

SEQUÊNCIA DIDÁTICA GEOMETRIA ESPACIAL

Ednara Alves da Silva Paula

Bruno Matos Vieira

UFRRJ - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

SUMÁRIO

Introdução.....	3
Atividade 1:	5
Da Arte para a Matemática	5
Primeira Etapa.....	6
Segunda Etapa.....	14
Atividade 2:	16
Descobrindo a Geometria na Arquitetura	16
Primeira Etapa.....	17
Segunda Etapa.....	18
Terceira Etapa	20
Atividade 3:	21
Identificando e Construindo os Sólidos Geométricos.....	21
Primeira etapa.....	22
Segunda etapa.....	31
Atividade 4:	34
A Geometria Espacial em um Ambiente Dinâmico.....	34
Primeira etapa.....	35
Segunda etapa.....	36
Terceira etapa	38
Quarta etapa.....	39

INTRODUÇÃO

Essa sequência didática é produto de uma dissertação sob o título “Geometria Espacial: a aprendizagem através de diferentes recursos didáticos”, sendo que após a realização de reflexões referentes a implementação das atividades, bem como, os desafios e potencialidades encontrados, foi feito um refinamento com o propósito de construir um material de apoio para o ensino e aprendizagem da geometria espacial. Essa sequência didática foi elaborada lançando mão de diferentes recursos didáticos para fornecer uma variedade de opções para o docente trabalhar alguns conceitos geométricos, podendo ser adaptado a novas estratégias e abordagens, possuindo em parte também, uma abordagem interdisciplinar, envolvendo Artes e História. As atividades foram elaboradas para uma turma de 2º ano do Ensino Médio, considerando o Currículo Mínimo da Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro, porém poderá ser ajustada a outras séries e públicos. Cada tópico aqui apresentado, terá como descrição os objetivos, os recursos utilizados, a organização da turma e o tempo previsto.

O objetivo geral desse trabalho é apresentar um possível caminho para o desenvolvimento da habilidade de visualização, bem como, do pensamento geométrico espacial no Ensino Médio, numa perspectiva de aprendizagem significativa através de recursos didáticos variados.

Orientações gerais para a implementação

- As atividades iniciais são de revisão de conceitos referentes à geometria plana, pois no estudo da geometria espacial estamos sempre recorrendo aos conceitos de área e perímetro de diferentes polígonos, ou seja, o estudo da geometria espacial é feito em conjunto com o estudo da geometria plana.
- Cada atividade deve ser desenvolvida sob a orientação do professor, que deverá assumir o papel de mediador, sempre estimulando o aluno à descoberta, ao desenvolvimento do pensamento crítico, e a criatividade.
- Nas atividades que envolvem o GeoGebra, é interessante que o professor leve um notebook com um projetor, e acompanhe os alunos durante as construções, mesmo que

as configurações do GeoGebra para o notebook sejam um pouco diferentes da versão aplicativo para smartphone.

Processos de aprendizagem

Masetto¹ (2012, p.45) quando se refere ao processo de aprendizagem, fala que este é “um processo de crescimento e desenvolvimento de uma pessoa em sua totalidade, abarcando minimamente quatro grandes áreas: a do conhecimento, a do afetivo-emocional, a de habilidades e a de atitudes e valores.”

No contexto dessa sequência didática, esses processos se organizam da seguinte maneira:

- (I) Habilidades: 1. Construir e manipular os sólidos geométricos; 2. Desenvolver a prática de se expressar oralmente e por escrito; 3. Perceber o espaço ocupado pelo próprio corpo e por diferentes objetos, demonstrando noções de relações espaciais; 4. Formar relações entre as diferentes representações planas de objetos espaciais; 5. Interpretar, reconhecer e visualizar a presença da geometria no cotidiano;
- (II) Valores e atitudes: 1. Trabalhar de forma colaborativa com o grupo, 2. Construir relações interpessoais através do diálogo e respeito, desenvolvendo o autoconhecimento;
- (III) Aspectos Cognitivos: 1. Compreender os conceitos relacionados às características, classificações e propriedades dos objetos e figuras geométricas.
- (IV) Afetivos-emocionais: 1. Solidariedade durante o desenvolvimento das atividades; 2. Segurança em expor suas ideias, e respeito às ideias e pensamentos alheios.

¹ MASETTO, M.T. **Competência pedagógica do professor universitário.** 2^a Edição. São Paulo: Summus, 2012.

ATIVIDADE 1:

Da Arte para a Matemática

Objetivo Principal: revisar os conceitos de área e volume em figuras planas, e reconhecer a presença das formas geométricas em diferentes obras de artes.

Recursos Utilizados: Folha impressa com as atividades, papel A4, lápis de cor, canetinha, régua e Smartphone conectado à internet.

Série: 2º ano do Ensino Médio

Organização da turma: grupos

Etapas	Tempo previsto	Objetivos Específicos
Primeira etapa	100 minutos	- Utilizar o tangram para compreender os conceitos relacionados às características, classificações e propriedades das figuras geométricas planas, calculando sua área e perímetro.
Segunda etapa	50 minutos	- Interpretar, reconhecer e visualizar a presença da geometria no cotidiano através da observação de diferentes obras de artes geométricas.

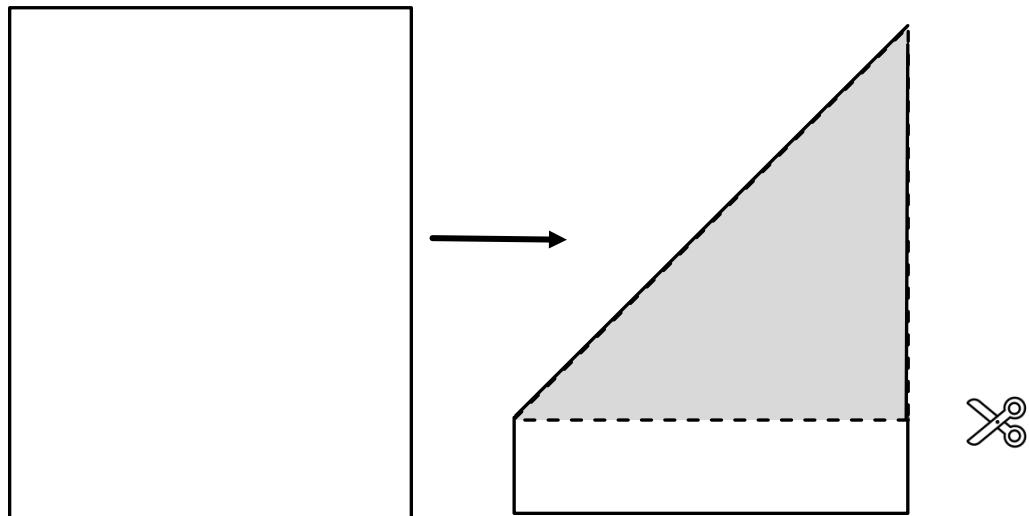
Sugestão de leitura

FAINGUELERT, E.K; NUNES, K.R.A. **Fazendo Arte com a Matemática.** 2ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2015.

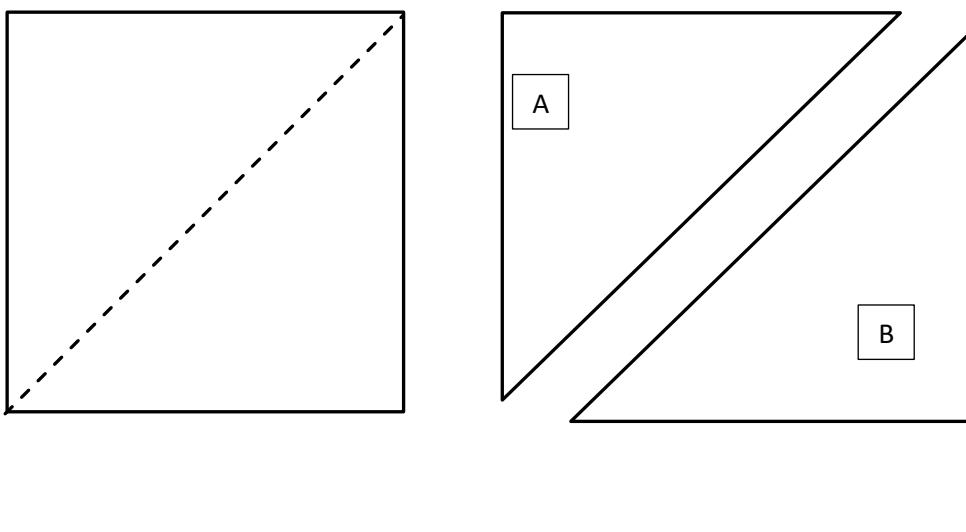
Primeira Etapa

O tangram é um quebra-cabeça chinês formado por 7 peças, dois triângulos grandes, dois pequenos, um médio, um quadrado, e um paralelogramo. Seguindo as instruções, vamos montar o nosso próprio tangram.

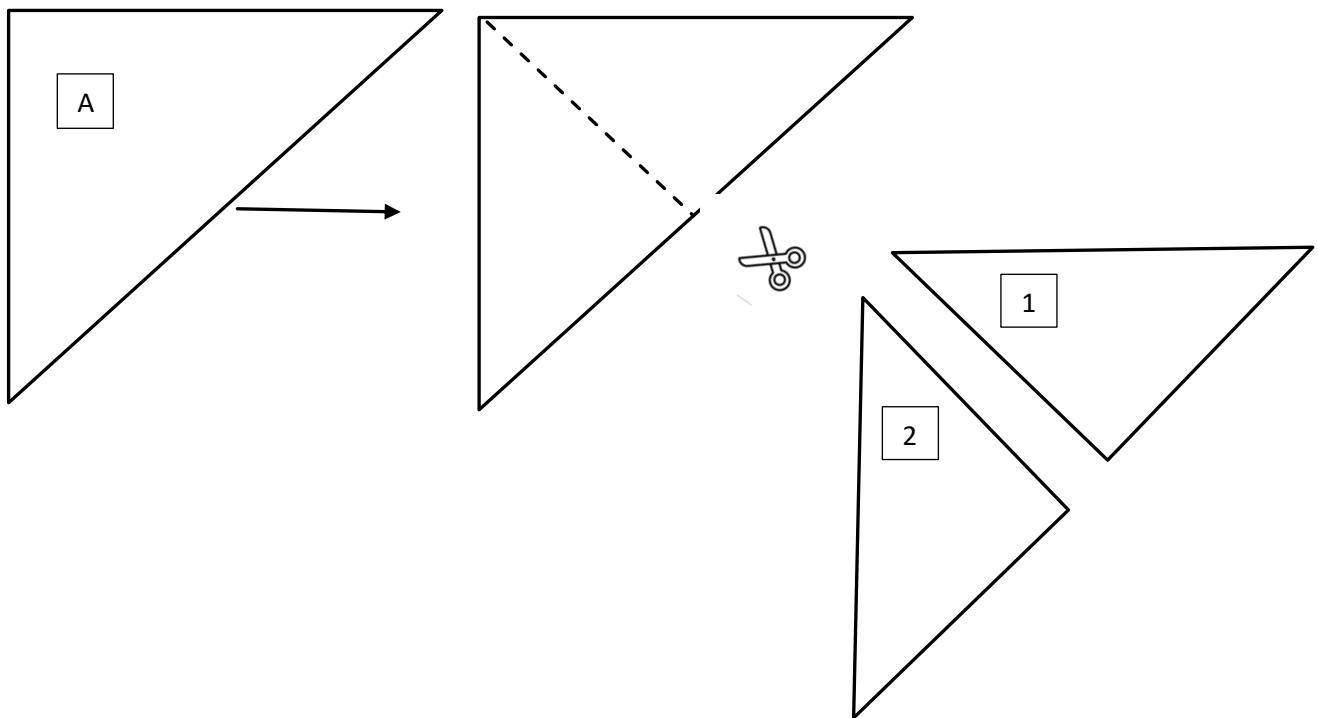
- **1º Passo:** Com uma folha de papel A4 dobre no mesmo sentido da imagem abaixo e recorte na posição do tracejado:



