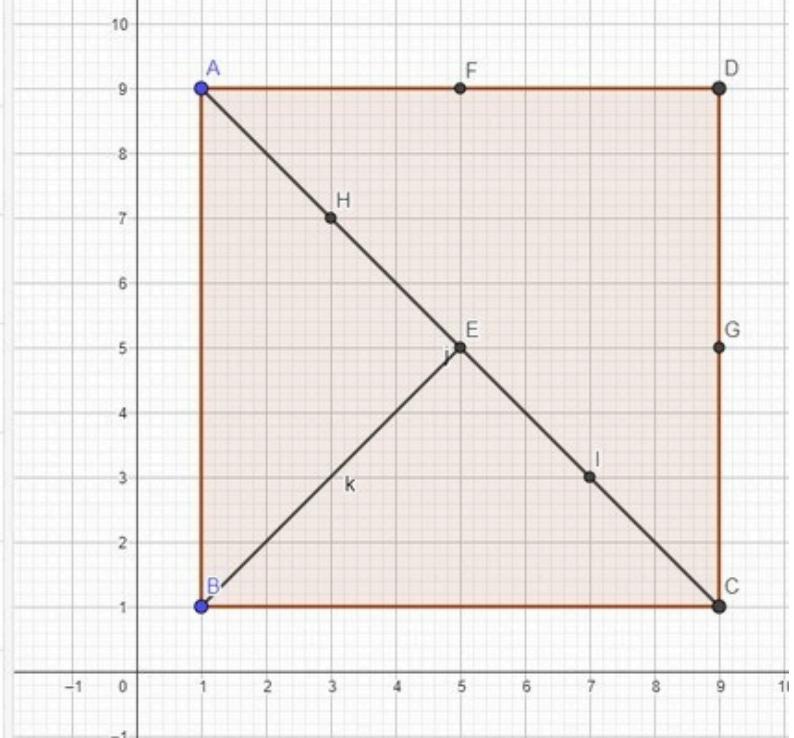
4. Ligue o ponto B ao ponto médio E por um segmento de reta.

pol1 = Polígono(A, B, 4)	⋮
= 64	⋮
f = Segmento(A, B, pol1)	⋮
= 8	⋮
j = Segmento(A, C)	⋮
= 11.31	⋮
E = PontoMédio(A, C)	⋮
= (6, 8)	⋮
k = Segmento(B, E)	⋮
= 5.66	⋮
+ Entrada...	⋮



5. O próximo passo será encontrar alguns pontos médios para fazer ligações com segmentos de reta e transformar a figura em outras figuras planas. Ponto médio dos segmentos: AD, DC, AE e EC.

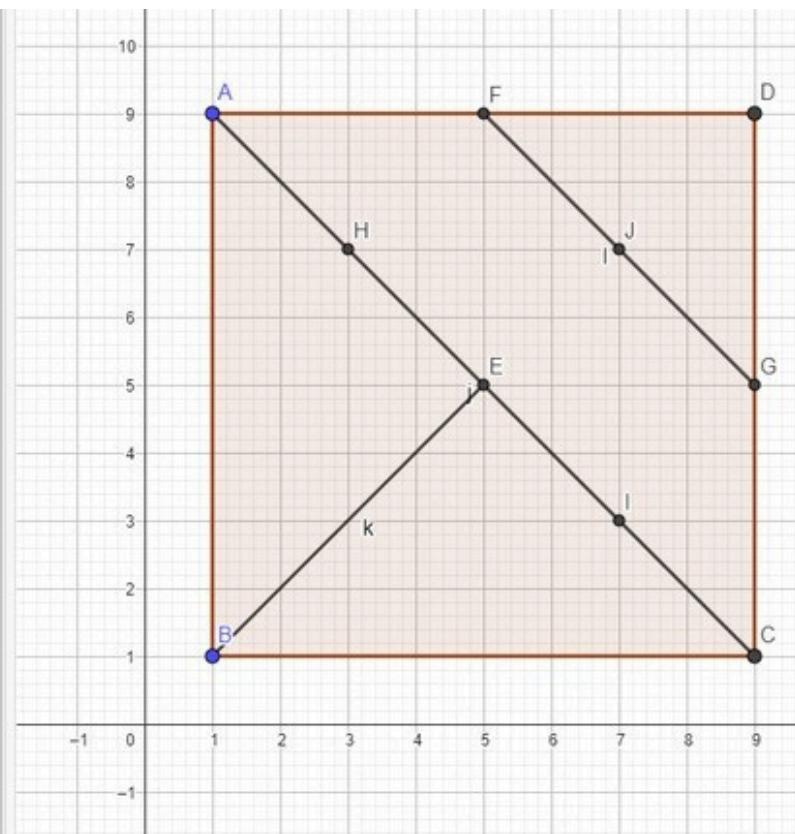
j = Segmento(A, C)	⋮
= 11.31	⋮
E = PontoMédio(A, C)	⋮
= (5, 5)	⋮
k = Segmento(B, E)	⋮
= 5.66	⋮
F = PontoMédio(A, D)	⋮
= (5, 9)	⋮
G = PontoMédio(D, C)	⋮
= (9, 5)	⋮
H = PontoMédio(A, E)	⋮
= (3, 7)	⋮
I = PontoMédio(C, E)	⋮
= (7, 3)	⋮



6. Agora vamos unir os pontos F e G através de um segmento de reta.

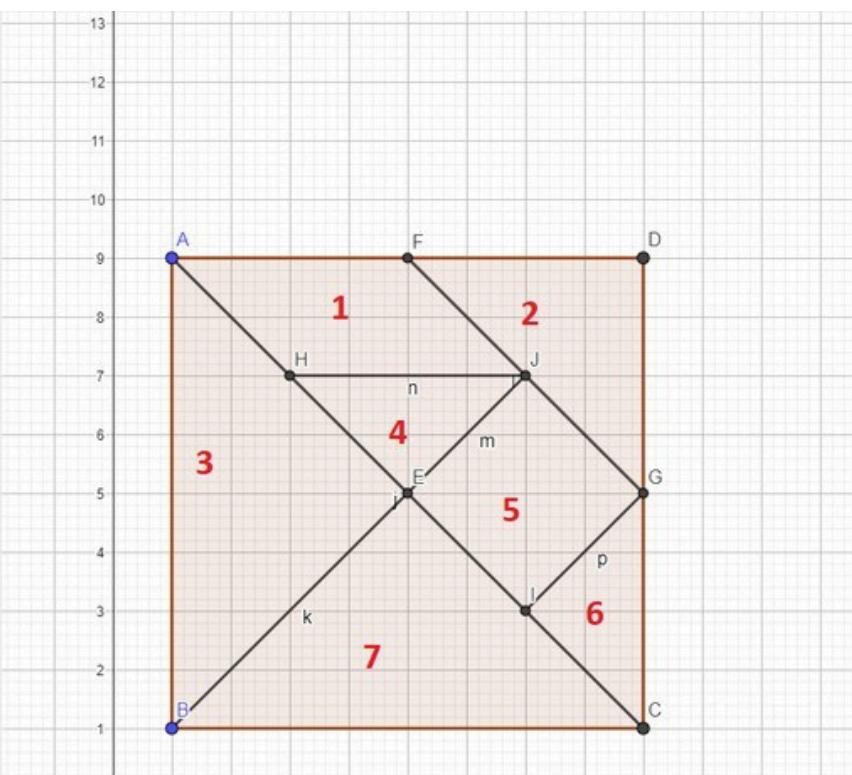
7. Encontre ponto médio do segmento FG.

