



# Invadindo o espaço

## Dinâmica 5

2ª Série | 1º Bimestre

DISCIPLINA	SÉRIE	CAMPO	CONCEITO
Matemática	2ª do Ensino Médio	Campo Algébrico Simbólico	Introdução à geometria espacial

Aluno

### PRIMEIRA ETAPA

### COMPARTILHAR IDEIAS

#### ATIVIDADE • DOBRANDO E DESDOBRANDO

Vamos redescobrir as formas mais simples da geometria plana, dobrando uma folha de papel.

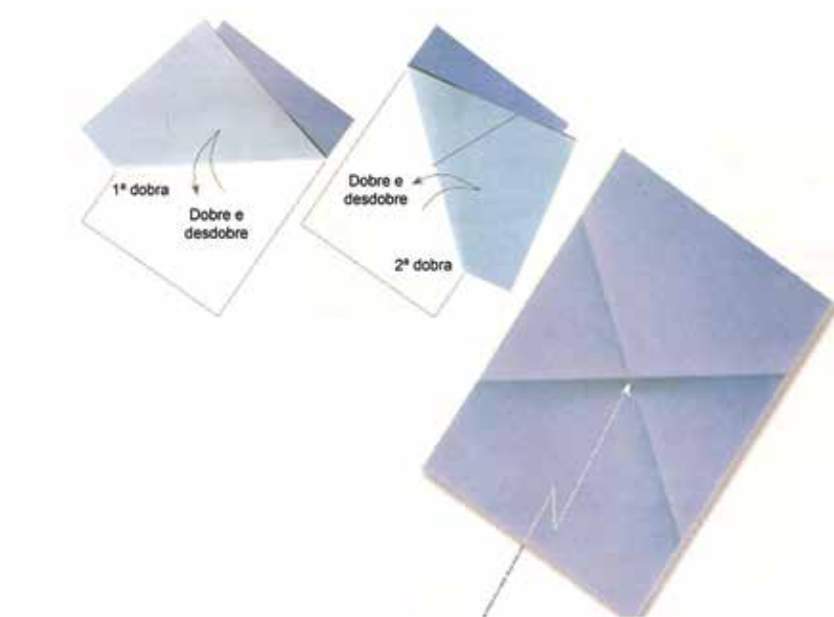
##### 1. Direto ao ponto

Pegue uma folha de papel.

Faça uma dobra na folha no sentido que você quiser e desdobre-a.

Depois, dobre-a em outro sentido, de modo que essa dobra encontre a primeira e desdobre-a novamente.

Veja um exemplo do que pode ser feito na figura abaixo.



- a. Você deve ter obtido duas marcas no papel. Essas marcas (dobras) dão-nos ideia de figuras já conhecidas.

Que figura geométrica está associada a essas marcas?

---



---

- b. Como podemos chamar o encontro entre as marcas na folha?

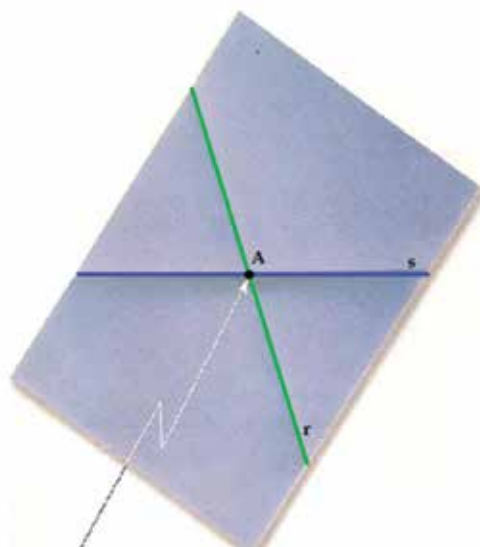
---



---

- c. Com uma régua, “acenda” essas marcas, utilizando cores distintas.

Vamos imaginar que essas marcas representam retas. Identifique cada uma das retas por  $r$  e  $s$ , e o ponto de interseção entre  $r$  e  $s$  por  $A$ . Caso tenha dúvida, observe o esquema abaixo.



Essas retas possuem outro ponto em comum além do ponto A?

Como podemos classificá-las de acordo com suas posições relativas?