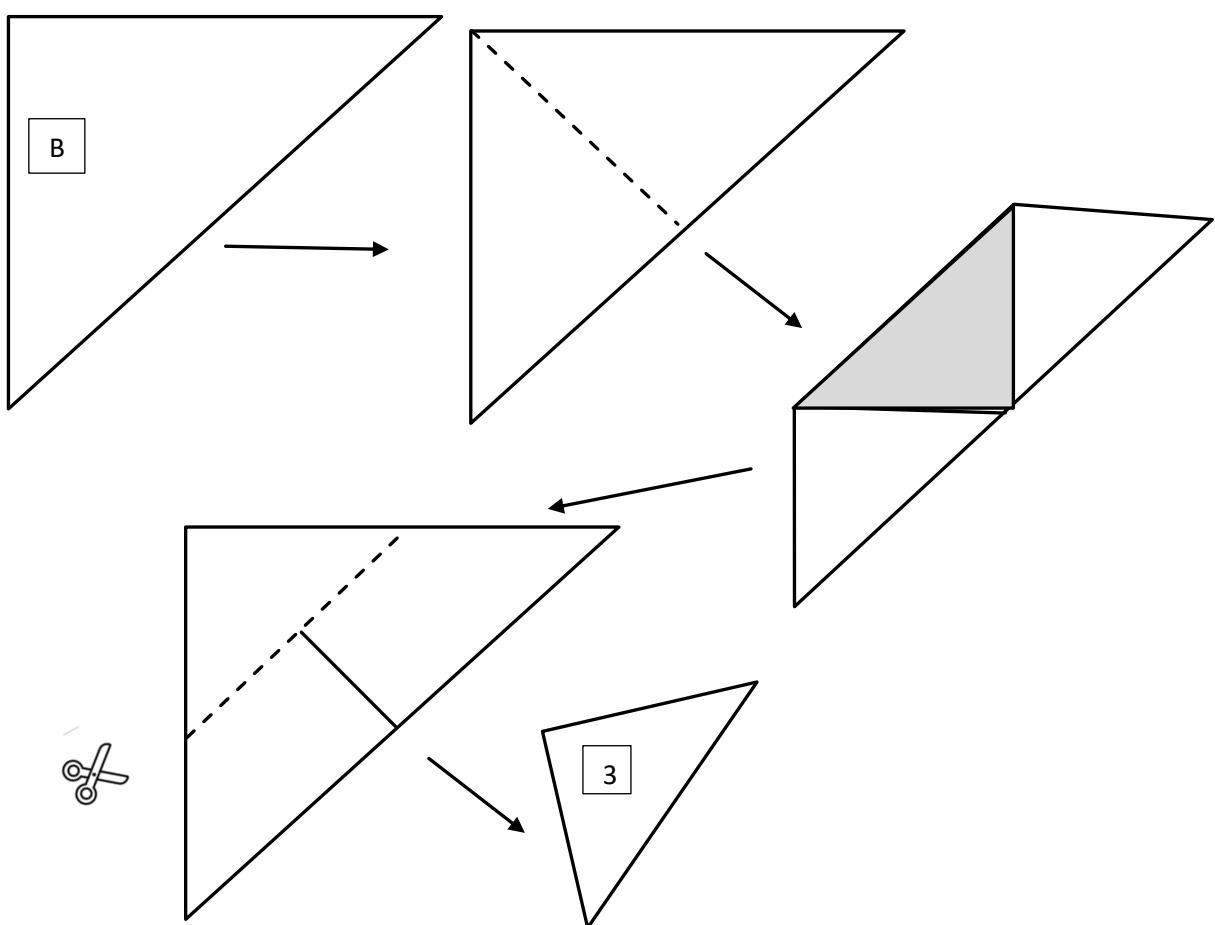
- **2º Passo:** Abra a folha, e terá um vinco no centro, recorte-o de modo a obter dois triângulos:



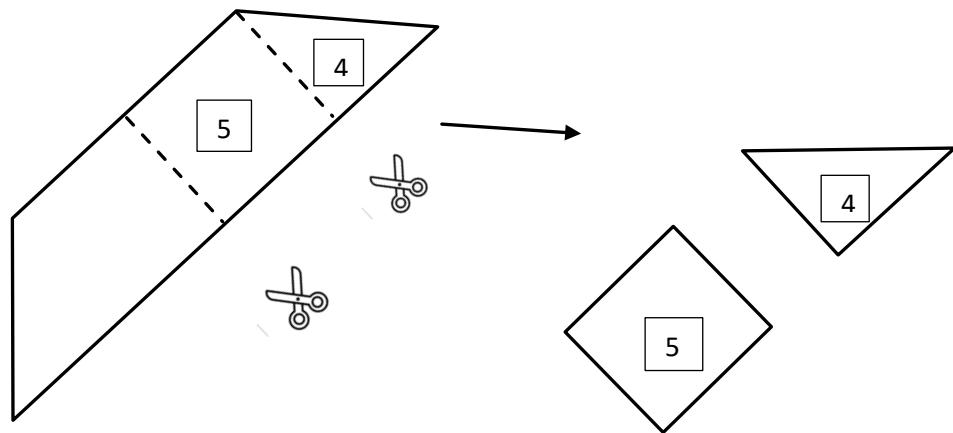
- **3º Passo:** Dobre o Triângulo A ao meio, recorte e obtenha outros dois triângulos:



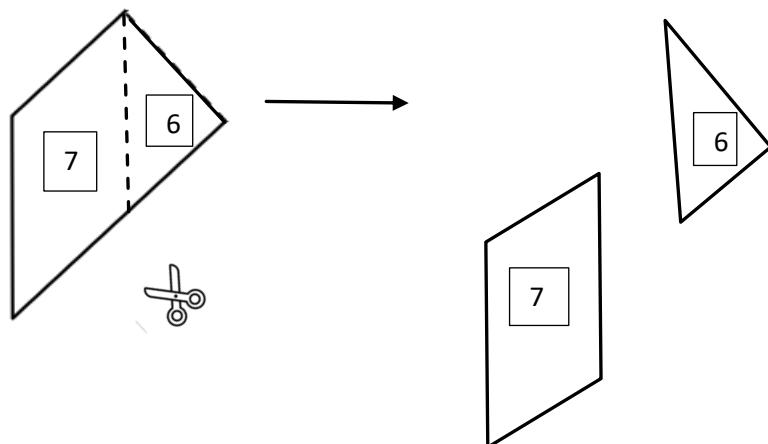
- **4º Passo:** Dobre o Triângulo B ao meio, fazendo um vinco, sobre o vértice oposto, recorte e obtenha o triângulo 3:



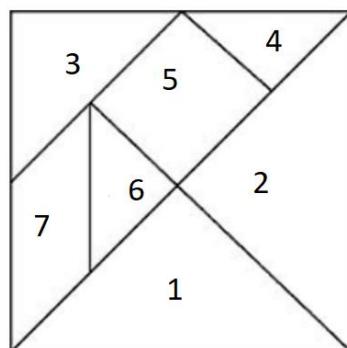
- **5º passo:** Dobre o trapézio ao meio, e dobre também a outra parte, formando o quadrado 5 e outro triângulo 4:



- **6º passo:** Dobre, conforme indicado a seguir, e obtenha o triângulo 6 e o paralelogramo 7:



- **7º passo:** Unindo todas as peças, formamos o tangram:



1. Utilizando as sete peças do trangram, complete os desafios propostos a seguir:

a) Construa um triângulo isósceles utilizando os números de peças indicados, e a partir das dimensões reais, calcule aproximadamente a área e o perímetro de cada triângulo formado.

- Duas peças

Total do perímetro	Total da área
Monte e cole aqui 	

- Três peças

Total do perímetro	Total da área
Monte e cole aqui 	

- Quatro peças

Total do perímetro	Total da área
Monte e cole aqui 	

b) Construa um quadrado utilizando os números de peças indicados, e a partir das dimensões reais, calcule aproximadamente a área e o perímetro de cada quadrado formado.

- Três peças

Total do perímetro	Total da área
Monte e cole aqui 	

- Quatro peças

Total do perímetro	Total da área
Monte e cole aqui 	

- Cinco peças

Total do perímetro	Total da área
Monte e cole aqui 	

c) Construa um hexágono utilizando os números de peças indicados, e a partir das dimensões reais, calcule aproximadamente a área e o perímetro de cada hexágono formado.

- Quatro peças

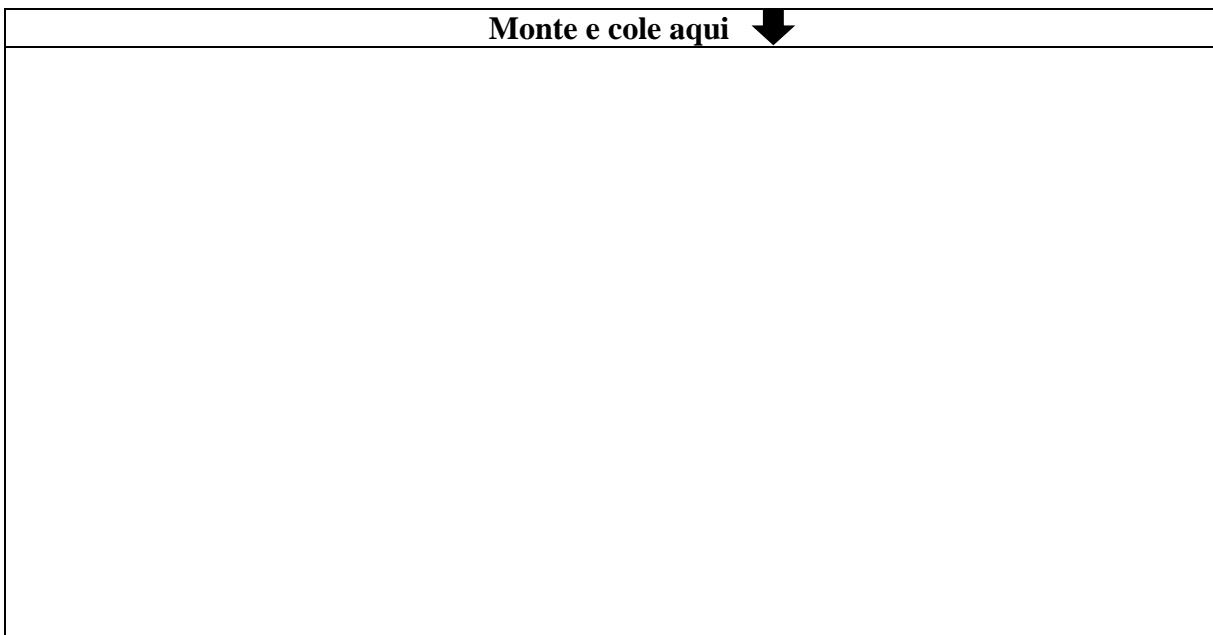
Total do perímetro	Total da área
Monte e cole aqui 	

- Sete peças

Total do perímetro	Total da área
Monte e cole aqui 	

2. Com o tangram podemos montar uma variedade de formas, que tal tentar construir algumas figuras com essas sete peças? Deixe a colagem de uma figura que você montou logo abaixo:

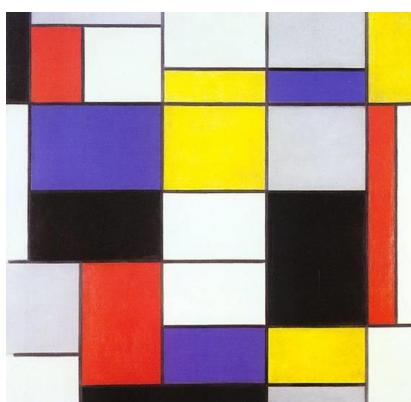
Monte e cole aqui 



Segunda Etapa

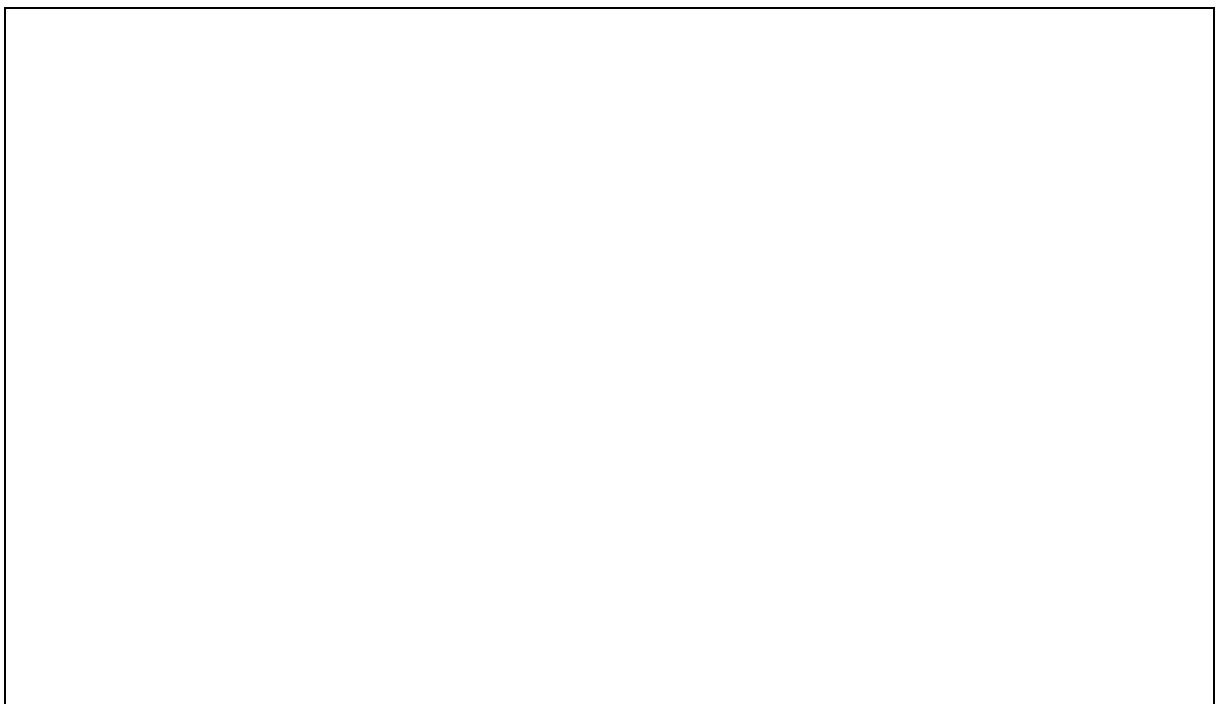
1. A matemática não está presente somente nas fórmulas, ou em exercícios algébricos. Ela nos acompanha em nosso dia a dia, por exemplo, quando vamos fazer compras, ou quando preparamos uma deliciosa receita. A matemática faz parte da natureza, da música, da arquitetura, e etc. Poderíamos ficar um bom tempo pensando na importância da matemática para nossas vidas. Um filósofo e matemático, chamado Pitágoras, disse a seguinte frase: “Tudo é número.”. Hoje vamos observar a presença da matemática em uma famosa obra artística.

