

VOLUMES DA SÉRIE

TÓPICOS DE ENSINO DE MATEMÁTICA

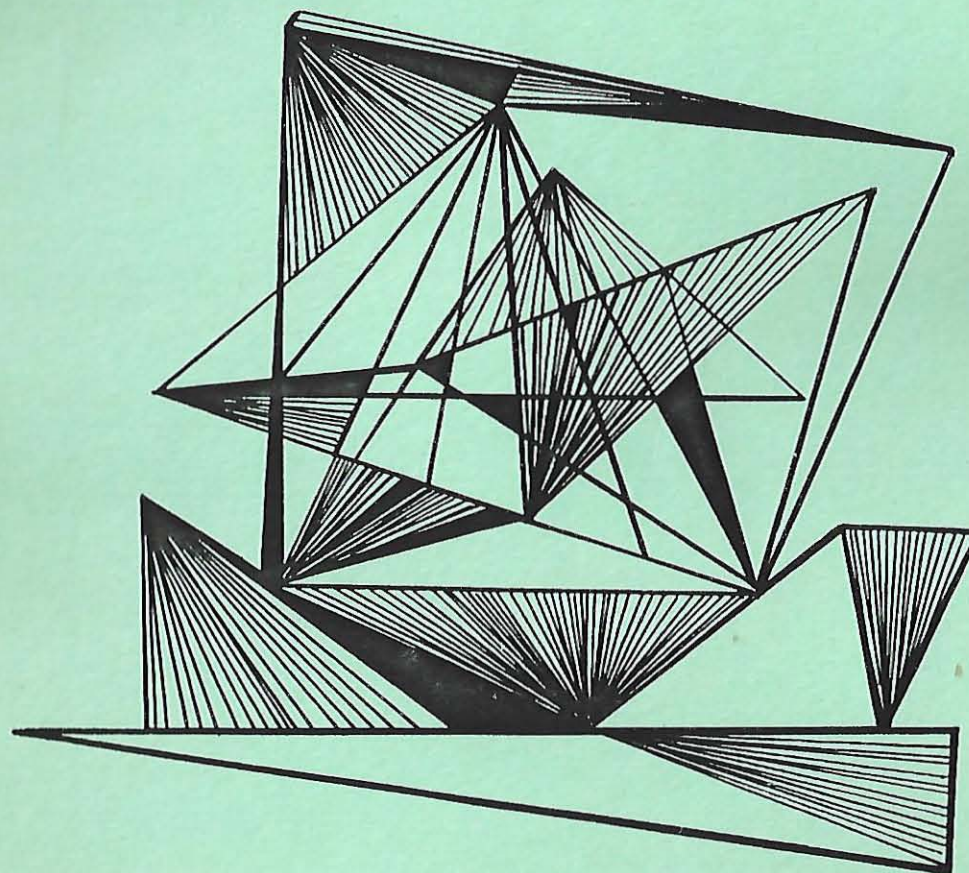
- 1 - Números Naturais
- 2 - Geometria I
- 3 - O Conceito de Fração
- 4 - Operações com Números Fracionários
- 5 - O Problema da Medida
- 6 - Números Decimais
- 7 - Geometria II
- 8 - Números Inteiros
- 9 - Cálculo Literal
- 10 - Equações de 1º Grau
- 11 - Sistemas de Equações de 1º Grau
- 12 - Proporcionalidade
- 13 - Geometria III
- 14 - Áreas e Perímetros
- 15 - Números Irracionais
- 16 - Equações de 2º Grau



Rua: Maria Luiza Missio Mingone, 184
13100 - Campinas - SP

Tópicos de Ensino de **MATEMÁTICA**

2 - Geometria I



ADAIR MENDES NACARATO
ANTONIO MIGUEL
MANOEL AMARAL FUNCIA
MARIA ÂNGELA MIORIM

Delta Xis Editora Ltda

APRESENTAÇÃO

Desde 1982, um grupo de professores de Matemática de Campinas, insatisfeitos com os resultados obtidos na sua prática pedagógica, vem se reunindo com o objetivo de elaborar projetos de ensino-aprendizagem que possam, aos poucos, alterar a situação existente.

Esses projetos são aplicados em escolas das redes pública e particular e avaliados periodicamente. A avaliação dos resultados obtidos na prática levanta críticas e sugestões que impõem, frequentemente, aprofundamento teórico e reformulações dos projetos já produzidos, além da produção de novos projetos. Essa é a principal característica desse material: o fato de estar sendo continuamente refeito. Outra característica dele é que, embora englobe o conteúdo de 5ª a 8ª séries, é apresentado em fascículos, permitindo ao professor es colher o momento mais adequado para trabalhar um certo tema junto a seus alunos.

Contamos atualmente com 16 projetos que compõem os volumes da série "Tópicos de Ensino de Matemática". Esses fascículos representam a mais recente versão do trabalho mas, certamente, não a última.

Um trabalho dessa natureza, só foi e continua sendo possível, graças à participação contínua de professores que aplicam os projetos. Queremos registrar, portanto, o nosso agradecimento aos seguintes professores que, durante esses anos, têm contribuído na elaboração e reformulação dos projetos, trazendo críticas e sugestões, participando de reuniões e encontros com o propósito de repensar e aprofundar questões referentes ao ensino da Matemática:

Ana Maria C.Coimbra, Ana Regina P.B.Angi, Aurora S. Santana, Beatriz V.B.de Carvalho, Carmem Lúcia B.Passos, Cláudia V.C.Miguel, Divina A. de Aquino, Eliza A.Mukai, Elizabeth A.Carrara, Gelson J.Jacobucci, He-loisa de Carvalho M.Debiazzi, Jane M.da Silva Vidal, José Amaury Alves, Margali A.de Nadai, Maria Aparecida B.Pinheiro, Maria Clélia F. Jacobucci, Maria Lúcia Negri, Marília B.Pereira, Marisa S.Pinheiro Travaini, Marta I. de Almeida, Neusa B.Ferraz, Regina Celi Ayres, Ronaldo Nicolai, Rosana Fâvero, Rosemeire M.R.Silva, Sandra T.Cardoso, Suely M.Gimenis, Susy M.Fadel, Teresa Neide G.Guimarães, Vilma M. M. Silva, Yara P.P.Bueno e Zuleide G. Paulino.

Campinas, fevereiro de 1990

INDICE

INTRODUÇÃO	01
1 - Curvas	06
2 - Superfícies	08
3 - Sólidos	10
4 - Os objetos como conjunto de Pontos	11
5 - Diferenciação entre objetos planos e não-planos.	13
6 - Uma nova maneira de definir curva e classifica- ção das curvas	16
7 - A noção de segmento de reta	19
8 - A noção de polígono	21
9 - Classificação dos polígonos quanto ao número de lados	22
10 - O conceito do poliedro	25
11 - Segmentos paralelos	28
12 - Traçado de segmentos paralelos com régua e es- quadro	30
13 - Segmentos concorrentes	33
14 - Segmentos perpendiculares	34
15 - Classificação dos quadriláteros: Trapézios e Pa- ralelogramos	39
16 - Classificação dos paralelogramos: Retângulos, Losangos e Quadrados	41
17 - Segmentos reversos	43
Anexo 1	48
Anexo 2	49

INTRODUÇÃO

Muito antes de Jesus Cristo nascer, por volta de 600 A.C., um rei egípcio chamado Sesóstris dividiu, em porções iguais e retangulares, as terras às margens do rio Nilo, localizado no Egito.

Essas terras foram divididas entre os egípcios para que eles ali desenvolvessem a agricultura. Em troca, cada camponês devia pagar, por ano, um certo imposto ao rei.

Mas acontecia que, em determinada época do ano, o rio Nilo enchia, transbordava, as terras eram invadidas pelas águas e todas as demarcações ou separações eram apagadas, além de destruir a colheita ali existente.

Os sacerdotes da antiguidade, ao observarem o céu, adquiriram conhecimentos suficientes para determinar os períodos de cheia do rio Nilo. Viam que essas cheias aconteciam para determinada fase da lua e sempre que as estrelas no céu formavam determinada configuração.

Achavam, então, que todo bem e todo mal provinham do céu e, dessa forma, os povos antigos supunham que os deuses criados por eles habitavam o céu e as suas religiões estavam todas relacionadas com os fenômenos da natureza: com as catástrofes ou com as dádivas.

A partir dessas experiências de estudar o céu e as transformações dos mapas celestes, surgiu a Astronomia.

Esses estudos foram desenvolvidos a partir das necessidades práticas de calcular a época de cheia do rio Nilo.

Como, com as cheias do Nilo, as divisões das terras eram apagadas, o rei Sesôstris mandava ao local os **medidores de terra** que tinham a tarefa de verificar de quanto cada porção de terra havia sido diminuída pela águas.

Esses medidores foram adquirindo um **saber prático** que continha vários princípios ou regras para a medição de linhas, de ângulos, de áreas de algumas figuras e de volumes de objetos mais simples.