---

---

---

---

- d. Destaque os ângulos formados pelas retas, usando cores iguais para ângulos congruentes.

Quantos pares de ângulos congruentes você obteve? Como você pode justificar que os ângulos são congruentes?

---

---

---

---

---

---

---

- e. Considere um determinado ângulo e um de seus adjacentes. Qual a figura formada por esses dois ângulos em conjunto? Como podemos classificar esses dois ângulos?

---

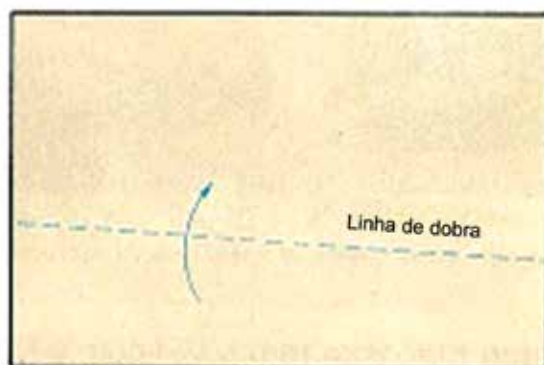
---

---

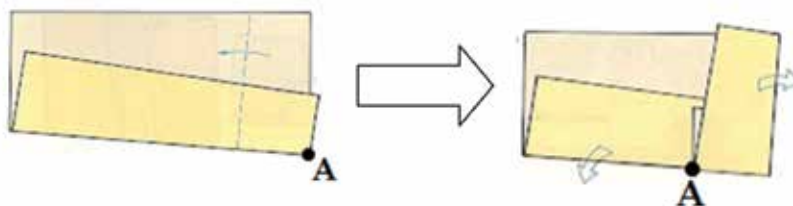
---

## 2. Perpendiculares e paralelas.

Pegue outra folha de papel. Dobre-a num sentido diferente do sentido das bordas do papel.



Dobre novamente a folha de forma que o ponto A indicado na figura (final da primeira dobra) fique sobre a primeira dobra. Evite dobrar o papel ao meio, isto é, dobre de forma que divida o papel em pedaços de tamanhos bem diferentes.



Abra o papel, “acenda” essas marcas com 2 canetas de cores distintas, e responda.

- a. O que você pode afirmar sobre ângulos formados pelas marcas?

---



---



---

- b. Quantos graus mede cada um desses quatro ângulos?

---



---



---

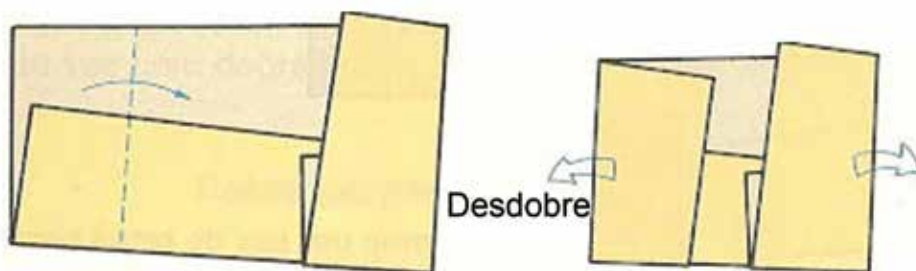
- c. Com base na resposta anterior e imaginando que as marcas representam retas, como podemos chamá-las?

---



---

- d. Pegue novamente o papel. Dobre-o novamente como você fez no início da atividade. Depois faça uma nova dobra, como a anterior, só que do outro lado do papel. Veja a figura.



Abra o papel, “acenda” essa terceira marca com uma caneta de cor diferente.

Qual a posição relativa entre as retas obtidas na primeira e na terceira dobras?

---

---

e. Como podemos chamar as retas obtidas na segunda e terceira dobras?

---

---

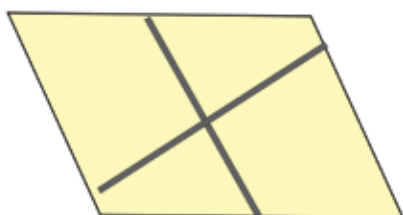
## SEGUNDA ETAPA

### UM NOVO OLHAR...

#### ATIVIDADE • TEMOS ALGUM PLANO?

Nessa atividade, utilizaremos folhas de papel para representar planos e canudos para representar retas. Nesse caso, a folha deve ficar rígida como se fosse de madeira e quando o canudo estiver apoiado sobre a folha, consideraremos que a reta representada pelo canudo está contida no plano representado pela folha. Para realizá-la, serão necessárias mais do que duas mãos, por isso, o trabalho deve ser colaborativo!