A obra a seguir é de **Piet Modrian**, ele nasceu em 7 de março de 1876, na Holanda. O seu estilo é baseado em uma arte harmoniosa, com linhas e retângulos, em contraposição a violência causada pela Segunda Guerra Mundial. Um dos grandes feitos desse artista, foi o de criar com outros pintores holandeses um movimento chamado de Neoplasticismo.



- a) Utilizando o seu Smartphone, pesquise outros artistas que também utilizem as formas geométricas em seus trabalhos, e façam comentários sobre suas obras, biografia, trazendo alguns exemplos para a próxima aula:

- b) Como podem perceber, Piet Modrian, utilizava as formas geométricas para a construção de obras artísticas, o desafio agora é elaborar a sua própria criação em formatos geométricos:



ATIVIDADE 2:

Descobrindo a Geometria na Arquitetura

Objetivo Principal: A partir de exemplos de construções projetadas por Oscar Niemeyer, interpretar, reconhecer e visualizar a presença da geometria no cotidiano.

Recursos Utilizados: Projetor conectado a um notebook, papel A4, papel A4 quadriculado, folha com as atividades impressas e materiais para a elaboração das maquetes.

Série: 2º ano do Ensino Médio

Organização da turma: grupos

Etapas	Tempo previsto	Objetivos Específicos
Primeira etapa	100 minutos	- Apresentação em slide das obras e biografia de Oscar Niemeyer identificando as formas geométricas espaciais presentes em seus trabalhos.
Segunda etapa	200 minutos	- Através da elaboração de plantas, compreender melhor como o espaço é composto e sua utilização no dia a dia, bem como, estimular a criatividade, a intuição e o pensamento crítico. - Trabalhar o conceito de área, perímetro e noções de escala.
Terceira etapa	200 minutos	- Desenvolver a habilidade de visualização, e compreender conceitos referentes a área e volume dos objetos espaciais através da construção de maquetes. - Observar e comparar as projeções bidimensionais e tridimensionais.

Primeira Etapa

Esta etapa poderá ter uma abordagem interdisciplinar, se elaborada em conjunto com professores de Artes e História, o que é uma oportunidade para trabalhar temas relacionados ao Modernismo, bem como, aspectos históricos-sociais das obras de Oscar Niemeyer.

Elaboração da Apresentação das Obras de Oscar Niemeyer

A apresentação poderá ser feita em slide, utilizando algum programa de imagens e vídeos. Abaixo temos a sugestão do modo de organização da apresentação:

1º Passo	Quem foi Oscar Niemeyer?	Apresentação de fotos do Arquiteto e exposição de sua biografia.
2º Passo	Monumentos de destaque	Fotos dos monumentos que mais se destacam nas mídias, como a do Congresso Nacional, Sambódromo, Museu de Arte Contemporânea de Niterói, Palácio da Alvorada, e os Centros Integrados de Educação Pública, discorrendo um pouco sobre a história dessas construções e sobre o que elas representam para o nosso país.
3º Passo	Como tudo começou?	Apresentação dos projetos e plantas elaborados por Oscar Niemeyer, falando da importância do planejamento na Arquitetura.
4º Passo	Identificando as formas geométricas espaciais	Reflexão e comparação das obras projetadas por Oscar Niemeyer com as formas geométricas espaciais.

Sites para pesquisa

Os endereços indicados se configuram como um material complementar para o aprofundamento sobre a história e obras de Oscar Niemeyer:

<http://www.niemeyer.org.br/>

<http://visit.rio/editorial/roteiros-niemeyer/>

Sugestão extra de implementação

Organização de visitas a construções projetadas por Oscar Niemeyer, no Rio de Janeiro temos um roteiro que pode ser encontrado no site: <http://visit.rio/editorial/roteiros-niemeyer/>, para a visita de 13 obras do Arquiteto.

Segunda Etapa

O que é uma planta baixa?

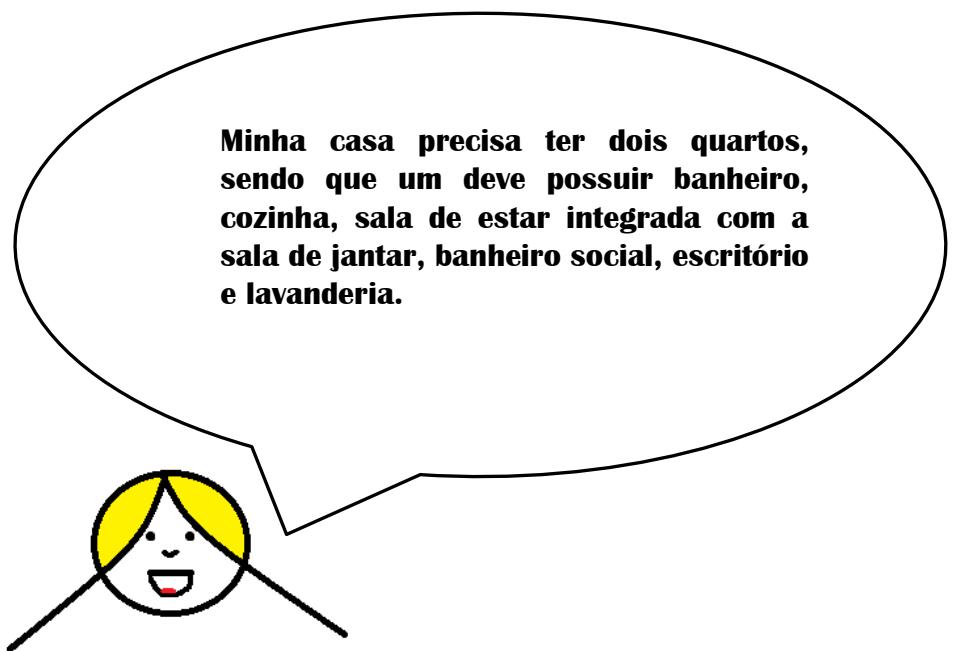
Quando há um projeto de construção residencial, comercial ou com outros fins, elabora-se uma planta baixa, que pode ser chamada também de planta arquitetônica, ou simplesmente de planta. Esta serve para que tenhamos uma ideia de como ficará o projeto final depois de construído, bem como, a sua funcionalidade, o espaço para a movimentação, se é adequado para o local em que se pretende construir, se o projeto atende o propósito desejado, e para termos uma noção da quantidade de materiais que será utilizado. De acordo com as normas de nosso país, para solicitar um alvará de construção, é necessário apresentar a planta baixa do projeto em questão, portanto, a elaboração de uma planta arquitetônica não é apenas uma opção.

Como construir uma planta baixa?

1. Faça o esboço do projeto.
2. Utilize a malha quadriculada para fazer a vista superior do projeto.
3. Escolha uma escala para respeitar as medidas. Que tal representar 1 cm como se fosse 1m?
4. Pense nos espaços ocupados pelas janelas e portas.

Construindo plantas

Camila e Henrique, já estão noivos há algum tempo, e antes de se casarem querem aproveitar o terreno que compraram para construir uma linda casa, o terreno é plano e possui uma área de 100 m². Camila que é muito detalhista, apresentou suas propostas para o projeto:



1. Utilizando a malha quadriculada e elabore uma planta que busque atender da melhor maneira possível os pedidos de Camila.
2. Descreva o projeto que você elaborou para a Camila e o Henrique, sem esquecer de colocar a área total da construção, e a área ocupada por cada cômodo da casa.
3. Foi possível atender o pedido de Camila? Você mudaria algo nesse projeto proposto por Camila? Explique.

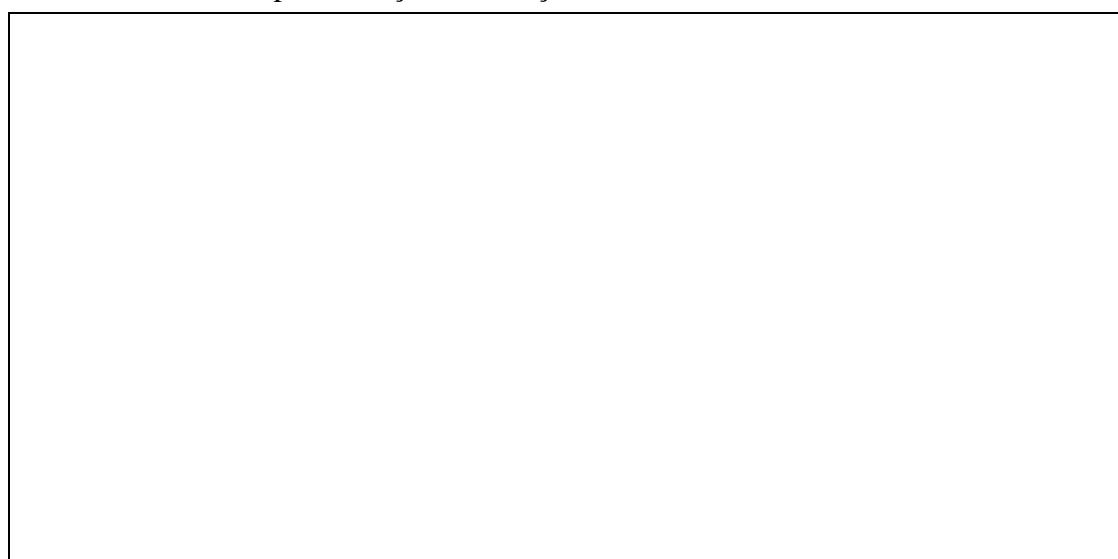
Elaborando um projeto

Chegou o momento de vocês elaborarem o próprio projeto, que pode ser de uma casa, uma escola, uma biblioteca e etc., lembre dos projetos do Oscar Niemeyer, que tal se inspirar nos traços daquele que foi um renomado arquiteto?

1. Explique o seu projeto, e justifique sua escolha.



2. Antes de desenhar a planta, faça um esboço.



3. Qual a área total ocupada pelo projeto? _____

Terceira Etapa

Construindo Maquetes

Agora que já temos uma noção do trabalho de um arquiteto, que tal construirmos uma maquete? Para a elaboração da maquete, seguiremos as seguintes orientações:

1. Escolher o tipo de construção que será feito, se é uma casa, uma escola, ou outra repartição pública ou privada, ou até mesmo tentar reproduzir algum projeto do Oscar Niemeyer. Explique a escolha do seu grupo:

2. Quais os materiais que pretendem utilizar para a construção?

3. Depois da Maquete construída, descreva a sua experiência, quais as formas geométricas espaciais que podemos identificar? Como calcular o espaço ocupado pela maquete? Qual a quantidade de material utilizado? Em algum momento vocês se inspiraram nas formas presentes nos projetos do Oscar Niemeyer?

ATIVIDADE 3:

Identificando e Construindo os Sólidos Geométricos

Objetivo Principal: A partir da construção e observação dos sólidos geométricos, identificar e nomear esses sólidos descrevendo suas características.

Recursos Utilizados: Moldes dos sólidos, cartolina, cola e tesoura.

Série: 2º ano do Ensino Médio

Organização da turma: grupos

Etapas	Tempo previsto	Objetivos Específicos
Primeira etapa	100 minutos	- Construir os sólidos geométricos a partir dos moldes identificando sua representação plana.
Segunda etapa	100 minutos	- Investigar as características particulares de cada sólido geométrico, e identificando a qual grupo pertencem (corpos redondos, prismas ou pirâmides); - Comparar as formas espaciais dos sólidos construídos, com as formas presentes no cotidiano; - Através da identificação de padrões, conjecturar meios para calcular a área desses sólidos.