$k = \text{Segmento}(B, E)$	⋮
$= 5.66$	⋮
$F = \text{PontoMédio}(A, D)$	⋮
$= (5, 9)$	⋮
$G = \text{PontoMédio}(D, C)$	⋮
$= (9, 5)$	⋮
$H = \text{PontoMédio}(A, E)$	⋮
$= (3, 7)$	⋮
$I = \text{PontoMédio}(C, E)$	⋮
$= (7, 3)$	⋮
$I = \text{Segmento}(F, G)$	⋮
$= 5.66$	⋮
$J = \text{PontoMédio}(F, G)$	⋮
$= (7, 7)$	⋮



8. Faça a união dos pares de pontos por segmentos de reta: E e J, H e J, I e G.

$F = \text{PontoMédio}(A, D)$	⋮
$= (5, 9)$	⋮
$G = \text{PontoMédio}(D, C)$	⋮
$= (9, 5)$	⋮
$H = \text{PontoMédio}(A, E)$	⋮
$= (3, 7)$	⋮
$I = \text{PontoMédio}(C, E)$	⋮
$= (7, 3)$	⋮
$I = \text{Segmento}(F, G)$	⋮
$= 5.66$	⋮
$J = \text{PontoMédio}(F, G)$	⋮
$= (7, 7)$	⋮
$m = \text{Segmento}(E, J)$	⋮
$= 2.83$	⋮
$n = \text{Segmento}(H, J)$	⋮
$= 4$	⋮



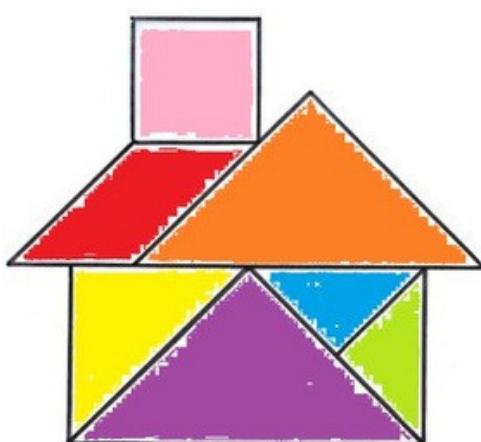
9. Pronto! Tangram construído (7 peças)

Sugestão: Colorir e esconder as letras que denominam os vértices, pontos médios e afins, além da impressão para que cada aluno possa ter o seu Tangram.

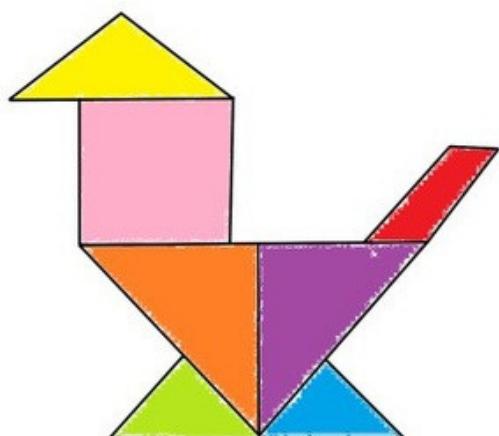
ATIVIDADE 4

Agora vamos usar a criatividade e montar algumas figuras utilizando as peças do Tangram, conforme exemplos abaixo, e em seguida, calcule a área e o perímetro das figuras construídas. Responda: O que você encontrou em comum nos resultados?

T1



T2



T3

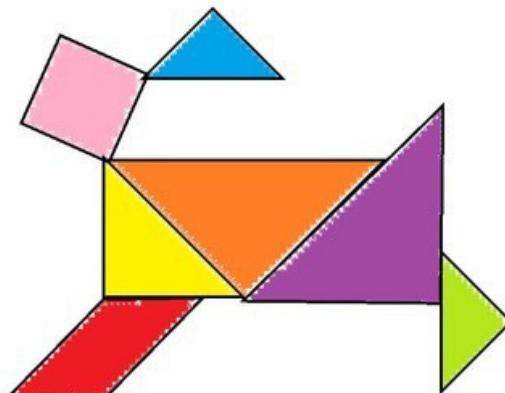


Figura	(T1)	(T2)	(T3)
Área			
Perímetro			

ATIVIDADE 5

Objetivo: Executar o projeto intermediário (planta de uma sala comercial) com vistas ao projeto final (planta de uma casa).

Materiais: Computador, acesso à internet, quadro branco e caneta.

Tempo de aplicação: 4 horas – aula.

DESENVOLVIMENTO

Para a construção do projeto intermediário, entregue aos alunos um papel contendo as orientações: “Construir a planta baixa de um salão de beleza unissex. O salão precisará conter os seguintes requisitos:

- Portas principais de entrada e de saída;
- Uma recepção com área total de 4 e uma porta para entrada e saída de clientes;
- Um espaço para as crianças com área total LIVRE (use sua criatividade) com porta;
- Banheiro feminino com área total de 2 e uma porta para entrada e saída de clientes;
- Banheiro masculino com área total de 2 e uma porta para entrada e saída de clientes;
- Cozinha para os funcionários com área total de 2 e uma porta para entrada e saída;
- O salão deverá ter área total de 42 unidades.

Leia as orientações em voz alta e se, inicialmente, houver dúvidas, utilize deste momento para saná-las. Passe na mesa de cada estudante mostrando uma planta baixa impressa (produzida no Geogebra), como forma de exemplificar, pois, pode ser que existam alunos que não saibam o que é uma planta baixa. Saliente, no momento da aula, que a planta a ser criada por eles, não pode ser igual àquela que foi mostrada a eles no início da aula.

ATIVIDADES – 7º ANO

Para dar continuidade à construção do conhecimento de área e perímetro, começemos com atividades que envolvam malha quadriculada impressa, para retomarmos os conhecimentos adquiridos no ano anterior (6º ano). E em seguida, daremos início com os recursos computacionais, assim como fizemos anteriormente. Professor, faça perguntas aos alunos, como por exemplo, o que eles acham que significam as palavras “área” e “perímetro”, o que esses termos tem em comum, ou o que representa para eles. Veja como eles se lembram deste assunto, o uso da malha quadriculada, e dê início às atividades, iniciando pela primeira atividade. Prepare-se, tenha paciência e verá que será possível fazer com que os alunos prossigam em aprender e progredir com relação aos conceitos de área e perímetro sem misturá-los ou confundi-los.



MALHA QUADRICULADA

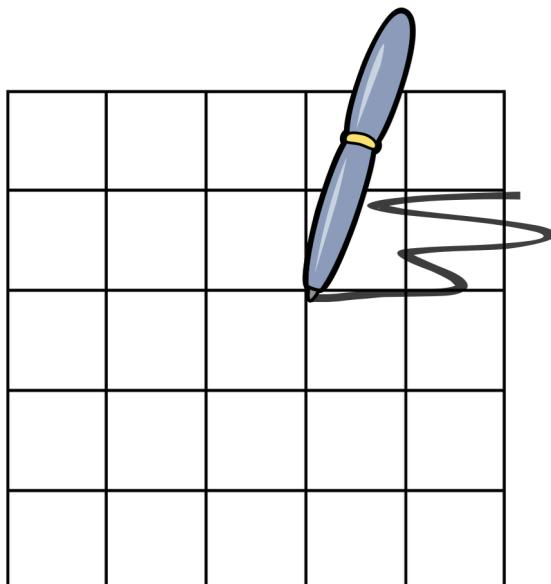
Objetivo: Retomar os conceitos de área e perímetro utilizando a malha quadriculada para uma revisão de conteúdos aplicados anteriormente.

Materiais: Malha quadriculada em folha impressa, quadro branco e caneta.

Tempo de aplicação: 1 hora – aula.

DESENVOLVIMENTO

Entregue uma folha com uma malha quadriculada impressa e também as atividades (Atividade 1), e em seguida, faça uma breve explicação de cada exercício para que consigam desenvolver as atividades sem sua intervenção. Faça uma breve revisão dos conceitos de área e perímetro. E se não houver nenhuma dúvida por parte dos alunos, portanto, prossiga com as atividades.



ATIVIDADE 1

Observação: Professor, as atividades são sugestivas, se os alunos estiverem em níveis mais ou menos avançado, Faça as devidas adequações.