Esse conhecimento era ocultado da maioria da população, pelos sacerdotes da época, justamente para que o povo acreditasse que eles eram enviados pelos deuses para governá-lo justificando, dessa forma, a dominação que as famílias dos faraós e os sacerdotes exerciam sobre a grande massa de escravos trabalhadores.

Para ilustrar esse fato, conta-nos Anibal Ponce:

" Havia no Egito antigo um dispositivo admirável para a época, chamado Nilômetro, que permitia conhecer com boa exatidão o crescimento das águas do Nilo e prognosticar o volume da futura colheita. De acordo com essas informações, que eram mantidas em segredo, os sacerdotes aconselhavam os lavradores. As classes inferiores recebiam desse modo um excelente serviço, que a própria ignorância em que viviam, provocada por um trabalho ininterrupto, impossibilitava que realizassem. Mas, o nilômetro servia duplamente às classes dirigentes, ainda que o objetivo fosse um só. Por um lado, quanto maior fosse a colheita, maiores os impostos, por outro lado, aquelas informações precisas a respeito da iminência do crescimento das águas — infor-

mações essas que sô as autoridades estavam em condições de pos-
suir — emprestavam ao soberano a ascendência das divindades :
no momento oportuno, o Faraô lançava no rio as suas ordens es-
critas e, então — sô então — as águas obedientes começavam a
subir..." (Anibal Ponce, Educação e Luta de Classes; p.34).

De uma forma ou de outra, entretanto, esses conheci-
mentos ultrapassavam as fronteiras do Egito, atingindo a Gré-
cia.

Coube aos gregos a tarefa de elaborar esse saber prá-
tico transformando-o em **teoria**. Essa teoria recebeu dos gregos
o nome de **Geometria**.

Geo, em grego, significa **terra**, e **metria** significa **me-
dida**. Assim, a palavra **geometria** significa, ao pé da letra, **me-
dida da terra**.

Foi Euclides, um matemático que viveu no século III
A.C., que escreveu, com base nesse saber prático dos egípcios,
13 livros com nome de "Elementos".

Para escrever esses livros, Euclides teve que fazer u
ma série de suposições e com isso, provou muitos princípios de
grande aplicação para a agrimensura, arquitetura e astronomia'
da época. Esses princípios continuam válidos e aplicáveis até
nossos dias.

Daí em diante, a geometria foi se desenvolvendo atra-
vés dos tempos e hoje, o que ela estuda, está bastante afasta-
do dos objetos que fazem parte do mundo real, isto é, do mundo
físico.

Vamos estudar neste livro um pouco de geometria escri-
ta por Euclides, mas não da mesma forma como ele a escreveu. De

vemos antes de mais nada, conhecer um pouco da terminologia usada por esta ciência. É este o nosso objetivo. Para isso, vamos começar a classificar os objetos existentes no espaço que nos rodeia. Classificar, significa separar os objetos em grupos ou conjuntos de acordo com critérios ou regras previamente estabelecidas.

O primeiro critério que vamos utilizar, será o **critério do corte**. Quando cortamos um objeto em duas partes, utilizando um instrumento qualquer, o conjunto de pontos do objeto que entram em contato com o instrumento que o cortou é chamado de **seção**.

Veremos nas atividades seguintes como podemos utilizar este critério para classificar objetos.

1ª ATIVIDADE : Pegue os objetos 1, 2 e 3 recebidos do professor. Utilizando uma tesoura, corte cada um desses objetos em duas partes.

a) Qual foi a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 1 ?

b) Represente, através de um desenho, a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 1.

c) Qual foi a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 2 ?

d) Represente, através de um desenho, a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 2.

e) Qual foi a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 3 ?

f) Represente, através de um desenho, a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 3.

g) Você percebeu semelhanças ou diferenças nas seções deixadas pelos cortes efetuados nos três objetos ? Quais ?

1ª ATIVIDADE : Pegue os objetos 1, 2 e 3 recebidos do professor. Utilizando uma tesoura, corte cada um desses objetos em duas partes.

a) Qual foi a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 1 ?

b) Represente, através de um desenho, a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 1.

c) Qual foi a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 2 ?

d) Represente, através de um desenho, a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 2.

e) Qual foi a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 3 ?

f) Represente, através de um desenho, a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 3.

g) Você percebeu semelhanças ou diferenças nas seções deixadas pelos cortes efetuados nos três objetos ? Quais ?

1 - Curvas

Durante a realização da atividade anterior, você percebeu que **qualquer que seja o corte** efetuado em cada um dos objetos, a **seção** deixada por ele é **um ponto ou então dois ou mais pontos isolados**.

Todo objeto que se comportar desta maneira em relação ao corte será chamado de **curva**.

2ª ATIVIDADE : Observe a mola que você recebeu.

a) Essa mola pode ou não ser classificada como curva ? Por quê?

b) Estique o máximo possível essa mola. O objeto assim transformado poderia ser classificado como curva? Por quê ?

c) Dê uma outra forma qualquer a esse objeto. O objeto assim transformado poderia ser classificado como curva ? Por quê?

d) Se você modificar a forma original de uma curva, você sempre obterá uma curva ? Justifique sua resposta.

3ª ATIVIDADE : Pegue os objetos 1, 2, 3 e 4 recebidos do professor. Sem alterar a forma dos objetos dados, corte cada um

deles em duas partes, utilizando para isso uma tesoura:

a) Qual foi a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 1 ?

b) Represente, através de um desenho, a seção deixada pelo cor
te efetuado no objeto 1.

c) Qual foi a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 2 ?

d) Represente, através de um desenho, a seção deixada pelo cor
te efetuado no objeto 2.

e) Qual foi a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 3 ?

f) Represente, através de um desenho, a seção deixada pelo cor
te efetuado no objeto 3.

g) Qual foi a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 4 ?

h) Represente, através de um desenho, a seção deixada pelo cor
te efetuado no objeto 4.

- i) Você percebeu semelhanças ou diferenças nas seções deixadas pelos cortes efetuados nos três objetos ? Quais ?

2 - Superfícies

Durante a realização da atividade anterior, você percebeu que **qualquer que seja o corte** efetuado em cada um dos objetos, a **seção** deixada por ele é uma curva ou então duas ou mais curvas separadas.

Todo objeto que se comportar desta maneira em relação ao corte será chamado de **superfície**.

4ª ATIVIDADE : Pegue uma folha de papel sulfite.

- a) Essa folha pode ou não ser classificada como superfície ?

Por quê ? _____

- b) Dê a essa folha a forma de uma lata de óleo redonda. O objeto assim transformado, pode ser classificado como superfície ? Por quê ?

- c) Dobre ao meio a folha de papel sulfite e abrindo-a, dê a ela a forma do telhado de uma casa. O objeto assim transformado pode ser classificado como superfície ? Por quê ?

- d) Se você modificar a forma original de uma superfície, você

sempre obteria uma superfície ? Justifique sua resposta.

5ª ATIVIDADE : Pegue os objetos 1, 2, 3 e 4 recebidos do professor. Sem alterar a forma dos objetos dados, corte cada um deles em duas partes, utilizando para isso uma faca.

a) Qual foi a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 1 ?

b) Represente, através de um desenho, a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 1.

c) Qual foi a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 2 ?

d) Represente, através de um desenho, a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 2.

e) Qual foi a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 3 ?

f) Represente, através de um desenho, a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 3.

g) Qual foi a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 4 ?

h) Represente, através de um desenho, a seção deixada pelo corte efetuado no objeto 4.

i) Você percebeu semelhanças ou diferenças nas seções deixadas pelos cortes efetuados nos três objetos ? Quais ?

3 - Sólidos

Durante a realização da atividade anterior, você percebeu que **qualquer que seja o corte** efetuado em cada um dos objetos, a **seção** deixada por ele é uma superfície ou então duas ou mais superfícies separadas. Todo objeto que se comportar desta maneira em relação ao corte será chamado de **sólido**.

6ª ATIVIDADE : Pegue uma massa de modelar.

a) Essa massa pode ser classificada como sólido ? Por quê ?

b) Dê a essa massa a forma de uma bola. O objeto assim transformado pode ser classificado como sólido ? Por quê ?

c) Dê a essa massa uma outra forma qualquer. O objeto assim transformado pode ser classificado como sólido ? Por quê ?

d) Se você modificar a forma original de uma ^{sólido} superfície, você sempre obterá uma ^{sólido} superfície ? Justifique sua resposta.

7ª ATIVIDADE : Observe os objetos mostrados pelo professor. Faça neles um corte imaginário e classifique-os como curvas, superfícies ou sólidos.

objeto 1 - (fio de cabelo): _____

objeto 2 - (bolinha de ping-pong): _____

objeto 3 - (cubo de madeira): _____

objeto 4 - (cubo feito de papel): _____

objeto 5 - (triângulo de cartolina): _____

objeto 6 - (mola ou espiral de caderno): _____

objeto 7 - (círculo de papel): _____

objeto 8 - (anel ou argola): _____

objeto 9 - (um pedaço de casca de ovo): _____

objeto 10 - (uma pirâmide de madeira): _____

4 - Os objetos como conjunto de pontos

Você já verificou que existem muitas maneiras diferentes de se cortar um pedaço de linha em duas partes. Essas vá -

rias maneiras de se efetuar o corte dependem do **local** da linha isto é, do **ponto** escolhido para se fazer o corte.