Seu grupo deve colocar uma folha sobre a mesa e dois canudos sobre a folha de modo que se cruzem, como na figura a seguir.



Agora, discuta com seus colegas e registre as respostas no seu encarte.

1. As retas representadas pelos canudos estão contidas em um mesmo plano?

---

---

---

2. Erga um dos canudos, mantendo o sentido anterior. Pegue outra folha de papel e veja se é possível fazer com que os dois canudos estejam “sobre” esta folha.

---

---

---

3. Posicione uma folha sobre a mesa, una os dois canudos e posicione-os justapostos sobre a folha. Eleve um dos canudos de modo que ele esteja exatamente acima do que continua apoiado na folha, mantendo a sua direção.

Pegue outra folha de papel e veja se é possível posicioná-la de tal maneira que as retas representadas pelos dois canudos estejam contidas no plano representado pela folha.

Podemos afirmar que as retas representadas por esses canudos são paralelas? Justifique sua resposta.

---

---

---

---

---

4. Posicione uma folha sobre a mesa, una os dois canudos e posicione-os justapostos sobre a folha. Eleve um dos canudos de modo que ele esteja exatamente acima do que continua apoiado na folha, mantendo a sua direção.

Gire o canudo que está no ar paralelamente à folha que está apoiada sobre a mesa.

E agora? Podemos afirmar que as retas representadas pelos canudos são paralelas?

Se necessário, utilize outra folha para verificar se nessa posição os canudos são coplanares.

Verifique com seu professor se existe uma definição para retas posicionadas dessa maneira.

---

---

---

---

---

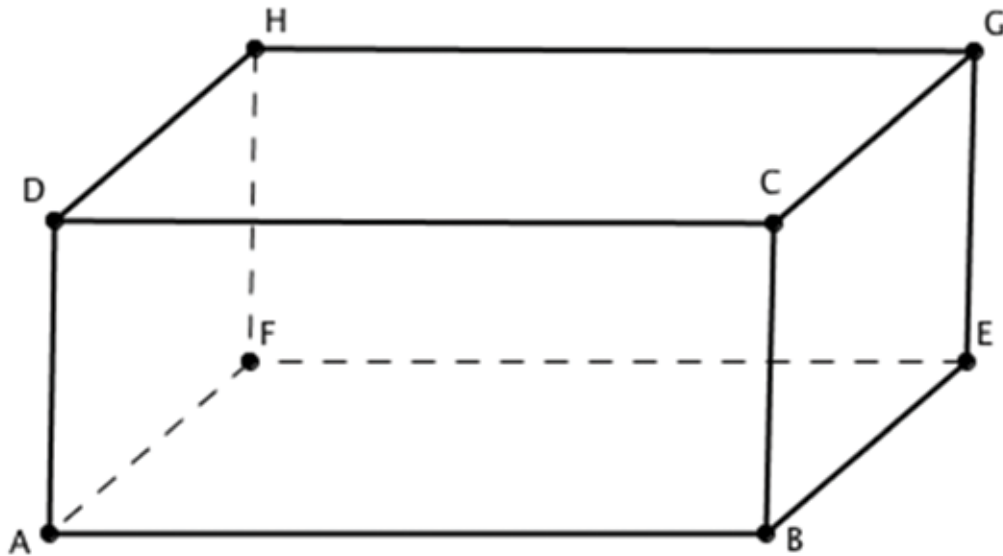
## TERCEIRA ETAPA

### FIQUE POR DENTRO!

#### ATIVIDADE: DE OLHO NA CAIXA!

Vamos utilizar a caixa para classificar a posição relativa de duas retas ou dois planos no espaço.

Para isso, nomeie os vértices da caixa distribuída pelo seu professor como na figura abaixo.



Observando sua caixa, note que o segmento AB está contido numa reta, o mesmo acontece para todos os outros segmentos. Nessa atividade, todas as conclusões que chegarmos para os segmentos também serão válidas para as retas correspondentes.