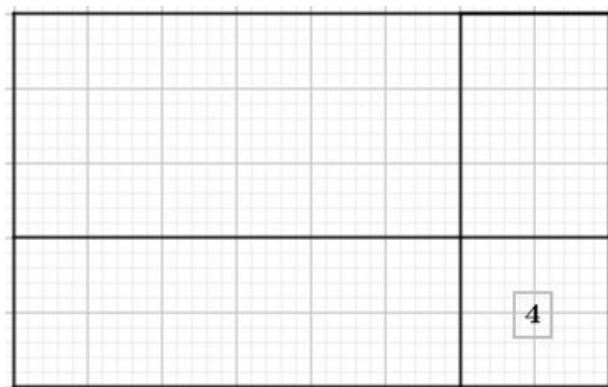
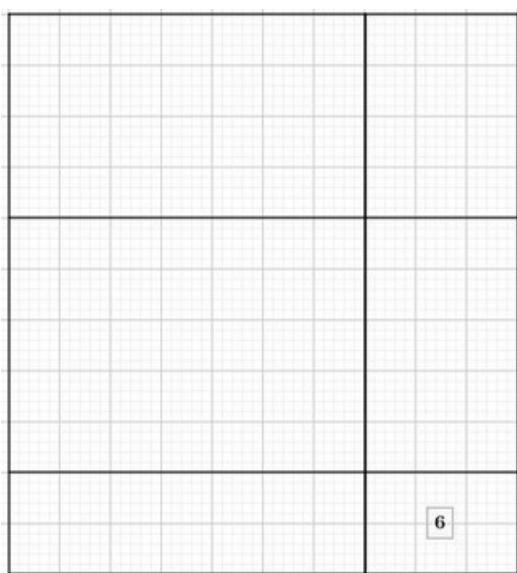
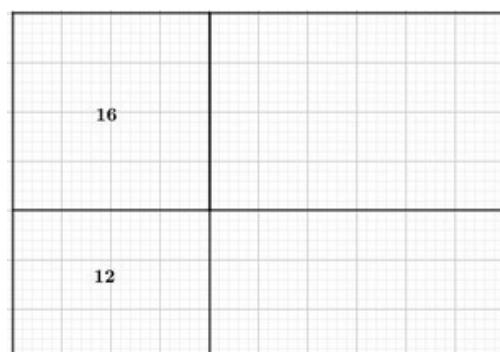
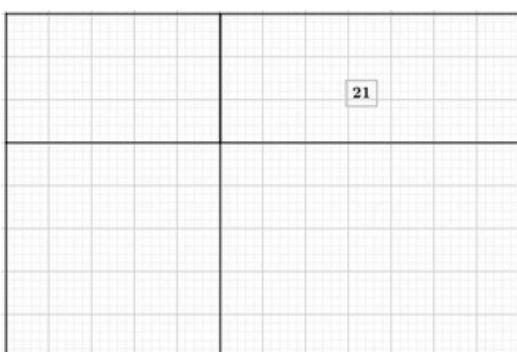
1

Determine a área dos modelos usando os fatores. Desenhe na malha quadriculada e determine a área total.

- a) 6×8
- b) 10×5
- c) 4×7
- d) 3×4
- e) 4×4

2

Complete a figura com os valores que faltam e calcule a área total de cada uma.



SIMULADOR PHET

“MODELO DE ÁREA: INTRO”

Site: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/area-model-introduction

Objetivo: Esse simulador, especificamente, visa mostrar aos alunos que a área representa o produto de dois números e fazer com que os alunos busquem padrões no cálculo da área total.

Materiais: Computador, acesso à internet, quadro branco e caneta.

Tempo de aplicação: 2 horas – aula.

DESENVOLVIMENTO

Inicie com o simulador “Introdução ao Modelo de Área”, permitindo uma livre exploração. Faça uma breve revisão de como utilizar o simulador e averigue se nenhum aluno terá dificuldades. Com o simulador aberto, tente desenvolver os seguintes tópicos:

- fatores da multiplicação;
- produtos, modelo de área e
- produtos parciais.

Ao clicar na tela “multiplicar”, o simulador traz uma malha quadriculada numerada que pode ser arrastada através de um botão para que seja possível visualizar a construção dos fatores que representam o produto que está relacionado à área. Veja a Figura A.

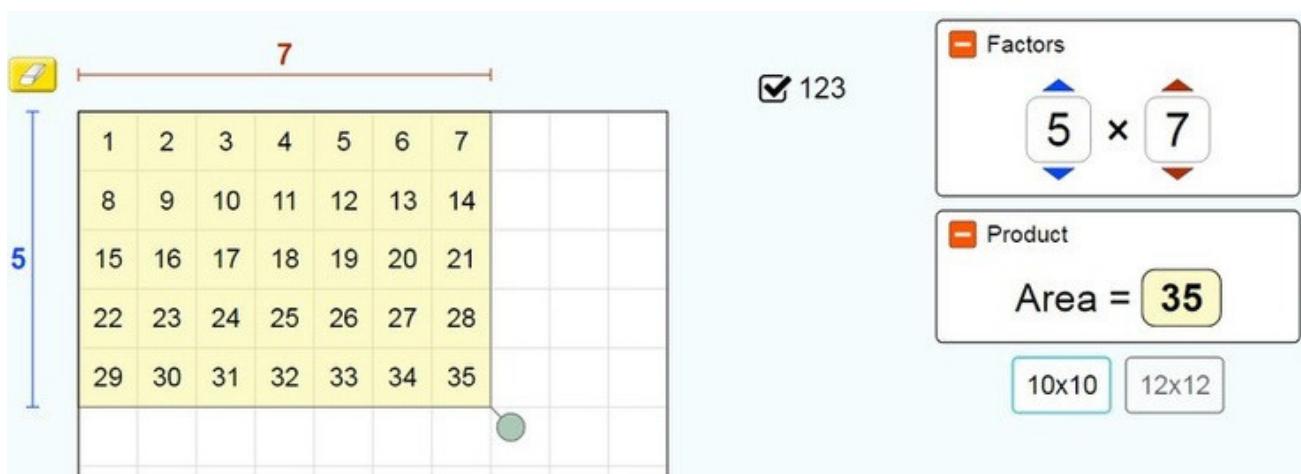


Figura A
Fonte: PhET

Na tela “partição” (Figura B), é possível visualizar outra malha quadriculada que agora mostra a figura plana partitionada para que seja possível calcular a área total através dos produtos parciais. Na malha, é possível arrastar o botão para alterar os fatores sem que seja alterada a área total para que os alunos percebam que mesmo que se altere os produtos parciais dentro de cada partição, a área total não é alterada, conforme apresentado na Figura B.

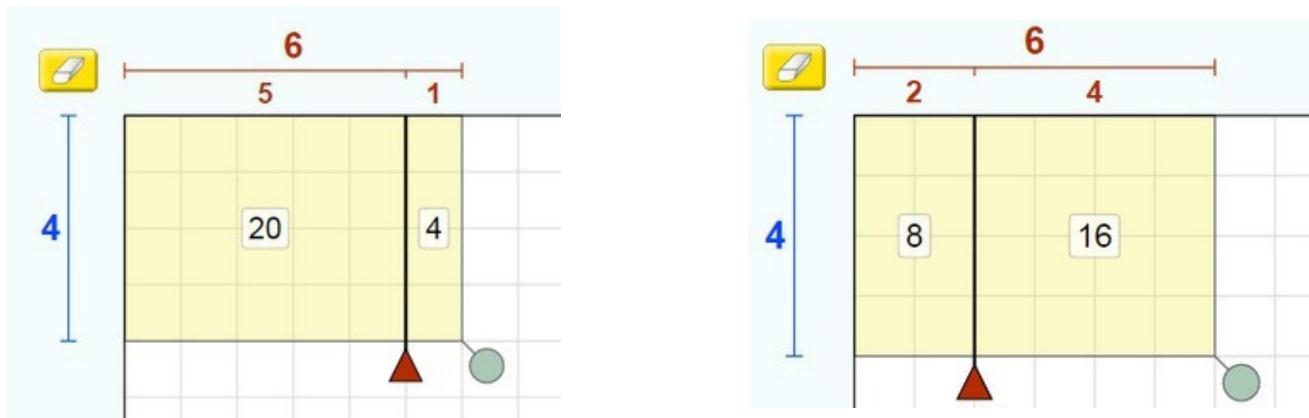


Figura B
Fonte: PhET

Além do mais, nesta mesma tela é possível optar pela não visualização dos fatores parciais, visualizar apenas os fatores ou ainda a multiplicação dos fatores em cada partição. E tem-se a opção de acompanhar o cálculo que foi executado para obter a área total (Figura C). Nesta aba onde se é mostrado o cálculo, pode-se aproveitar para se fazer uma breve revisão de expressões numéricas.