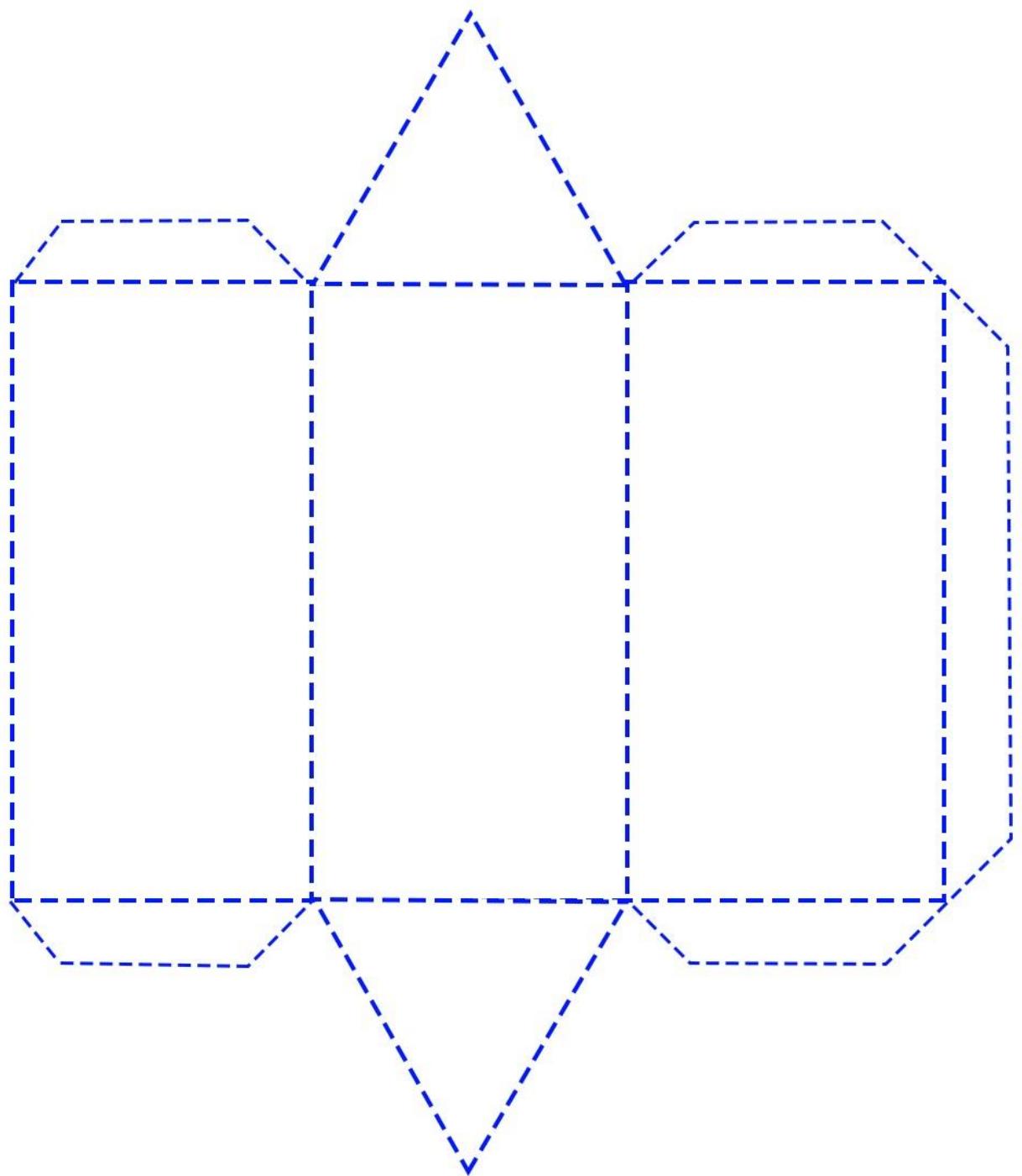
Sugestão de leitura

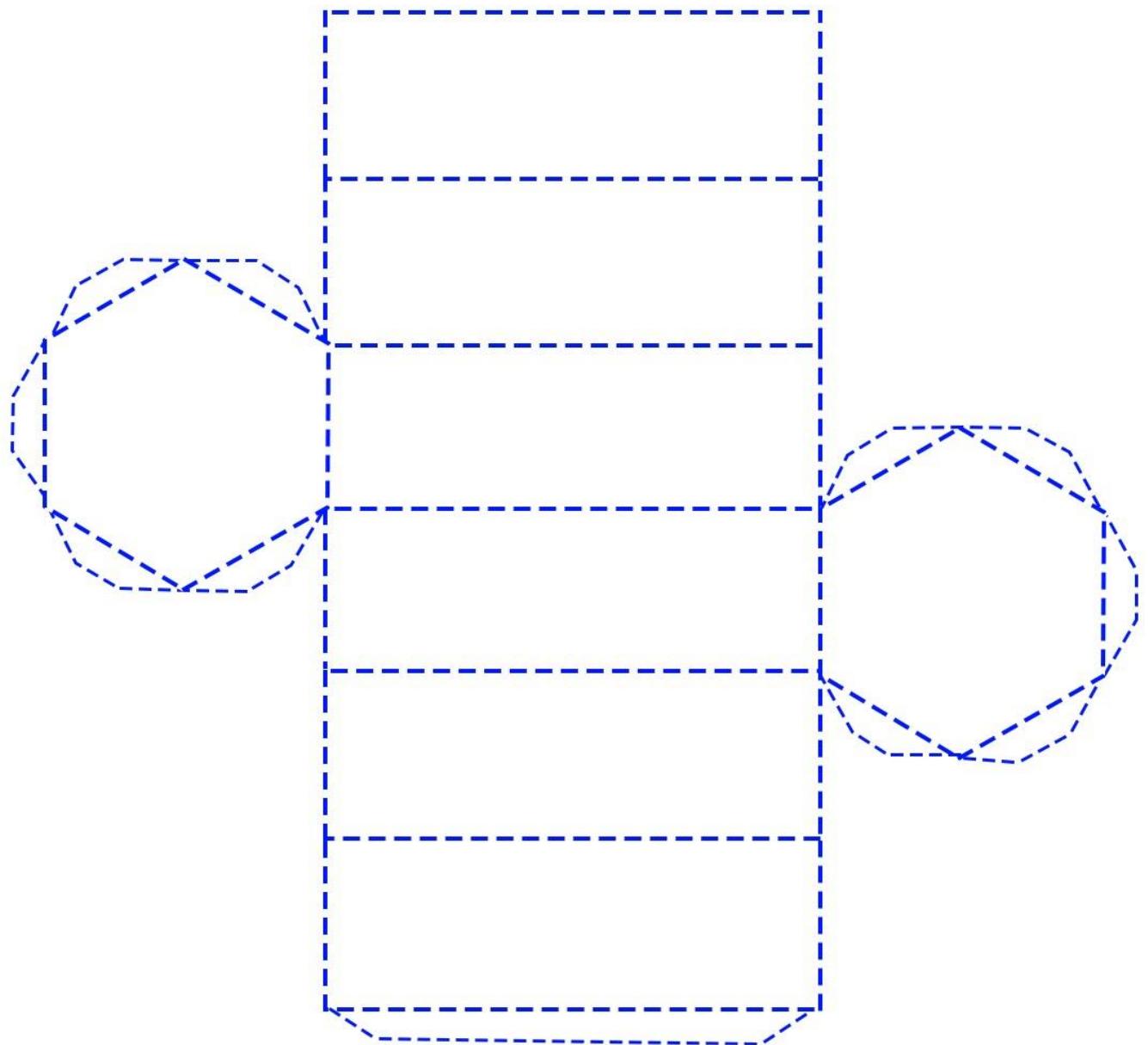
FAINGUELERT, E.K. **Educação matemática:** representação e construção em geometria. Porto Alegre: Artmed, 1999.

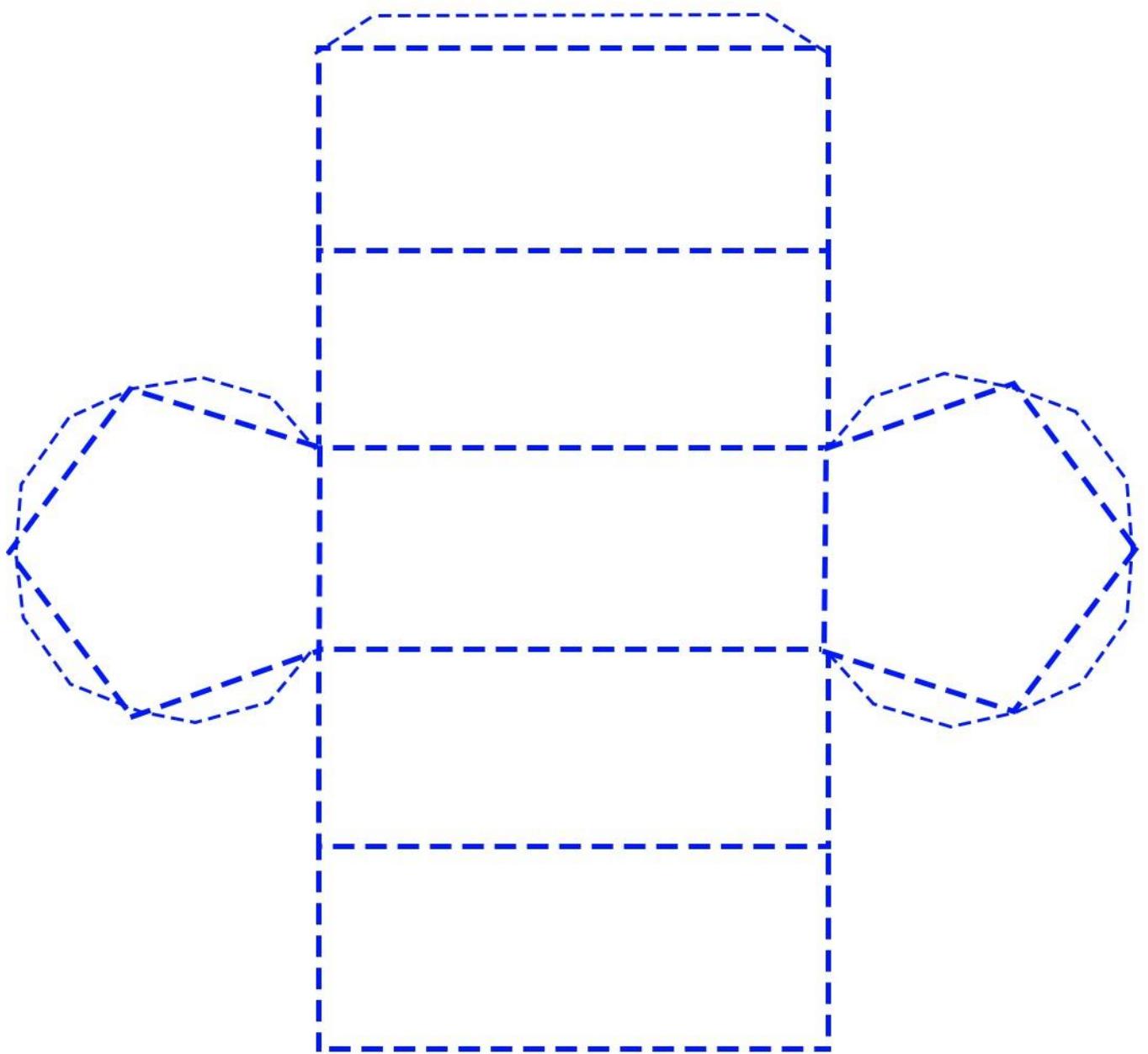
KALEFF, A. M. M. R. **Vendo com as mãos, olhos e mente:** Recursos didáticos para laboratório e museu de educação matemática inclusiva do aluno com deficiência visual. Niterói: CEAD/UFF. 2016.