Além disso, a face ABCD está contida em um plano, bem como todas as outras faces desse paralelepípedo têm um plano correspondente. Assim, as conclusões com respeito às faces podem ser estendidas para os planos.

1. Observe que o segmento AB é paralelo ao segmento EF. Indique outros dois segmentos que também são paralelos ao segmento AB.

2. Veja que a face ABEF é paralela à face CDHG. Indique uma face paralela à face BCGE.

---

3. O segmento HF é perpendicular ao segmento AF. Indique outros dois segmentos, ou mais, perpendiculares ao segmento HF.

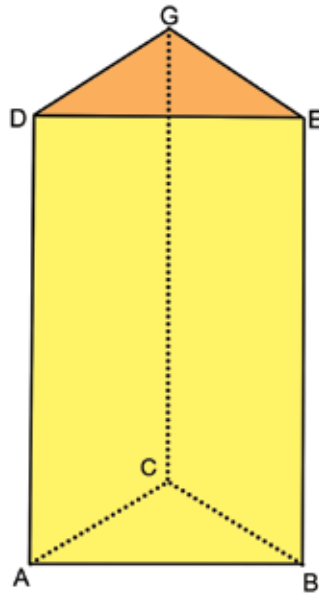
4. Os segmentos AD e EF são reversos. Indique outros três segmentos reversos a AD.

---

## QUARTA ETAPA

### Quiz

Uma formiga resolveu andar de um vértice a outro do prisma reto de bases triangulares ABC e DEG, seguindo um trajeto especial.



Ela partiu do vértice G, percorreu toda a aresta perpendicular à base ABC, para em seguida caminhar toda a diagonal da face ADGC e, finalmente, completou seu passeio, percorrendo a aresta reversa a CG. A formiga chegou ao vértice

- a. A
- b. B
- c. C
- d. D
- e. E





## ANÁLISE DAS RESPOSTAS AO QUIZ



## ETAPA FLEX

### PARA SABER +

#### A RIGIDEZ DO TRIÂNGULO E A CONSTRUÇÃO DE SÓLIDOS COM CANUDOS

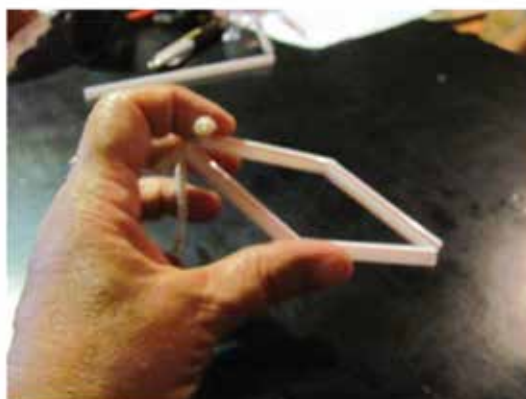
Visualizar sólidos geométricos através de desenhos é muito difícil para qualquer um. Caso você queira exercitar sua habilidade com a visualização, você pode construir alguns sólidos geométricos com canudos. A construção de poliedros com canudos faz com que possamos ver um poliedro com outros olhos.

Mas antes disso, você já parou pra pensar que o triângulo é uma figura rígida e o quadrado não? Por quê?

Se com três canudos e linha construímos um triângulo, observamos que se fizermos uma pressão nos seus lados, a figura não se deforma, portanto ela é rígida. Faça essa experiência: passe um pedaço de linha por 3 pedaços de canudo e feche a estrutura formando um triângulo.



Por outro lado, se tentarmos construir com quatro canudos um polígono e fizermos pressão em qualquer dos seus lados, ele se deformará, o que significa que o quadrilátero não é rígido. Faça essa experiência também, construindo um quadrilátero e comprovando o que foi dito movimentando seus lados.



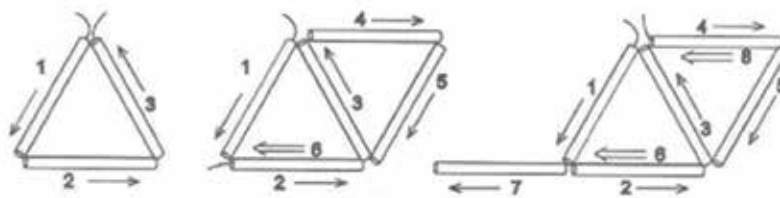
Isso explica, por exemplo, porque em uma porteira há uma barra diagonal.