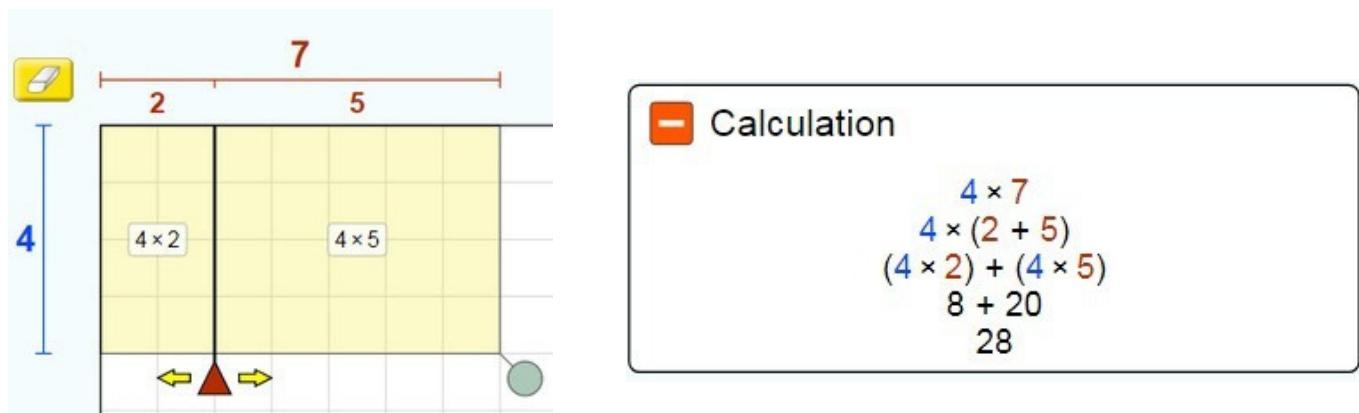


Figura C
Fonte: PhET

SIMULADOR PHET

"MODELO DE ÁREA: MULTIPLICAÇÃO"

Site: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/area-model-multiplication

Objetivo: Mostrar aos alunos que além da área representar o produto de dois números, ela pode ser feita de maneira aditiva, e também, pode representar um problema de multiplicação como a área de um retângulo, de maneira proporcional ou usando área genérica através do simulador.

Materiais: Computador, acesso à internet, quadro branco e caneta.

Tempo de aplicação: 2 horas – aula.

DESENVOLVIMENTO

Dê continuidade nas atividades com o simulador utilizando a simulação denominada “Multiplicação do Modelo de Área”. Este simulador possui três telas com atividades diferentes para desenvolver habilidades distintas. A tela “explore” traz como atividade uma malha quadriculada composta por um retângulo e dois botões que podem ser arrastados para trocar os valores das dimensões da figura, tanto na horizontal quanto na vertical. Na lateral direita da tela é possível ver as dimensões de forma numérica e a área total também. Neste mesmo lado, podemos observar também que existem duas outras telas menores que mostram o produto parcial e o cálculo detalhado do modelo de área. Além de ser possível tirar a malha ou deixá-la visível como observamos na Figura A.

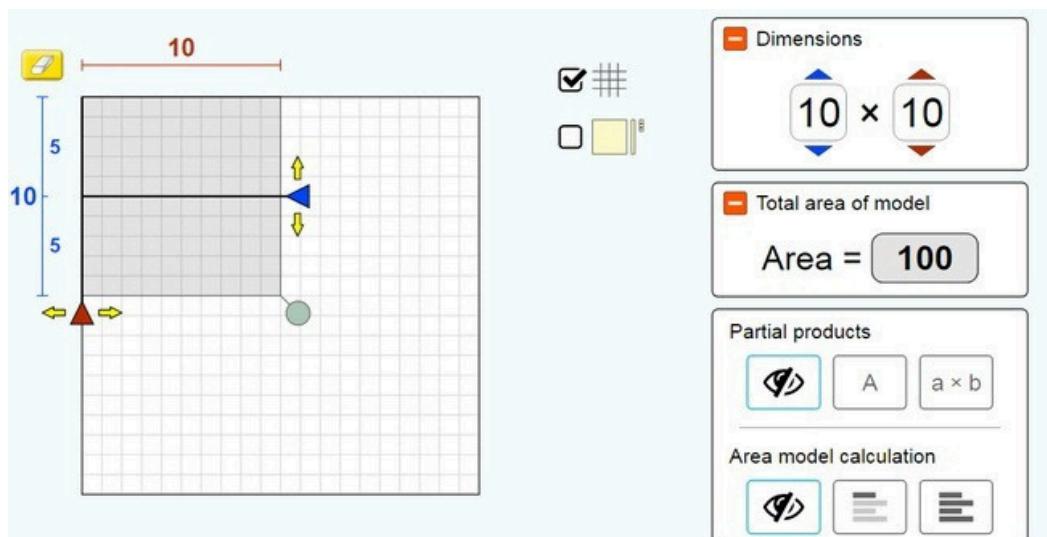


Figura A

Fonte: PhET

A tela “genérico” (Figura B) traz como atividade um retângulo que pode ser particionado de diversas maneiras à escolha de quem está manuseando, com a finalidade de mostrar as frações de área para ser possível observar a área total da figura. As dimensões devem ser inseridas pelos alunos, tanto na horizontal quanto na vertical nos espaços direcionados a esta inserção. Do lado superior direito é possível alterar o layout das partições do retângulo e logo abaixo, conforme se preenchem os dados na figura (cores verde e roxo), automaticamente esses valores aparecem no quadro das dimensões já somadas. A área total também pode ser vista no quadro menor logo abaixo das dimensões. E por último, pode-se observar também, o produto parcial da figura selecionando a tecla “A” ou “ $a \times b$ ” e o cálculo do modelo de área. É importante salientar que todas as informações aqui explicitadas devem ser mostradas e explicadas aos alunos, detalhadamente.

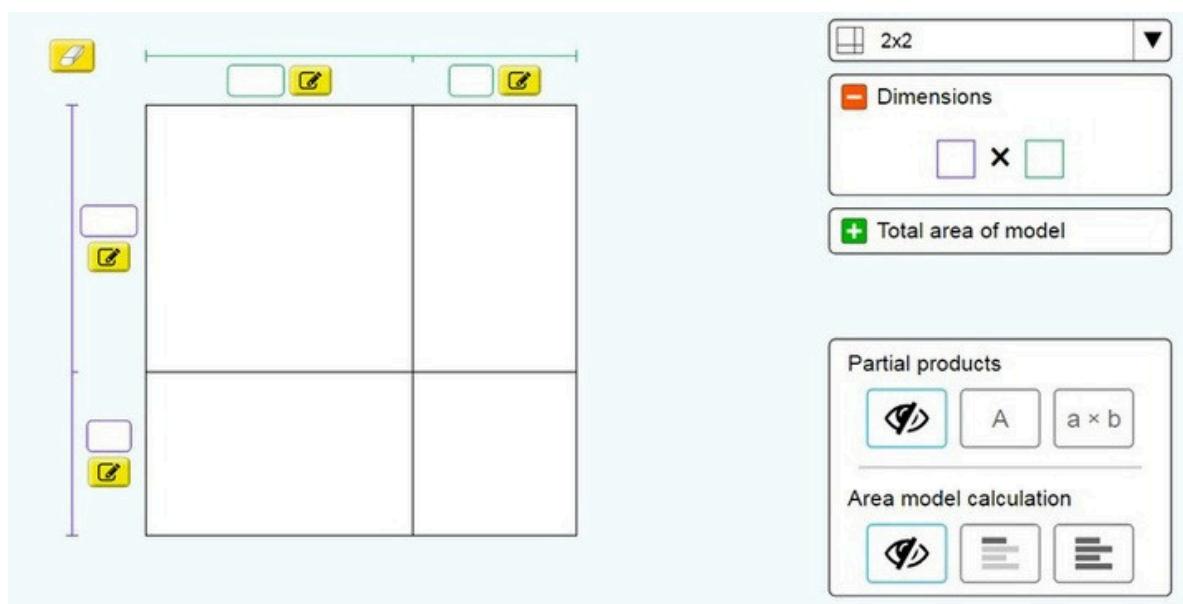


Figura B
Fonte: PhET

Esta ferramenta possibilita aos alunos o desenvolvimento de estratégias para determinar o produto de dois números, representando o produto como uma área ou a soma de áreas. Neste mesmo simulador, os alunos podem jogar um desafio para testar os conhecimentos adquiridos até o momento. O jogo possui seis níveis, porém, para cumprir o objetivo desta atividade, propõe-se até o terceiro nível.

No nível um (Figura C), o retângulo está partitionado com as dimensões e áreas parciais explícitas. O objetivo desse nível é fazer com que o aluno possa ver a área total através das parciais e das dimensões, mostrando assim que a área pode ser tanto por produto quanto por soma. O segundo nível (Figura D), é para encontrar os produtos parciais e é muito parecido com o primeiro, mas com a possibilidade de inserção de duas das quatro dimensões de cada partição da figura. O aluno, neste nível, precisa raciocinar de maneira a conseguir completar as dimensões que faltam, tendo sido dadas a área total e o produto que a gerou.