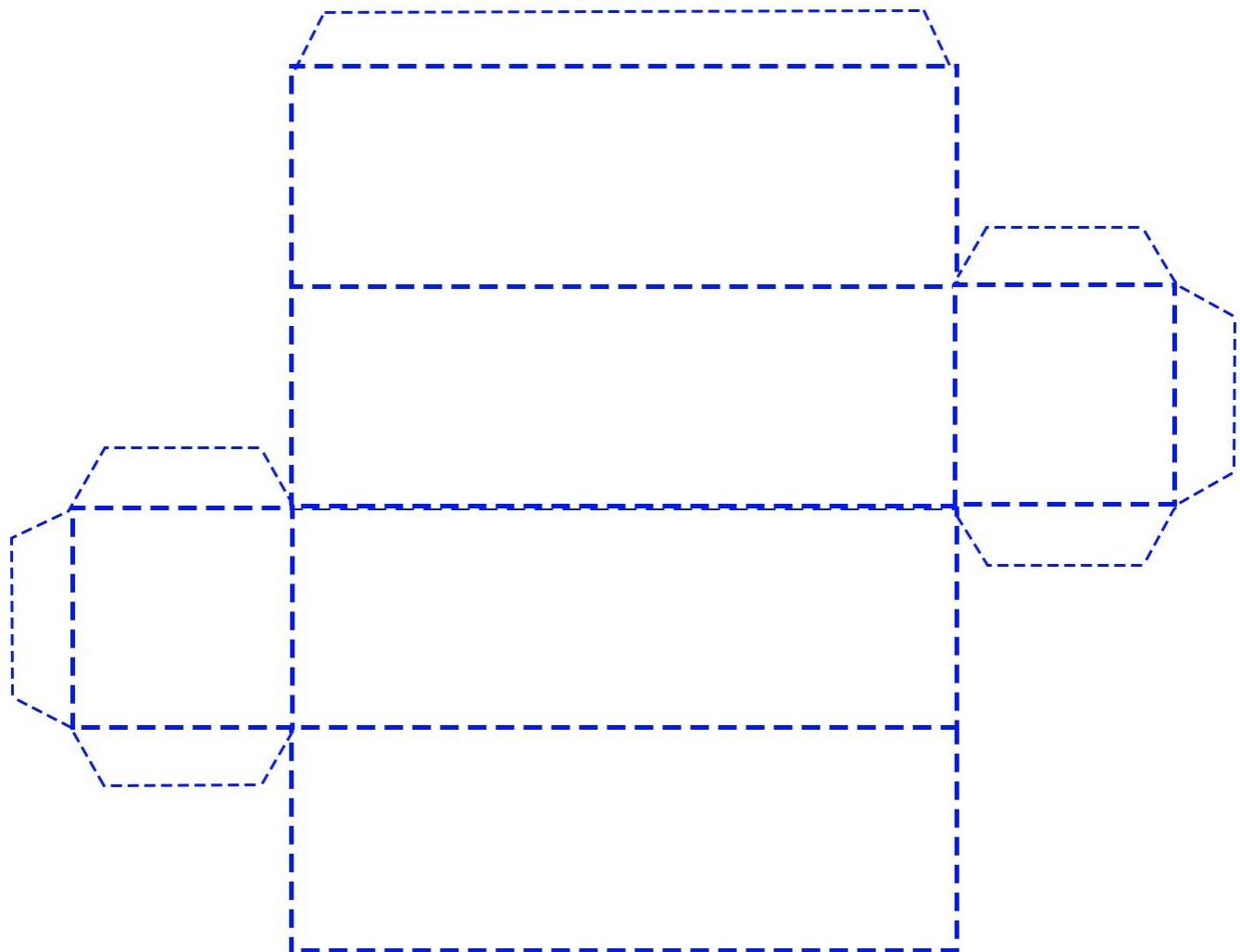
Primeira etapa

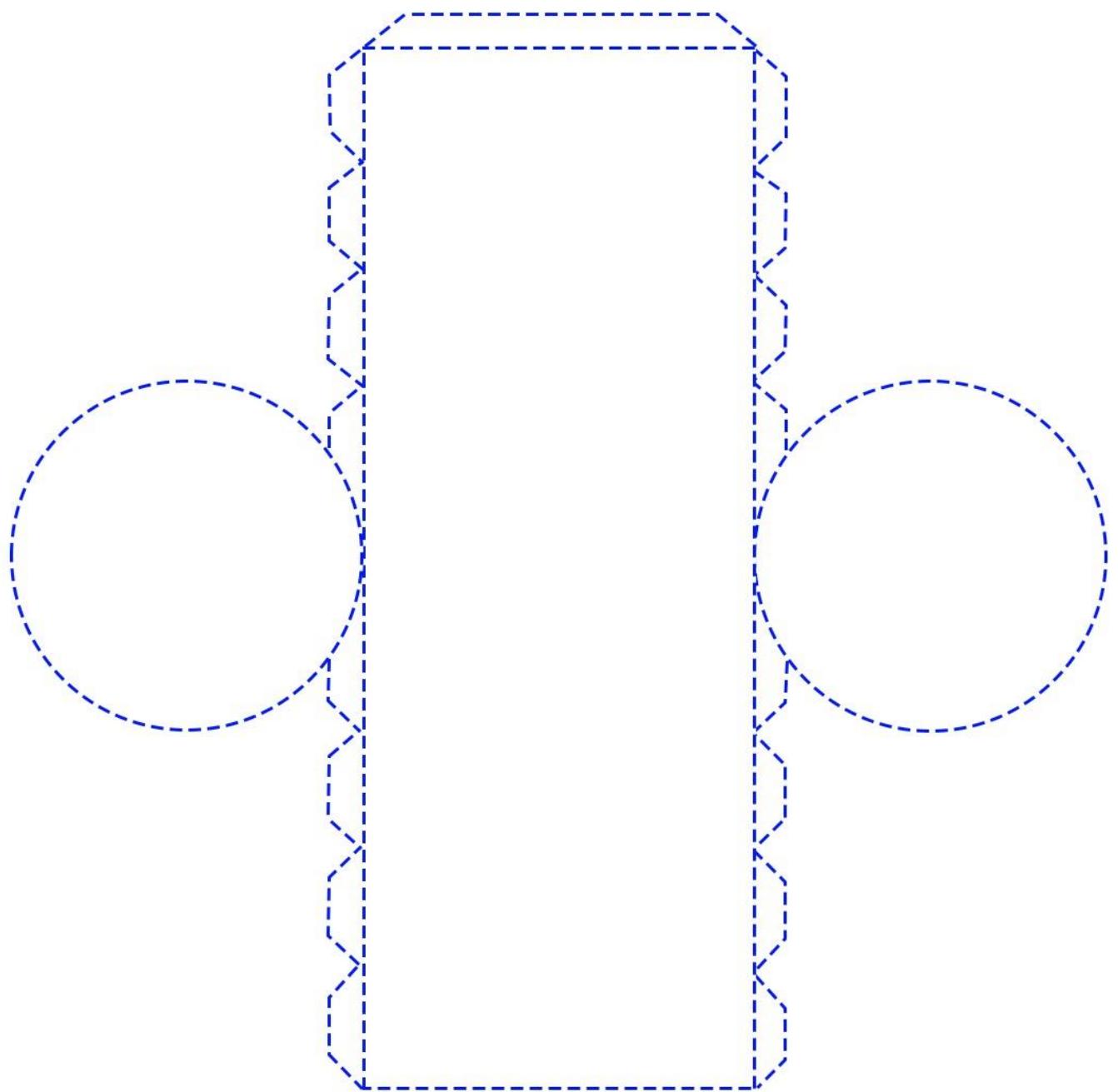
Utilizando os moldes seguintes, cole na cartolina, recorte e monte cada sólido geométrico, com o seu grupo:

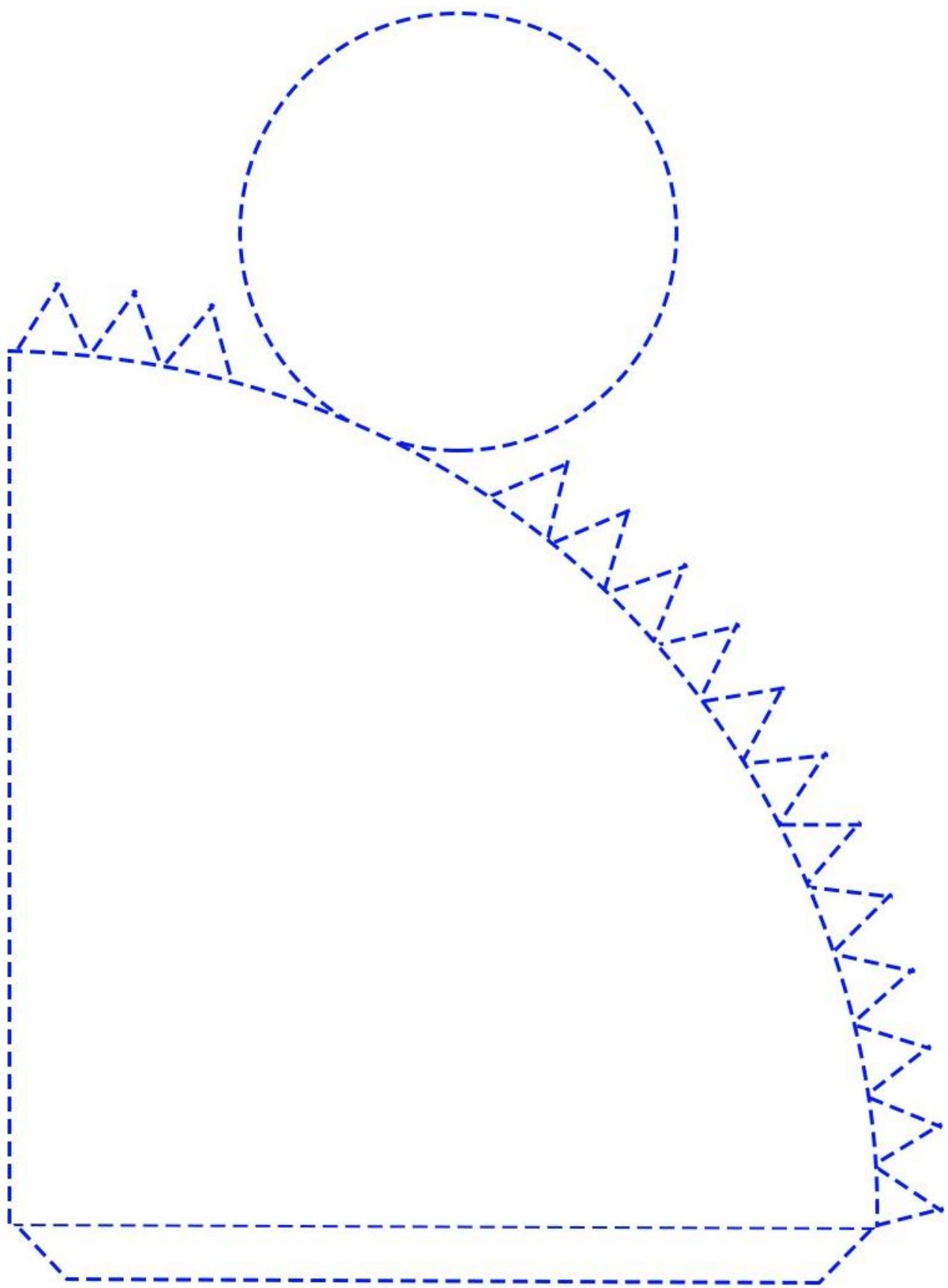


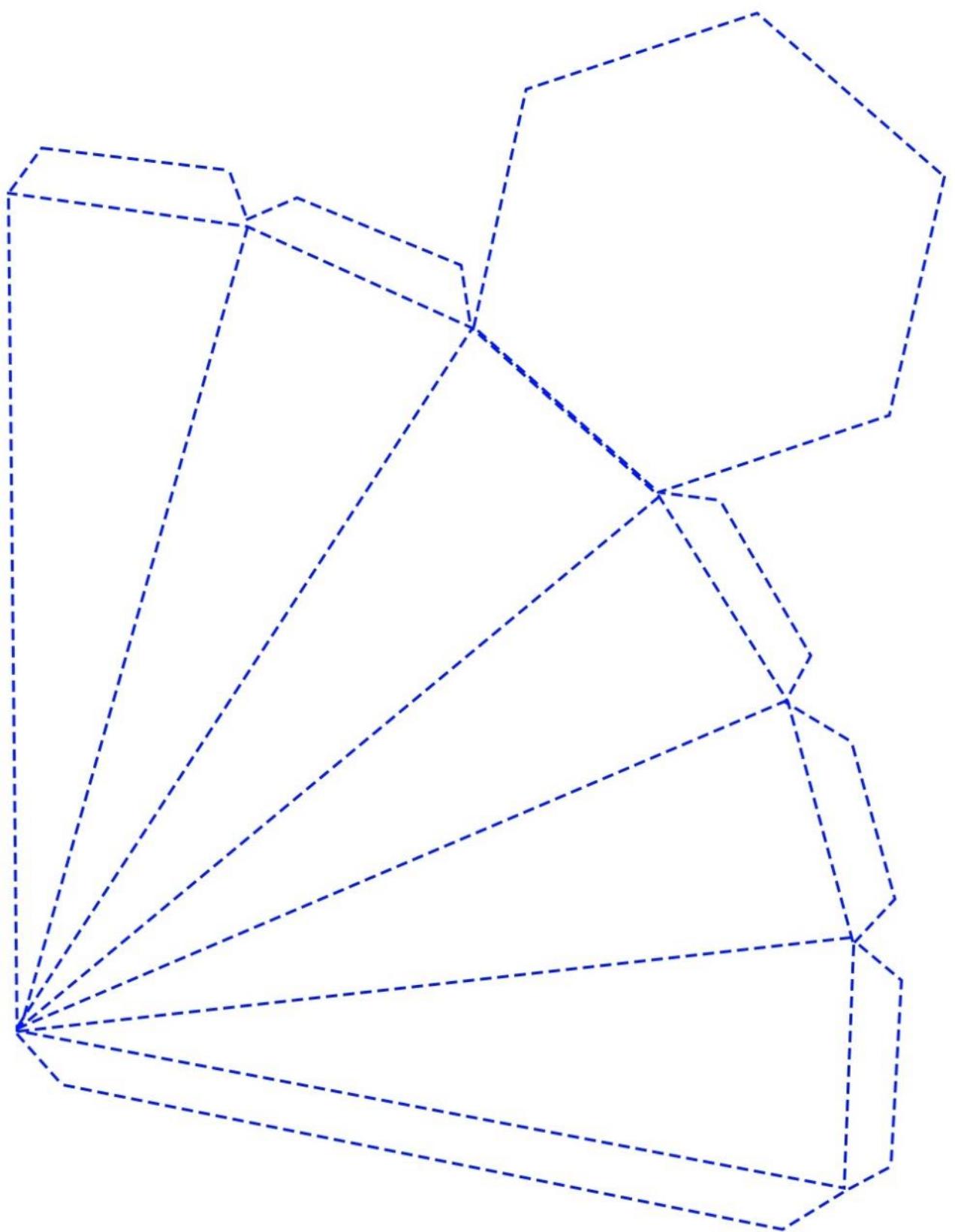


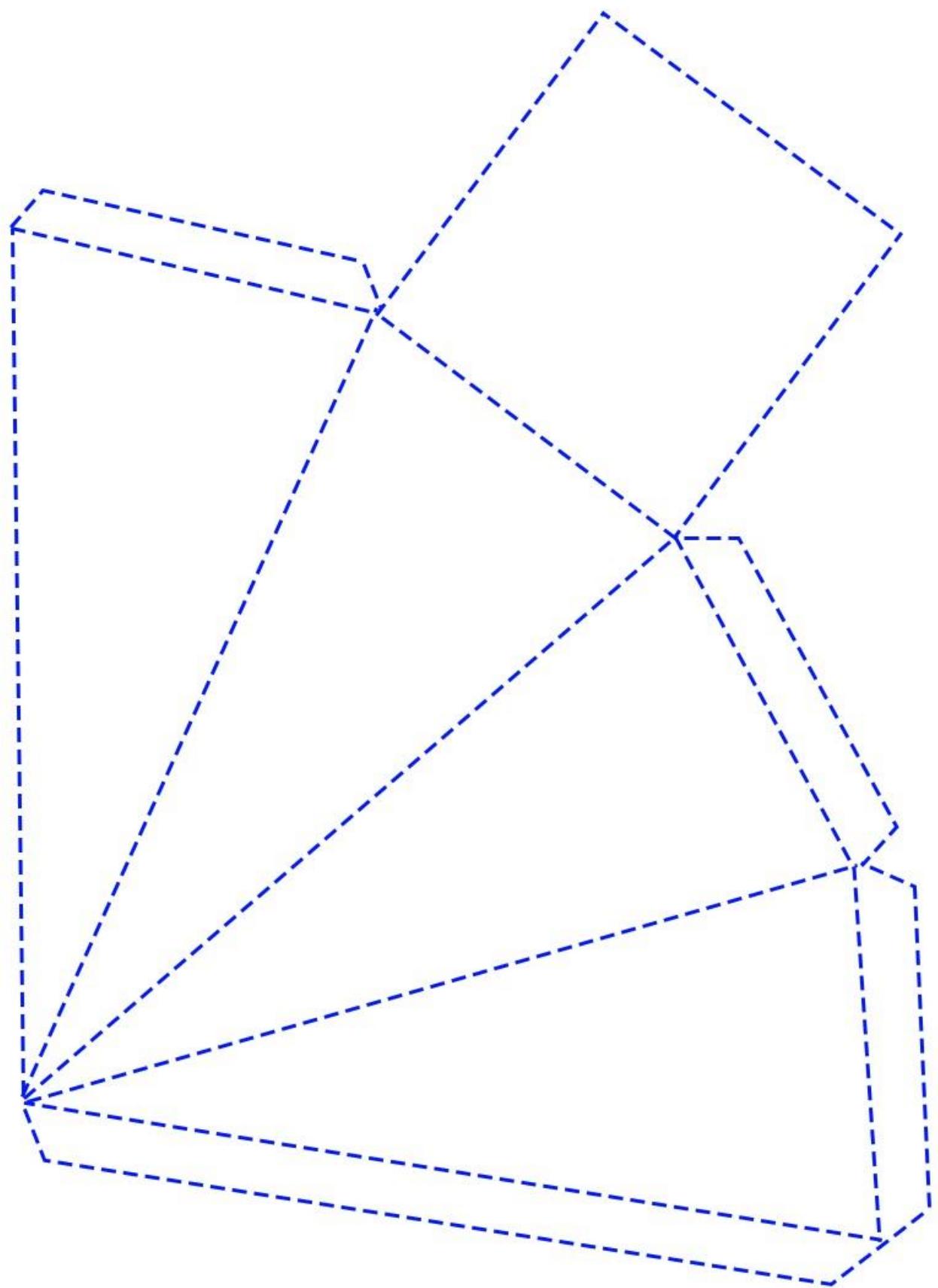


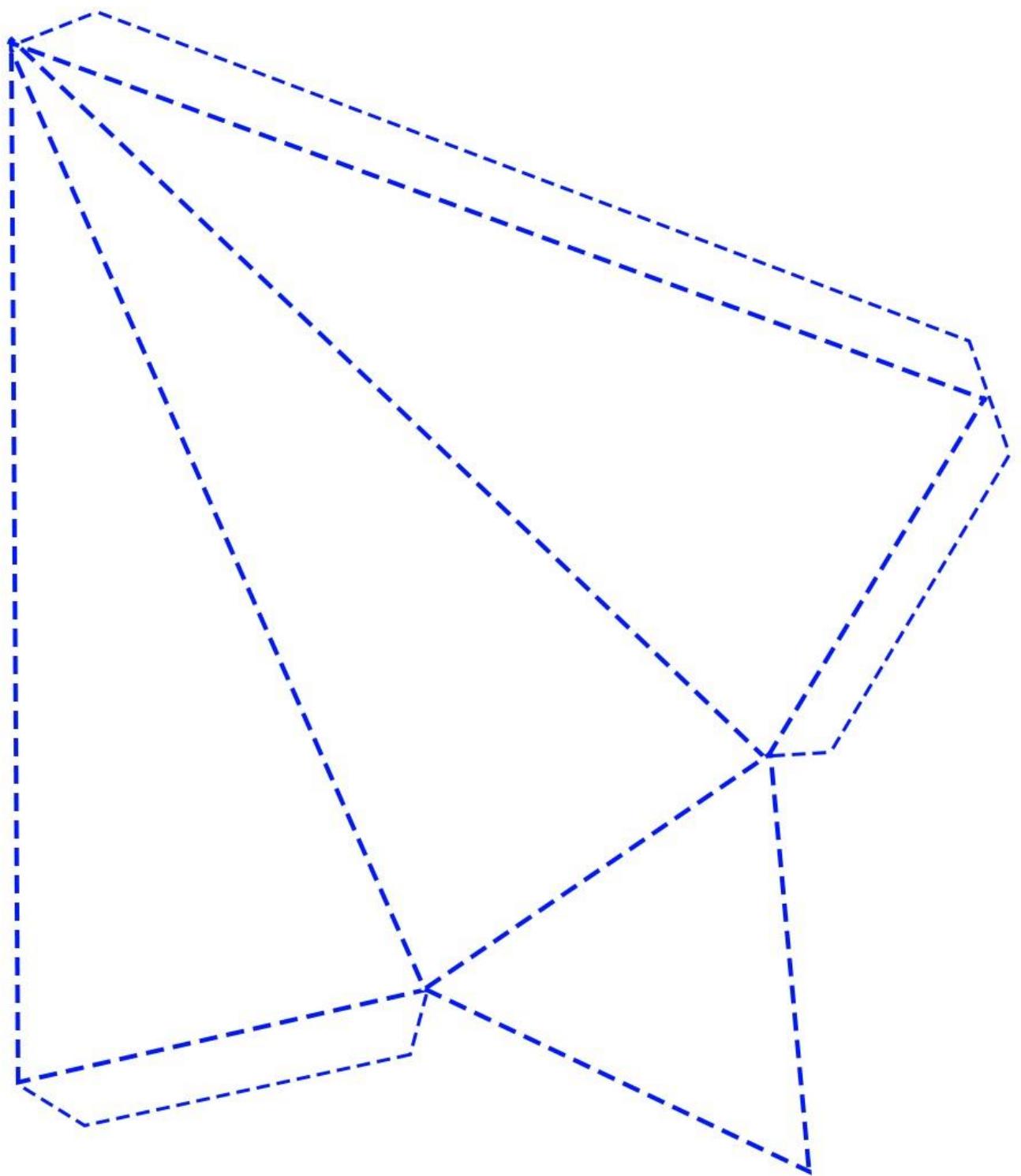












Segunda etapa

1. Agora que os sólidos estão montados, dispondo sobre a mesa, tente separar esses sólidos de acordo com o grupo ao qual pertencem:

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Prismas	Pirâmides	Corpos Redondos

2. Descreva as características em comum entre os sólidos de cada grupo:

Grupos	Características
Grupo 1	
Grupo 2	
Grupo 3	

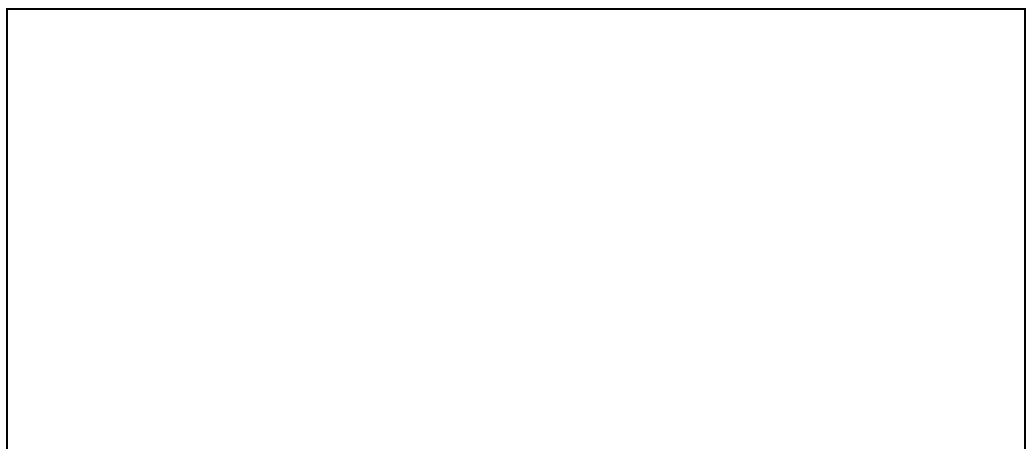
3. Encontramos no cotidiano formas parecidas com as desses sólidos? Em caso afirmativo, exemplifique.

4. Qual é o formato das faces laterais dos prismas regulares? Como poderíamos calcular a área total desses prismas regulares?

5. Qual é o formato das faces laterais das pirâmides? Como poderíamos calcular a área total de uma pirâmide regular?

6. Um prisma regular de base quadrada, tem cada aresta da base medindo 4 cm, e cada aresta lateral medindo 8 cm.

- Faça o esboço desse sólido:



- Como poderíamos calcular a área lateral desse prisma?

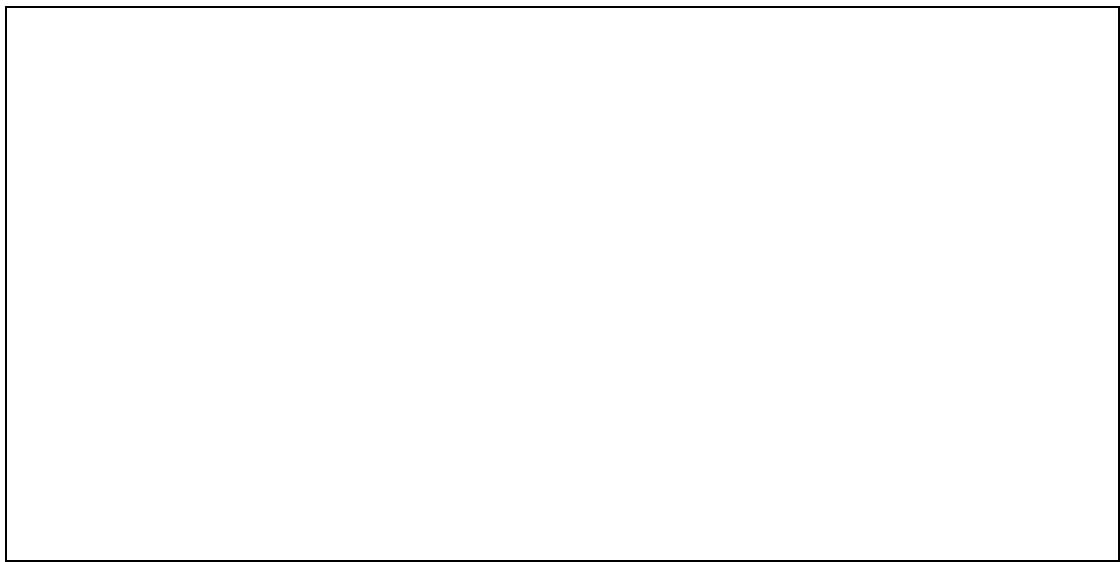
- Qual é a área da base?