Aproveitando a rigidez da estrutura triangular, é possível construir sólidos com canudos e linhas para visualizar e estudar essas figuras. A seguir você encontra como construir o tetraedro e o cubo.

## O TETRAEDRO

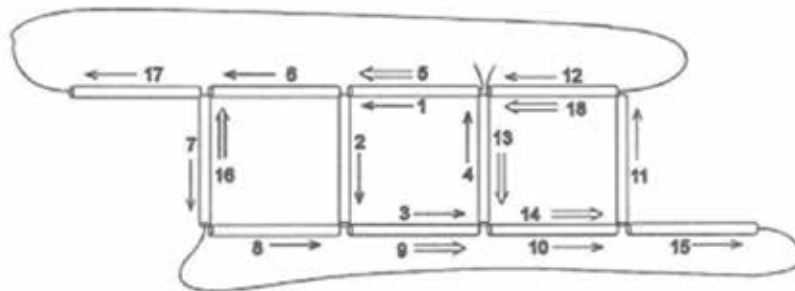
Corte 6 pedaços de canudos de mesmo tamanho. Passe a linha por três pedaços, formando um triângulo, e feche com um nó, mas não corte a linha. Depois passe a linha por mais dois pedaços de canudos, formando outro triângulo com um dos lados do primeiro triângulo. Passe a linha por este lado do triângulo e pelo canudo restante. Feche a estrutura com outro nó.



## O CUBO

Serão necessários 12 pedaços de canudo de mesmo tamanho.

Comece passando o fio de linha por quatro canudos. Passe-o novamente pelo primeiro canudo para formar a primeira face do cubo. Depois construa mais um quadrado considerando um dos lados do quadrado e passe a linha por mais três canudos. Passe a linha novamente num dos lados do primeiro quadrado e por mais três canudos, formando outro quadrado. Por fim, passe a linha na face do primeiro quadrado e na face do quadrado formado e agora passe a linha pelos dois canudos restantes de modo a fechar o cubo.



Como a estrutura não possui triângulos, ela fica flexível.

Fonte: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000011919.pdf>

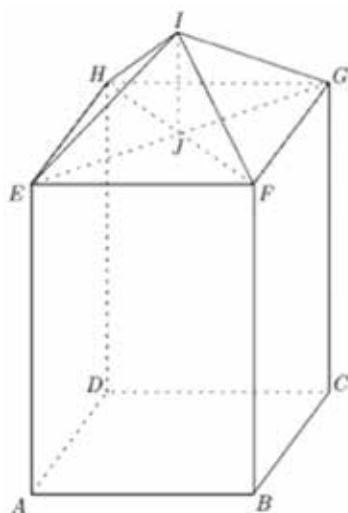
## ETAPA FLEX

### AGORA, É COM VOCÊ!

Bruna produziu uma caixa de presentes como indicado na figura.



Veja o modelo geométrico dessa caixa.



Nele a figura ABCDEFGH é um paralelepípedo e EFGHI é uma pirâmide reta de base quadrangular.

Nos itens a seguir, referimo-nos às retas determinadas pelos segmentos e aos planos determinados pelas faces.

1. Analisando o modelo geométrico da caixa, diga se as afirmações são verdadeiras ou falsas. Caso a afirmação seja falsa, reescreva-a de modo que ela se torne verdadeira.

- a. Existe uma reta paralela à reta BC. ( )

---



---

- b. A reta IJ é paralela ao plano ABCD. ( )

---



---

- c. As retas AB e FH são concorrentes. ( )

---



---

- d. As retas BC e EG são reversas. ( )

---



---

- e. As retas AD e FG são paralelas. ( )

---



---

- f. Os planos EHI e BCGF são paralelos. ( )

2. Considere o plano ABFE.

a. Qual é a posição da reta HG em relação a esse plano?

b. Qual é a posição da reta HF em relação a esse plano?

c. Dê um exemplo de uma reta que pertença a este plano.

d. Dê um exemplo de um plano paralelo a este plano.