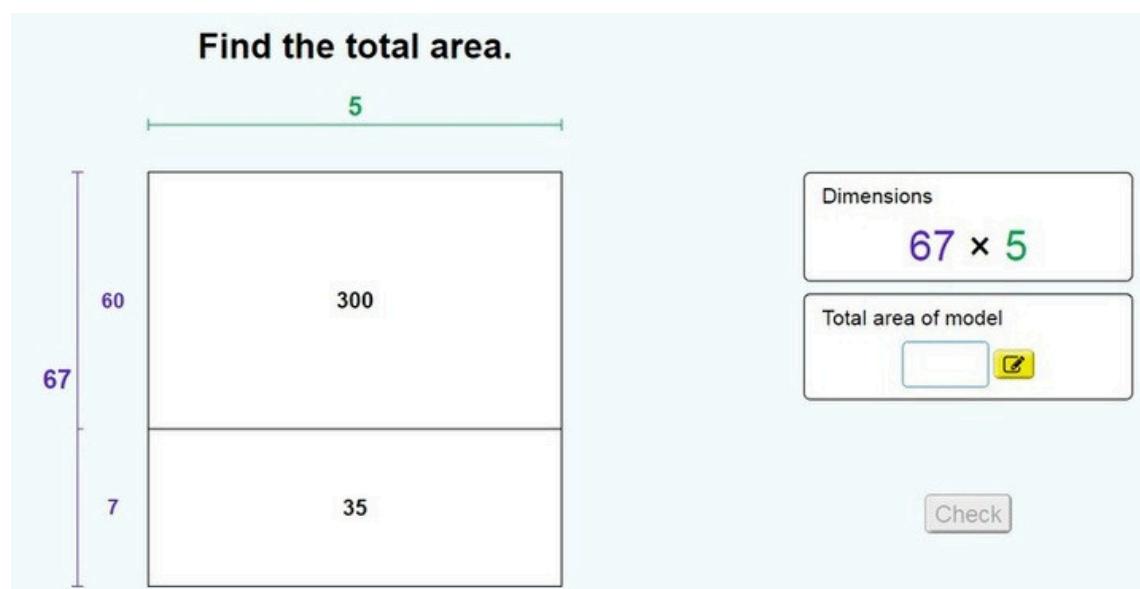


Figura C
Fonte: PhET

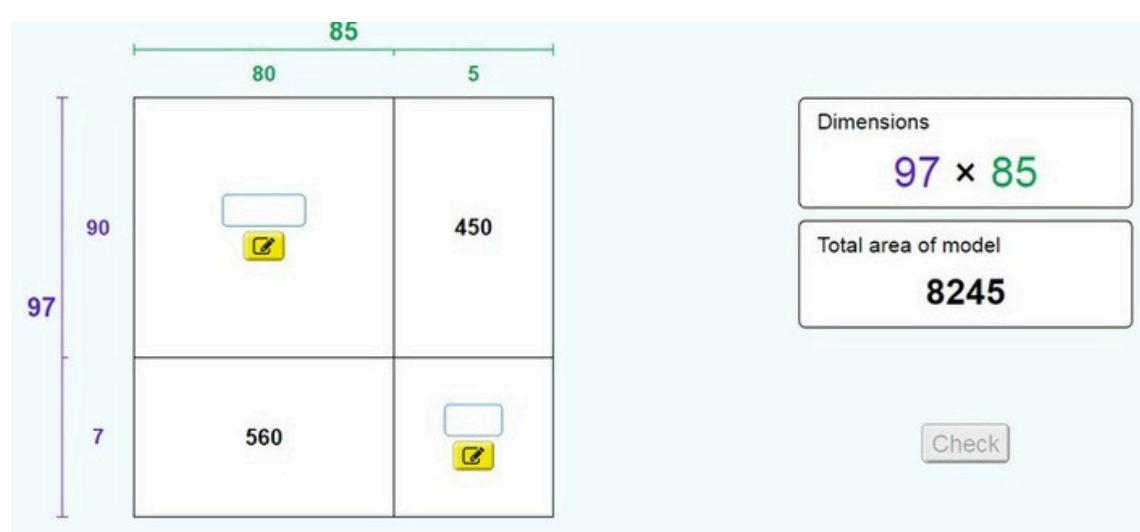


Figura D
Fonte: PhET

O terceiro nível (Figura E), é para encontrar os comprimentos laterais, tendo sido dada a área total e uma área parcial. Basicamente, é uma mistura dos níveis um e dois. Os outros níveis, quatro, cinco e seis, aumentam a dificuldade com relação à álgebra, ou seja, os produtos, dimensões têm números maiores, o que pode dificultar o cálculo da área parcial e total. A pontuação é dada de acordo com o número de tentativas que o aluno fez. Se na primeira tentativa já houver acerto tem-se dois pontos. Se o jogador erra na primeira e acerta na segunda tentativa, tem-se apenas um ponto. Se não acertar nem na primeira nem na segunda, a pontuação é zero.

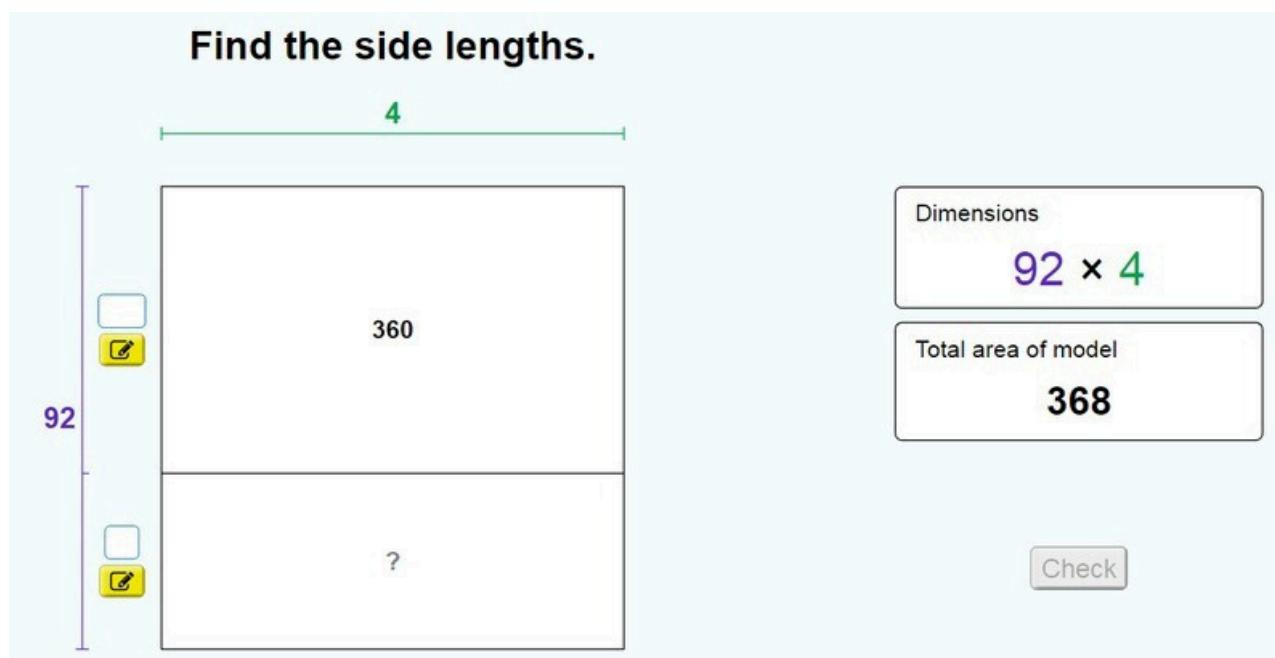


Figura E
Fonte: PhET

GEOGEBRA 1

Objetivo: Comparar as resoluções de área que, inicialmente, foram feitas com apoio de formulário com as construções e medições feitas através do software GeoGebra.

Materiais: Computador, acesso à internet, atividade impressa, quadro branco e caneta.

Tempo de aplicação: 4 a 6 horas – aula.