- Qual é a área total?

7. Faça o esboço da planificação de uma pirâmide regular quadrangular:



8. Faça o esboço da planificação de um cilindro circular reto:



ATIVIDADE 4:

A Geometria Espacial em um Ambiente Dinâmico

Objetivo Principal: A partir da construção, observação, e manipulação dos sólidos geométricos no GeoGebra², identificar, nomear e descrever as características dos prismas, pirâmides e corpos redondos.

Recursos Utilizados: Smartphone com o aplicativo do GeoGebra instalado, notebook, projetor, e folha de atividades.

Série: 2º ano do Ensino Médio

Organização da turma: grupos

Etapas	Tempo previsto	Objetivos Específicos
Primeira etapa	100 minutos	<ul style="list-style-type: none">- Como momento de ambientação, permitir que os alunos manuseiem livremente o aplicativo no Smartphone;- Utilizar as ferramentas rápidas para a construção de sólidos, e as ferramentas de medição.
Segunda etapa	100 minutos	<ul style="list-style-type: none">- Construir um cubo através da ferramenta rápida e medir suas arestas;- Identificar as diferenças entre um cubo e um paralelepípedo, e construir um prisma de base triangular calculando a área total.
Terceira etapa	100 minutos	<ul style="list-style-type: none">- Identificar os corpos redondos como sólidos de revolução;- Identificar as características dos cilindros, cones e esferas;
Quarta etapa	100 minutos	<ul style="list-style-type: none">- Identificar as características gerais das pirâmides, identificando os apótemas e as arestas.- Estabelecer a relação do teorema de Pitágoras nas pirâmides.

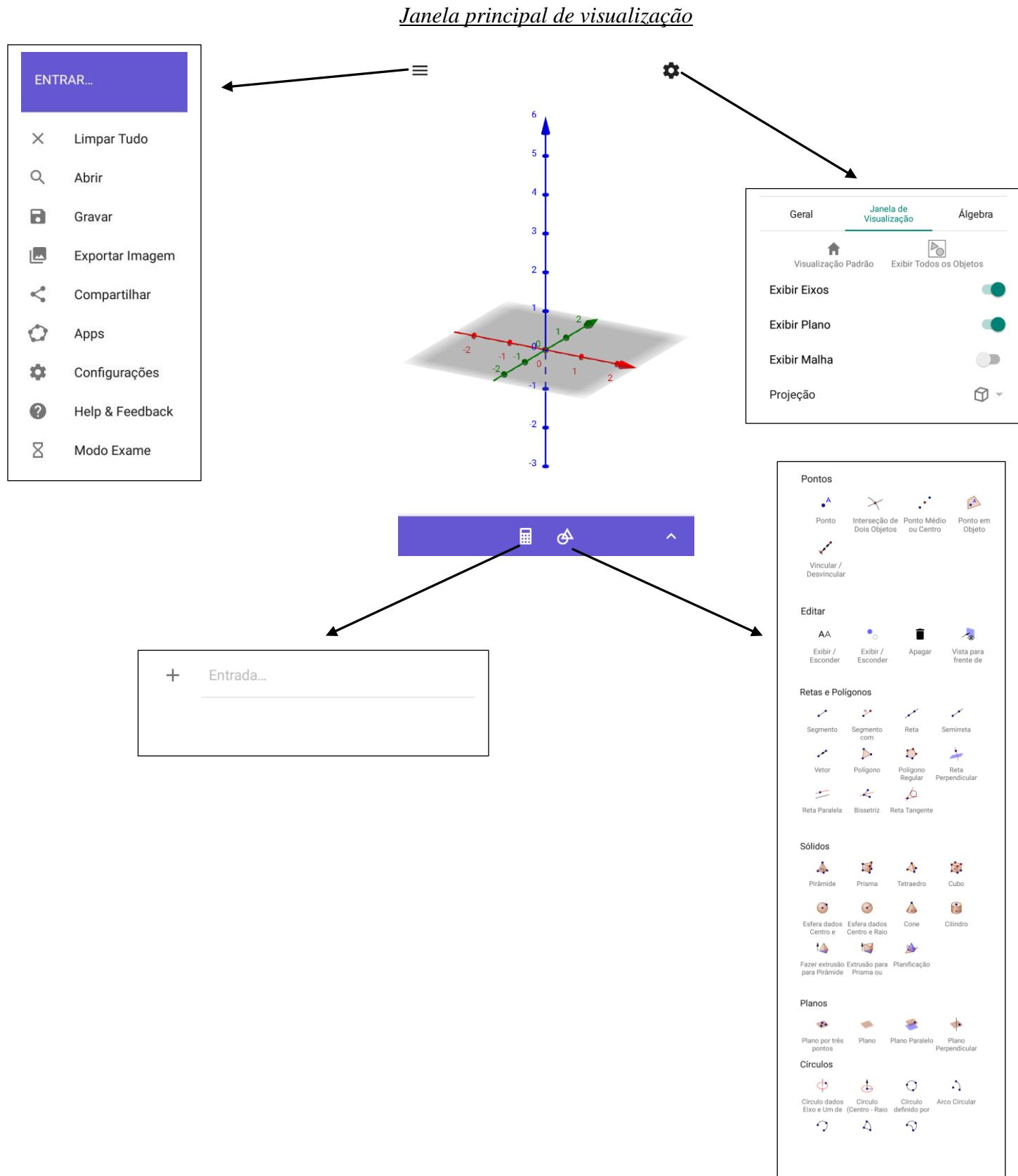
Sugestão de leitura

² Disponível em: <<https://www.geogebra.org/?lang=pt>>. Acesso em: 18 de mar. 2020.

Bairral, M; Assis, A; Silva, B.C. **Mãos em ação em dispositivos touchscreen na educação matemática**. Seropédica, RJ: Edur UFRRJ, 2015.

Primeira etapa

Visualizando o ambiente do GeoGebra 3D na versão aplicativo para Smartphone:



Segunda etapa

GEOGEBRA 3D

CONSTRUÍNDOSÓLIDOS GEOMÉTRICOS – PRISMAS

1. Construam um paralelepípedo.

Para realizar essa construção, inicialmente, clique em configurações  e ative a opção



“Exibir Malha”, depois clique na seguinte ferramenta , e marcando o primeiro ponto no encontro dos três eixos construa um retângulo como base do sólido. Em seguida, no eixo azul (eixo z) marque o ponto que determinará a altura do paralelepípedo.

2. Com o paralelepípedo já pronto, na barra de ferramentas, no item medições clique na



seguinte ferramenta  e depois nas arestas do sólido. Agora temos como saber a medida de cada aresta. Vamos pensar, qual é o formato das faces desse sólido?

Considerando o formato dessas faces, como podemos realizar o cálculo da área total do paralelepípedo?

Quais são as principais características que vocês observaram no paralelepípedo?

3. Construam um cubo.

O procedimento de construção do cubo é bem simples, basta clicar na seguinte ferramenta



e marcar dois pontos no eixo. Com o cubo constuído, realize a medição das

arestas, seguindo o mesmo procedimento feito no item 2. Em relação a medida das arestas, o que puderam observar?

Qual a diferença entre um cubo e um paralelepípedo?

Podemos afirmar que todo cubo é um paralelepípedo? Justifique sua resposta.

Podemos afirmar que todo paralelepípedo é um cubo? Justifique sua resposta.

4. Agora vamos construir um prisma de base triangular, clique em configurações  e

ative a opção “Exibir Malha”, depois clique na seguinte ferramenta  , e marcando o primeiro ponto no encontro dos três eixos construa um triângulo como base do sólido. Em seguida, no eixo azul (eixo z) marque o ponto que determinará a altura do prisma triangular.

5. Com o prisma já pronto, na barra de ferramentas, no item medições clique na



seguinte ferramenta  e depois nas arestas do sólido. Considerando o formato das bases, e das faces laterais, calcule a área total do prisma que você construiu.

6. Tente realizar a construção de outros prismas.

Terceira etapa

Nessa etapa, pode-se levar a apresentação já pronta, de modo que os alunos possam visualizar a formação dos corpos redondos, a partir da rotação de uma figura plana em torno de um eixo. Abaixo, temos o link de um tutorial do youtube para a elaboração da apresentação:

Disponível em:<<https://www.youtube.com/watch?v=Apd-xOo-jQs>>. Acesso em: 18 mar. 2020.

Organizando a Apresentação

1º Passo	Apresentação do cone como sólido de revolução.	-Visualização da formação do cone através da rotação do triângulo em torno do eixo; - Identificando os segmentos que formam a altura, o raio e a geratriz.
2º Passo	Apresentação do cilindro como sólido de revolução.	- Visualização da formação do cilindro através da rotação do retângulo em torno do eixo; -Identificando os segmentos que formam a altura, o raio e a geratriz.
3º Passo	Apresentação da esfera como sólido de revolução.	- Visualização da formação da esfera como resultado da rotação de uma semicircunferência (ou circunferência) em torno do eixo. - Identificando os raios e o centro da esfera.
4º Passo	Formando padrões.	Conjeturando meios para calcular a área e o volume dos corpos redondos.

Quarta etapa

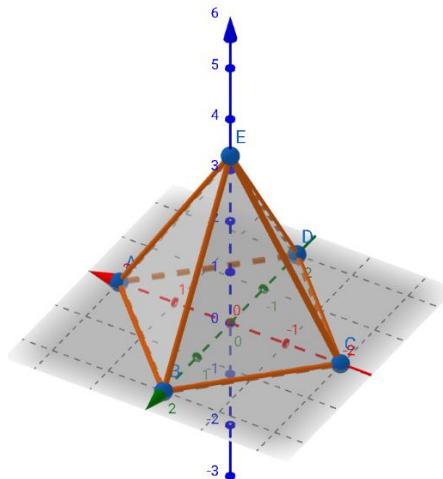
GEOGEBRA 3D



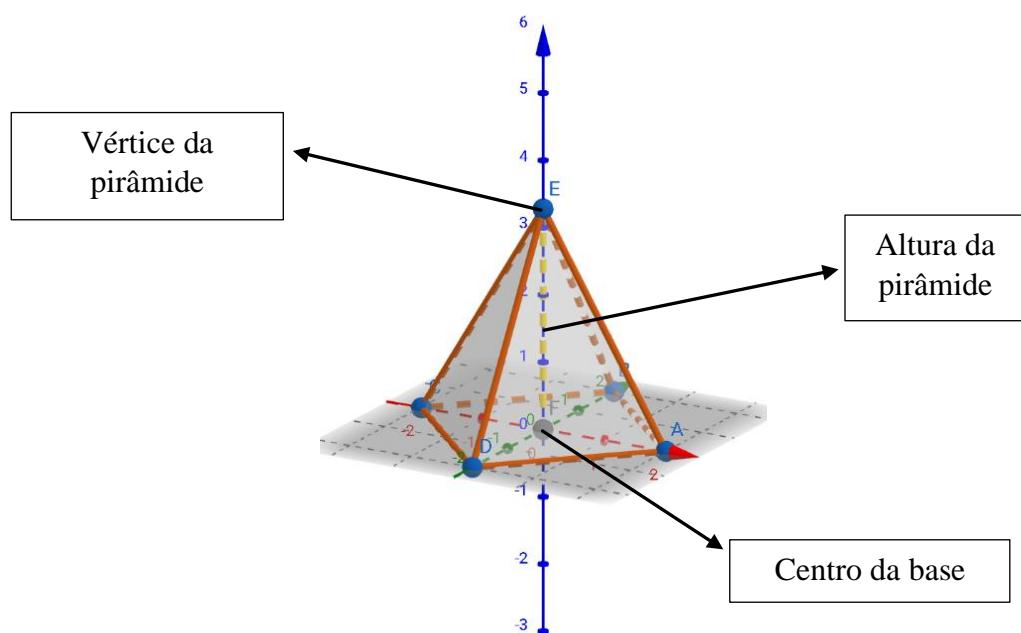
CONSTRUÍNDOSÓLIDOS GEOMÉTRICOS – PIRÂMIDES

1. Construam uma pirâmide quadrangular

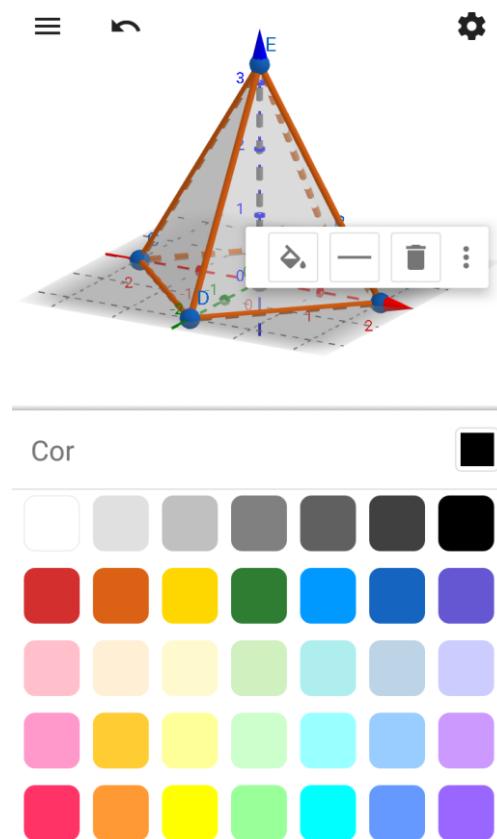
Para realizar essa construção, inicialmente, clique na seguinte ferramenta  , e marque quatro pontos formando um quadrado como base do sólido. Em seguida, arraste o quinto ponto marcando a altura no eixo vertical.