Este fato nos leva à possibilidade de **imaginar** uma linha ou uma outra curva qualquer como um conjunto formado por infinitos pontos bastante próximos uns dos outros.

O mesmo acontece com uma superfície. Já que podemos **cortá-la** de diferentes maneiras de acordo com um caminho ou **curva** escolhidas previamente, podemos também **imaginá-la** como sendo formada por infinitas curvas. Como as curvas são formadas por infinitos pontos, então, as superfícies também o serão.

O mesmo acontecê com um sólido. Podemos **cortá-lo** de infinitas maneiras. As seções deixadas pelos cortes são superfícies. Essas superfícies são constituídas de infinitos pontos. Logo, podemos **imaginar** os sólidos como um conjunto infinito de pontos. Até mesmo o "espaço vazio" entre os objetos, poderá **ser imaginado** como **cheio de pontos invisíveis**, que não pertencem aos objetos considerados.

Na verdade, imaginar os objetos (curvas, superfícies, sólidos) como um aglomerado de infinitos pontos, é uma necessidade que se coloca para melhor podermos estudar as suas propriedades geométricas e continuar a classificá-los de acordo com essas propriedades.

Para distinguirmos os pontos uns dos outros, daremos nome a cada um deles, usando letras maiúsculas do nosso alfabeto: A, B, C, D, ...

8ª ATIVIDADE : Pegue uma caixinha de pasta de dente e um qua-drado de papel cartão. Com um alfinete, faça vários furinhos em vários locais dessas duas superfícies para visualizar al -

guns dos pontos que as compõem. Apoie essas duas superfícies na superfície de sua carteira e assinale com um X as afirmações que forem corretas:

- a) () Todos os pontos da caixinha estão em contato com a su perfície da carteira.
- b) () Todos os pontos do quadrado estão em contato com a su perfície da carteira.
- c) () Existem infinitos pontos da superfície da caixinha que não estão em contato com a superfície da carteira.
- d) () Existem infinitos pontos da superfície da caixinha que estão em contato com a superfície da carteira.
- e) () Existem infinitos pontos da superfície da carteira que não estão em contato nem com a caixinha e nem com o quadrado.
- f) () Existem infinitos pontos do espaço que não estão em contato nem com a caixinha, nem com o quadrado e nem com a superfície da carteira.

5 - Diferenciação entre objetos planos e não planos

O critério do corte permitiu-nos classificar os objetos do espaço em curvas, superfícies e sólidos. Um outro critério para continuarmos esta classificação baseia-se na noção de **planicidade**. Esse critério divide os objetos em duas classes: planos e não-planos.

Quando um objeto é plano ?

Quando não possuir ondulações, depressões, dobras ou rugosidades em qualquer de suas partes.

Existe uma maneira fácil de testar a planicidade dos objetos. Essa maneira será chamada de "teste da mesa". Para aplicarmos esse teste, devemos colocar o objeto considerado, sem deformá-lo sobre uma mesa. Caso exista **pelo menos** uma forma de apoiá-lo de maneira que **todos** os seus pontos fiquem em contato com a superfície da mesa, então, o objeto será considerado **PLANO**. Caso contrário, ele será **NÃO-PLANO**.

9ª **ATIVIDADE** : Complete a tabela abaixo, classificando os objetos dados de acordo com o critério do corte e de acordo com o critério de planicidade.

objetos	tipo	sólidos, superfícies ou curvas	planos ou não-planos
1	bolinha de ping-pong		
2	bola de isopor		
3	lâmina de barbear		
4	mola		
5	triângulo de papel		
6	disco de papel		
7	pirâmide de madeira		
8	estrela de papel		
9	conchinha do mar		
10	lata de óleo vazia		

10ª **ATIVIDADE** : Pegue uma folha de papel sulfite e marque nela dois pontos A e B distintos.

- a) Coloque mais 10 pontos nessa superfície e dê nome a cada um deles utilizando letras maiúsculas diferentes do nosso alfabeto.
- b) Você poderia colocar outros pontos nessa superfície ? Quantos ? _____
- c) Uma formiga está no ponto A e quer chegar ao ponto B. Trace em cores diferentes, 5 caminhos que a formiga pode fazer para sair do ponto A e chegar ao ponto B.
- d) A formiga poderia fazer outros caminhos diferentes ? Quantos ? _____
- e) A formiga fazer um caminho passando por um mesmo ponto da superfície mais de uma vez ? Se for possível, trace esse caminho.
- f) Qual o caminho mais curto para a formiga ir de A até B ? Trace esse caminho.
- g) Por quantos pontos da superfície a formiga passará quando fizer o menor caminho ? _____

11ª ATIVIDADE : Utilizando o anexo 1, faça o que se pede:

- a) Trace um caminho partindo do ponto A, passando pelos pontos B e C e retornando ao ponto A.
- b) Seria possível traçar um caminho diferente do anterior, embora obedecendo as mesmas condições ? Se possível, trace esse caminho em cor diferente.
- c) Trace um caminho partindo do ponto D, passando pelos pontos

E, F e G, retornando ao ponto D, de forma que você passe por um mesmo ponto da superfície mais de uma vez.

- d) Qual é o caminho mais curto que pode ser feito partindo do ponto J, passando pelos pontos H e I e retornando ao ponto J? Trace esse caminho.
-

- e) Um pernilongo está no ponto A e quer voar até um ponto K situado no teto de sua sala de aula.

1) Quantos caminhos diferentes o pernilongo pode fazer?

2) Por quantos pontos do espaço o pernilongo passa para fazer um caminho qualquer? _____

3) O pernilongo pode fazer um caminho, passando mais de uma vez por um mesmo ponto do espaço? _____

4) Qual é o caminho mais curto que o pernilongo pode fazer?

6 - Uma nova maneira de definir curva e classificação das curvas.

Ao executar as atividades 6 e 7, você observou que é sempre possível ligar dois pontos de uma superfície através de um caminho contínuo, isto é, sem interrupções. Se efetuarmos ~~o~~ ^{as} cortes nesses caminhos, verificamos que eles são **curvas**, pois para cortá-los é necessário utilizar apenas um ponto ou um conjunto finito de pontos. Podemos então dizer que **todo caminho**

contínuo que liga dois pontos é uma curva.

Você observou também, ao resolver as atividades 6 e 7, que existem vários tipos de **caminhos contínuos** ou **curvas**. Podemos classificar esses vários tipos de curvas em:

1) PLANAS OU NÃO-PLANAS

Uma curva é chamada **plana** quando é possível, sem deformá-la, colocar todos os seus pontos em contato com uma superfície plana. Caso isto não seja possível, dizemos que a curva é **não-plana**.

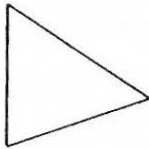

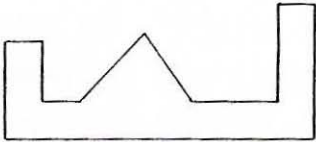
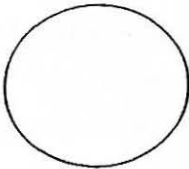

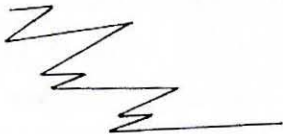
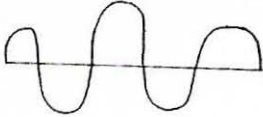
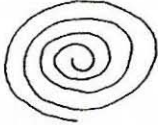
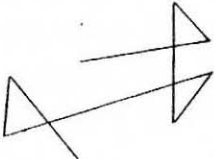
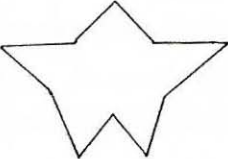
2) ABERTAS OU FECHADAS

Uma curva é chamada **fechada** quando, partindo de um ponto qualquer da curva, você puder percorrê-la inteiramente e voltar ao ponto de partida, passando mais de uma vez apenas pelos pontos de cruzamento. Caso contrário a curva será **aberta**.

3) SIMPLES OU NÃO-SIMPLES

Uma curva é **simples** quando ao percorrê-la inteiramente passamos **apenas uma vez** por qualquer um dos seus pontos. Caso contrário, isto é, se existir um ou mais pontos de cruzamento ela será chamada **não-simples**.

12ª ATIVIDADE : Classifique as curvas seguintes em: planas ou não-planas, abertas ou fechadas e simples ou não-simples

a) 	b) 
c) 	d) 
e) 	f) 
g) 	h) 
i) 	j) 
l) curva azul mostrada pelo professor	m) curva amarela mostrada pelo professor
n) curva vermelha mostrada pelo professor	o) espiral de um caderno

13ª ATIVIDADE : Utilizando fios de linhas coloridas, faça e cole em uma folha de papel sulfite:

- a) uma curva espacial, aberta e simples
- b) uma curva espacial, fechada e simples
- c) uma curva espacial, aberta e não-simples
- d) uma curva espacial, fechada e não-simples
- e) uma curva plana, aberta e simples
- f) uma curva plana, fechada e não-simples
- g) uma curva plana, aberta e não-simples
- h) uma curva plana, fechada e simples

7 - A noção do segmento de reta.

Ao executar as atividades nº ^{10 e 11} 6 e 7, você verificou que o menor caminho possível entre dois pontos de uma superfície plana é o caminho reto. Esse caminho reto pode ser encarado como uma curva plana, aberta e simples em relação aos pontos da superfície considerada. Daqui para a frente, o caminho mais curto entre dois pontos de uma superfície plana será chamado de **Segmento de Reta**.

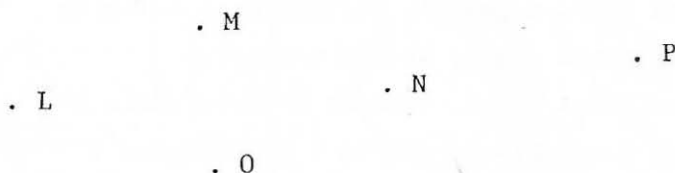
Um segmento de reta possui duas extremidades, que são os pontos de partida e de chegada do caminho mais curto considerado. Para dar nome a um segmento de reta, escrevemos os nomes dos seus pontos extremos um ao lado do outro, em qualquer ordem, e colocamos um pequeno traço sobre essas letras. Assim,



o segmento de reta abaixo, que é o menor caminho entre os pontos A e B da superfície desta folha de

papel, pode ser nomeado das seguintes maneiras: \overline{AB} ou \overline{BA} .

14ª ATIVIDADE : Considere os pontos L, M, N, O, P, representados abaixo, e responda:

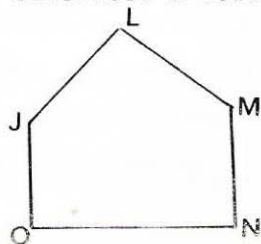


a) Quantos segmentos de reta você pode obter ligando os pontos L, M, N, O, dois a dois? Quais são eles? Utilizando uma régua, trace todos esses segmentos.

b) Quantos segmentos de reta, contidos na superfície desta folha de papel, você poderia imaginar passando pelo ponto P? Trace alguns.

c) Considere que a extremidade do ponto de seu lápis seja um ponto Q do espaço. Quantos segmentos de reta você poderia imaginar no espaço, passando pelo ponto Q?

15ª ATIVIDADE : Considere a curva fechada abaixo e responda:



- a) Quantos são os segmentos de reta que formam esta curva?
Quais são eles ?
-

16ª ATIVIDADE : Trace no espaço à direita, duas curvas planas' que sejam fechadas, simples e formadas apenas por segmentos de reta. Pinte de vermelho as superfícies limitadas por essas curvas.

8 - A noção do Polígono

As duas figuras que você traçou na atividade anterior chamam-se **polígonos**. Chamamos de **polígono** toda superfície plana limitada por uma curva fechada, simples e formada apenas por segmentos de reta. Os diversos segmentos de reta que limitam essa superfície, chamam-se **LADOS** do polígono.

Os pontos de encontro dos lados (bicos ou pontas) chamam-se **VÉRTICES** do polígono.

Diga quantos lados e quantos vértices possui cada um dos polígonos que você traçou na atividade anterior.

17ª ATIVIDADE : Utilizando uma régua, trace:

- 3 polígonos diferentes de 4 lados
- 2 polígonos diferentes de 3 vértices
- 1 polígono com 1 lado apenas
- 1 polígono com 2 lados apenas

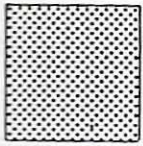
- e) 1 polígono com 4 lados e 5 vértices
 f) 1 polígono com 6 lados e 3 vértices

9 - Classificação dos polígonos quanto ao número de lados.

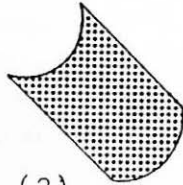
Ao executar a atividade anterior, você constatou que é impossível construir um polígono cujo número de lados seja diferente do número de vértices. Logo, em todo polígono o número de lados deve ser igual ao número de vértices. Constatou também ser impossível construir polígonos que possuam apenas 2 lados ou apenas 1 lado. Logo, só podemos construir polígonos que possuam um número de lados maior ou igual a 3. De acordo com o número de lados (ou vértices) os polígonos recebem nomes especiais:

3 lados - triângulos	8 lados - octógonos
4 lados - quadriláteros	9 lados - eneágonos
5 lados - pentágonos	10 lados - decágonos
6 lados - hexágonos	12 lados - dodecágonos
7 lados - heptágonos	20 lados - icoságonos

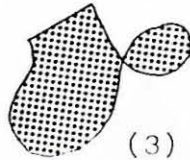
18ª ATIVIDADE : Diga quais das superfícies desenhadas a seguir são polígonos e, caso seja, diga quantos lados e quantos vértices ele possui. Diga também, o nome desse polígono.



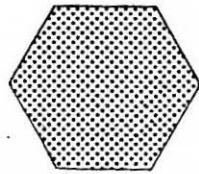
(1)



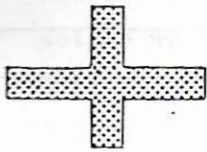
(2)



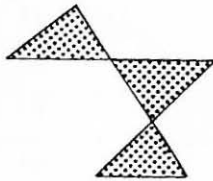
(3)



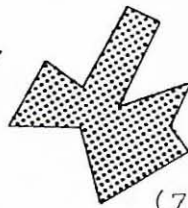
(4)



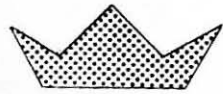
(5)



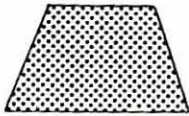
(6)



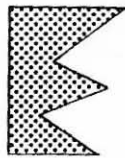
(7)



(8)



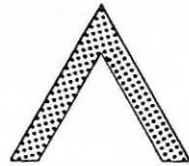
(9)



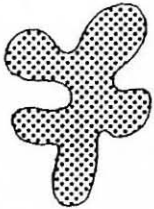
(10)



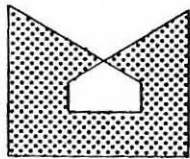
(11)



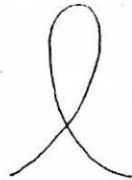
(12)



(13)



(14)



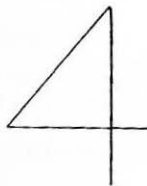
(15)



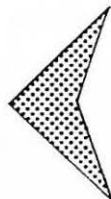
(16)



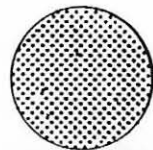
(17)



(18)

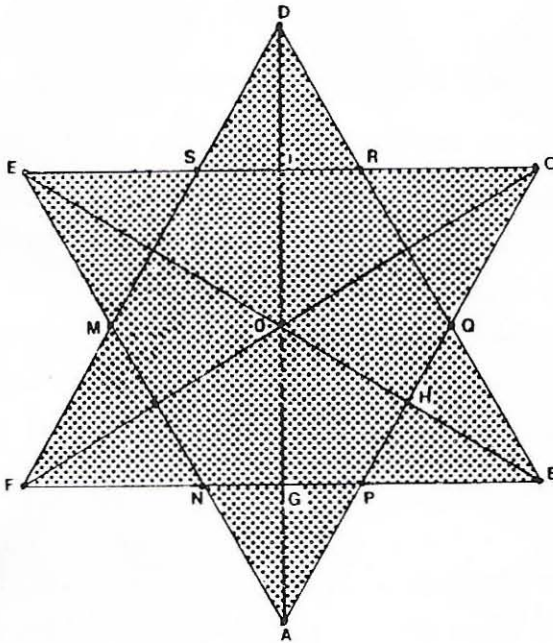


(19)



(20)

19ª ATIVIDADE : Observe a configuração plana abaixo: em seguida, dê nome a cada um dos seguintes polígonos nomeados por seus vértices.



- a) ACE _____
- b) OGB _____
- c) SRQPNM _____
- d) GPHO _____
- e) AOFN _____
- f) FBRS _____
- g) FGIEM _____
- h) ADRCQBP _____
- i) AOCQBP _____
- j) HBQ _____

20ª ATIVIDADE : Considere os seguintes sólidos numerados de 1 a 9 :

- 1- esfera
- 2- cilindro
- 3- cone
- 4- cubo
- 5- prisma reto de base triangular
- 6- pirâmide reta de base triangular
- 7- pirâmide reta de base quadrada
- 8- batata
- 9- poliedro não-convexo

Observe as partes que formam a superfície de cada um deles, responda:

- a) Quais são os sólidos cuja superfície é formada apenas de

partes planas ?

- b) Quais são os sólidos cuja superfície não é formada **apenas** por partes planas ?
- c) Quais são os sólidos cuja superfície é formada tanto por partes planas como por partes não-planas ?
- d) Chame de **face de um sólido** a qualquer uma das partes planas que compõem a sua superfície. Quantas faces possui o sólido nº 4 ?
- e) Quantas faces possui o sólido nº 5 ?
- f) Quantas faces possui o sólido nº 6 ?
- g) Quantas faces possui o sólido nº 7 ?
- h) Quantas faces possui o sólido nº 9 ?
- i) Coloque V ou F nas afirmações seguintes:
- () o sólido nº 6 possui 4 faces triangulares
 - () o sólido nº 6 possui apenas 3 faces triangulares
 - () Todas as faces do sólido nº 4 são quadriláteros
 - () todas as faces do sólido nº 5 são quadriláteros
 - () o sólido nº 5 possui 2 faces triangulares e 3 faces que são quadriláteros
 - () o sólido nº 7 possui 4 faces triangulares e 1 face que é quadrilátero

10 - O conceito do Poliedro

Ao executar a atividade anterior, você verificou que existem sólidos cuja superfície é formada apenas por partes planas chamadas faces. Além disso, essas faces são sempre polígonos.

Todo sólido, cuja superfície é formada **apenas por partes planas** que são polígonos é chamado de **POLIEDRO**. Os demais sólidos serão chamados de **NÃO-POLIEDROS**.

Os poliedros mais comuns na geometria que estamos estudando, são os prismas e as pirâmides. Os não-poliedros mais comuns, são a esfera, o cilindro e o cone.

Em todo poliedro, os lados dos polígonos de cada face chamam-se **ARESTAS DO POLIEDRO** e os pontos de encontro das arestas (os bicos do poliedro) chamam-se **VÉRTICES DO POLIEDRO**

Essa terminologia não é empregada para os corpos redondos. Uma esfera, um cilindro ou um cone, não possuem faces ou arestas.

21ª ATIVIDADE : Considere os seguintes poliedros numerados de 1 a 8.

- 1 - cubo
- 2 - paralelepípedo
- 3 - prisma reto de base triangular
- 4 - prisma reto de base hexagonal
- 5 - pirâmide reta de base triangular
- 6 - pirâmide reta de base quadrada
- 7 - pirâmide reta de base hexagonal
- 8 - octaedro

Complete o quadro da página seguinte:

POLIEDROS	Nº FACES DO POLIEDRO	Nº VÉRTICES DO POLIEDRO	Nº ARESTAS DO POLIEDRO	NOME DOS POLÍGONOS DAS FACES
Nº 1				
Nº 2				
Nº 3				
Nº 4				
Nº 5				
Nº 6				
Nº 7				
Nº 8				

22ª ATIVIDADE : Considere os pontos A, B, C, D e E pertencentes à superfície desta folha de papel.

. A

. B

. E

. C

. D

- Utilizando uma régua trace: \overline{AB} , \overline{CD} e \overline{DE}
- Utilizando uma régua prolongue o segmento \overline{AB} no sentido de A para B e também no sentido de B para A. Até onde esse prolongamento pode chegar ?
- Prolongue o segmento \overline{CD} em ambos os sentidos: de C para D e de D para C. Faça o mesmo para o segmento DE.

- d) Se você imaginar um **prolongamento ilimitado** para os segmentos \overline{AB} e \overline{DE} , esses prolongamentos deverão se cruzar em al gum ponto da superfície da folha de papel ?
- e) Se você imaginar um prolongamento ilimitado para os segmentos \overline{AB} e \overline{CD} , esses prolongamentos deverão se cruzar em al gum ponto ?

11 - Segmentos paralelos

É claro que é sempre possível, **em nossa imaginação**, prolongar um segmento de reta ilimitadamente embora, na prática, esse prolongamento sempre tenha um limite.

Ao executar a atividade anterior, você observou que os prolongamentos de dois segmentos de reta contidos numa mesma superfície plana podem ou não se interseccionarem (cruzarem-se).

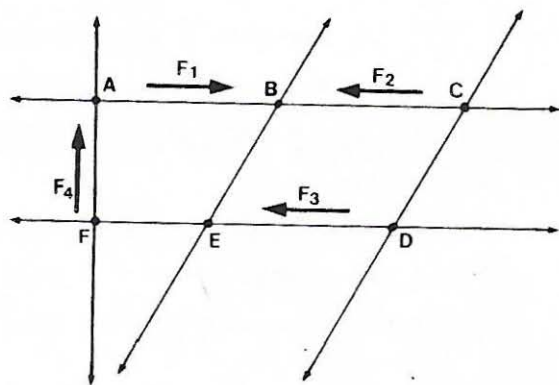
Dizemos que dois segmentos de reta, **contidos numa mesma superfície plana**, estão numa **mesma direção** quando seus prolongamentos coincidem ou quando eles jamais se cruzam. Caso contrário, os segmentos não estão numa mesma direção.

Dizemos ainda, que dois ou mais segmentos são **PARALELOS**, quando obedecerem às seguintes condições:

- 1) Estão contidos numa mesma superfície plana.
- 2) Estão numa mesma direção mas seus prolongamentos não coincidem.

23ª ATIVIDADE : Na figura a seguir, suponha que as linhas retas representem trajetos. Uma formiga F_1 saiu do ponto A e es-

tã caminhando em linha reta em direção ao ponto B. Uma formiga F_2 saiu do ponto C e está caminhando em linha reta em direção ao ponto B. Uma formiga F_3 saiu do D e está caminhando em linha reta em direção ao ponto E. Uma formiga F_4 saiu do ponto F e está caminhando em li - nha reta em direção ao ponto A. Complete com V ou F as afirmações seguintes:



- 1) () As formigas F_1 e F_2 estão caminhando na mesma direção e no mesmo sentido.
- 2) () As formigas F_1 e F_2 estão caminhando na mesma direção e em sentidos contrários.
- 3) () As formigas F_2 e F_3 estão caminhando na mesma direção e no mesmo sentido.
- 4) () As formigas F_1 e F_3 estão caminhando na mesma direção e em sentidos contrários.
- 5) () As formigas F_1 , F_2 e F_3 estão caminhando na mesma direção.
- 6) () As formigas F_3 e F_4 estão caminhando na mesma direção.
- 7) () As formigas F_1 e F_2 estão caminhando em direções paralelas.
- 8) () As formigas F_1 e F_3 estão caminhando em direções paralelas.

12 - Traçado de segmentos paralelos com régua e esquadro.

O esquadro é um instrumento que tem a forma de um triângulo. Possui portanto, 3 lados. Dentre outras utilidades, um esquadro serve para traçar segmentos ou linhas que sejam paralelas entre si.

Suponhamos que se queira traçar um segmento de reta \overline{CD} que passe pelo ponto P e seja paralelo ao segmento \overline{AB} . Seguindo as instruções abaixo você deverá efetuar esse traçado.

1º passo: Coloque o lado maior do esquadro de maneira que este lado passe, ao mesmo tempo, pelas duas extremidades A e B' do segmento dado.

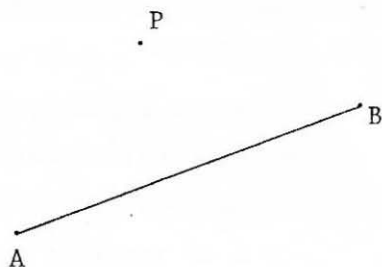
2º passo: Apoie um dos outros' lados do esquadro em uma régua.

3º passo: Mantenha fixa a régua, desloque o esquadro sobre ela até que o lado maior do esquadro passe pelo ponto P. Nessa posição do esquadro, trace o segmento desejado.

Observe que, ao manter a régua fixa, você fixou uma' direção. Desse modo, qualquer movimento do esquadro sobre ela, nos daria segmentos paralelos ao segmento \overline{AB} dado.

Entretanto, apenas um deles (aquele que você traçou), satisfaz a condição de passar pelo ponto P.

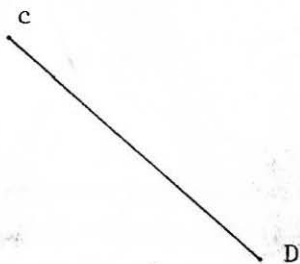
Responda você: Por um ponto fora de um segmento de reta, quantos segmentos paralelos ao segmento dado podem ser tra



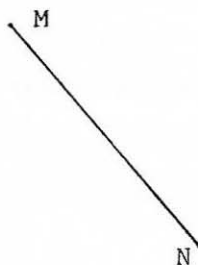
çados ?

24ª ATIVIDADE : Utilizando régua e esquadro:

a) Construa 5 segmentos paralelos a cada um dos seguintes segmentos:



b) Trace: um segmento paralelo a \overline{MN} passando por A; um segmento paralelo a \overline{OP} passando por B e um segmento paralelo a \overline{QR} passando por C.



. A

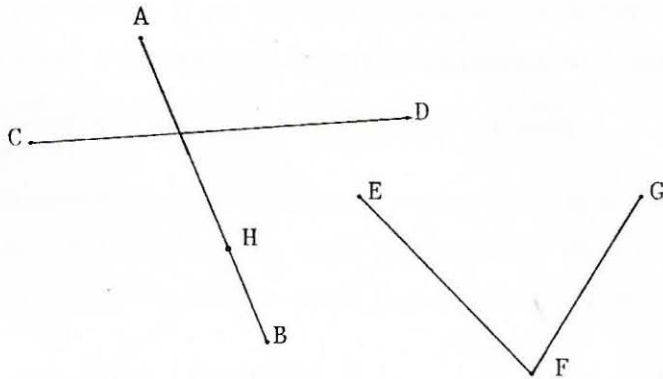
. B

Q

R

. C

25ª ATIVIDADE : Considere os segmentos abaixo:



- a) Existem pontos que pertencem tanto ao segmento \overline{AB} quanto ao segmento \overline{CD} ? _____
- b) Caso você tenha respondido afirmativamente o item a), indique e nomeie tais pontos na figura.
- c) Existem pontos que pertencem tanto ao segmento \overline{CD} quanto ao segmento \overline{EF} ? _____
- d) Caso você tenha respondido afirmativamente o item c), indique e nomeie tais pontos na figura.
- e) Existem pontos que pertencem tanto ao segmento \overline{EF} quanto ao segmento \overline{FG} ? _____
- f) Caso você tenha respondido afirmativamente o item e), indique e nomeie tais pontos na figura.
- g) Existem pontos que pertencem tanto ao segmento \overline{AB} quanto ao segmento \overline{HB} ? _____
- h) Caso você tenha respondido afirmativamente o item g), indique

que e nomeie tais pontos na figura.

i) Trace dois segmentos que tenham apenas um ponto comum.

j) Trace dois segmentos que não tenham pontos comuns.

l) Trace dois segmentos que tenham infinitos pontos comuns.

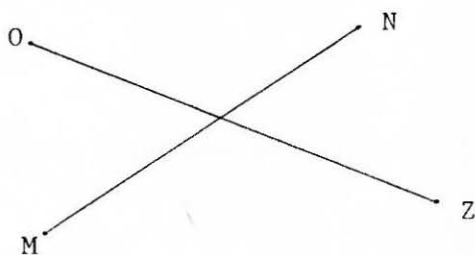
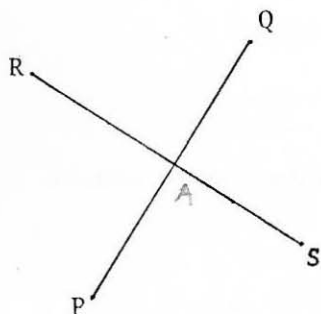
m) Trace dois segmentos que tenham apenas dois pontos comuns.

13 - Segmentos Concorrentes

Ao executar a atividade anterior, você verificou que dois segmentos de reta podem ou não ter pontos comuns. Verificou também, que se os segmentos tiverem pontos comuns, ou possuem **apenas um** ponto comum ou possuem **infinitos** pontos comuns. Não há possibilidade de dois segmentos possuírem dois, três ou um número finito (diferente de 1) de pontos comuns.

Chamamos de **Segmentos Concorrentes** todo par de segmentos que possuem **apenas um** ponto comum.

262 ATIVIDADE : Observe os dois pares de segmentos concorrentes abaixo:



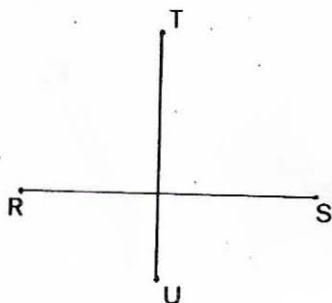
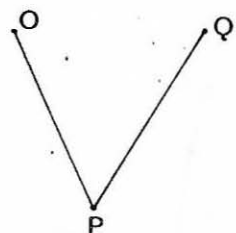
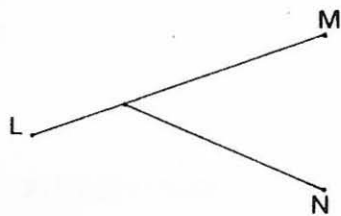
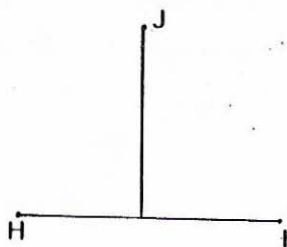
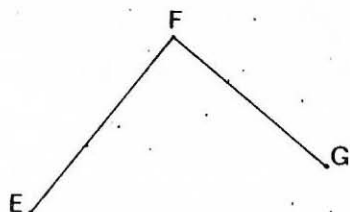
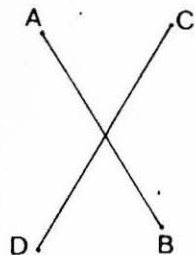
Utilizando um esquadro, responda:

- a.) É possível fazer coincidir o ponto comum dos dois lados menores do esquadro com o ponto comum dos segmentos \overline{PQ} e \overline{RS} , de forma que, ao mesmo tempo, os dois lados menores do esquadro se encaixem perfeitamente em todas as aberturas determinadas por esses dois segmentos ?
- b.) O mesmo poderia ser feito para os segmentos \overline{MN} e \overline{OZ} ?

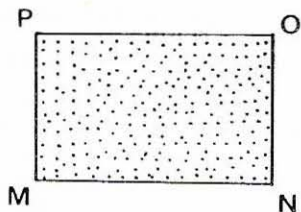
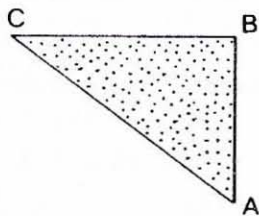
14 - Segmentos Perpendiculares

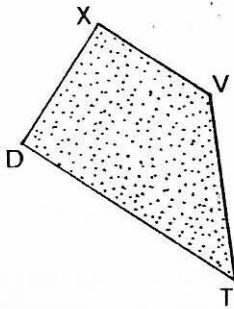
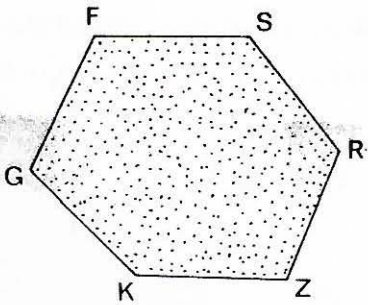
Ao executar a atividade anterior, você percebeu que existem segmentos concorrentes para os quais é possível encaixar perfeitamente bem **os lados menores** de um esquadro em todas as aberturas determinadas por esses segmentos. Dois segmentos concorrentes para os quais isso acontece serão chamados **SEGMENTOS PERPENDICULARES**.

27ª ATIVIDADE : Utilizando um esquadro, verifique quais pares de segmentos abaixo são perpendiculares.



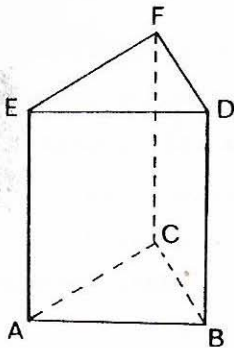
28ª ATIVIDADE : Utilizando um esquadro, para cada polígono abaixo, diga quais pares de lados são perpendiculares.





29ª ATIVIDADE :

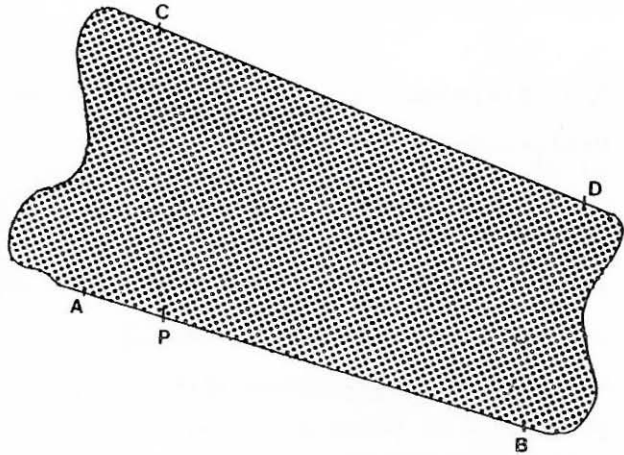
- a.) O poliedro que você recebeu é um prisma reto de base triangular. Ele está desenhado abaixo. Utilizando um esquadro, diga quais pares de arestas desse poliedro são perpendiculares.



- b) Os homens precisam utilizar o paralelismo e o perpendicularismo na construção de coisas que lhe são úteis. Observe a construção de sua sala de aula e os objetos nela existentes. Faça uma lista de objetos e identifique neles a existência de segmentos perpendiculares e paralelos.

30ª ATIVIDADE :

a) A figura ao lado representa um pedaço de madeira. Um marceneiro deseja cortá-la em duas partes, de modo que o corte passe pelo ponto P e seja perpendicular ao lado \overline{AB} da chapa. Utilizando um esquadro, trace o caminho sobre o qual a serra deverá passar.



b) Descreva a forma como você resolveu o item a).

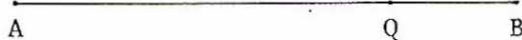
- c) Utilizando o esquadro, verifique se o caminho sobre o qual a serra deverá passar é perpendicular ao lado \overline{CD} do pedaço de madeira.

31ª ATIVIDADE : Dados os segmentos \overline{AB} e os pontos P e Q:

- a) Trace um segmento perpendicular a \overline{AB} passando pelo ponto Q.

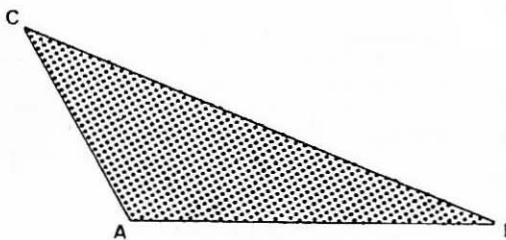
P

- b) Trace um segmento perpendicular a \overline{AB} passando pelo ponto P.

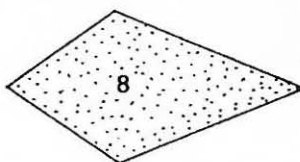
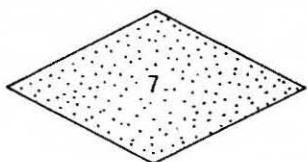
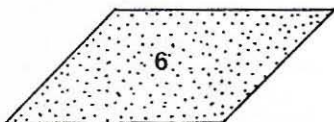
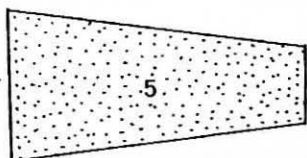
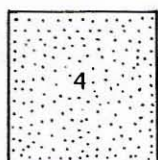
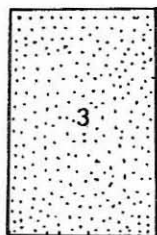
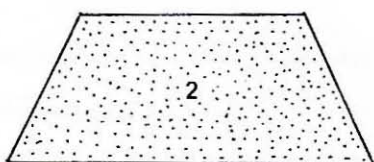
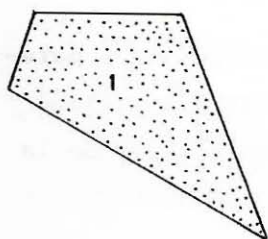


32ª ATIVIDADE : Observe o triângulo ABC abaixo:

- Utilizando um esquadro trace 3 segmentos que partam dos vértices do triângulo e que cheguem perpendicularmente ao lado oposto ao vértice de onde partiu. Caso necessário prolongue os lados do triângulo.



33ª ATIVIDADE : Considere os quadriláteros seguintes:



Utilizando régua e esquadro, responda:

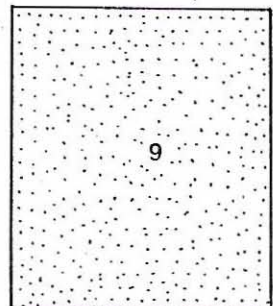
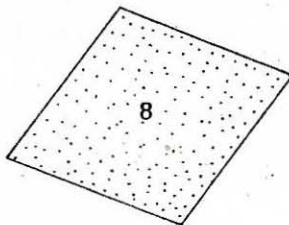
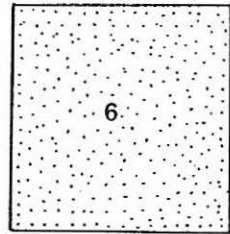
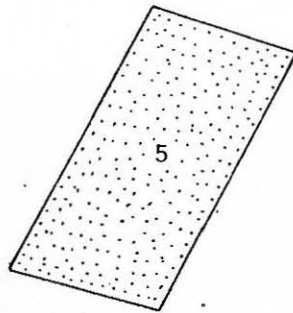
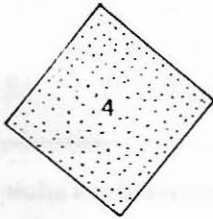
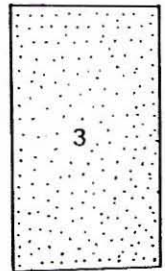
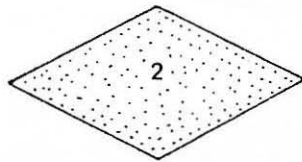
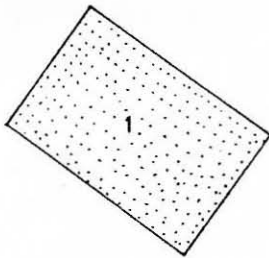
- a) Quais são os quadriláteros que possuem **apenas um par de lados paralelos** ? _____
- b) Quais são os quadriláteros que possuem **dois pares de lados paralelos** ? _____
- c) Quais são os quadriláteros que não possuem **nenhum par de lados paralelos** ? _____

15 - Classificação dos Quadriláteros: Trapézios e Paralelogramos.

Ao executar a atividade anterior, você verificou que

existem quadriláteros que possuem apenas um par de lados paralelos. Esses quadriláteros são chamados **TRAPÉZIOS**. Verificou também que existem quadriláteros que possuem **dois pares de lados paralelos**. Esses quadriláteros são chamados **PARALELOGRAMOS**.

34ª ATIVIDADE : Considere os paralelogramos abaixo:



Utilizando compasso e esquadro, responda:

- a) Quais são os paralelogramos cujos **lados não paralelos são perpendiculares** ? _____

- b) Quais são os paralelogramos cujos **lados possuem, todos, o mesmo tamanho** ? _____

- c) Quais são os paralelogramos cujos **lados não paralelos são perpendiculares e todos os seus lados possuem o mesmo tamanho** ? _____

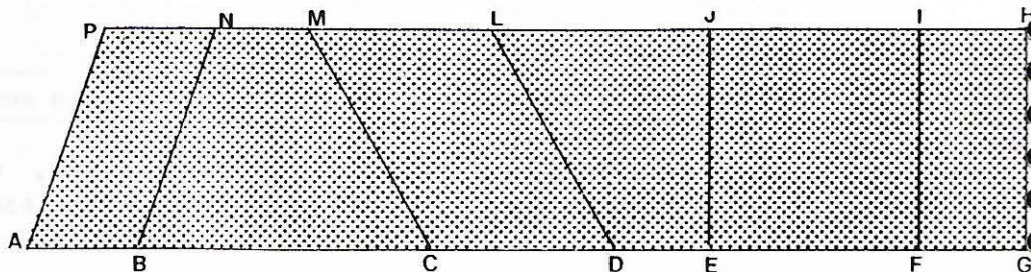
16 - Classificação dos Paralelogramos: Retângulos, Losangos e Quadrados.

Ao executar a atividade anterior, você verificou que existem paralelogramos cujos **lados não paralelos são perpendiculares**. Esses paralelogramos são chamados **RETÂNGULOS**. Verificou também que existem paralelogramos cujos **lados possuem, todos, o mesmo tamanho**. Esses paralelogramos são chamados **LOSANGOS**. Finalmente, você verificou que existem paralelogramos para os quais essas duas condições são válidas, isto é, paralelogramos que são retângulos e também losangos. Esses paralelogramos são chamados **QUADRADOS**.

35ª ATIVIDADE : Observe a configuração plana:

Utilizando esquadro, régua e compasso, classifique os quadri -

láteros seguintes:



- | | |
|---------------|---------------|
| a) ABNP _____ | g) ACMP _____ |
| b) BCMN _____ | h) ADLP _____ |
| c) CDLM _____ | i) EGHJ _____ |
| d) DEJL _____ | j) AGHP _____ |
| e) EFIJ _____ | l) CEJM _____ |
| f) FGHI _____ | m) AFIP _____ |

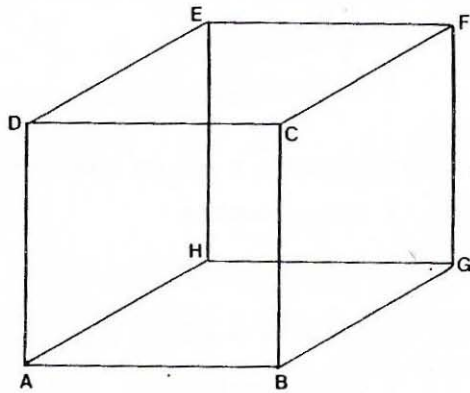
36ª ATIVIDADE : Coloque V ou F nas afirmações abaixo:

- 1) () Todo quadrado é um quadrilátero.
- 2) () Todo trapézio é um quadrilátero
- 3) () Todo losango é um quadrado
- 4) () Todo trapézio é um paralelogramo
- 5) () Todo paralelogramo é um trapézio
- 6) () Todo quadrado é um retângulo
- 7) () Todo quadrilátero é um paralelogramo
- 8) () Todo losango é um paralelogramo
- 9) () Todo quadrilátero é um quadrado

- 10) () Todo quadrilátero é um retângulo
 11) () Todo quadrilátero é um polígono
 12) () Todo retângulo é um paralelogramo

37ª ATIVIDADE : A figura seguinte, representa um cubo de arestas. Utilizando um modelo real deste cubo e uma cartela de papelão para representar uma superfície plana, responda:

- a) É possível colocar, ao mesmo tempo, todos os pontos das arestas \overline{AB} e \overline{DC} numa mesma superfície plana ?
- b) É possível colocar, ao mesmo tempo, todos os pontos das arestas \overline{BC} e \overline{CF} numa mesma superfície plana?
- c) É possível colocar, ao mesmo tempo, todos os pontos das arestas \overline{BC} e \overline{EH} numa mesma superfície plana?
- d) É possível colocar, ao mesmo tempo, todos os pontos das arestas \overline{AB} e \overline{EH} numa mesma superfície plana ?



17 - Segmentos Reversos

Ao executar a atividade anterior, você verificou que nem sempre é possível colocar todos os pontos de duas arestas de um cubo numa mesma superfície plana. Quando dois segmentos de reta estiverem dispostos no espaço de forma que não exista'

uma superfície plana que os contenha ao mesmo tempo, então, eles serão chamados **SEGMENTOS REVERSOS**.

38ª ATIVIDADE : Observe novamente o cubo de arestas da atividade anterior. Utilizando um esquadro, assinale com X as afirmações verdadeiras (pode haver mais que uma):

- 1) As arestas \overline{BG} e \overline{CF} do cubo são:

<input type="checkbox"/> concorrentes	<input type="checkbox"/> paralelas
<input type="checkbox"/> reversas	<input type="checkbox"/> perpendiculares

- 2) As arestas \overline{EH} e \overline{AH} do cubo são:

<input type="checkbox"/> concorrentes	<input type="checkbox"/> paralelas
<input type="checkbox"/> reversas	<input type="checkbox"/> perpendiculares

- 3) As arestas \overline{DE} e \overline{BG} do cubo são:

<input type="checkbox"/> concorrentes	<input type="checkbox"/> paralelas
<input type="checkbox"/> reversas	<input type="checkbox"/> perpendiculares

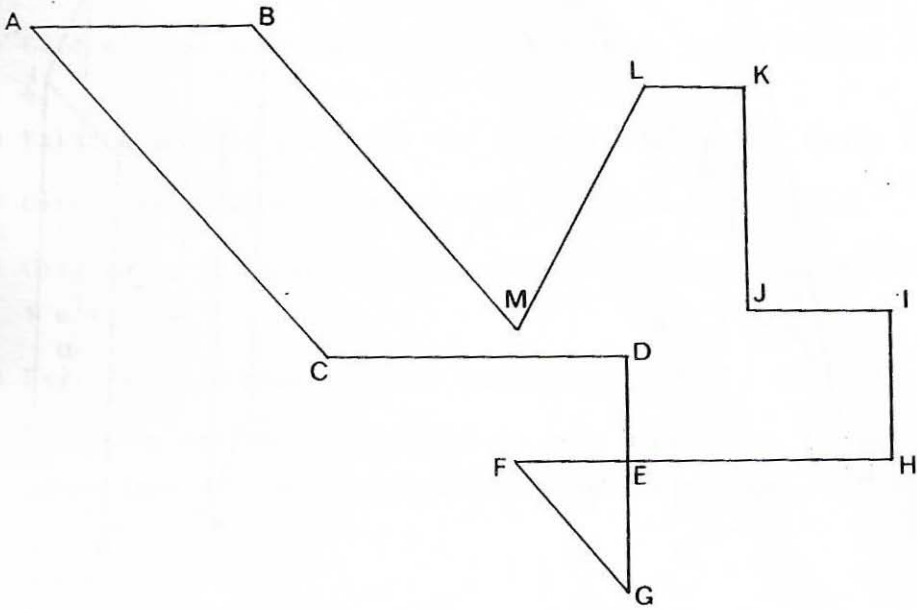
- 4) As arestas \overline{AH} e \overline{EF} do cubo são:

<input type="checkbox"/> concorrentes	<input type="checkbox"/> paralelas
<input type="checkbox"/> reversas	<input type="checkbox"/> perpendiculares

- 5) As arestas de cada face de um cubo sempre formam um quadrado ().

39ª ATIVIDADE : Observe a configuração plana seguinte. Utilizando régua e esquadro:

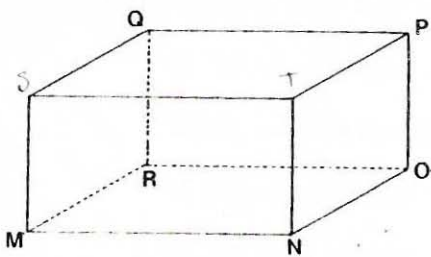
- a) Cite 4 pares de segmentos paralelos.
- b). Cite 4 pares de segmentos concorrentes.



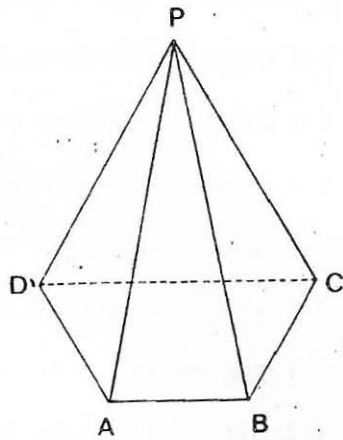
c) Cite 4 pares de segmentos perpendiculares.

d) Cite 1 par de segmentos reversos.

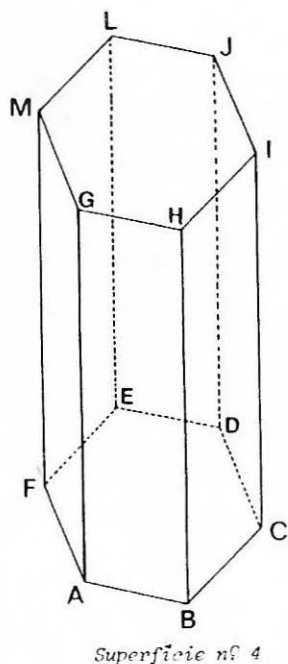
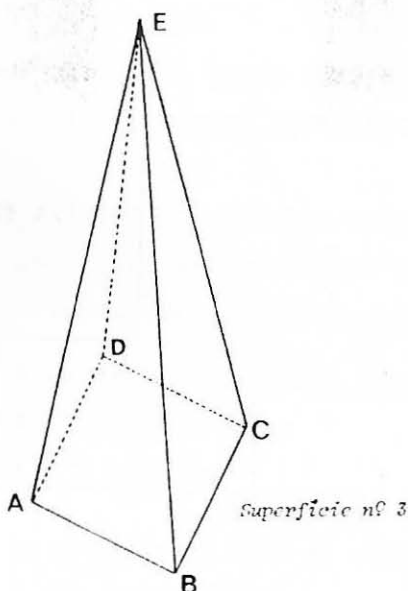
40ª ATIVIDADE : Considere as superfícies poliédricas numeradas de 1 a 4. Algumas arestas estão tracejadas a fim de indicar linhas invisíveis nas posições em que se encontram estas superfícies.



Superfície nº 1



Superfície nº 2



- 1) As superfícies 1, 2, 3 e 4 estão planificadas no anexo 2, isto é, foram tornadas planas sem deformação de suas faces e arestas. Recorte as 4 superfícies do anexo 2, monte-as e estabeleça a correspondência entre elas e as superfícies 1, 2, 3 e 4.
- 2) Quantas faces possui cada uma das superfícies ?
- 3) Quantas vértices possui cada uma das superfícies ?
- 4) Quantas arestas possui cada uma das superfícies ?
- 5) Nomeie todas as arestas da superfície nº 1.
- 6) Nomeie todas as arestas da superfície nº 2.
- 7) Nomeie todas as arestas da superfície nº 3.
- 8) Nomeie todas as arestas da superfície nº 4.
- 9) Cite 3 pares de arestas concorrentes para cada superfície.

- 10) Cite 4 pares de arestas paralelas para as superfícies 1 e 4.
- 11) Existem arestas paralelas nas superfícies 2 e 3 ? Quais ?
- 12) Cite 3 pares de arestas reversas para cada superfície.
- 13) Cite todos os pares de **faces paralelas** para as superfícies 1 e 4.
- 14) Existem faces paralelas nas superfícies 2 e 3 ? Quais ?
- 15) Nomeie os polígonos das faces de cada superfície. Quando os polígonos forem quadriláteros, classifique-os.

ANEXO - 1

A

B

D

G

C

E

F

H

I

J