DESENVOLVIMENTO

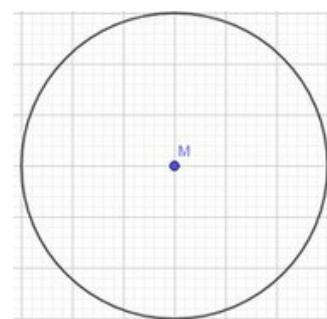
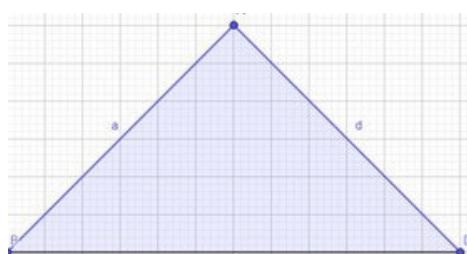
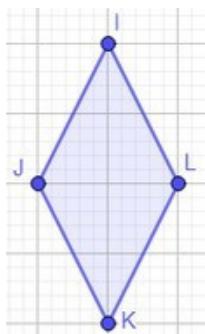
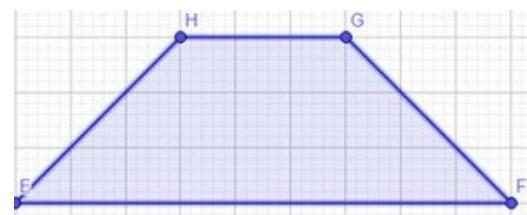
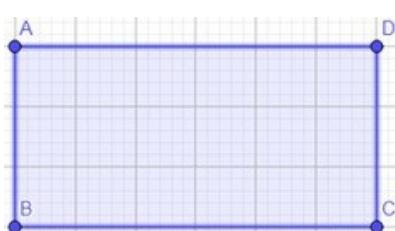
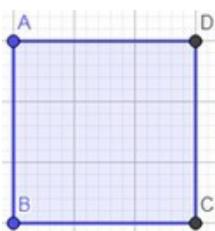
Inicie as atividades no GeoGebra com uma breve livre exploração para que os alunos possam retomar a prática com relação ao software. Em seguida, entregue a atividade impressa (Atividade 2) para serem reproduzidas no GeoGebra e respondidas em folha. Estas atividades são voltadas para solução de áreas de figuras como quadrado, retângulo, trapézio, losango, triângulo e círculo, comparação de áreas de quadrados com dimensões diferentes e também construção de triângulo, utilizando conceito de plano e coordenadas cartesianas e junção de figuras planas que resultaram em outra figura, para que os alunos percebessem a relação de área parcial e área total, além dos conceitos das fórmulas das áreas. Desenvolvemos três atividades de solução de área em sala de aula para praticar o uso das fórmulas e do raciocínio lógico sem o apoio do software para que fosse possível observar o comportamento e o critério de resolução de problemas relacionados à área de figuras planas. Em seguida, após a resolução em sala de aula, os alunos reproduziram no GeoGebra todas as atividades que foram feitas em folha e no mesmo momento, fizeram as comparações com os resultados encontrados através das fórmulas, anotando todas as informações em quadros para uma conferência ao final das atividades.

ATIVIDADE 2

Observação: Professor, as atividades são sugestivas, se os alunos estiverem em níveis mais ou menos avançado, Faça as devidas adequações, ou utilize Figuras que achar melhor.

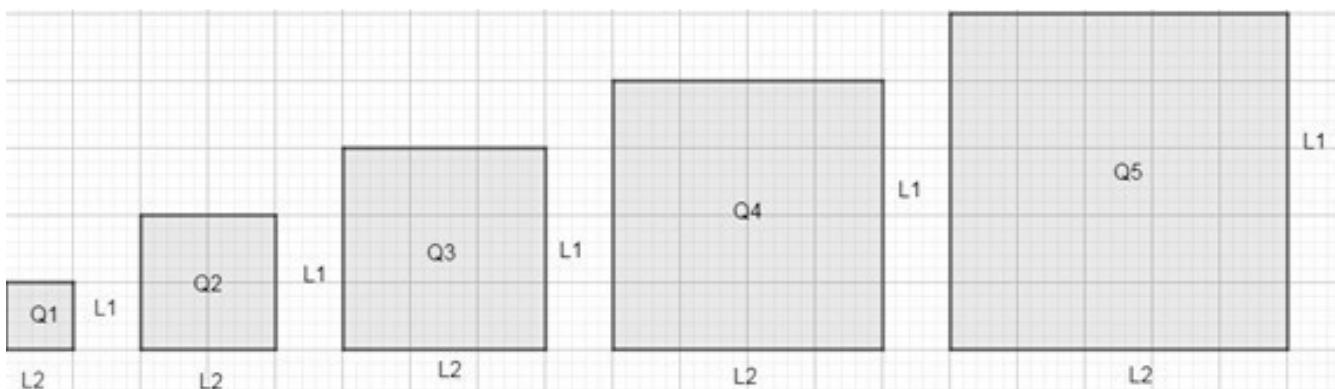
1

Calcule a área das seguintes Figuras e em seguida as reproduza no GeoGebra.



2

João resolveu criar quadros para decorar sua casa. Ele decidiu usar placas quadradas, conforme a figura.



Represente os quadros feitos por João na malha quadriculada do GeoGebra. Para saber quantas placas ele usará em cada quadro, complete a tabela, considerando uma placa como unidade de medida de área.

QUADRO	Nº de quadradinhos no L1	Nº de quadradinhos no L2	Nº total
Q1			
Q2			
Q3			
Q4			
Q5			

Comparando as dimensões L1 e L2 e o número total de placas de Q2 e Q3, qual a relação que podemos observar entre eles? O que é possível observar em Q1 e Q2 que pode valer para os demais quadros? O número total de placas representa a área do quadro. Qual a área de Q3? Como foi desenvolvido o raciocínio e o cálculo para encontrar a resposta?

3

Abra o software GeoGebra e faça a seguinte construção:

Um triângulo com coordenadas: A (1,1); B (1,5); C (4,5). Agora faça a união do último ponto com o primeiro de forma a fechar o polígono. Após ter feito o primeiro triângulo, construa outro triângulo com as seguintes coordenadas: D (4,1); E (7,1); F (7,5). Utilizando a ferramenta “Mover”, faça a união dos dois triângulos. Que figura você vê? Calcule a área dessa figura usando a fórmula que você aprendeu em sala de aula. (Considere o lado do quadradinho: 1 cm).

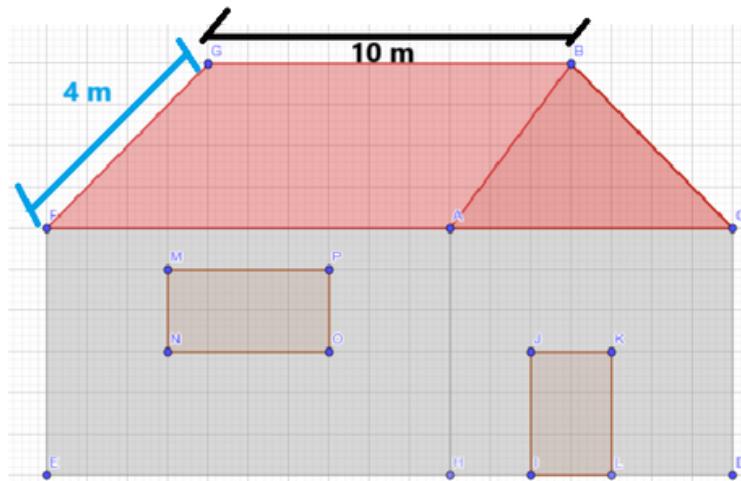
4

Um piso quadrado cerâmico tem 12 cm de lado.

- Qual a área desse piso?
- Quantos pisos são necessários para pavimentar uma sala de 48 m² de área?

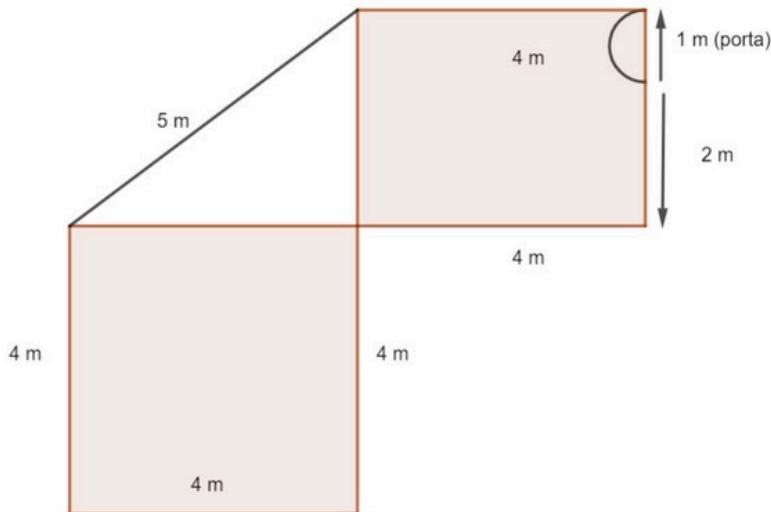
5

Quantas telhas francesas são necessárias para cobrir um telhado formado por duas partes retangulares, com as dimensões da figura a seguir, se para cada metro quadrado de telhado são usadas 20 telhas?



6

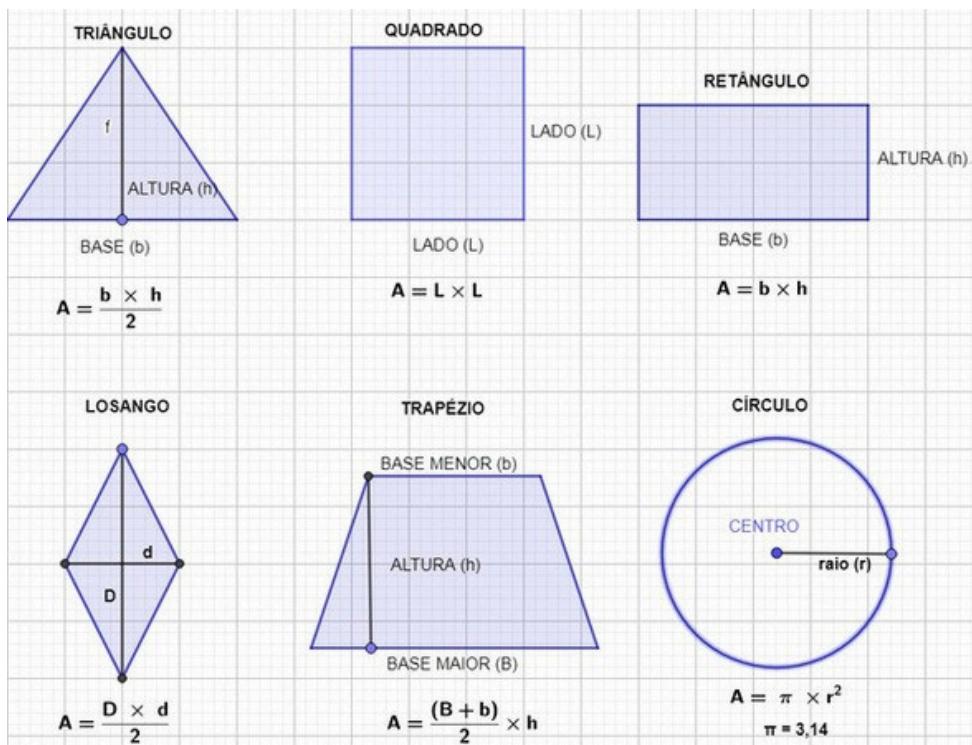
Na figura está representada a planta baixa de um escritório que terá seu piso revestido de carpete.



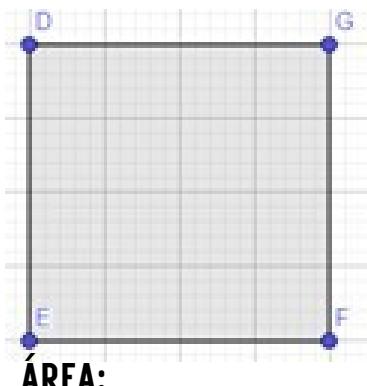
- A quantidade de carpete necessária para executar o serviço será, no mínimo, igual a:
- Quantos metros de cordão de acabamento serão colocados à volta toda do escritório como rodapé?
- Reproduza a figura no GeoGebra e compare as respostas encontradas.

Calcule a área das seguintes figuras utilizando do formulário dado. Em seguida, reproduza no GeoGebra, anotando todos os valores encontrados no quadro que se segue.

FORMULÁRIO

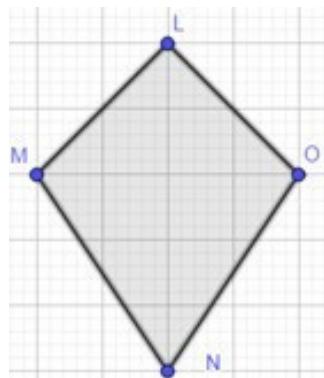


a)



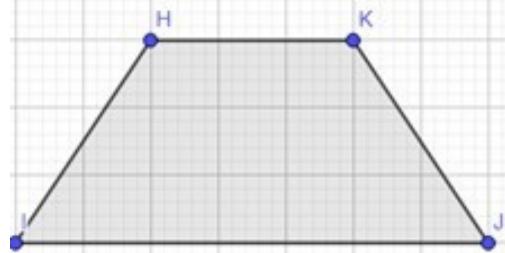
ÁREA:

b)



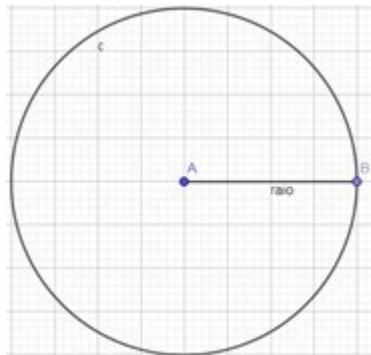
ÁREA:

c)



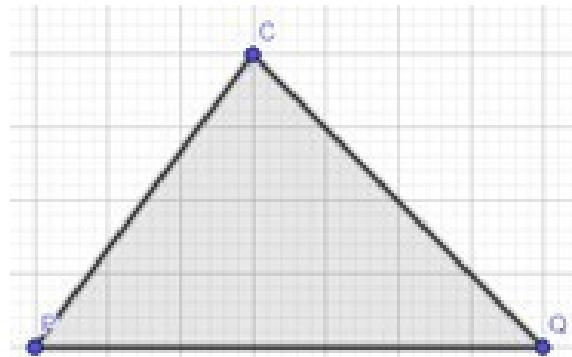
ÁREA:

d)



ÁREA:

e)



ÁREA:

Figura	Área encontrada pela fórmula	Área encontrada no GeoGebra
a		
b		
c		
d		
e		

GEOGEBRA 2

Objetivo: Acrescentar ferramentas que serão úteis para a construção do projeto final e assim utilizar de todo conhecimento adquirido até o momento para que seja possível construir uma planta baixa da casa que o aluno gostaria de ter para si mesmo.

Materiais: Computador, acesso à internet, atividade impressa, quadro branco e caneta.

Tempo de aplicação: 4 horas – aula.

DESENVOLVIMENTO

O projeto final é composto por diversos polígonos, e, portanto, será necessário acrescentar algumas ferramentas para facilitar a execução do projeto final. Quando construímos um polígono, o software, automaticamente, mostra (na lateral esquerda, conforme Figura A), os pontos relacionados aos vértices, as medidas dos segmentos e também a área do polígono, como vemos na mesma figura, em “ $q1 = \text{Polígono } [A, B, C, D] = 18$ ”. Essa ferramenta que exibe a área, auxiliará e facilitará a construção do projeto final, pois o mesmo é composto por diversos polígonos com medidas de áreas diferentes, sendo assim, o aluno terá essa opção para não incorrer em erros das medidas de áreas ou dos segmentos. Caso o aluno opte por construir os polígonos utilizando apenas os segmentos de reta ou semirreta, sem utilizar a ferramenta “polígonos”, o software também exibirá a medida da área, desde que se faça isso utilizando outro artifício denominado “área” no painel superior, e assim o software exige a seleção do polígono a qual se deseja mostrar a medida da área, e o aluno deverá, então, selecionar a figura e assim a medida da área da figura selecionada é mostrada, como podemos ver na Figura B. Aos alunos pode ser dada esta autonomia na utilização da ferramenta que melhor se adapte, pois sabemos que, ao final tudo se resumirá em geometria plana, sem alterar o objetivo inicial do projeto e das aulas. Nesta última etapa, inicia-se o projeto final. A planta da casa deve ser construída de acordo com os requisitos que constam na Atividade 3. O trabalho pode ser desenvolvido com os alunos dispostos em duplas, caso não haja computadores suficientes.

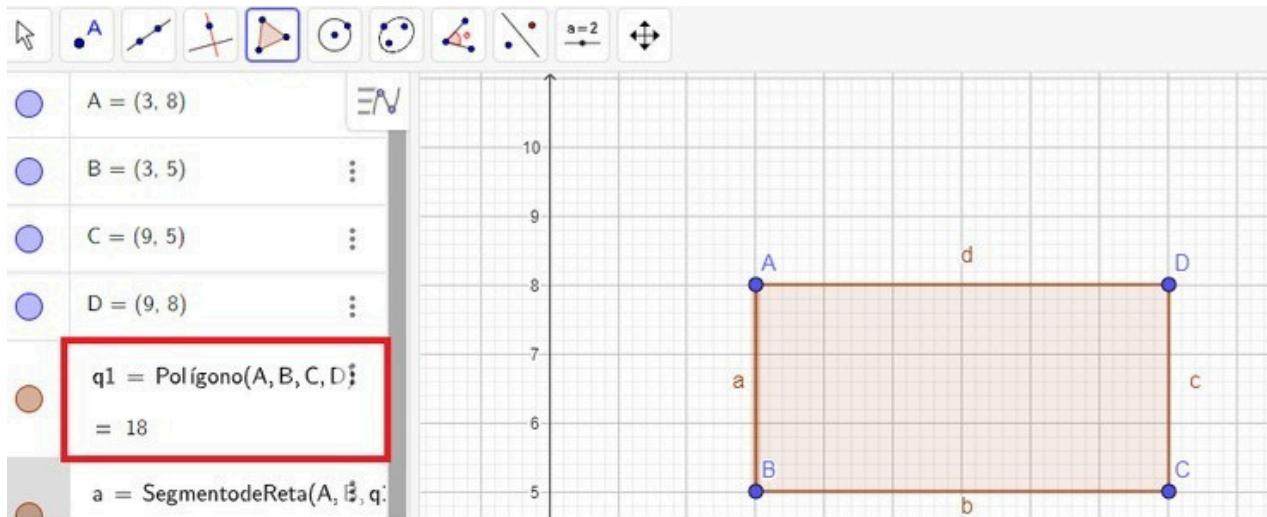


Figura A
Fonte: Geogebra

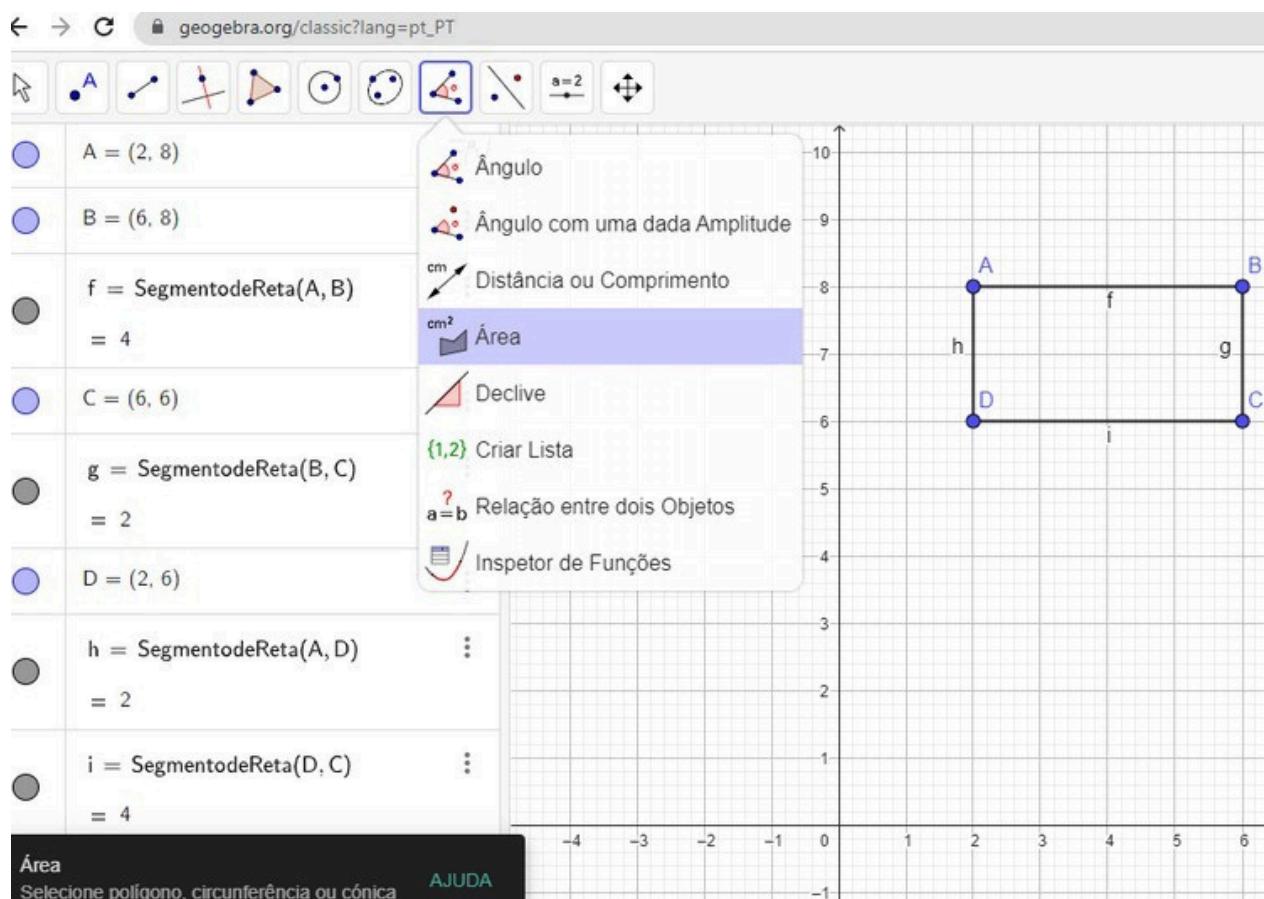


Figura B
Fonte: Geogebra

ATIVIDADE 3 – PLANTA BAIXA

1

Agora, como projeto final, vamos construir a planta de uma casa que sonhamos cumprindo os seguintes requisitos.

- ÁREA TOTAL DA CASA: 80 m^2 e ÁREA LIVRE EXTERNA: 20 m^2 .
- Todas as portas devem ter formato triangular.
- As janelas devem ser destacadas.

Identificar todos os cômodos e colocar todas as dimensões numéricas da construção, usando a ferramenta de “texto” no GeoGebra.

A casa deverá conter os seguintes cômodos: Sala, Cozinha, Três quartos, Dois banheiros, Área de serviço, Área externa como varanda, quintal ou garagem.

Para fazer o teto usaremos telha do tipo ROMANA ou a telha do tipo PLAN. Sabendo que para cada metro quadrado são utilizadas dezesseis telhas romanas ou vinte telhas plan, qual deverá ser a quantidade mínima que devemos comprar para cobrirmos essa casa? Escolha apenas um tipo de telha e faça o cálculo com a que você escolheu.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este E-book é fruto de uma pesquisa realizada para o desenvolvimento de uma dissertação de mestrado que propôs-se a investigar de que maneira os recursos tecnológicos da informação, como o simulador PhET e o software GeoGebra, puderam auxiliar os discentes de maneira a contribuir para o aprendizado de Geometria Plana no Ensino Fundamental, especificamente conceitos e aplicações de área e perímetro no sexto e sétimo ano. Inicialmente, verificou-se na BNCC o tipo de abordagem que normalmente é feita para o estudo de geometria plana e se havia indicação de uso de tecnologia para esse ensino. Constatou-se que a BNCC (2018, p. 276) incentiva e sugere o uso de recursos como softwares e aplicativos para aprendizagem da geometria, “além dos diferentes recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica”. Em muitas escolas o ensino da geometria tem sido negligenciado, no sentido de que muitas vezes, o conteúdo é deixado para ser dado no final do semestre, o que pode incorrer na falta de tempo letivo para ser dado todo o assunto, que não é curto, e que também os alunos têm um certo desinteresse em aprender por não visualizar utilidade na prática e por conter fórmulas e abstrações demais. Sendo assim, professor, este E-book foi pensado e idealizado no formato de sequências didáticas com intuito de auxiliá-lo em sala de aula para transmitir de maneira lúdica este conteúdo. Enfatizamos que mesmo que existam dificuldades com o ensino da Geometria, seja por recursos ou por burocracias impostas pelo sistema educacional, é importante que o professor queira desenvolver atividades dinâmicas e criativas, ao menos, nos assuntos em que a maioria tenha desenvolvido maior dificuldade, evitando assim, bloqueios ou desinteresses por parte do público-alvo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CASTRUCCI, B.; GIOVANNI JR., J. R. A Conquista da Matemática – 6º ano. 4.ed. São Paulo: FTD, 2018. Disponível em: <https://didaticos.ftd.com.br/a-conquista-da-matematica-1/>.

CASTRUCCI, B.; GIOVANNI JR., J. R. A Conquista da Matemática – 7º ano. 4.ed. São Paulo: FTD, 2018. Disponível em: <https://didaticos.ftd.com.br/a-conquista-da-matematica-1/>.

GEOGEBRA. Aplicativos Matemáticos. Disponível em: <https://www.geogebra.org/?lang=pt>.

PhET. Simulation Design Process. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/.

PhET. Construtor de área. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/area-builder.

PhET. Modelo de área: Introdução. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/area-model-introduction.

PhET. Modelo de área: Multiplicação. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/area-model-multiplication.