2. Com a ferramenta  , trace a altura da pirâmide, dando um toque no centro da base até o vértice da pirâmide:

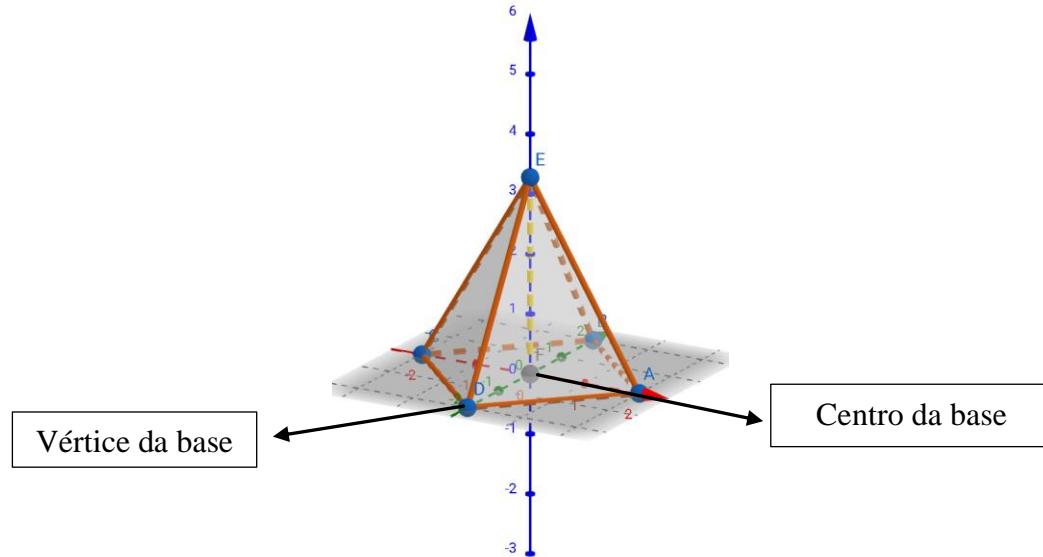


Podemos mudar a cor das faces, arestas, segmentos e pontos que compõem o sólido, basta selecionar o item mover  , clicar na parte em que deseja mudar a cor, na barra de ferramenta que aparecer, deve-se clicar no item  , e na opção de cor desejada.

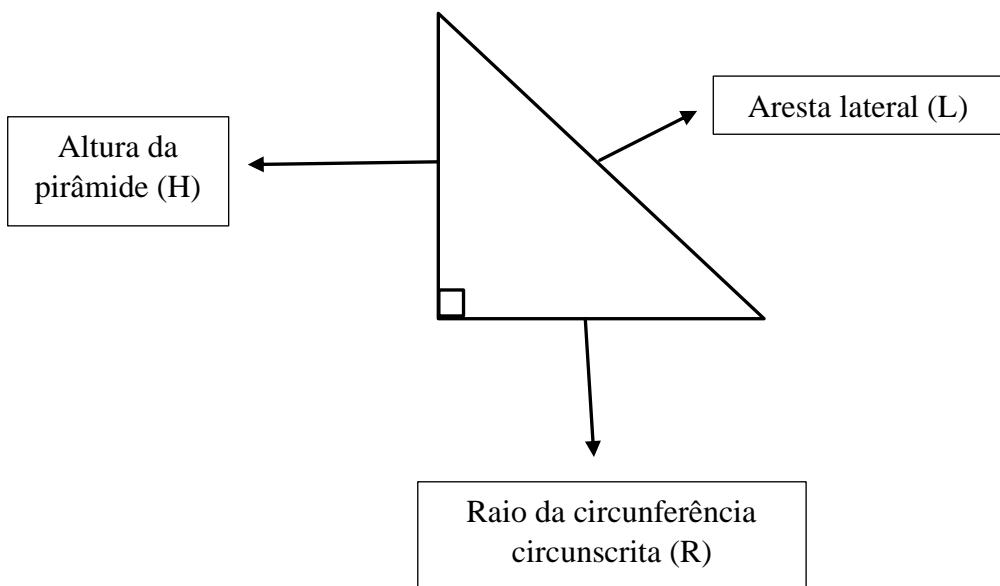


Altere a cor do segmento que representa a altura da pirâmide, coloque a cor amarela.

3. Agora vamos traçar um segmento de reta que vai do centro da base até um dos vértices que pertencem ao polígono da base:



Esse segmento é o raio da circunferência circunscrita ao polígono da base. Note, que unindo esse segmento com a aresta lateral, e a altura da pirâmide, formamos um triângulo retângulo:

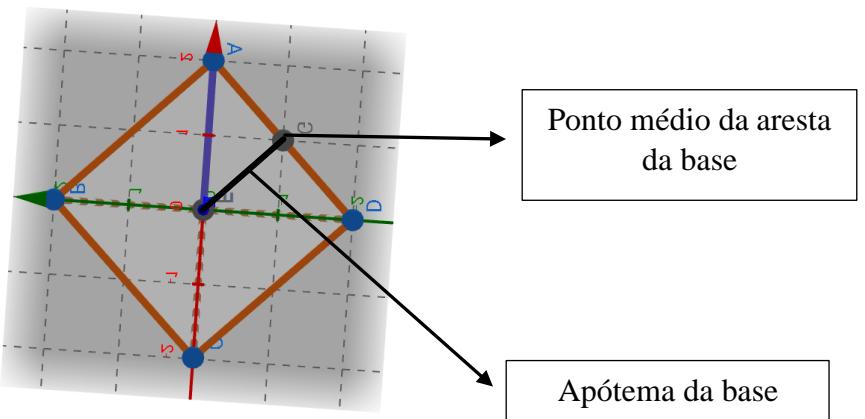


Logo, pelo teoremas de Pitágoras, temos: $L^2 = H^2 + R^2$

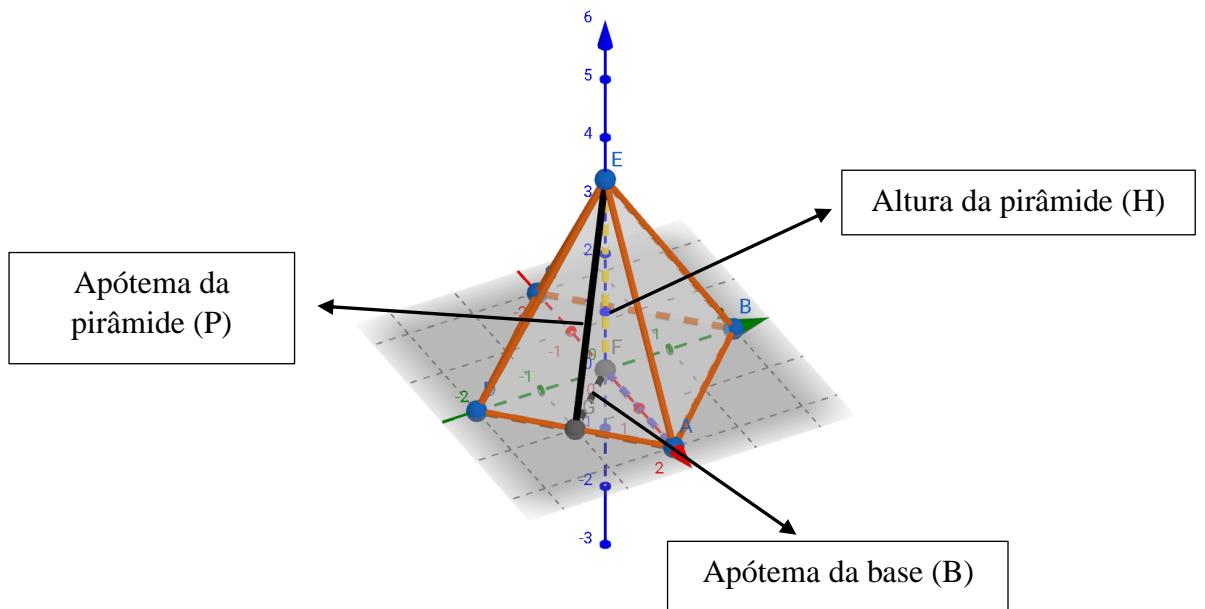
4. Utilizando a ferramenta trace um segmento de reta que vai do centro da base da pirâmide até a metade da aresta da base, para isso, antes precisará através da ferramenta

• determinar o ponto médio da aresta da base, basta selecionar essa ferramenta e clicar de um vértice ao outro. Esse segmento recebe o nome de apótema da base.

Vista inferior



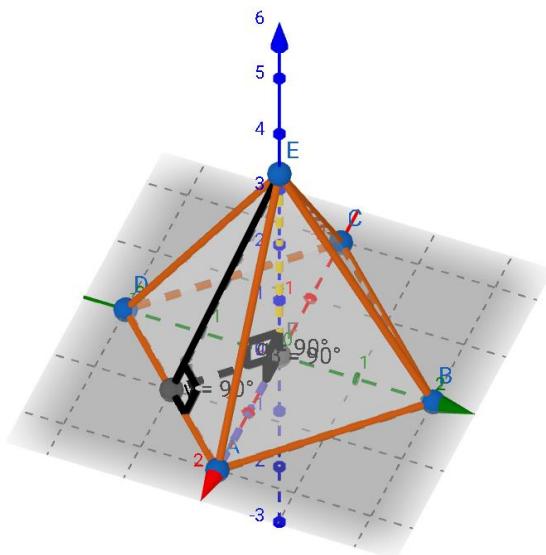
Agora do ponto médio da aresta da base até o vértice da pirâmide, utilizando a ferramenta • trace um outro segmento. Esse segmento recebe o nome de apótema da pirâmide:



Observe que unindo o apótema da pirâmide (P), com o apótema da base (B), e a altura da pirâmide (H), formamos também um triângulo retângulo, portanto: $P^2 = B^2 + H^2$.

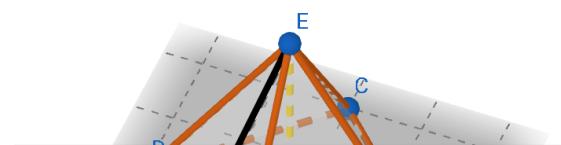
Podemos identificar ainda outros triângulos retângulos na pirâmide regular, e com a

ferramenta • identificar a medida dos ângulos formados, observe o exemplo a seguir:



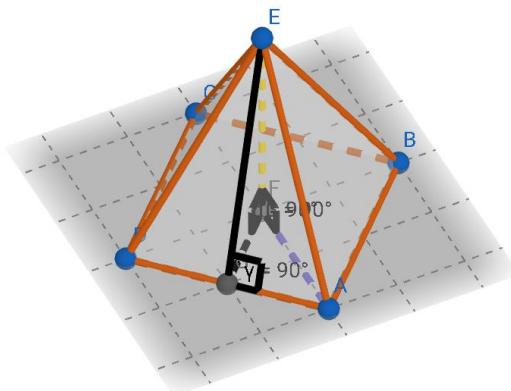
Identifique outro triângulo retângulo na pirâmide, faça o esboço e represente utilizando o Teorema de Pitágoras:

5. Para visualizar melhor a pirâmide, bem como, seus elementos, vamos retirar os eixos, é só clicar no ícone e na janela de visualização desmarcar a opção “Exibir Eixos”:



Geral	Janela de Visualização	Álgebra
↑ Visualização Padrão ☰ Exibir Todos os Objetos		
☰ Exibir Eixos <input checked="" style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/>		
⊕ Exibir Plano <input checked="" style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/>		
⊕ Exibir Malha <input checked="" style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/>		
☰ Projeção ▼		

Agora pode-se clicar na ferramenta  e mover, ampliar, e rotacionar a pirâmide, visualizando com mais clareza cada elemento:



6. Com a ferramenta  vamos descobrir as medidas de todos o segmentos e arestas da pirâmide, para posteriormente calcular a área total da pirâmide.
7. Qual a área total da pirâmide que você construiu? Explique os procedimentos adotados para encontrar o resultado:
