24 — Alípio vendeu 37 pneus para Kombi a NCr$ 36,61 cada um. Quanto recebeu?

Resp. — NCr$ 1.354,57.

25 — Pedro comprou 18 pneus para FNM. Quanto gastou se cada um custou NCr$ 311,00-

Resp. — NCr$ 5.598,00.

26 — No mês passado Vicente foi 9 vêzes para o Rio de Janeiro. Qual foi sua despesa com passagens se cada vez êle gastou NCr$ 38,00?

Resp. — NCr$ 342,00.

27 — Passe para o plural:

Um livro custa NCr$ 0,84.

Oito livros custam ....

Conceito de número fracionário

Fração decimal

Número decimal

CONCEITO DE NÚMERO FRACIONÁRIO

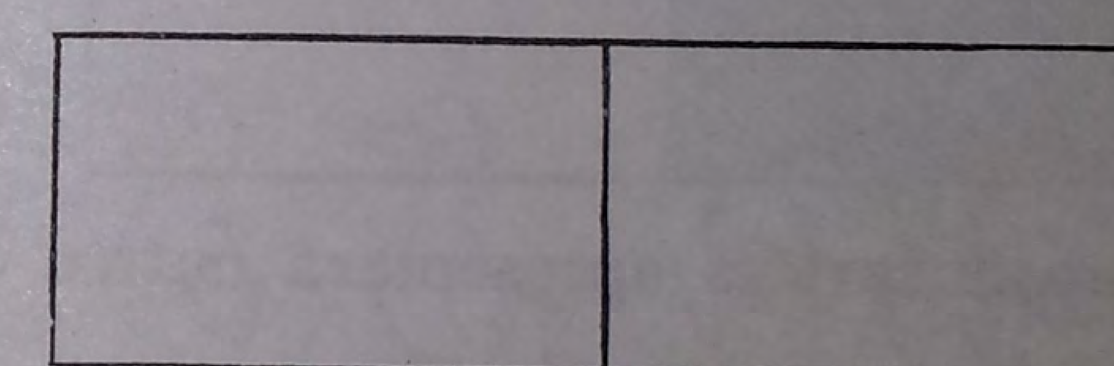
Tradicionalmente o estudo das frações é o mais difícil de ser ministrado, quer pelas dúvidas criadas nas crianças quer pelo receio que alguns professôres mostram ao lidar com frações.

Se a aprendizagem fôr feita racionalmente tais dificuldades desaparecem e, o estudo torna-se um dos tópicos mais atraentes da matemática.

Podemos apresentar o conceito de número fracionário como, **parte de um todo.**

O professor deve ter às mãos dez cartões de cartolina do mesmo tamanho e juntamente com os alunos, usando a régua dividí-los em partes iguais.

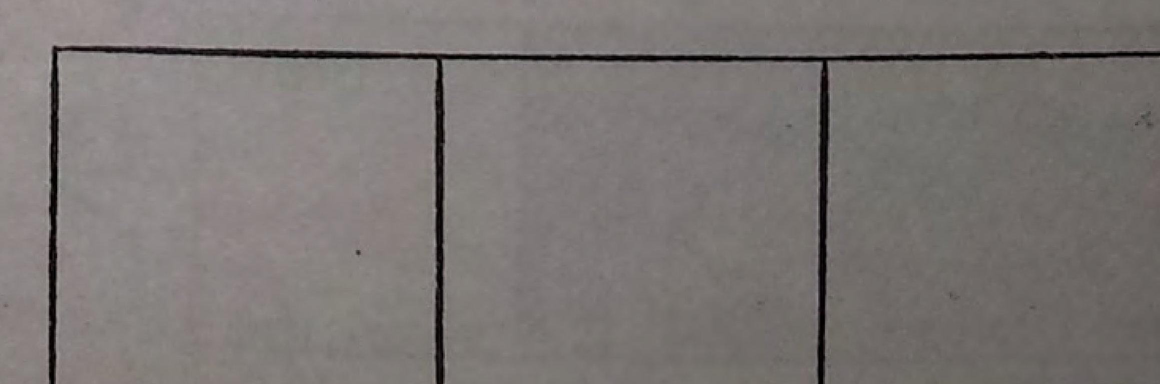
Apresentando o primeiro cartão, os alunos, marcarão o meio com o auxílio da régua e, traçando uma linha o dividirá em duas partes iguais.



$\frac{\quad}{2}$

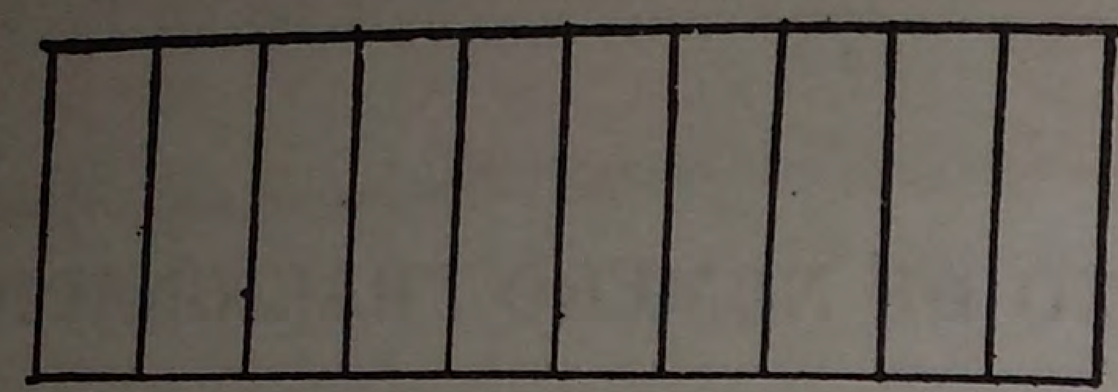
Mostrará que pode representar o que acabou de fazer usando um símbolo ——— (um traço) indicando a divisão e sob êsse traço o número de partes iguais em que foi dividido o todo.

Seguindo êsse processo dividirá o cartão restante em três partes iguais.



$\frac{\quad}{3}$

E assim sucessivamente até chegar ao último cartão quando o dividirá em 10 partes iguais.

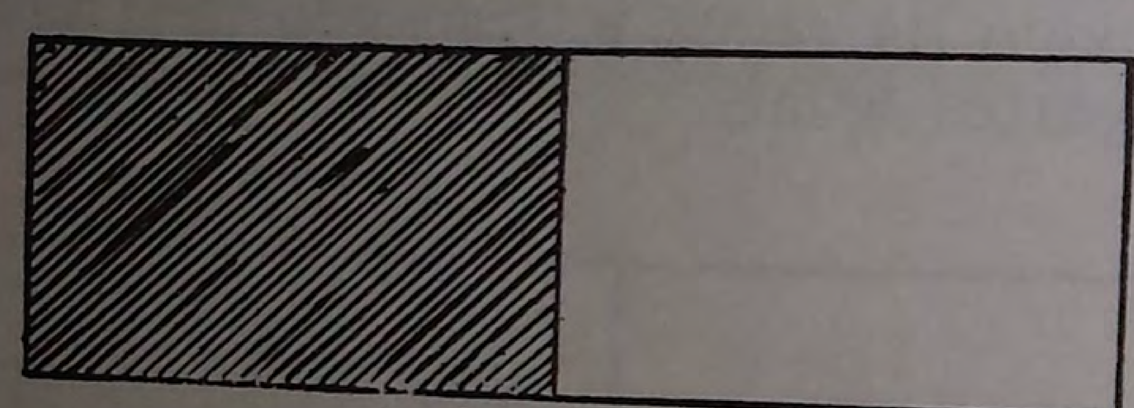


$\frac{}{10}$

O professor levará o aluno a notar que tudo no mundo tem nome e é preciso conhecer aquêle que foi dado ao número de partes que foi dividido o todo (cartões). Dar-lhes-á o nome (denominador) e êles darão a definição.

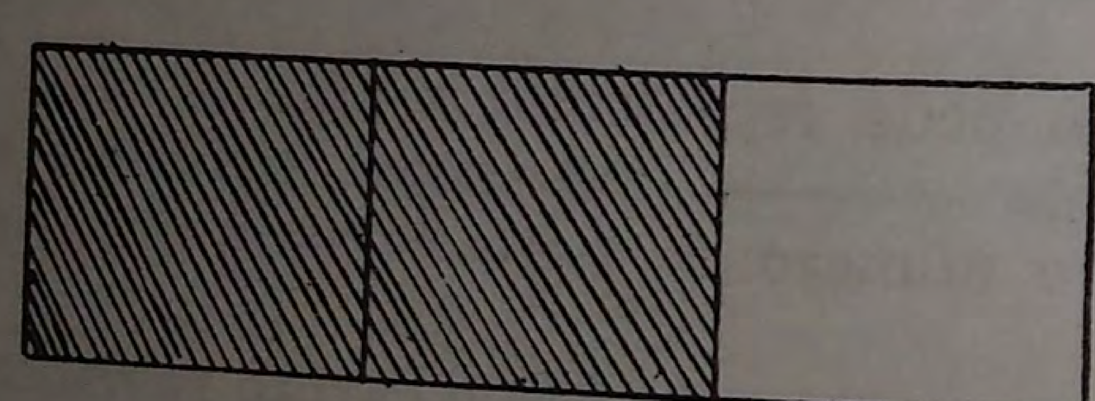
Quando esta noção, por meio de atividades, variando o todo, como tablete de chocolate, torrone e figuras geométricas, estiver bem fixada, passamos a introduzir a noção de **numerador.**

Apresentar o cartão. Dizer que irá tomar uma das partes e indicará o número das partes tomadas sôbre o traço horizontal.

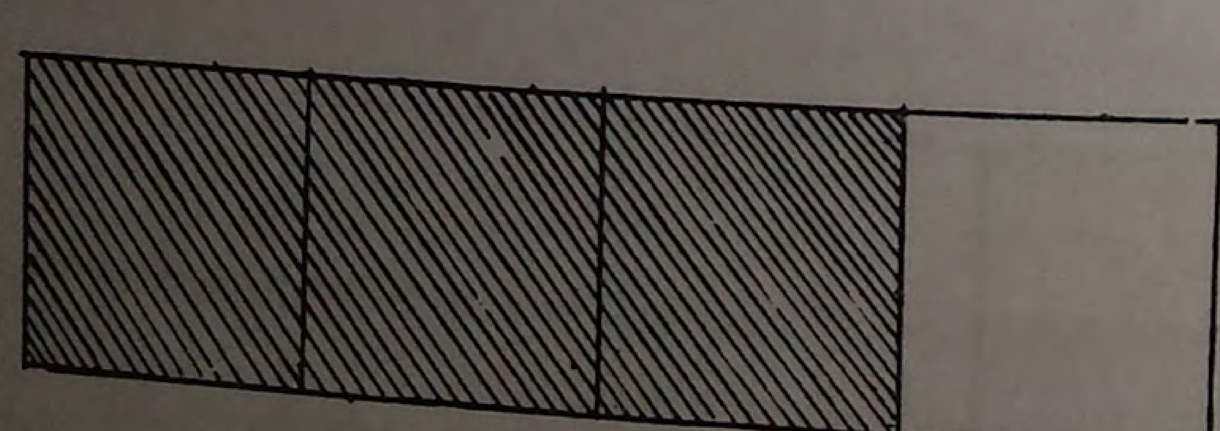


$\frac{1}{2}$

Com os demais cartões apresentará outros exemplos:



$\frac{2}{3}$



$\frac{3}{4}$

— Como será o nome dêsse número que fica sôbre o traço?

— Dar aos alunos o nome (numerador) e dêles pedirá a definição.

O aluno deve ser levado à **redescoberta. É** interessante que as definições sejam por êles tiradas e nunca o professor as deve dar.

Levar o aluno a perceber que precisou trabalhar com um par de números inteiros para formar um nôvo número — o **número fracionário.**

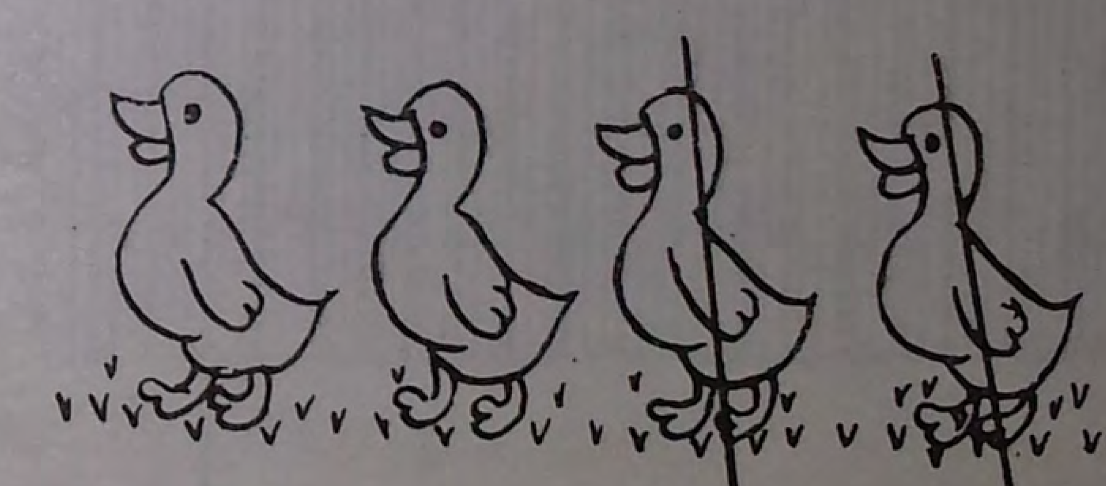
Ensinar os alunos a leitura dessas frações: lê-se o número do numerador e se o denominador constar do número: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10 acrescenta-se a palavra meio, têrço, quarto, quinto, sexto, sétimo, oitavo, nono ou décimo.

Neste grau o professor não deve trabalhar com fração de denominador superior a dez.

Introduzido êste conceito **por meio de parte de um todo,** apresentar às crianças, a fração, como **parte de um grupo.**

Exemplos:

a) Metade de quatro pintinhos



inteiros: $\frac{2}{2}$ equivalem a 4 pintinhos.

singular: $\frac{1}{2}$ equivale a 4 : 2.

singular: $\frac{1}{2}$ equivale a 2 pintinhos

b) Um quinto de 20 bolinhas:

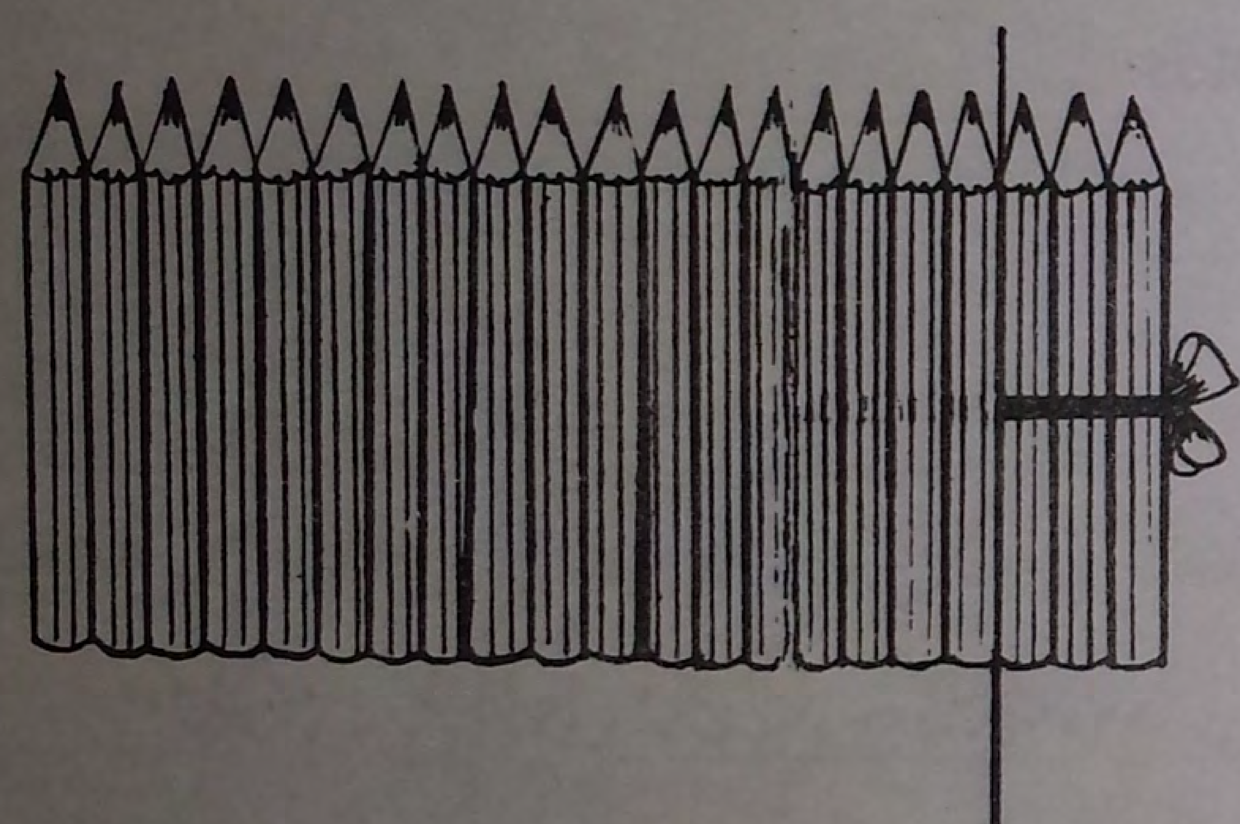
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0

inteiro: $\frac{5}{5}$ equivalem a 20 bolinhas

singular: $\frac{1}{5}$ equivale a 20 : 5.

singular: $\frac{1}{5}$ equivale a 4 bolinhas

c) Um sétimo de 21 lápis.



inteiro: $\frac{7}{7}$ equivalem a 21 lápis

singular: $\frac{1}{7}$ equivale a 21 : 7.

singular: $\frac{1}{7}$ equivale a 3 lápis

Observação: A fração que representa um inteiro aparece com o numerador igual ao denominador.

O inteiro sempre é **plural** nas frações por estar sempre indicada por **mais de uma parte**.

ATIVIDADES E EXERCÍCIOS

1 — Alfredo tem um álbum com 48 figurinhas. Deu a Roberto $\frac{3}{4}$ destas. Com quantas ficou?

Resp. — 12.

2 — Zezé recebeu da fazenda 120 patos. Vendeu $\frac{8}{10}$ dêles. Os restantes dividiu entre suas 3 irmãs. Quantas aves recebeu cada uma?

Resp. — 8.

3 — Ganho semanalmente NCr$ 20,00. Gasto $\frac{3}{5}$ dessa quantia. Quanto gasto por mês?

Resp. — NCr$ 48,00.

4 — Escreva "F" ou "V" conforme a sentença seja falsa ou verdadeira:

a) 2/5 de 120 = 60

b) 3/8 de 80 = 30

c) 5/9 de 180 = 100

d) 6/7 de 140 = 120

5 — Faça corresponder êstes conjuntos:

2/5 de 180	120
1/9 de 270	160
3/6 de 240	30
4/7 de 280	480
6/8 de 640	72

6 — Complete:

6/9 de 270 =

3/4 de 200 =

6/8 de 56 =

2/10 de 650 =

4/5 de 555 =

7 — Complete êste quadro:

	120	150	180
2/3			120
1/5		30	

8 — Numa fazenda havia 2.556 pés de café. Uma geada dizimou 1/4 dêles. Qual o número de cafeeiros ainda existente?

Resp. — 1.917.

9 — Numa biblioteca havia 164 livros. Após uma campanha receberam mais 3/4 da quantia primitiva. Quantos livros há agora na biblioteca?

Resp. — 287.

10 — Gastei 4/8 de NCr$ 0,96 e 2/6 de NCr$ 0,36. Quanto gastei ao todo?

Resp. — NCr$ 0,60.

11 — Maria ganhou 7/9 de NCr$ 0,63 e sua irmã ganhou 3/7 de NCr$ 0,35. Qual das duas ganhou mais?

Resp. — Maria NCr$ 0,49 e sua irmã NCr$ 0,15.
Maria ganhou mais NCr$ 0,34.

12 — Complete estas sentenças tornado-as verdadeiras.

4/10 de 180 + 12 =

5/6 de 630 + 47 =

3/4 de 280 + 58 =

7/8 de 160 + 59 =

1/7 de 630 + 96 =

13 — Numa escola foram matriculados 860 alunos. No fim do ano foram reprovados 1/4. Quantos alunos passaram para o grau seguinte?

Resp. — 645.

14 — Um avicultor comprou em janeiro, 455 pintinhos; em fevereiro comprou 3/5 daquela quantia. Quantos tem agora?

Resp. — 728.

15 — Joselita tinha NCr$ 12,00. Deu 2/4 dessa quantia e com o resto comprou três livros. Quanto custou cada livro?

Resp. — NCr$ 2,00.

16 — Fábio plantou 15.000 algodoeiros. 1/5 morreu Quantos sobreviveram?

Resp. — 12.000.

Observação:

Os problemas n.ºs. 1, 2, 3, 8, 9, 13, 14, 15 e 16 devem ser resolvidos usando o singular e plural. Aplicar aqui o trenzinho já explicado em capítulo anterior.

FRAÇÃO DECIMAL NÚMERO DECIMAL

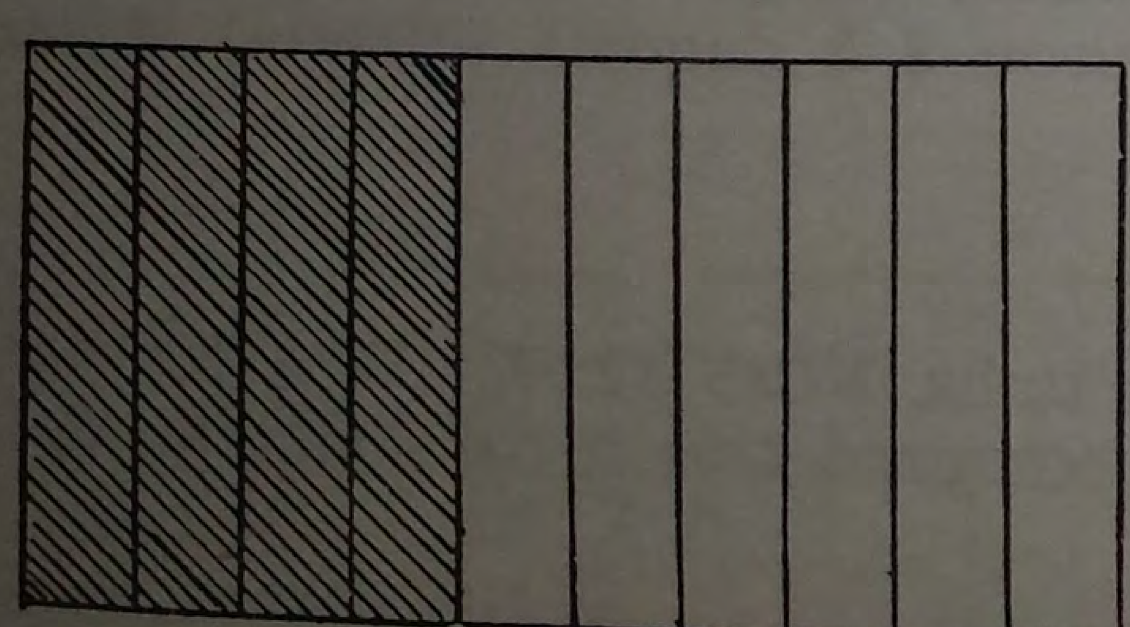
Para introduzir a noção de número decimal, voltar a trabalhar com fração de denominador 10 ou potência de 10 e recapitular o nosso sistema de numeração.

Apresentar o cartaz Valor de Lugar e pedir à criança que nêle represente a seguinte fração: 4/10.

DEZENAS	UNIDADES	

A criança, por certo, não o fará, pois não há lugar onde ela possa colocar o numeral $\frac{4}{10}$

Ela já a sabe representar gràficamente e conhece o seu valor.



$\frac{4}{10}$

Sabe que é menor que a unidade. Cabe ao professor mostrar à criança que essa fração pode aparecer representada por outro numeral. Deixa o traço e, passa a aparecer com a vírgula; constando à direita a parte decimal e à esquerda a parte inteira.

No exemplo não temos inteiro só temos parte decimal.

Logo a representação é a seguinte:

4/10 = 0,4 (4/10 é equivalente a 0,4).

4/10 é uma fração decimal.

0,4 é um número decimal.

O professor deve mostrar ao aluno, que um décimo é a décima parte do inteiro, e, precisa de um lugar, no cartaz de Lugar, e é natural que será o primeiro à direita do inteiro.

DEZENAS	UNIDADES	DÉCIMOS
	0,	4

Apresentar exercícios em que entrem inteiros e décimos para que os alunos representem no cartaz. O professor deve colocar uma vírgula colorida no cartaz, na separação entre a parte inteira e a parte decimal.

Introduzir o centésimo pedindo à criança que divida em 100 partes iguais. Perguntar-lhe em quantas partes o inteiro ficou dividido. Só após perceber que foi em cem partes é que o professor o levará a concluir que há uma nova ordem: a ordem dos centésimos.

Representar no cartaz: 32,25.

CENTENAS	DEZENAS	UNIDADES	DÉCIMOS	CENTÉSIMOS
	3	2	2	5

O milésimo deve ser introduzido da mesma maneira.

A decomposição dos números que representam os numeradores das frações ordinárias, levam a criança a bem perceber o porquê da representação dos numerais decimais e, a relação existente entre a parte inteira e a decimal, regida pelo princípio decimal.

a) $\frac{24}{100} = \frac{20}{100} + \frac{4}{100}$

leitura: vinte e quatro centésimos.

b) $\frac{23}{100} = \frac{20}{100} + \frac{3}{100}$

leitura: vinte e três centésimos.

c) $\frac{463}{100} = \frac{400}{100} + \frac{60}{100} + \frac{3}{100}$ ou

$\frac{463}{100} = 4 + \frac{60}{100} + \frac{3}{100}$ ou

$\frac{463}{100} = 4 + \frac{63}{100}$

leitura: 4 inteiros e sessenta e três centésimos.

ou

4,63 leitura: 4 inteiros e sessenta e três centésimo.

d) $\frac{323}{10} = \frac{300}{10} + \frac{20}{10} + \frac{3}{10}$.

$\frac{323}{10} = 30 + 2 + \frac{3}{10}$

$\frac{323}{10} = 32 + \frac{3}{10}$

leitura — trinta e dois inteiros e três décimos

ou

32,3 leitura — trinta e dois inteiros e três décimos.

RELAÇÃO DA PARTE DECIMAL COM A PARTE INTEIRA.

1 inteiro equivale a 10 décimos.

1 décimo equivale a 10 centésimos.

1 centésimo equivale a 10 milésimos.

1 milhar equivale a 10 centenas.

1 centena equivale a 10 dezenas.

1 dezena equivale a 10 inteiros.

ou

1 inteiro equivale a décima parte da dezena.

1 dezena equivale a décima parte da centena.

1 centena equivale a décima parte da unidade de milhar.

2	3	6	4	,	5	6	3
milhares	centenas	dezenas			décimos	centésimos	milésimos

COMPARAÇÃO DE NÚMEROS DECIMAIS

O professor levará o aluno a comparar a parte inteira e depois a decimal.

a) Qual é a maior? 6,5 ou 4,62.

Parte inteira 6 e 4; 6 > 4.

Logo: 6,5 > 4,62.

b) Qual é maior? 0,632 ou 0,632.

Parte decimal: 6 = 6

3 = 3

2 = 2

0 < 1

Logo: 0,6321 > 0,632.

Qual é maior? 3,425 ou 3,45.

$$\left.\begin{array}{l} 3 = 3 \\ 4 = 4 \\ 2 < 5 \end{array}\right\} \text{Logo: } 3{,}45 > 3{,}425.$$

ATIVIDADES

1 — Faça correspondência:

0,3	34/100
0,65	3/10
10,8	65/100
1,9	10/100
0,10	19/10
0,34	108/10

2 — Coloque os sinais maior ou menor, tornando as sentenças verdadeiras:

9,54	8,456
0,36	0,345
2,15	7,000
4,765	4,8

3 — Quais destas frações é a maior?

0,3 0,30 0,300.0

4 — Complete:

2 inteiros é igual a .... décimos.
1 inteiro equivale a .... centésimos.
5 inteiros equivale a .... milésimos.

5 — Escreva as frações decimais correspondentes aos números decimais:

2,65 ....
0,590 ....
1,095 ....
8,060.4 ....
0,000.78 ....

6 — Leia êste número por extenso:

5,009.8
0,873
3,000.9

7— Escreva em números decimais:

6/10
7/100
8/1.000
4/10

8 — Paulo comeu 0,6 de um bôlo e Roberto 0,60. Qual dos dois comeu mais?

Resp. — A mesma quantidade.

9 — José deu 0,54 de seu dinheiro para sua mãe guardar. Com quanto ficou?

10 — Percorri 6/10 de uma estrada. Quantos décimos faltaram para completar a estrada?

Resp. $\frac{4}{10}$ ou 0,4.

11 — A fração 7/100 pode ser representada pelo numeral ....

12 — O numeral 0,65 pode ser representado pela fração decimal ....

13 — Tenho 0,74 de certa quantia. Qual o número decimal que representa a parte restante?

14 — Qual o denominador que está representado neste número decimal: 0,008?

SUGESTÃO PARA PLANO DE AULA

Duração: 1 ou 2 meses (a critério do professor)

Unidade de trabalho: Os alimentos. — Sua importância.

Objetivos: Aprendizagem e fixação de:

Noção de frações decimais e números decimais.
Medidas de tempo.
Sistema monetário.

I — **Numeração:** números e numerais que representam o consumo de gêneros alimentícios.

II — **Cálculos** de quantidade, preço e distribuição dos alimentos. Compra e venda.

III — **Frações ordinárias e decimais:** compra de alimentos cálculo de gastos por mês, semana e dias.

Quantidades de condimentos empregados nos alimentos.

Tempo gasto no preparo de alimentos.

IV — Conjuntos: de vegetais.
de animais.
de minerais.

V — Geometria: formas de frutas, objetos caseiros, formas de bôlo.

Números decimais

Adição e sua inversa, a subtração

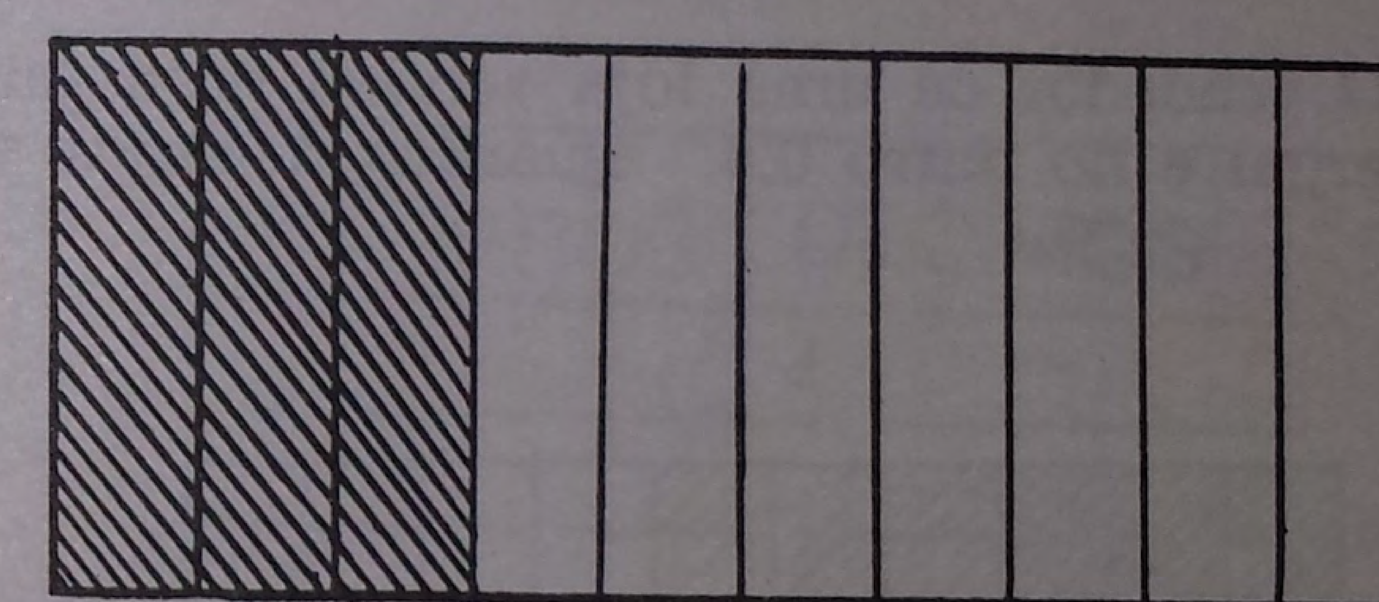
Multiplicação e sua inversa, a divisão

OPERAÇÃO: ADIÇÃO — SUA INVERSA — A SUBTRAÇÃO.

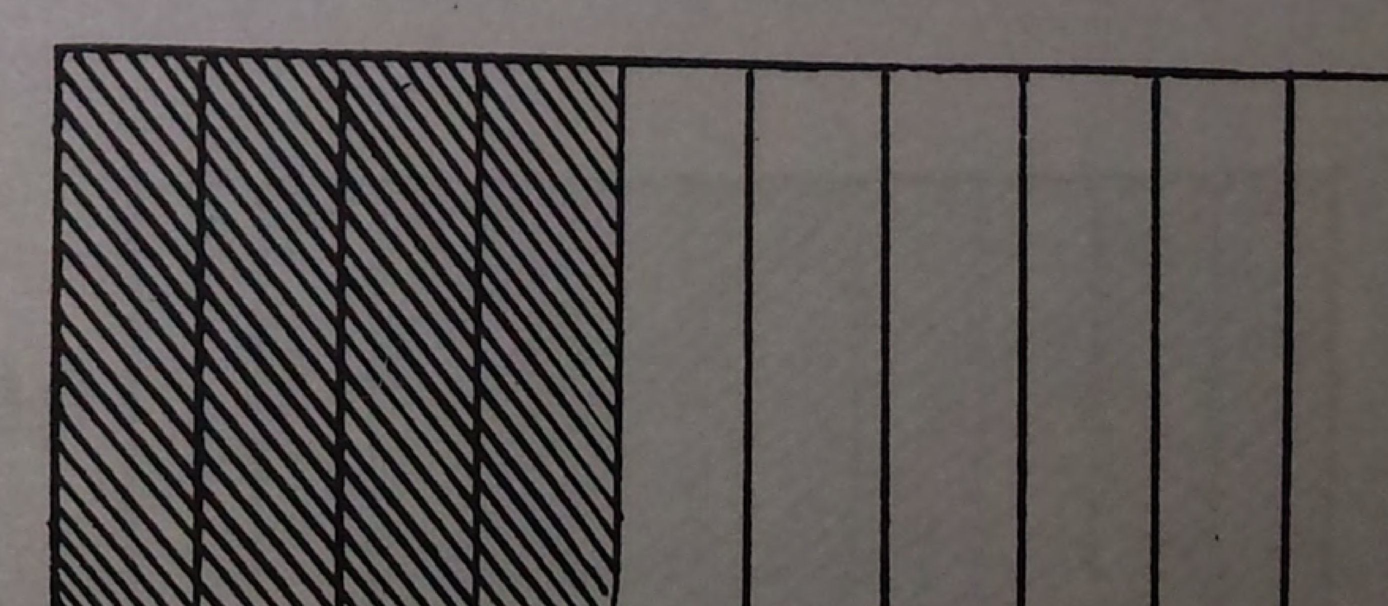
A introdução do conceito da operação adição com números decimais deve ser através de exemplos objetivos.

1 — Dei a Ivete 0,3 de um tablete de chocolate e 0,4 a Rute. Quantos décimos dei?

O professor deve mandar fazer a representação.



0,3



0,4

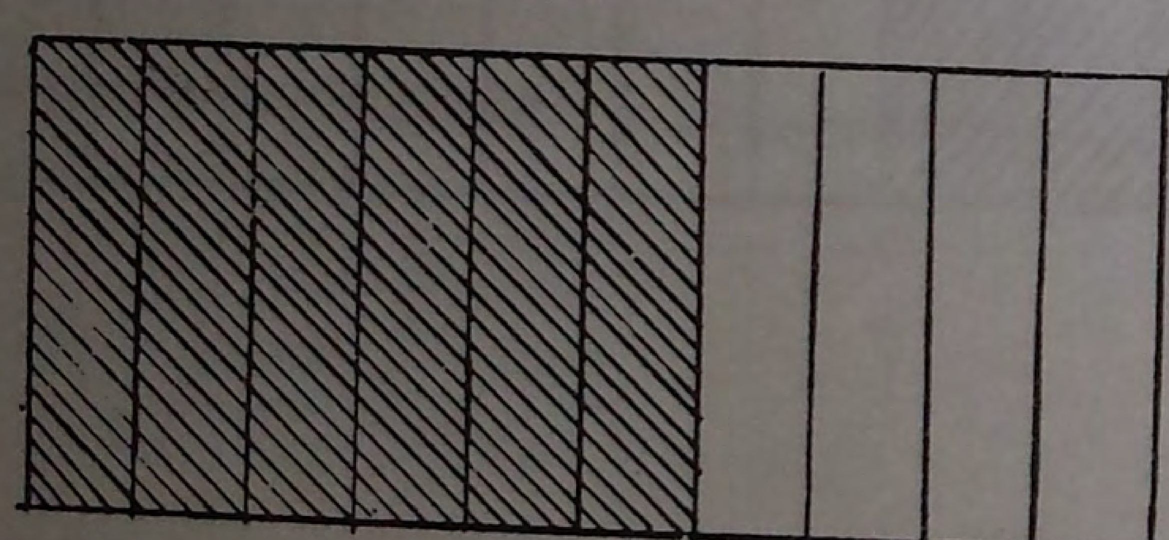
Poderá também representar a situação no cartaz Valor de Lugar.

INTEIROS	DÉCIMOS
0,	3
0,	4

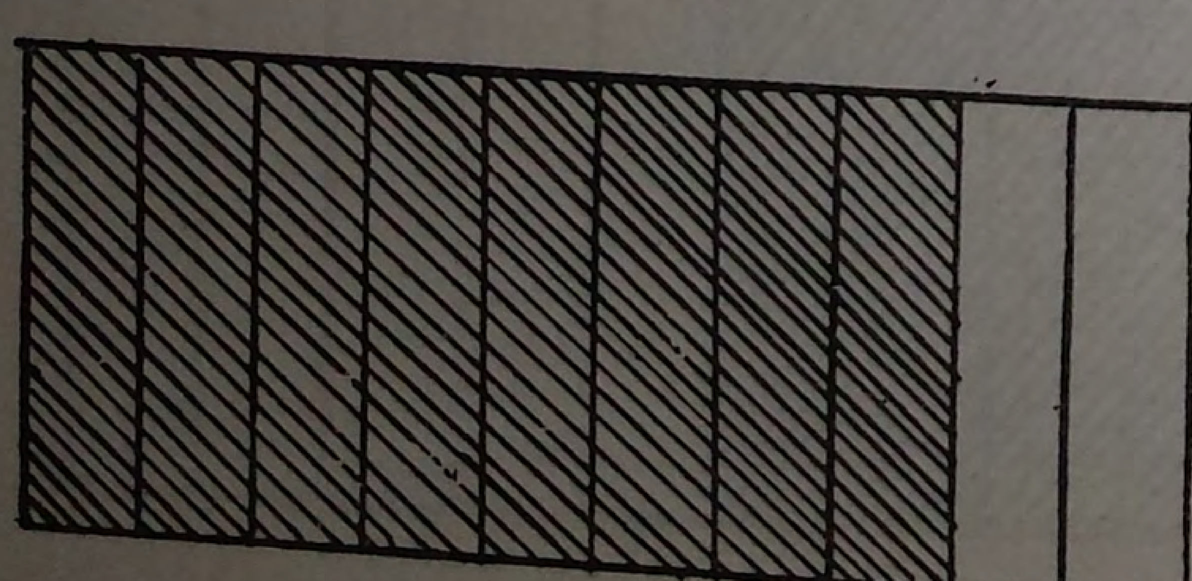
Fàcilmente a criança saberá responder que dei 7 décimos. Ensinamô-la a representar a operação.

$$\begin{array}{r} 0{,}3 \\ +\ 0{,}4 \\ \hline 0{,}7 \end{array}$$

2 — O vendedor de uma loja vendeu num dia 0,6 uma peça de tergal e no outro 0,8. Quantos décimos vendeu da peça?



0,6



0,8

Representando no cartaz Valor de Lugar.

INTEIROS	DÉCIMOS
0,	6
0,	8
,	

Levar a criança a perceber que 14 décimos equivalem a 1 inteiro e 4 décimos.

Representando novamente:

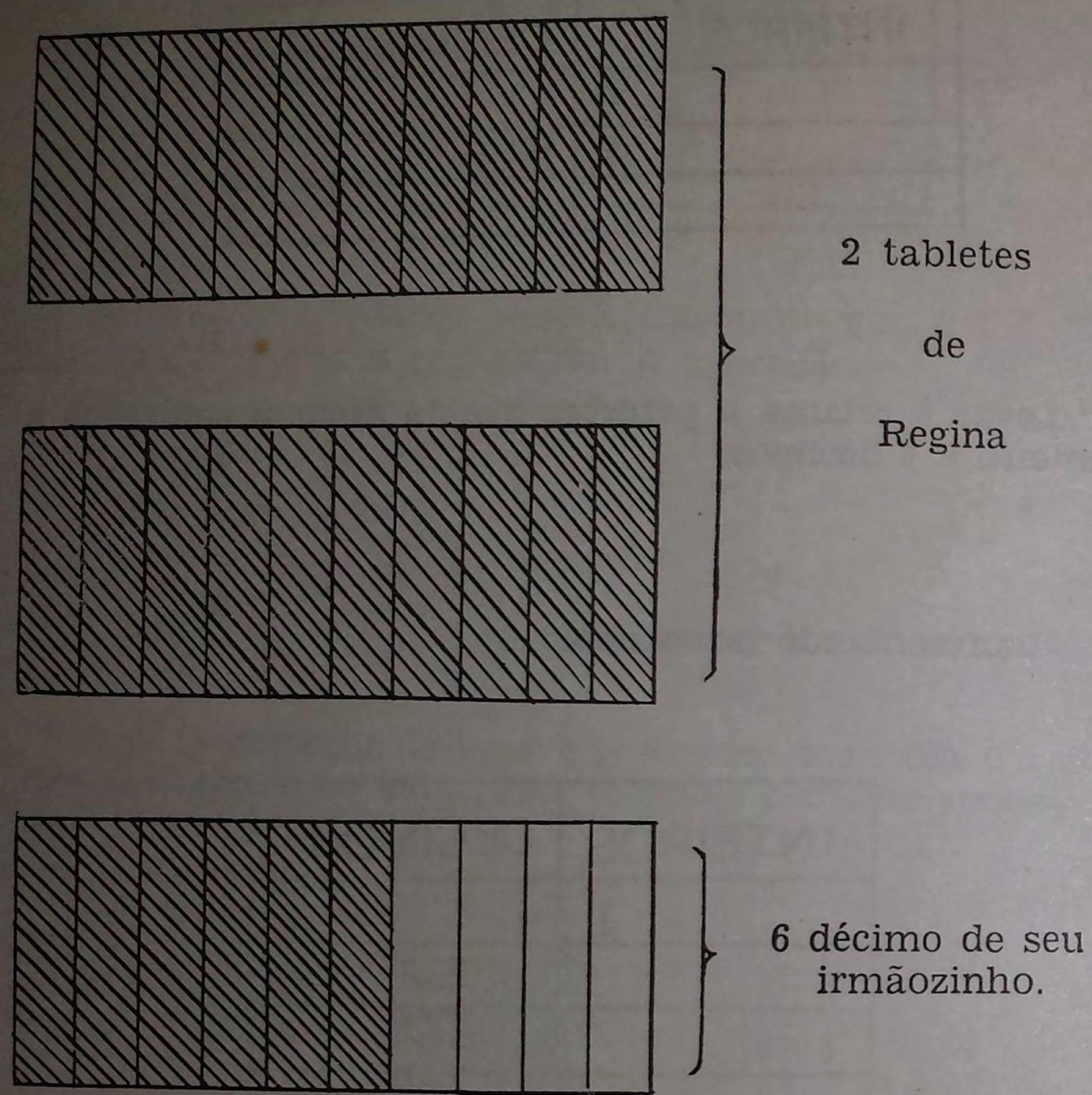
INTEIROS	DÉCIMOS
1,	4

Representando em números decimais a operação:

$$\begin{array}{r} 0{,}6 \\ +\ 0{,}8 \\ \hline 1{,}4 \end{array}$$

Portanto o vendedor vendeu uma peça inteira e quatro décimos de outra.

3 — No dia de seu aniversário Regina ganhou dois tabletes de chocolate e seu irmãozinho 6 décimos de um tablete. Juntaram o qua ganharam. Com quanto ficaram?



Juntando: dois inteiros e 6 décimos ou 26 décimos.

Representando no cartaz Valor de Lugar.

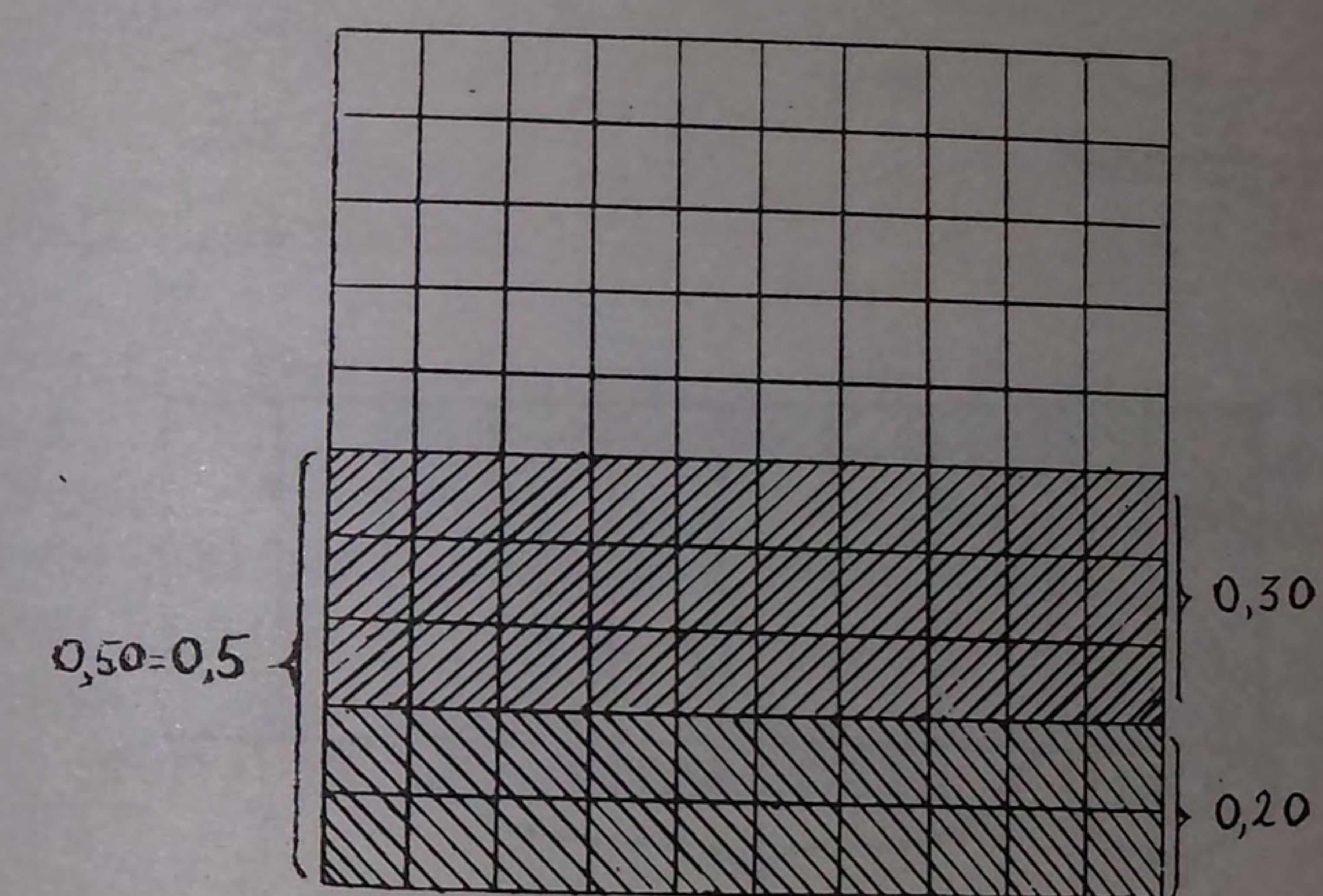
INTEIROS	DÉCIMOS
2,	6

Representando a operação em números decimais:

$$\begin{array}{r} 2{,}0 \\ +\ 0{,}6 \\ \hline 2{,}6 \end{array}$$

Logo, ficaram com dois tabletes e seis décimos ou dois inteiros e seis décimos.

Seja a adição: 0,20 + 0,30 = □



$$\begin{array}{r} 0{,}20 \\ +\ 0{,}30 \\ \hline 0{,}50 \end{array}$$

Levar a criança à conclusão que a adição com números decimais é efetuada adicionando-se algarismos da mesma ordem. Deve-se colocar, vírgula em baixo de vírgula. À direita,

décimos em baixo de décimos, centésimos em baixo de centésimos, etc.

À esquerda unidade em baixo de unidade, dezenas em baixo de dezenas, centenas em baixo de centenas, etc.

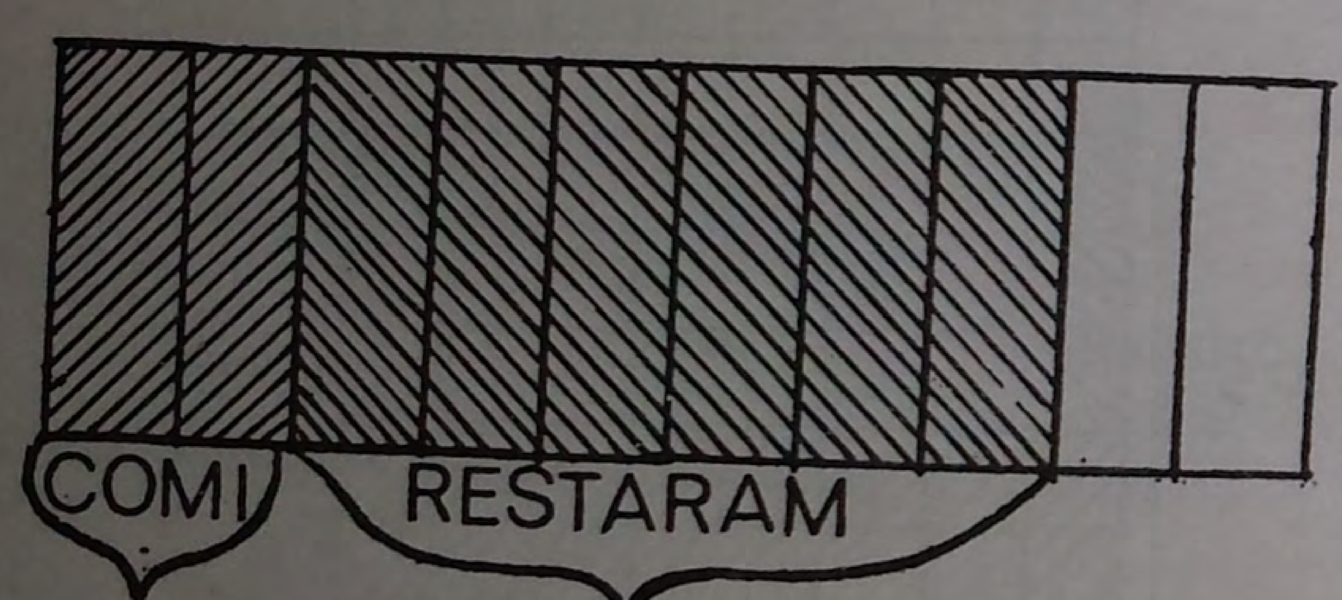
De início os exemplos devem ser concretizados.

OPERAÇÃO SUBTRAÇÃO

Por meio de exercícios concretos propor aos alunos situações que envolvam a subtração. Exemplos:

1 — De 0,8 de um tablete de chocolate, comi 0,2. Quantos décimos restaram?

Concretizando:

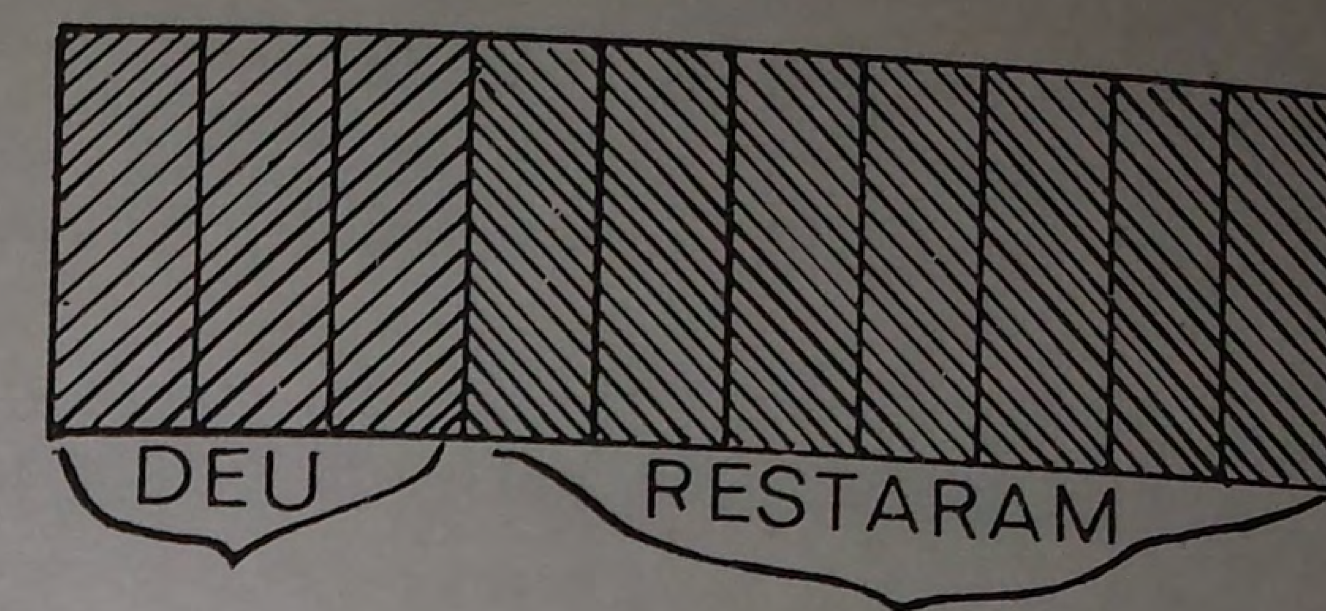


Representando:

$$\begin{array}{r} 0{,}8 \\ -\ 0{,}2 \\ \hline 0{,}6 \end{array}$$

Resp. — Restaram 0,6.

2 — De um tablete de torrone, meu irmão me deu 0,3. Quantos décimos restaram?



Representando:

$$\begin{array}{r} 1{,}0 \\ -\ 0{,}3 \\ \hline 0{,}7 \end{array}$$

Resp. — Restaram 0,7.

Concretizando os exemplos, levar a criança à técnica da operação subtração; saber dispor os têrmos: vírgula em baixo de vírgula, décimos em baixo de décimos, centésimos em baixo de centésimos e, assim por diante.

Não olvidar, o professor que, tôda vez que estivermos trabalhando com a subtração ela deve ser apresentada nas idéias: subtrativa, comparativa e aditiva.

ATIVIDADES

1 — Comi 0,18 de um bôlo e minha irmã comeu 0,32 do mesmo bôlo. Que quantia comemos as duas juntas?

Resp. — 0,50.

2 — No primeiro dia cortei 0,67 de uma peça de fazenda; no segundo dia cortei 0,08 e no terceiro 0,09 da mesma peça. Qual o numeral, que corresponde a quantia cortada?

Resp. — 0,84.

3 — Efetue estas operações:

$$2{,}567 + 0{,}456 + 0{,}7 =$$

$$47{,}896 + 9{,}578.3 + 7{,}730 =$$

$$4{,}37 + 0{,}234 + 0{,}003 =$$

4 — Mara fêz 0,4 de suas tarefas na parte da manhã e 0,008 na parte da tarde. Que parte da tarefa já foi efetuada?

Resp. — 0,408.

5 — Nesta igualdade: 4,056 + 2,54 = 6,596.

— Qual o nome da operação efetuada?

— Qual o nome do resultado?

6 — De uma caixa de bombons foram retirados 0,456. Quanto sobrou?

7 — Já percorri 0,55 de uma estrada. Quanto falta para percorrê-la tôda?

Resp. — 0,45.

8 — De uma caixa de laranjas foram vendidas num dia, 0,47 e no outro 0,005. Qual o numeral que representa a parte vendida?

Resp. — 0,475.

9 — Reduza a número decimal e efetue a operação indicada:

$$4{,}789 - 6/100 =$$

$$2/100 - 0{,}004 =$$

$$4/10 - 0{,}08 =$$

10 — Plantei 0,28 de uma horta, depois mais 0,07. Quantos centésimos faltam para completar?

Resp. — 65 centésimos.

11 — Domingo li 0,36 de um livro; na segunda-feira li 0,47. Quanto terei que ler na têrça-feira para terminá-lo?

Resp. — 0,17.

12 — Tenho que escrever 5 páginas de cadernos; no 1.º dia escrevi 1,8 de páginas; no 2.º dia escrevi 3,08; quanto me falta para escrever?

Resp. — 0,12 de página.

13 — Tenho que contar os livros de uma biblioteca. Ontem contei 0,34 dêles e hoje já contei 0,35. Quanto me falta para terminar?

Resp. — 0,31.

14 — Na igualdade efetuada: 2,678 — 1,34 = 1,338.

— Qual a operação efetuada?

— Qual o nome do resultado?

15 — Efetue e dê o resultado em fração decimal:

$$(3{,}008 + 0{,}65) - 0{,}8 =$$

$$(0{,}987 + 6{,}65) - 2{,}9 =$$

$$(56{,}054 + 4{,}000.4) - 47{,}2 =$$

16 — Efetue e dê o resultado em número decimal:

$$(3/10 + 83{,}7) - 0{,}456 =$$

$$(67/100 + 3/10) - 0{,}09 =$$

17 — Faça correspondência entre êstes dois conjuntos:

0,45	3/1.000
0,09	9/100
0,003	6/10
0,6	45/100

18 — A fração decimal 7/10 pode também ser representada por outro numeral que é ....

19 — O número decimal 0,93 pode também ser representada pela fração decimal ....

20 — Coloque o número que falta:

$$0{,}65 = \frac{\square}{100}$$

$$0{,}008 = \frac{8}{\square}$$

$$0{,}03 = \frac{3}{\square}$$

$$0{,}121 = \frac{\square}{1.000}$$

$$0{,}08 = \frac{\square}{100}$$

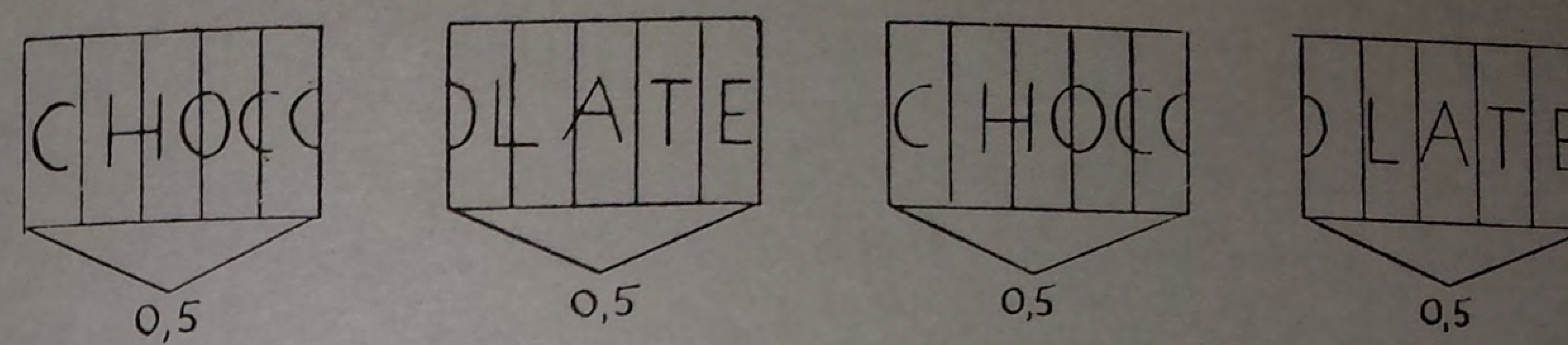
$$0{,}3 = \frac{\square}{\square}$$

OPERAÇÃO MULTIPLICAÇÃO

A multiplicação de números decimais exige que seja dada, uma série antecipada de exercícios, para melhor entendimento por parte do aluno e evitar que êle passe a mecanizar o processo sem o entender. Por exemplos de fácil compreensão chegar-se-á à meta desejada.

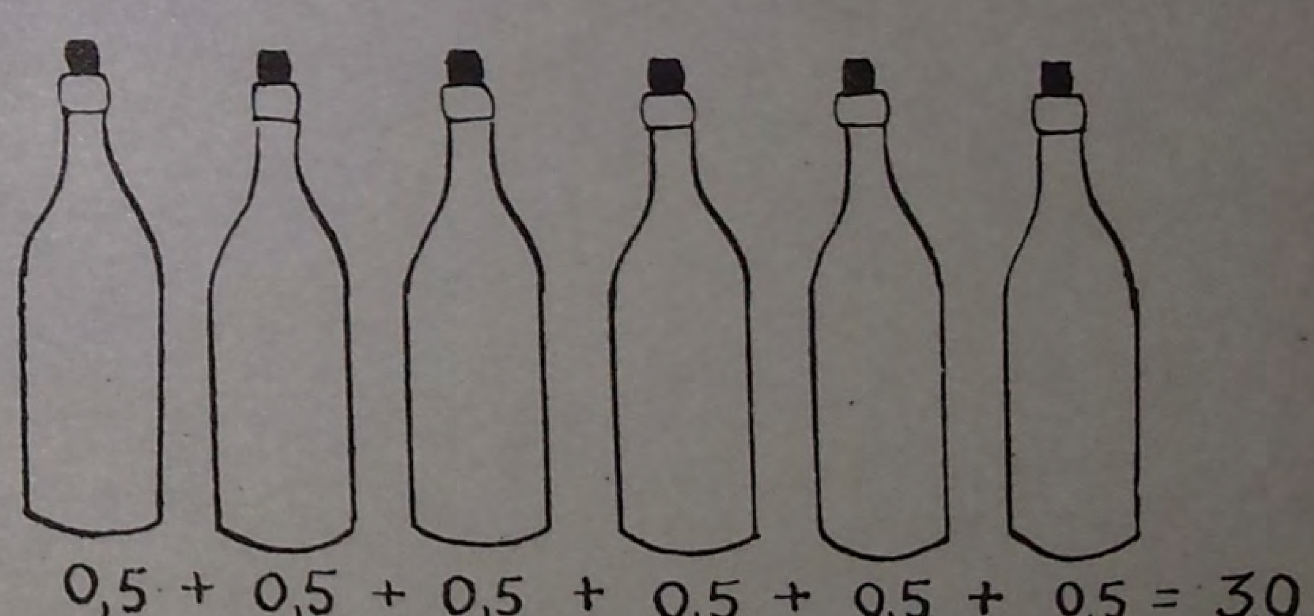
Seja o exemplo:

1 — Tenho 4 pedaços de chocolate. Cada um equivale a 0,5. Quantos chocolates tenho?



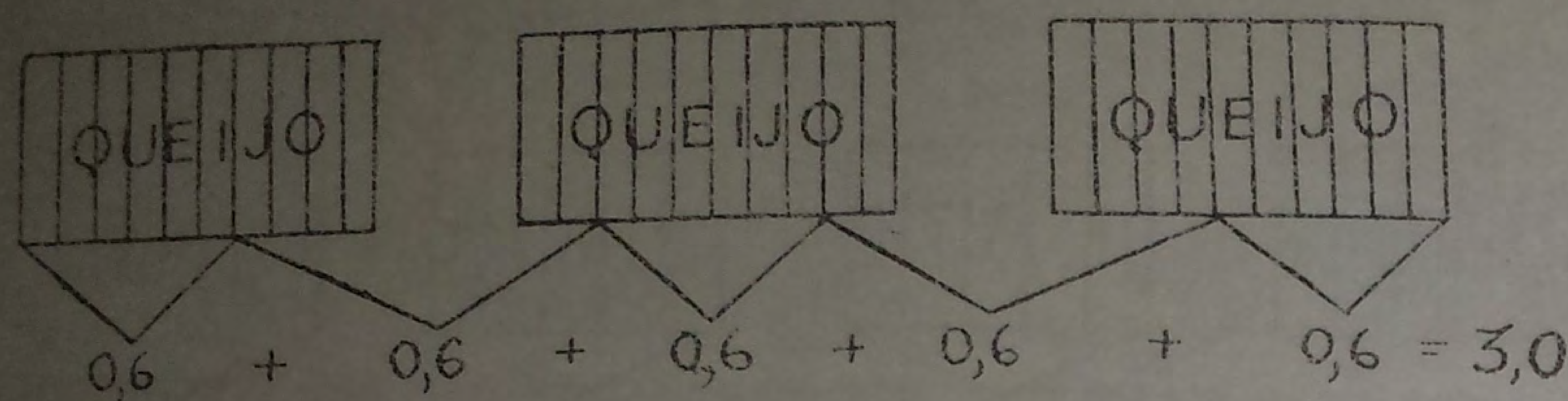
$$\begin{array}{r} 0{,}5 \\ 0{,}5 \\ +\ 0{,}5 \\ 0{,}5 \\ \hline 2{,}0 \end{array} \quad \text{ou} \quad 4 \times 0{,}5 = 2{,}0$$

2 — Comprei hoje 6 garrafas de leite de 0,5 de litro cada uma. Quantos litros comprei?



$$0{,}5 + 0{,}5 + 0{,}5 + 0{,}5 + 0{,}5 + 0{,}5 = 3{,}0 \text{ ou}$$
$$6 \times 0{,}5 = 3{,}0$$

3 — Separei 5 vêzes 0,6 de um queijo. Quantos queijos separei?

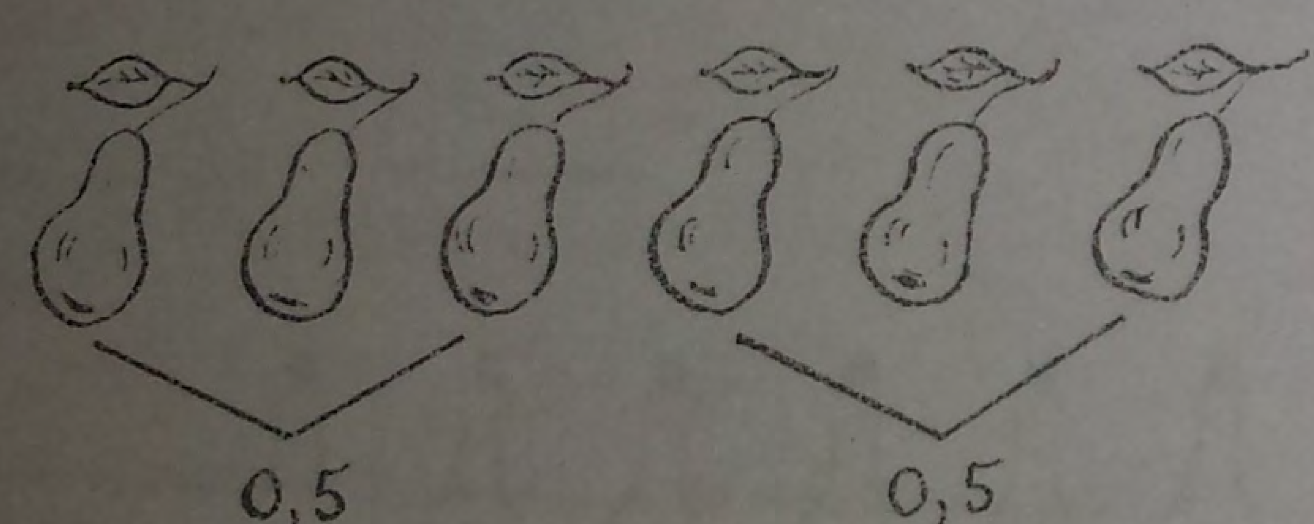


0,6 + 0,6 + 0,6 + 0,6 + 0,6 = 3,0

ou

5 X 0,6 = 3,0

4— Quero 0,5 de 6 pêras.



0,5 X 6 = 3,0

Concretizando sempre o professor encaminhará à técnica operatória.

Procede-se como se fôssem inteiros. A colocação da vírgula no produto é feita, contando-se as casas decimais dos fatôres e separando-as no produto, da direta para a esquerda.

Seja a multiplicação:

```
   2,605
 X 3,6
 -------
  15630
  7815
 -------
  9,3780
```

Multiplicação de um número decimal por 10 ou potência de 10.

Apresentar as operações sem nada dizer às crianças.

```
 2,65        32,59         65,62
 X 10        X 100         X 1.000
 ------      --------      ---------
 26,50       3.259,00      65.620,00
```

Depois de efetuar algumas dessas operações levá-las à conclusão que é só mudar a vírgula à direita, uma, duas, três casas de acôrdo com o multiplicando caso seja 10, 100, 1.000; anexando zeros quando necessário.

Exemplos:

3,62 X 100 = 362
4,562 X 10 = 45,62
32,68 X 1.000 = 32.680
4,8 X 100 = 480
2,653 X 10 = 26,53

OPERAÇÃO DIVISÃO

Uma divisão de números decimais pode ser efetuada por meio de três processos. Ao professor cabe escolher o que melhor lhe parecer, devendo conhecer todos e, sabê-los usar, caso haja necessidade, necessidade surgida por exemplo, ao receber alunos que venham praticando outro processo que não o seu, pois, em hipótese alguma deve o professor fazê-lo mudar a sua técnica operatória.

Primeiro processo: Igualamos, o dividendo e o divisor, ao mesmo número de casas decimais; desprezamos as vírgulas, e, procedemos como se fôssem números inteiros. Obtido o quociente inteiro, colocamos a vírgula, à sua direita e, um zero à direita do último resto. Continuamos a divisão, obtendo-se a primeira casa decimal. As demais casas são obtidas do mesmo modo da primeira.

Exemplo:

$$32{,}45 : 5{,}6 = \square$$

$$\begin{array}{r|l} 32{,}45 & 5{,}60 \\ \hline 4\,450 & 5{,}79 \\ 5300 & \\ 260 & \end{array}$$

Segundo processo: Procedemos como se fôsse uma divisão de números inteiros:

$$6{,}263 : 4{,}5 = \square$$

$$\begin{array}{r|l} 6263 & 45 \\ \hline 176 & 139 \\ 41 & \\ 08 & \end{array}$$

Encontramos a posição em que deve ficar a vírgula, subtraindo o número de casas do dividendo do número de casas do divisor.

$$3 - 1 = 2$$

O quociente deve ter duas casas decimais: 1,39.

Êste processo apresenta duas dificuldades, a primeira é encontrada na divisão com o número de casas inferior ao do divisor.

$$3{,}8 : 2{,}42 = \square$$

Como efetuar a subtração: $1 - 2 = ?$

É impossível. Resolvemos a dificuldade colocando-se zeros no dividendo.

$$\begin{array}{r|l} 3{,}80 & 2{,}42 \\ \hline 1\,38 & 1 \end{array}$$

$2 - 2 = 0$ A divisão não apresenta casa decimal.

Se fôr necessário continuar a divisão, acrescentamos um zero no resto e vírgula no quociente, continuando a divisão, isto nos leva ao primeiro processo.

$$\begin{array}{r|l} 3{,}80 & 2{,}42 \\ \hline 1\,380 & 1{,}5 \\ 170 & \end{array}$$

A outra dificuldade é quando se nos apresenta um caso idêntico a êste:

$$0{,}015 : 4{,}5$$

Procede-se como se fôssem inteiros.

$$\begin{array}{r|l} 0{,}015 & 4{,}5 \\ \hline & 0 \end{array}$$

$$15 : 45 = 0$$

Número de casas decimais:

$$3 - 1 = 2$$

A divisão não pode ser efetuada sem antes acrescentarmos um zero no dividendo:

$$\begin{array}{r|l} 0{,}0150 & 4{,}5 \\ \hline 15 & 0{,}3 \end{array}$$

Trabalhando como se fôssem números inteiros, ao acrescentarmos um zero transformamos o resto 1-5 inteiros, em 150 décimos e estaremos dividindo 150 décimos por 45 encontrando no quociente 3 décimos, e assim teremos de colocar a vírgula à direita do zero (0,3). Esta colocação não é definitiva, pois raciocinando usamos o dividendo 0,0150 com quatro casas decimais e o divisor 0,5 com uma casa decimal:

4 — 1 = 3, levando-nos à conclusão que o quociente deve ter três casas decimais — 0,003.

```
0,0150 | 4,5
       -------
115      0,003
```

Terceiro processo: êste processo apresenta a vantagem de recapitular o algoritmo da divisão e aplicá-lo aos números decimais; fortalecendo o conceito do sistema de numeração de base dez, o nosso sistema de numeração decimal.

Caso o divisor apresente casas decimais o transformamos em número inteiro.

Seja a divisão: 45,32 : 3,2 = □

Divisor: 3,2 X 10 = 32

Para que o valor do quociente não se altere, precisamos também multiplicar o dividendo por dez.

45,32 X 10 = 453,2

Agora é só efetuar a divisão, usando o mesmo processo:

```
453,2 | 32
      -----
133     14
 05
```

Restam 5 inteiros.

5 inteiros X 10 = 50 décimos.

50 décimos + 2 décimos = 52 décimos.

52 décimos: 32 = 1 décimo.


```
453,2 | 32
      -----
133     14,1
 052
  20
```

A vírgula separa a parte inteira da decimal.

Restam 20 décimos.

20 décimos X 10 = 200 centésimos.

200 centésimos : 32 = 6 centésimos

```
453,2 | 32
      -----
133     14,16
 052
  200
   08
```

Vejamos alguns exemplos dêste caso:

a) 4,5 : 3,25 = □

O divisor precisa ser multiplicado por 100 para tornar-se número inteiro.

3,25 X 100 = 325

Multiplicando o divisor por 100 é necessário fazer o mesmo com o dividendo.

4,5 X 100 = 450

Logo: 450 : 325 = □

b) 0,05 : 3,2

Multiplicando por 10 o divisor:

3,2 X 10 = 32

Multiplicando por 10 o dividendo

0,05 X 10 = 0,5

Efetuando a divisão: 0,5 : 32

O inteiro dividido por 32 é igual a zero inteiro.

$$\begin{array}{r|l} 0{,}5 & 32 \\ \hline & 0 \end{array}$$

5 décimos: 32 = 0 décimos.

$$\begin{array}{r|l} 0{,}5 & 32 \\ \hline & 0{,}0 \end{array}$$

5 décimos X 10 = 50 centésimos (acrescentamos um zero no dividendo)

50 centésimos: por 32 = 1 centésimo.

$$\begin{array}{r|l} 0{,}50 & 32 \\ \hline 18 & 0{,}01 \end{array}$$

DIVISÃO DE INTEIRO POR INTEIRO A MENOS DE

0,1 — 0,01 — 0,001

a) Seja dividir 15 por 6 a menos de 0,1.

$$\begin{array}{r|l} 15 & 6 \\ \hline 30 & 2{,}5 \\ 0 & \end{array}$$

É só prolongar a divisão até a primeira casa decimal.

b) Seja dividir 17 por 8 a menos de 0,01.

$$\begin{array}{r|l} 17 & 8 \\ \hline 10 & 2{,}12 \\ 20 & \\ 4 & \end{array}$$

c) Seja dividir 18 por 7 a menos de 0,001

$$\begin{array}{r|l} 18 & 7 \\ \hline 40 & 2{,}571 \\ 50 & \\ 10 & \\ 3 & \end{array}$$

DIVISÃO DE UM NÚMERO DECIMAL POR 10 OU POTÊNCIA DE 10

Apresentar alguns exercícios de divisão de números decimais por 10 ou potência de 10. Nada dizer às crianças. Deixá-las que efetuem a divisão até que cheguem à conclusão que para dividir um número decimal por 10, 100 ou 1.000 é só levar a vírgula uma, duas ou três casas à esquerda.

32,5 : 10 = 3,25
32,5 : 100 = 0,325
32,5 : 1.000 = 0,032.5

O professor deverá observar a disposição dos têrmos da divisão. É hábito importante a formar. Nunca esquecer que o aluno deve sempre deixar intervalo entre o dividendo e o divisor quando houver necessidade de acrescentar zeros. Deve também estar preparado para encontrar operações não exatas.

Outro hábito que não pode deixar de ser introduzido é o de verificar a exatidão de seus cálculos e, quando trabalhar no conjunto dos números decimais, verificar também, se a vírgula está ocupando o seu lugar exato.

ATIVIDADES

1 — Escreva "F" ou "V" conforme as sentenças forem falsas ou verdadeiras.

3,2 X 10 = 320
5,89 X 100 = 589
0,005.3 X 10 = 0,053
0,000.765 X 100 = 0,765
8,78 X 10 = 78

2 — Na igualdade 0,35 X 2,4 = 0,840

— Qual a operação efetuada?

— Qual o nome do resultado?

3 — Calcule os quocientes abaixo, a menos de 0,1

860 : 53 = ☐ Resp. 16,2 Resto 1,4

334 : 121 = ☐ Resp. 2,7 Resto 7,3

32.456 : 30 = ☐ Resp. 1.081,8 Resto 2,0

4 — Determine o valor do ☐ tornando as sentenças verdadeiras.

1,74 X 0,56 = ☐

234,056 X 56 = ☐

0,0056 X 0,003.4 = ☐

5 — Quanto gastei na compra de 4,05 queijos sabendo-se que cada um custa NCr$ 0,90.

Resp. — NCr$ 3,64.

6 — A NCr$ 5,20 a peça de fita quanto se gastará na compra de 3,8 peças?

Resp. NCr$ 19,76.

7 — Comprei 16,75 garrafões de groselha a NCr$ 3,00 cada. Qual foi o meu gasto?

Resp. — NCr$ 50,25.

8 — Para fazer uma gola preciso de 1,5 m de pele de coelho. Quantas peles vou precisar para fazer 5 golas?

Resp. — 7,5 peles.

SUGESTÃO PARA GLOBALIZAÇÃO

Unidade de trabalho: Os alimentos.

1 — Você lembra bem de sua roda de alimentos? — Então escreva abaixo se estas sentenças são falsas ou verdadeiras.

O leite pertence ao grupo azul. (azul)

O queijo pertence ao grupo vermelho. (azul)

A cenoura pertence ao grupo amarelo. (amarelo)

O amendoim pertence ao grupo amarelo. (azul)

A pitanga pertence ao grupo vermelho. (vermelho)

O mel pertence ao grupo vermelho. (vermelho)

2 — Completar com uma das palavras abaixo tornando as sentenças verdadeiras:

O leite é um produto ....

A .... é um produto mineral ....

gasoso água animal

3 — Além da água qual é outro mineral muito usado na nossa alimentação? (sal)

4 — Escreva "F" se a sentença fôr falsa e "V" se ela fôr verdadeira.

A água é um alimento de origem vegetal.

O sal-gema é tirado do mar.

O açúcar é um alimento de origem vegetal.

Os ovos são alimentos de origem animal.

5 — Ligue o certo:

carne		vegetal
ôvo		vegetal
mel		mineral
sal		animal
maçã		animal
água		animal
trigo		mineral

6 — Complete: Para termos boa saúde devemos evitar o .... mesmo em pequenas doses e o ....

Sistema legal de medidas

SISTEMA LEGAL DE MEDIDAS

O antigo sistema de pesos e medidas usado no Brasil foi substituído em 1862 pelo sistema métrico decimal e em 1938 foi estabelecido o Sistema Legal de Unidades de Medir e a 16/6/39, assinado o decreto tornando obrigatórias as seguintes unidades de medir.

METRO para o comprimento.

METRO QUADRADO para as áreas.

METRO CÚBICO e LITRO para volume.

QUILOGRAMA para massa.

SEGUNDO para tempo.

ÂNGULO RETO e GRAU SEXAGESIMAL para ângulo plano.

O Conselho Consultivo para definição do metro, baixou em 10/3/59 a resolução que definia o metro como um comprimento de onda emitida por um isótopo de Krypton de pêso atômico 86.

É proibido o uso de unidades não legais em documentos, contratos comerciais, propaganda, invólucros de medicamentos ou de outra qualquer mercadoria.

O uso do alqueire, apesar de não pertencer ao sistema decimal, é uma medida ainda em uso. Varia de um estado para outro. Obrigatòriamente ao seu lado, deve constar a sua medida em metros.

SISTEMA LEGAL DE UNIDADES DE MEDIDAS — MEDIDAS DE COMPRIMENTO

No segundo ano já foram introduzidas noções a respeito da unidade de comprimento e a fração meio metro.

Neste grau, o professor irá trabalhar com os múltiplos e sub-multiplos. De início é conveniente que fortaleça as noções de como medir, do uso de unidade para medir até levar as crianças à conclusão da necessidade de uma unidade padrão.

É importante praticar em situações reais e adaptar aos poucos o vocabulário exato a essas situações.

O professor pode fazer uso de atividades como:

— Construção do metro em tiras de papel.

— Divisão do metro em dez partes iguais. Estudo do decímetro e sua abreviatura.

— Contagem para verificar quantos decímetros tem o metro.

— Uso do centímetro. Medir em decímetros e em centímetros.

— Medir objetos escolares e fazer relações entre dm, cm e mm.

— Medir salas, salões, páteos.

— Cálculos de medidas sem auxílio do metro. Verificar se os cálculos foram exatos.

Serve, como ótimo auxiliar, ao professor, o cartaz Valor de Lugar. Atividades podem ser propostas.

— Escrever medidas.

— Ler medidas.

— Calcular em dm, cm ou mm uma medida escrita no cartaz.

m	dm	cm	mm
2	6	2	

a) Escreva no cartaz 2,62 m.

b) Quantos dm há em 2,62 m?

c) Quantos cm há em 2,62 m?

d) Quantos mm há em 2,62 m.

Em 2,62 m há 26 dm e 2 cm.

Em 2,62 m há 262 cm.

Em 2,62 m há 2.620 mm.

Como foram estudados os submultiplos também serão estudados os múltiplos:

Se um metro foi dividido em 10 parte iguais, posso também multiplicá-lo por dez.

1 m : 10 = 1 dm

1 m X 10 = 10 m ou 1 decâmetro.

Se um metro foi dividido em 100 partes iguals, posso também multiplicá-lo por 100.

1 m : 100 = 1 cm

1 m X 100 = 100 m ou 1 hectômetro.

Depois de bem fixadas tôdas estas noções, os alunos poderão construir um quadro com as medidas, seus valôres e seus símbolos.

MULTIPLOS		
NOMES	SÍMBOLOS	VALORES
quilômetro	km	1.000 m
hectômetro	hm	100 m
decâmetro	dam	10 m

Unidade de comprimento — 1 metro.

SUBMULTIPLOS		
NOMES	SÍMBOLOS	VALORES
decímetro	dm	0,1 m
centímetro	cm	0,01 m
milímetro	mm	0,001 m

Ao professor cabe verificar se as crianças criaram o hábito de bem grafar os símbolos usando letras minúsculas na sua grafia, não os usando no plural e nem colocando-lhes um ponto à sua direita.

CERTO	ERRADO
3,5 m	3,5 M
3,5 m	3,5 m.
3,5 m	3,5 ms.

NUMERAIS DIFERENTES PARA A MESMA MEDIDA

Uma medida pode ser representada de várias maneiras ou por diversos numerais.

1 m ≡ 10 dm ≡ 100 cm ≡ 1.000 mm

1m ≡ 0,1 dam ≡ 0,01 hm ≡ 0,001 km

INSTRUMENTOS USADOS PARA MEDIR COMPRIMENTO

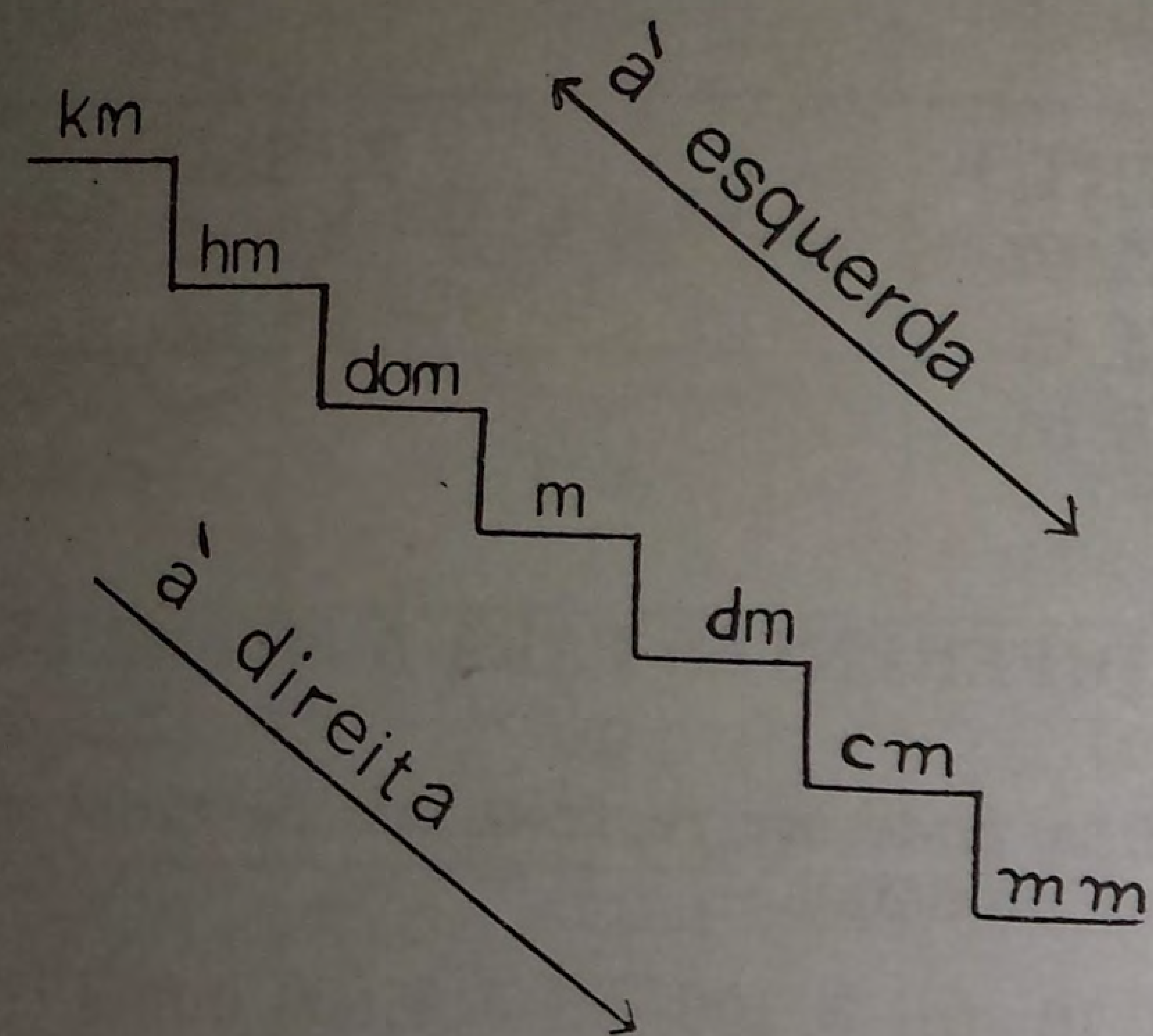
Sempre que possível levar os instrumentos à classe. Não é difícil ao professor conseguir um metro de carpinteiro (articulado em dm); "o centímetro da costureira" (um metro de fita) e até mesmo o metro de madeira usado pelos comerciantes.

Ensinar aos alunos que existem outros instrumentos usados para medir como a antena de radar, o odômetro e outros

CONVERSÕES

Com um estudo vagaroso, procurando sempre contornar as dificuldades, o professor conseguirá uma boa aprendizagem por parte das crianças e as conversões de medidas tornar-se-ão atividades de relativa facilidade.

O uso da escadinha contendo as medidas facilita qualquer redução. Subindo sempre à esquerda e descendo à direita, fazendo a vírgula andar à direita ou à esquerda de acôrdo com o número de degraus.



a) Seja converter 4,5 hm em dm.

Contam-se os degraus do hm ao dm. São três. Estamos descendo três casas à direita.

4,5 hm ≡ 4.500 dm

b) Seja converter 250,2 dm em dam.

Contam-se os degraus do dm ao dam. Dois degraus. Estamos subindo duas casas à esquerda.

250,2 dm ≡ 2,502 dam.

ATIVIDADES

1 — Torne verdadeiras estas sentenças:

2m	≡		cm
3,9	cm ≡	....	dam
0,65	hm ≡	....	dm
175,098	dm ≡	....	hm
4,023.4	km ≡	....	mm

2 — Um andarilho pretende percorrer 5,8 km de uma estrada. Já andou 13,4 hm e 8,69 dam. Quanto lhe falta ainda?

Resp. — 4,373.1 km.

3 — Comprei 34,56 m de fazenda a NCr$ 0,04 o cm. Quanto gastei?

Resp. — NCr$ 138,24.

4 — Adicione e dê o resultado em dam.

10 km + 6 dam + 8 m + 10 mm = ☐

Resp. — 1.006,801 dam.

0,68 m + 1,98 dm + 5 hm = ☐

Resp. — 50,087.8 dam.

5 — Faça esta operação e dê o resultado em cm.

0,045.6 dam X 32 = ☐

Resp. — 1.459,2 cm.

6 — Elza comprou 13,8 m de fita azul e Zezé 20,4 dm. Qual das duas comprou mais. Quantos a mais?

Resp. — Elza comprou 11,76 m a mais.

7 — O passo de um menino mede 35 cm. Para percorrer uma distância de 4,20 m quantos passos terá que dar?

Resp. — 12 passos.

8 — Uma rendeira fêz uma renda em três dias. No primeiro dia fêz 3,8 m; no segundo dia fêz 289 cm. Você é capaz de me dizer quantos dm ela fêz no terceiro dia se o serviço todo media 7,8 m?

Resp. — 11,1 dm.

9 — Passe estas sentenças para o plural:

Se um metro de fazenda custa NCr$ 2,30
8 metros custarão ....
Se um decímetro de fita custa NCr$ 0,02
180 decímetros custarão ....
Se um hm de arame custa NCr$ 1,20
Nove hectômetros custarão ....

10 — Passe estas sentenças para o singular:

62 mm de chita custa NCr$ 0,62
Um milímetro custa ....

85 dam de tela custam NCr$ 1.275,00
1 dam custa ....

32 m de sêda custam NCr$ 9,60
1 m de sêda custa ....

11 — Com 6.720 cm de pano foram confeccionados 16 vestidos. Quantos metros levou cada um?

Resp. — 4,2 m.

12 — Com 228 dm de pano quantos cortes de 3,80 m cada um posso fazer?

Resp. — 6 cortes.

13 — Coloque o sinal maior, menor ou igual a fim de tornar as sentenças abaixo verdadeiras.

4,6 cm	46 mm
2,85 dm	2 m
4 m	60 dm
1 hm	100 m
1,5 hm	15 dam

SISTEMA LEGAL DE MEDIDAS — MEDIDAS DE MASSA — MEDIDAS DE CAPACIDADE

Como as medidas de massa e capacidade também são decimais, a sistematização do metro, facilita muito à aprendizagem dessas medidas.

É importante o professor mostrar a vantagem que existe na relação existente entre as medidas.

UNIDADES FUNDAMENTAIS

METRO	LITRO	GRAMA	VALORES
MÚLTIPLOS			
decâmetro	decalitro	decagrama	10
hectômetro	hectolitro	hectograma	100
quilômetro	quilolitro	quilograma	1.000
SUBMÚLTIPLOS			
decímetro	decilitro	decigrama	0,1
centímetro	centilitro	centigrama	0,01
milímetro	mililitro	miligrama	0,001

Para medir massa, usamos muito o quilograma, mas, a unidade principal é o grama. Além dos múltiplos que constam do quadro podemos incluir:

tonelada ...... 1.000.000 g ou 1.000 kg.
quintal ...... 100.000 g ou 100 kg.

Não permita que seus alunos cometam o êrro de falar: a grama quando o certo é o grama.

Variando as unidades de massa e capacidade, de dez em dez, as reduções, a representação e leitura são feitas de modo idêntico às do metro variando sòmente os símbolos.

ATIVIDADES

1 — Numa vasilha havia 4 dl de leite; colocaram mais 60 cl; quantos litros há agora na vasilha?

Resp. — 1 litro.

2 — Uma caixa cheia de mercadorias pesa 2,890 kg. Vazia, ela pesou 650 gramas. Qual o pêso da mercadoria nela contida?

Resp. — 2,240 kg.

3 — De um barril contendo 176 dal, quantos vasilhames de 5,5 l posso tirar?

Resp. 320 vasilhames.

4 — Comprei 850 gramas de queijo de NCr$ 1,80 o quilo. Quanto gastei?

Resp. — NCr$ 1,53.

5 — Escreva por extenso:

12,654 kg

45,096 dal

1,009.6 kl

27,005.6 dag

6 — Faça corresponder êstes conjuntos:

3,5 dal	12,4 l
0,93 hl	3 5 l
1,24 dal	0,36091 l
36,09 cl	93 l

7 — Um negociante comprou 84 dal de leite e já vendeu 6,75 hl. Quantos litros tem ainda para vender? Resp. 1.65 l.

8 — Com NCr$ 2,00 comprei 9,31 de vinho a NCr$ 0,02 o cl. Quanto recebi de trôco? Resp. NCr$ 1,40.

9 — Quantos pacotes de 2,56 kg precisarei para encher uma cêsta de 596,48 kg? Resp. 233 pacotes.

10 — De um saco de arroz de 5,878 kg tirei 3,78 hg. O que restou coloquei em 8 saquinhos. Quantas dag tem cada saquinho? Resp. 68,75 dag.

11 — Complete tornando verdadeiras as sentenças abaixo.

0,135.3 dag ≡ .... cg

229,500 g ≡ .... dg

915 cl ≡ .... dal

734,8 hl ≡ .... kl

SUGESTÃO PARA GLOBALIZAÇÃO

Unidade de trabalho — A Terra — O mundo onde vivemos

1 — Escreva um conjunto com o nome de cinco cidades de São Paulo.

2— Escreva um conjunto com o nome de três cidades de São Paulo, banhadas pelo mar.

3 — Torne verdadeira a sentença abaixo, completando-a com um dos elementos dêste conjunto:

{Santos, Campinas, Campos de Jordão, França}

.... é chamada a Suiça Brasileira.

4 — Escreve "F" ou "V" conforme as sentenças forem falsas ou verdadeiras.

A Terra recebe luz e valor do sol.

O sol é um planêta.

O sol tem luz própria.

5 — Observando o conjunto {primavera, verão, inverno outono} torne verdadeiras as sentenças:

A .... é a estação das flôres.
O .... começa no mês de junho.
Dezembro é o mês do ....
No ...... há muias frutas ....

6 — Complete:

A Terra executa o movimento de rotação em ...... horas.

7 — O movimento de translação da Terra é realizada ao redor do .... em .... dias.

10 — Diga qual destas duas sentenças é a verdadeira:
— O calor é mais intenso no verão.
— O calor é mais intenso na primavera.

11 — Faça correspondência entre êstes conjuntos.

translação	24 horas
rotação	21 de junho
inverno	365 dias
verão	22 de dezembro

12 — Escreva "F" ou "V" conforme a sentença seja falsa ou verdadeira.

A Terra está parada no espaço.
As estrêlas não têm luz própria.
O satélite artificial chegou à Lua.

SUGESTÃO PARA PLANO DE AULA

Duração: a critério do professor.

Unidade de Trabalho — A Terra — O mundo em que vivemos.
Objetivos de aprendizagem e fixação de:

— Números decimais.

— Sistema legal de medidas.

I — Números decimais: Cálculos de viagens entre cidades. Conversões de medidas.

II — Operações: cálculos com preços de mercadorias importadas de outros países.

Fazenda (casimiras estrangeiras) medida de comprimento.

Frutas sêcas (Natal) medidas de pêso.

Vinhos e azeites — medidas de capacidade.

Compra e venda — Comércio

III — Medidas de tempo: os movimentos da Terra — Atividades.

IV — Geometria: Superfície e forma da Terra.
Forma dos Astros.

Geometria

GEOMETRIA

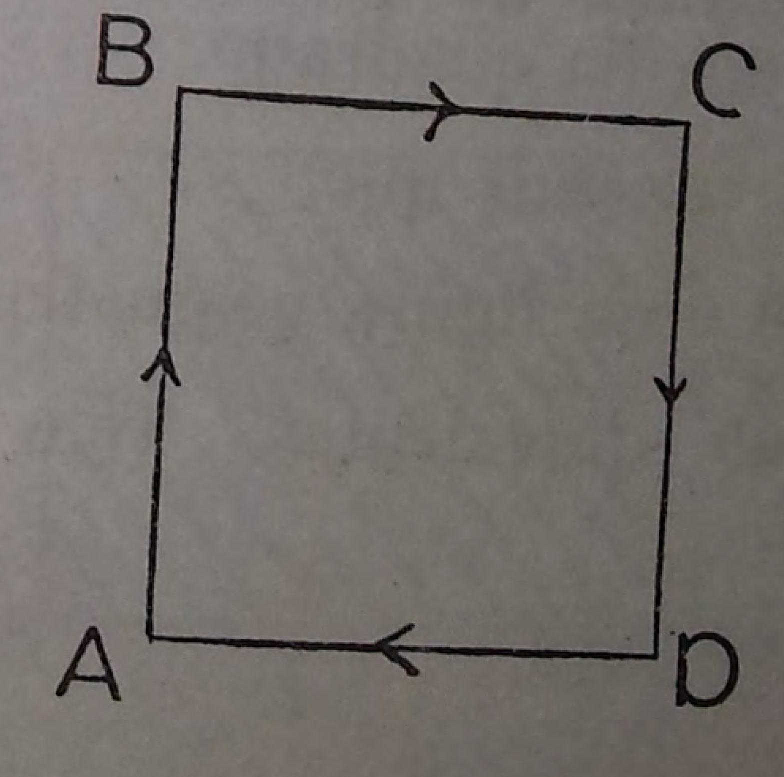
As noções de geometria a serem introduzidas devem vir precedidas de uma série de exercícios de verificação do aprendizado feito no segundo ano.

O aluno, neste grau, deve ter noção de superfícies planas e curvas, formas esféricas, cilíndricas e cúbicas; conhecer o cubo e o paralelepípedo: o quadrado e o retângulo; mas nunca é demais insistir e numa, aula de Trabalhos Manuais, levar a criança a construir o cubo e o paralelepípedo. (Vide 2.° ano, página 176.)

O CUBO —— O QUADRADO

Ao construir o cubo, o aluno tem conhecimento do quadrado, estudando os seus lados.

Para ampliar os conhecimentos já adquiridos, pedimos aos alunos que tracem o caminho mais curto entre quatro pontos A, B, C, D. O professor na disposição dos pontos deve ter o cuidado de os marcar de tal modo que, traçadas as linhas esteja desenhando um contôrno de um quadrado.



Unindo o ponto A ao B, o ponto B ao C; o ponto C ao D e o D ao A, o aluno construiu o contôrno do quadrado.

A parte interna, isto é, o conjunto de todos os pontos internos a êsse contôrno é que forma o quadrado.

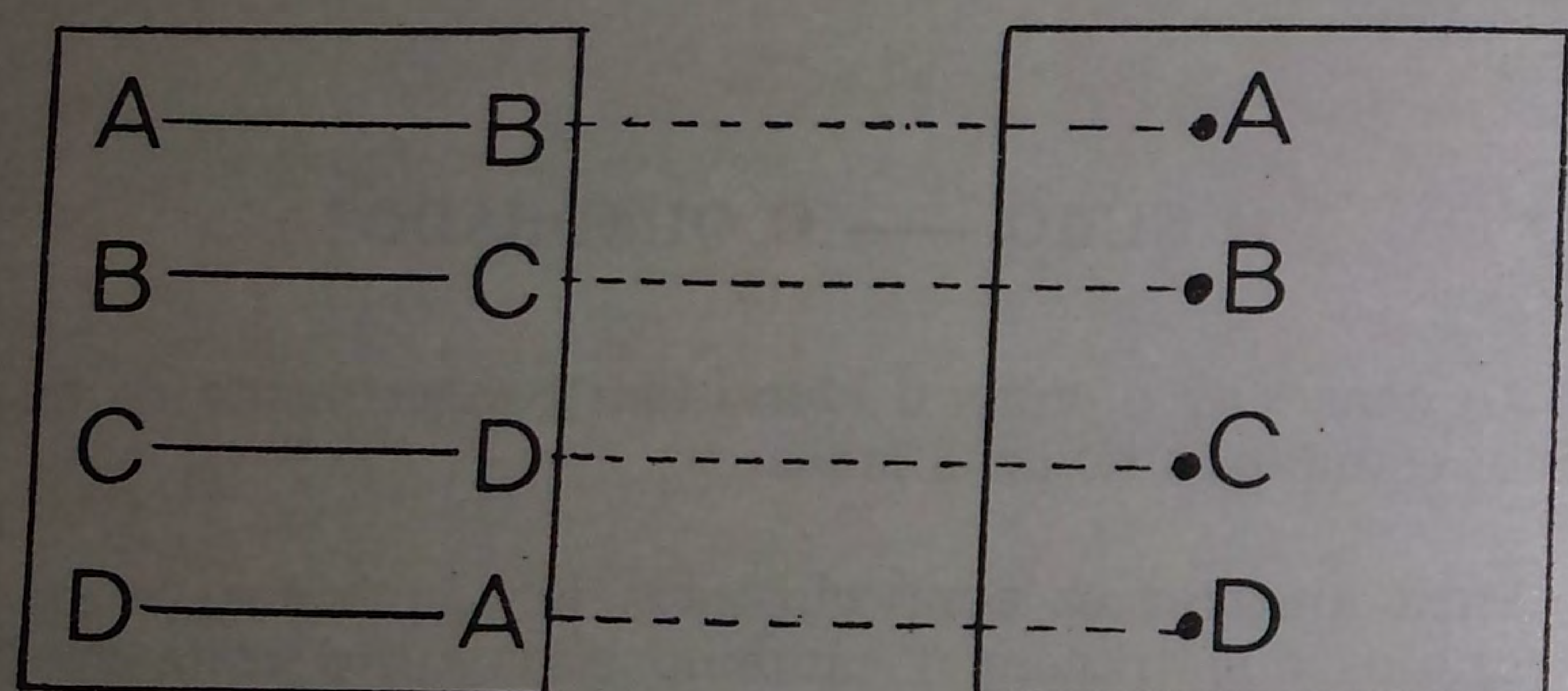
Atividades sugeridas:

— medir e contar os lados do quadrado.

— contar os vértices; ensinar que o ponto de intersecção (encontro) entre dois lados, forma um vértice.

— fazer correspondência biunívoca entre lados e vértices do quadrado.

CONJUNTOS DE LADOS CONJUNTO DE VÉRTICES



— Fazer correspondência entre vértices e ângulos.

— Estudo dos ângulos do quadrado — ângulo — figura formada por dois lados do quadrado.

Levar o aluno a concluir que:

— O quadrado é uma figura geométrica plana.

— Seus lados são equivalentes. Têm a mesma medida. São chamados retos.

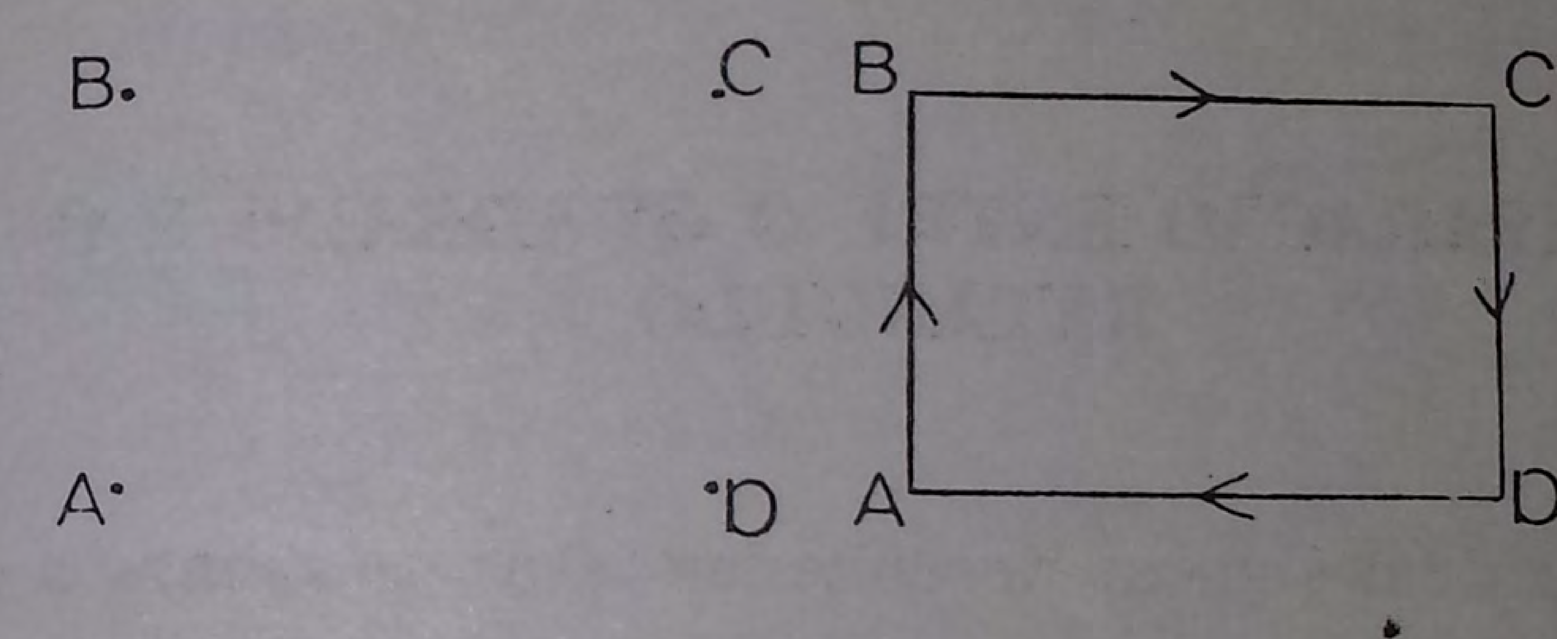
— Têm quatro vértices.

O PARALELEPÍPEDO O RETÂNGULO

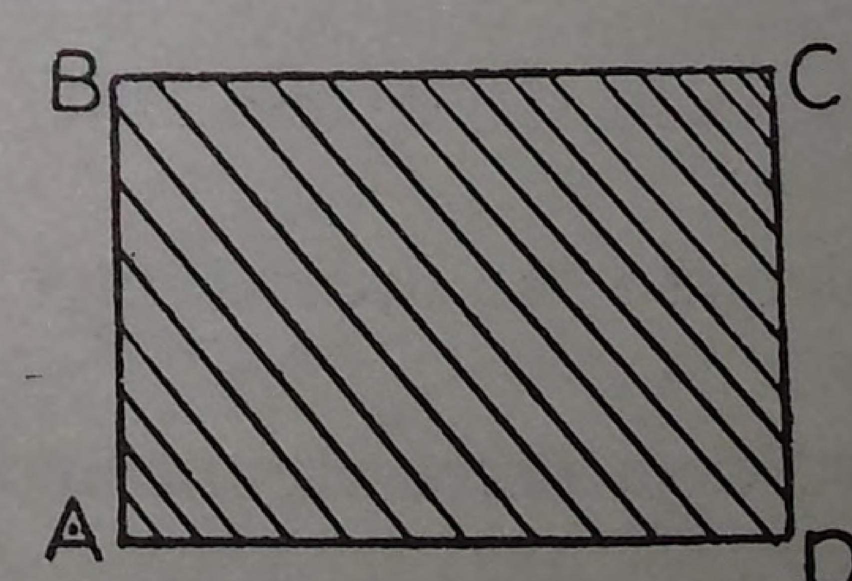
Como construiu o cubo, pode o aluno construir o paralelepípedo, (Vide 2.º ano, página 177) tendo noção do retângulo.

Ampliando os conhecimentos já adquiridos, proceder como o que já foi feito, quando do estudo do quadrado.

Desenhar um conjunto de quatro pontos, dispostos de maneira que, ao uní-los, os alunos hajam construído o contôrno de um retângulo.



A parte interna, isto é, o conjunto de todos os pontos, internos a êsse contôrno e que é o retângulo.



Atividades sugeridas.

— medir e contar os lados do retângulo.

— contar os vértices.

— fazer correspondência entre lados, vértices e ângulos.

— estudo dos ângulos do retângulo.

Levar o aluno a concluir que:

— O retângulo é uma figura plana.

— Seus lados são equivalentes aos pares.

— Seus ângulos são equivalentes.

— Tem quatro vértices.

COMPARAÇÃO ENTRE O QUADRADO E O RETÂNGULO

Com as duas figuras desenhadas levar os alunos a compará-las.

As duas figuras possuem:

— 4 lados.

— 4 ângulos retos.

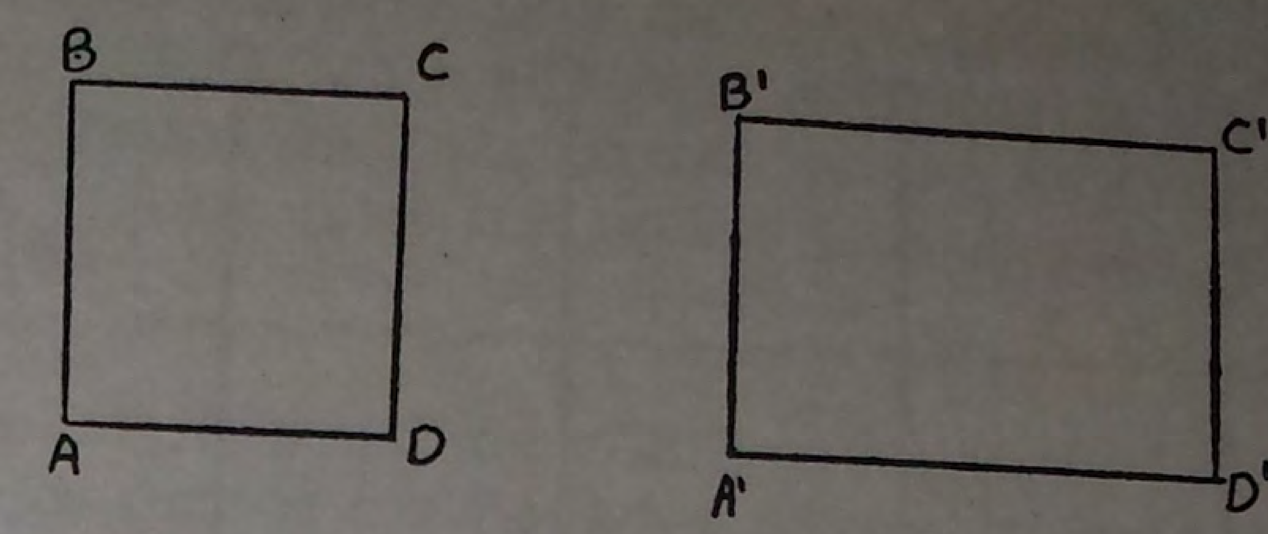
— 4 vértices.

— os lados do quadrado são equivalentes entre sí.

— os lados do retângulo são equivalentes, aos pares.

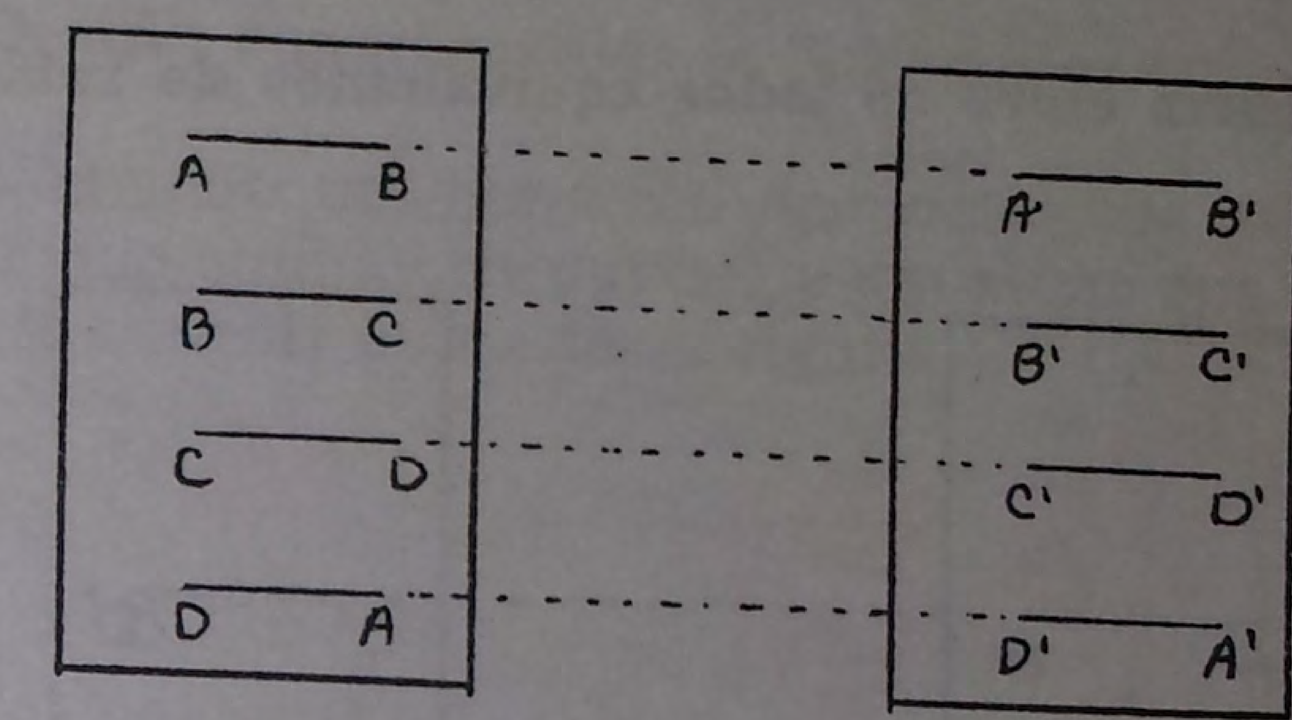
— fazer correspondência entre alguns aspectos das duas figuras:

Exemplos:

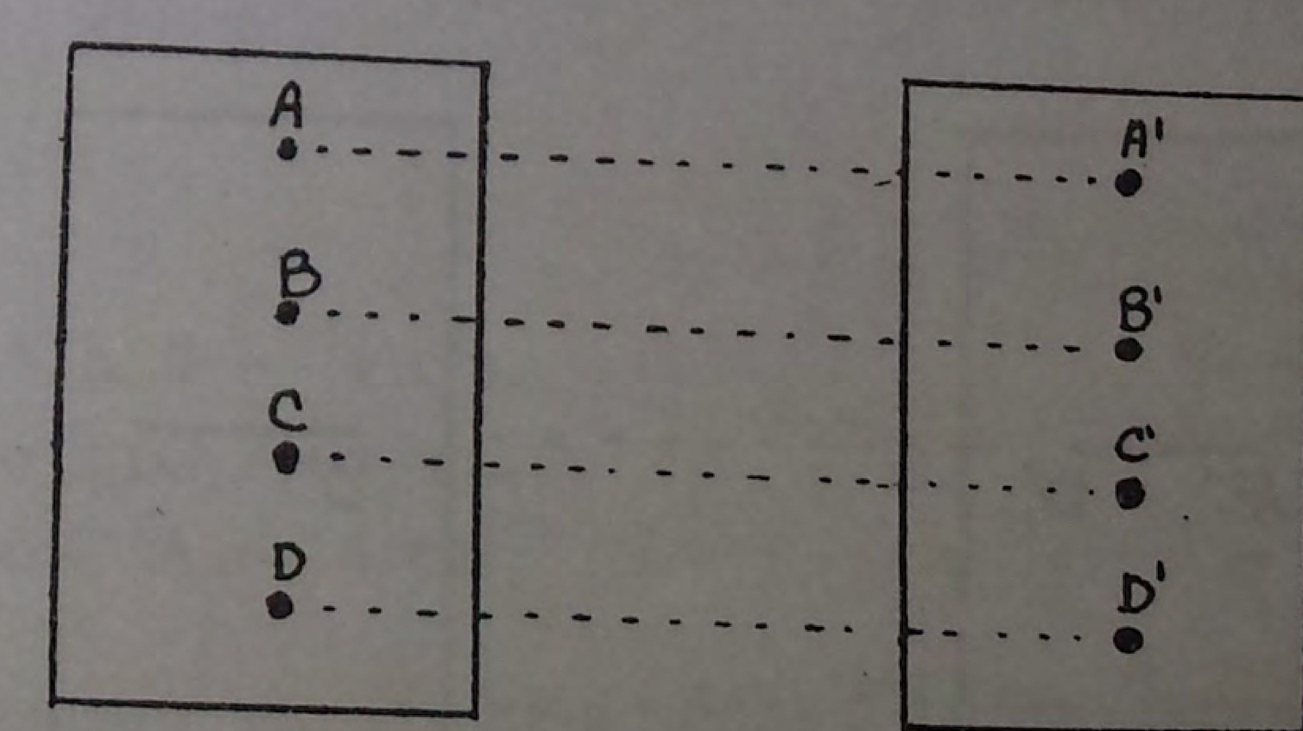


conjunto de lados quadrado

conjunto de lados do retângulo

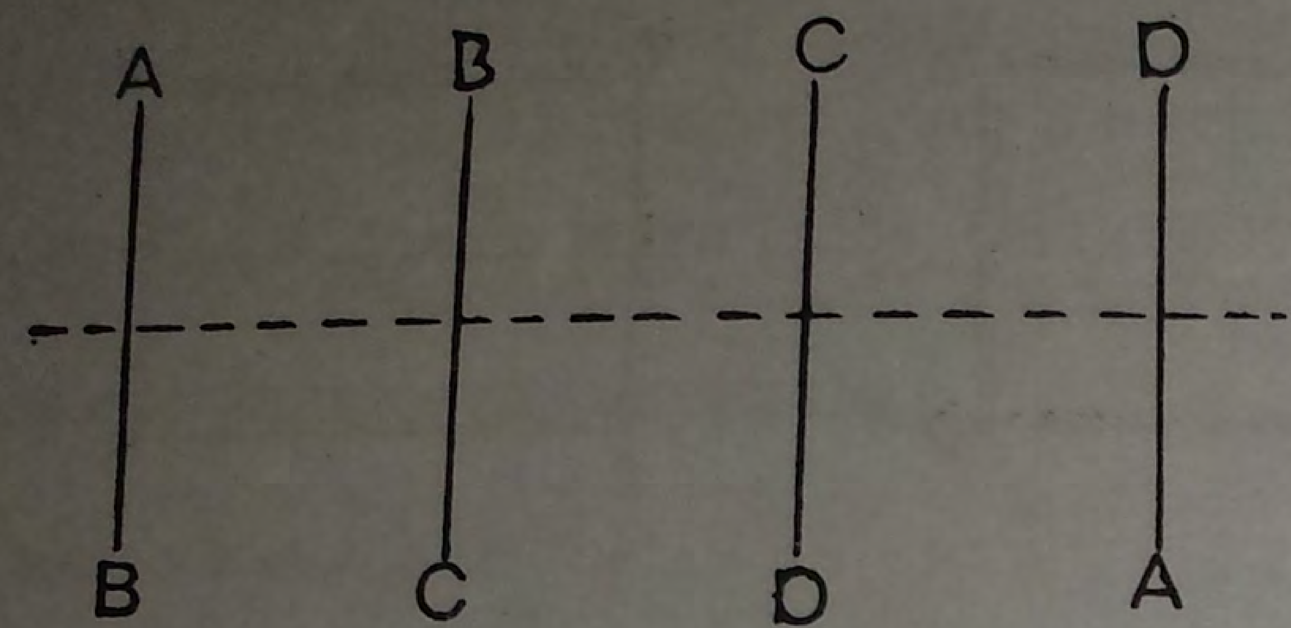


Os conjuntos de lados do quadrado estão com correspondência biunívoca. Analisar os lados — lados perpendiculares entre si e paralelos dois a dois.



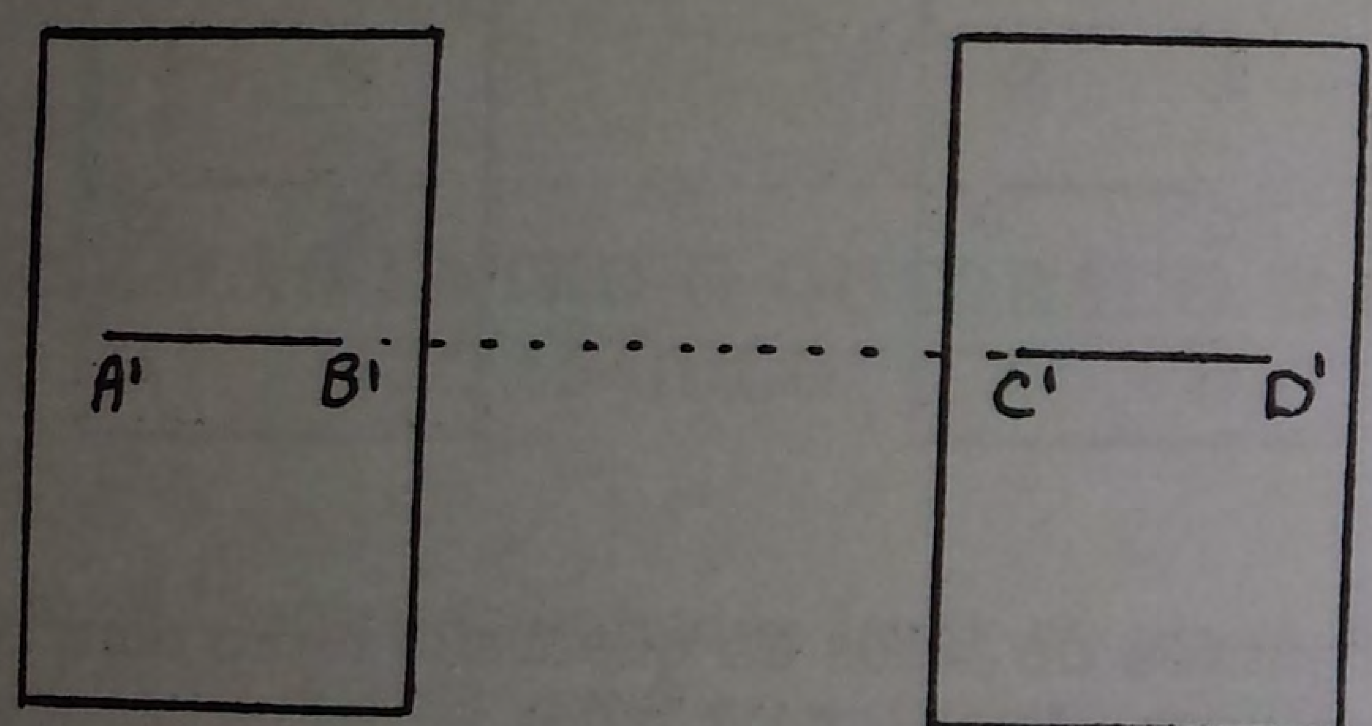
Os conjuntos de vértices do quadrado e do retângulo estão em correspondência biunívoca.

Correspondência entre os lados equivalentes do quadrado.

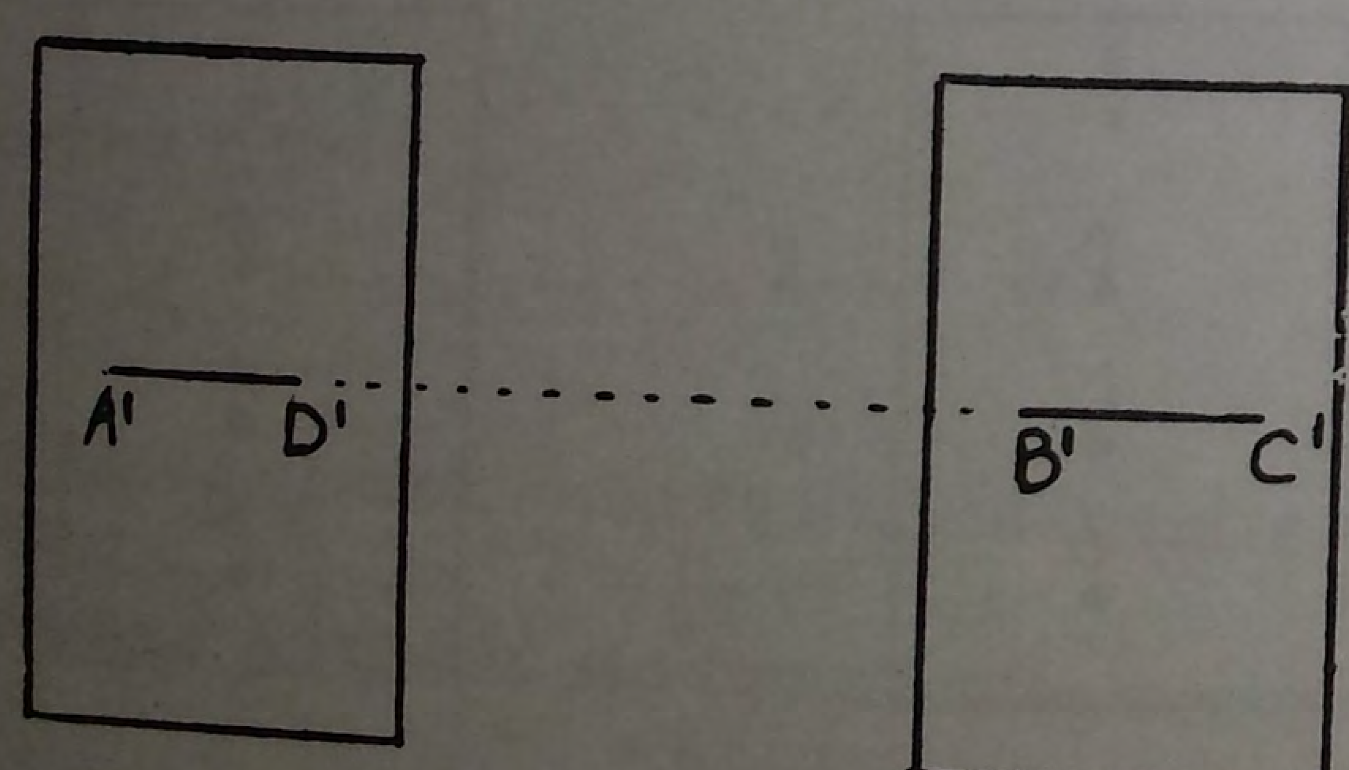


Os lados do quadrado estão em correspondência biunívoca e conservam uma relação de equivalência.

Correspondência entre os lados equivalentes do retângulo.



O lado A' B' está em correspondência com o lado



O lado A' D' está em correspondência com o lado B' C'.

TRIANGULOS

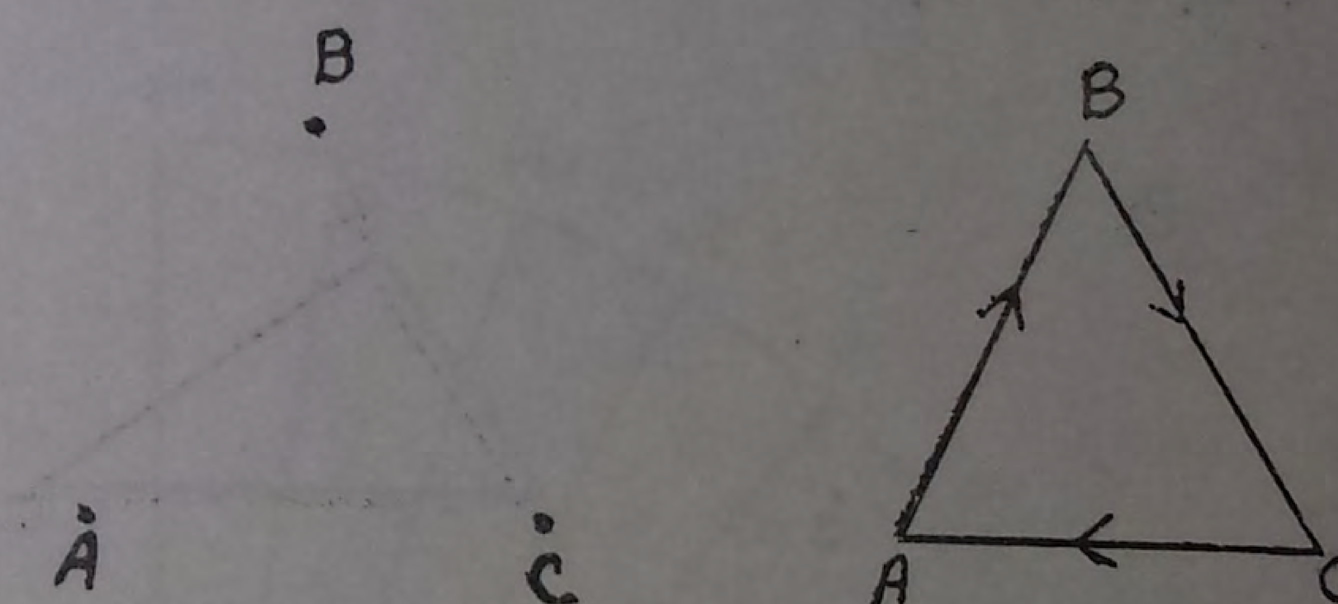
A introdução do estudo da figura triângulo, pode ser feita propondo aos alunos a seguinte atividade: dividir o retângulo ou o quadrado, em duas partes iguais. Êles terão construído, em cada figura, dois triângulos congruentes. (Vide 2.° ano, página 179).

Ampliando o estudo sôbre triângulos, levamos a seguir os mesmos passos e atividades usadas quando do quadrado e do retângulo.

Com um conjunto de três pontos, não alinhados e unidos por segmentos de retas formamos um triângulo.

Classificação dos triângulos = Triângulos quanto aos lados.

Desenhando um conjunto de pontos, de modo a formar um triângulo equilátero, sugerir a um aluno que venha à lousa para unir e medir lados dessa figura.

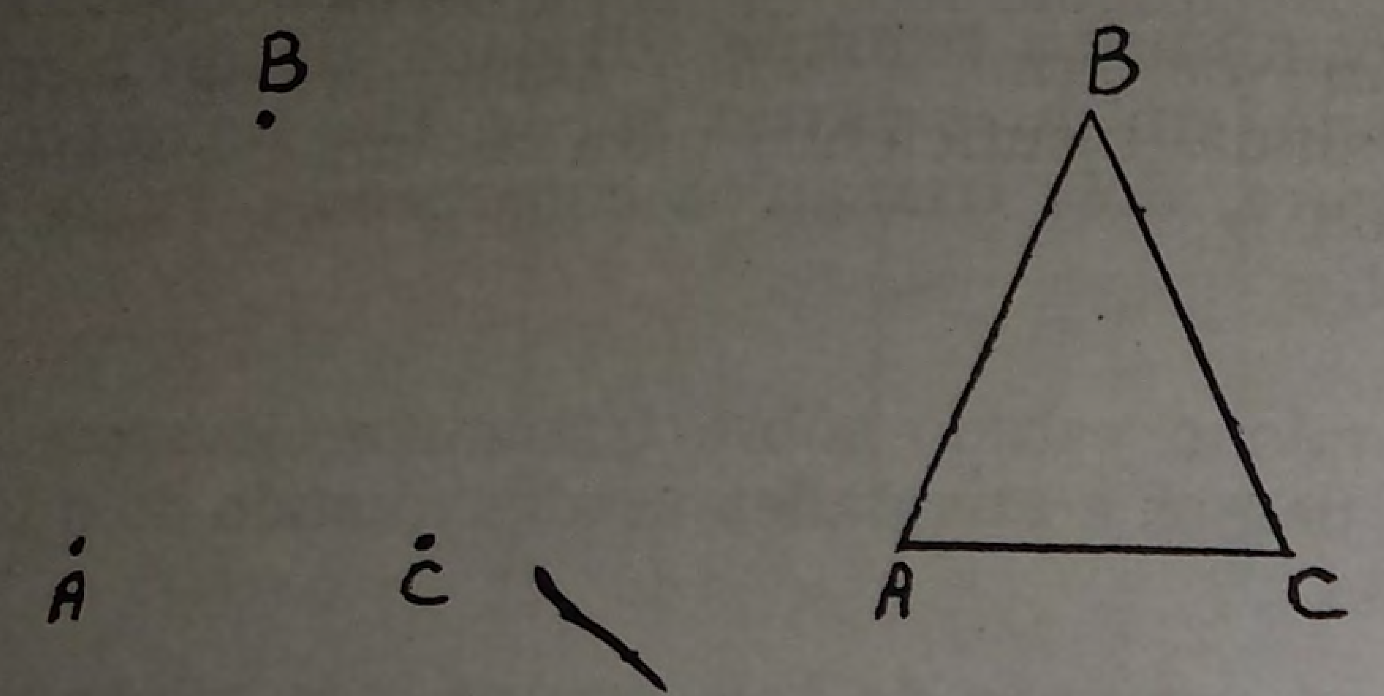


Lado A B — 4 cm.
Lado B C — 4 cm.
Lado C A — 4 cm.

Construiu um triângulo com 3 lados equivalentes. Como tudo tem nome, damos a conhecer o nome dêste triângulo: **triângulo equilátero.**

A definição será fàcilmente tirada pela classe.

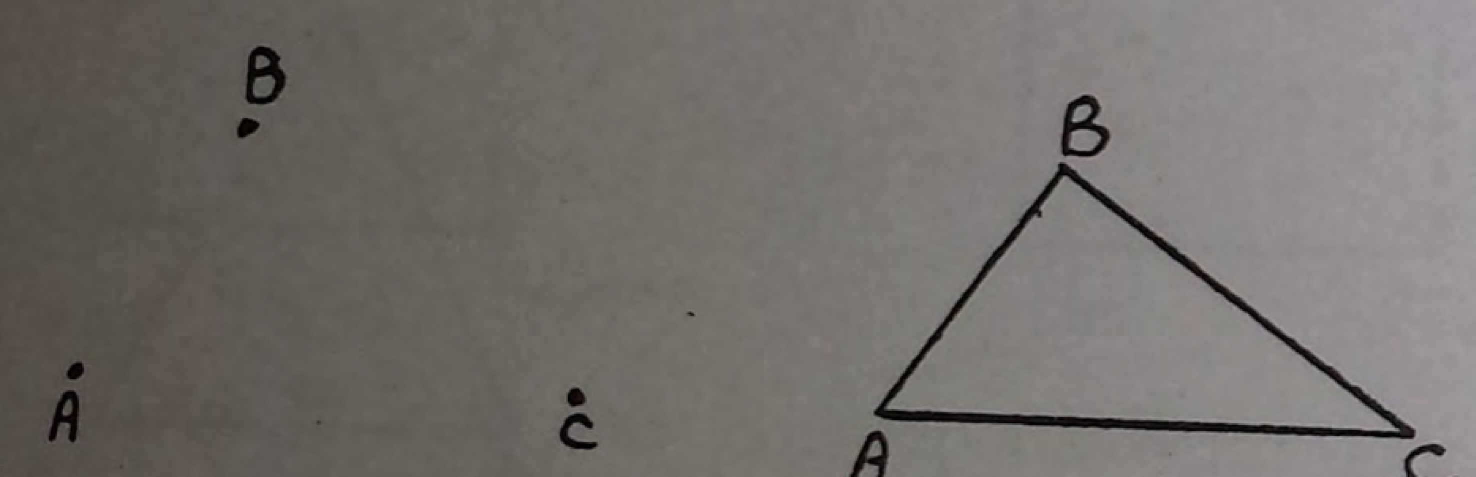
Os triângulos isósceles e escaleno serão construídos por meio de conjuntos de três pontos desenhados pelo professor.



Lados equivalentes: A B — 4 cm.
B C — 4 cm.
Lado não equivalentes: A C — 3 cm.

O triângulo com estas características é um **triângulo isósceles.**

Lados: A B — 3 cm.
B C — 4 cm.
C A — 5 cm.



Todos os lados têm medidas diferentes.
O triângulo chama-se **triângulo escaleno.**

OS ÂNGULOS

O professor deve fazer um estudo de ângulos antes de passar à classificação de triângulos quanto aos ângulos. Para isso é necessário retornar às figuras já conhecidas, e ao ângulo já conhecido — o ângulo reto. (Vide estudo de linhas 2.º ano página 181).

O ângulo reto é a medida básica dos ângulos, porém, uma medida muito grande.

Dividiu-se o ângulo reto em 90 partes iguais; dando a cada parte o nome de grau. Estava assim, criada medida menor, mas, ainda insuficiente para algumas ciências como a astronomia, a topografia e outras. Dividiu-se, então, o grau em 60 partes iguais chamadas minutos e cada minuto 60 segundos.

Essas medidas têm seus símbolos.

grau °

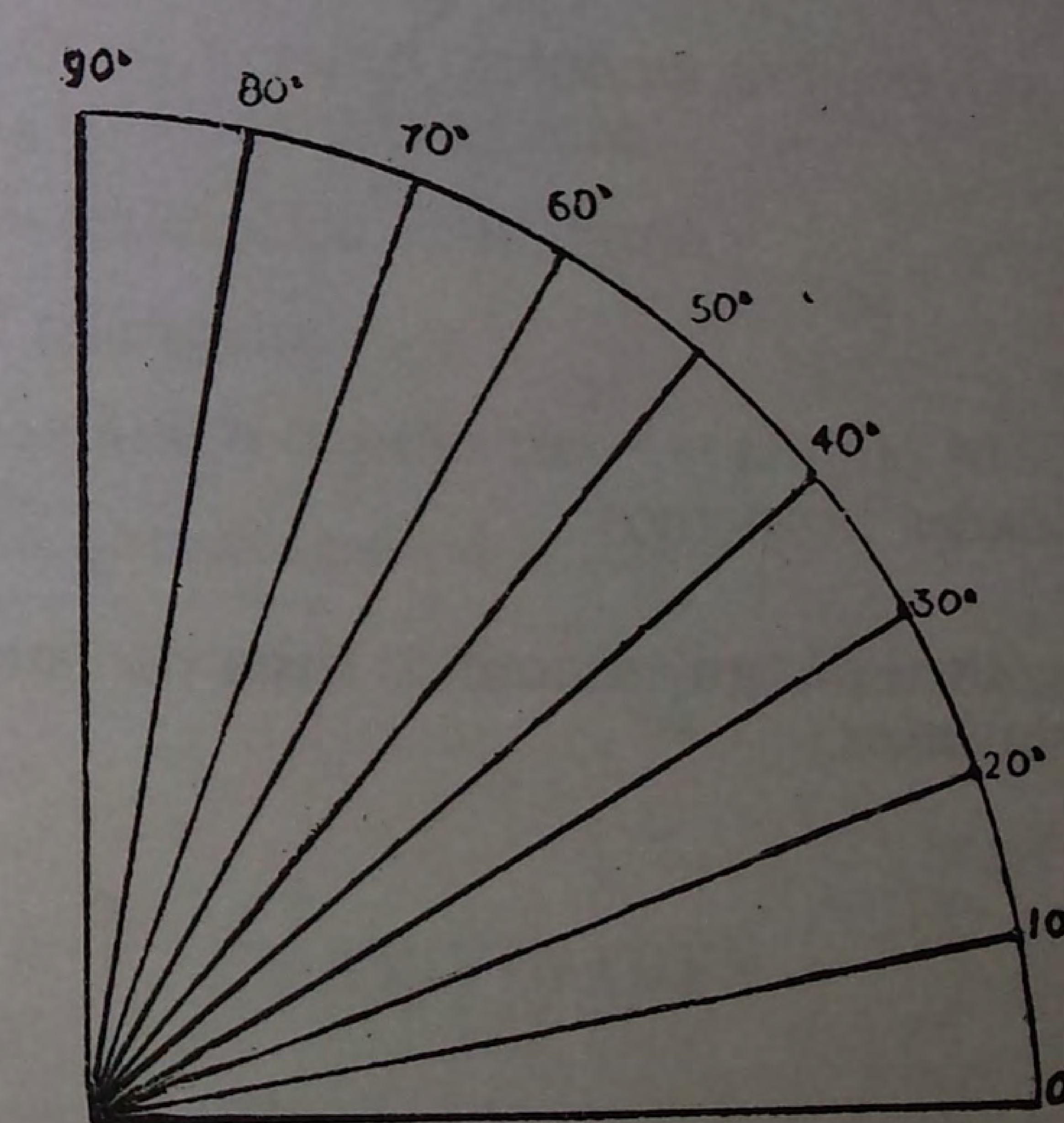
minuto '

segundo "

Não podemos confundir o minuto da hora com o minuto de grau, nem o segundo da hora com o segundo do grau.

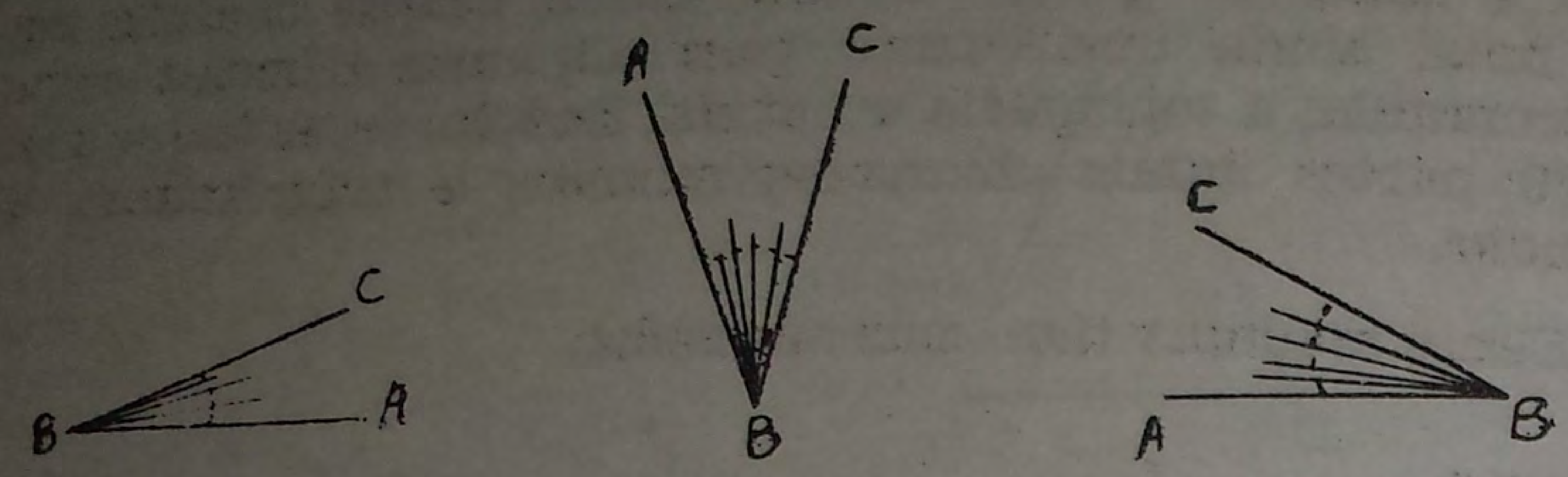
Para nós é bastante, trabalhar com graus.

Vamos dividir o ângulo reto em 90 partes iguais.



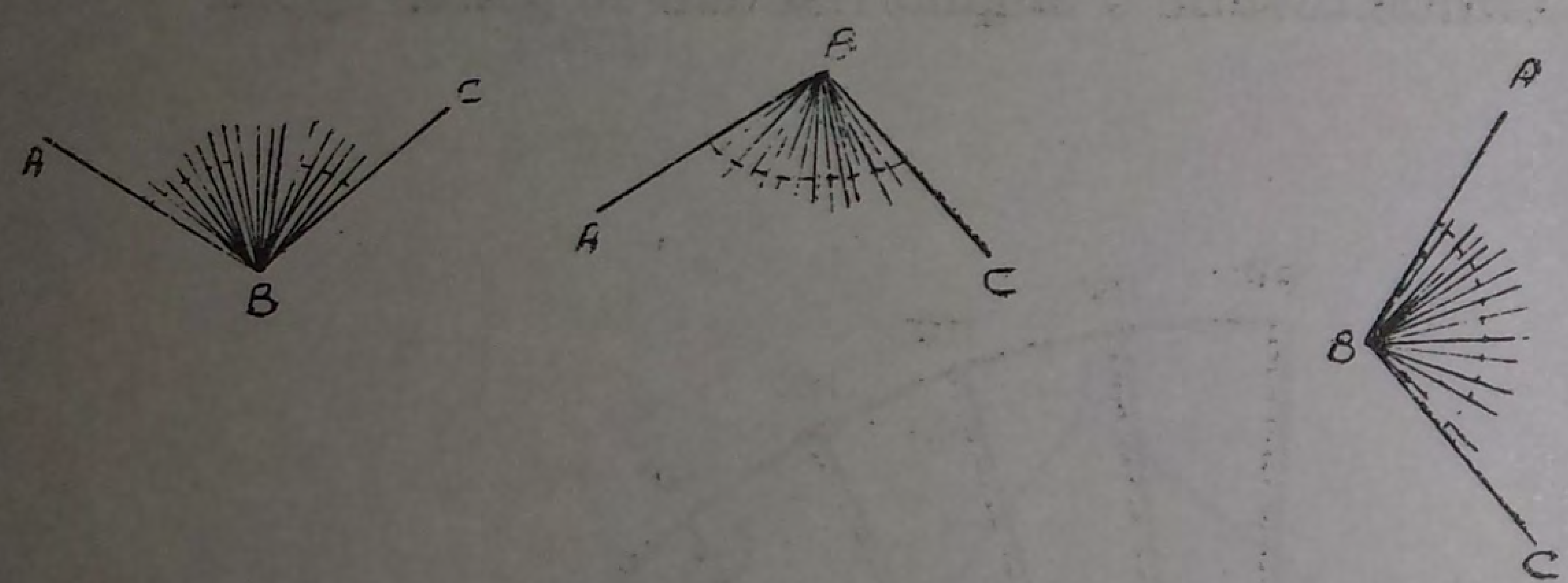
Os ângulos com abertura menor do que os ângulos retos são chamados **agudos.**

Conjunto dos Ângulos Agudos



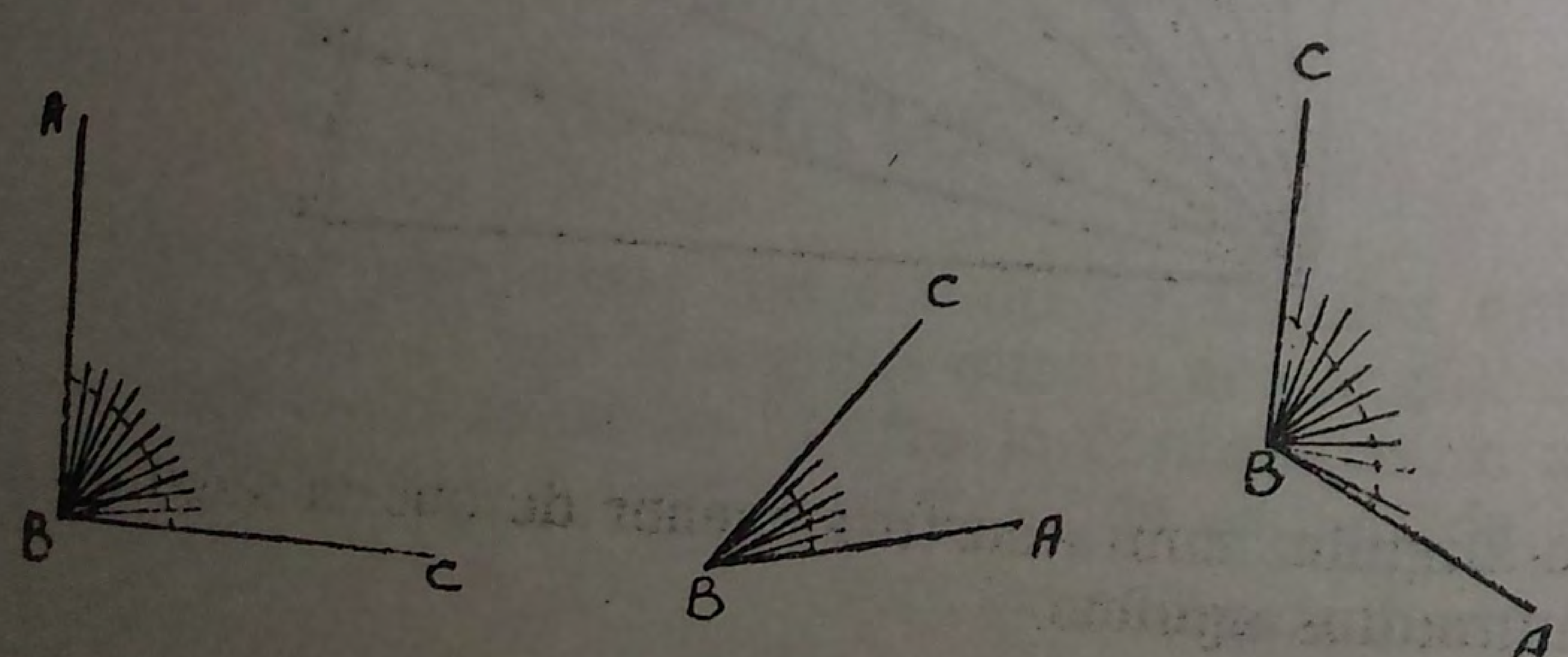
Os ângulos com abertura maior do que os ângulos retos são chamados **oblíquos.**

Conjuntos de Ângulos Oblíquos.



Como atividades propomos:

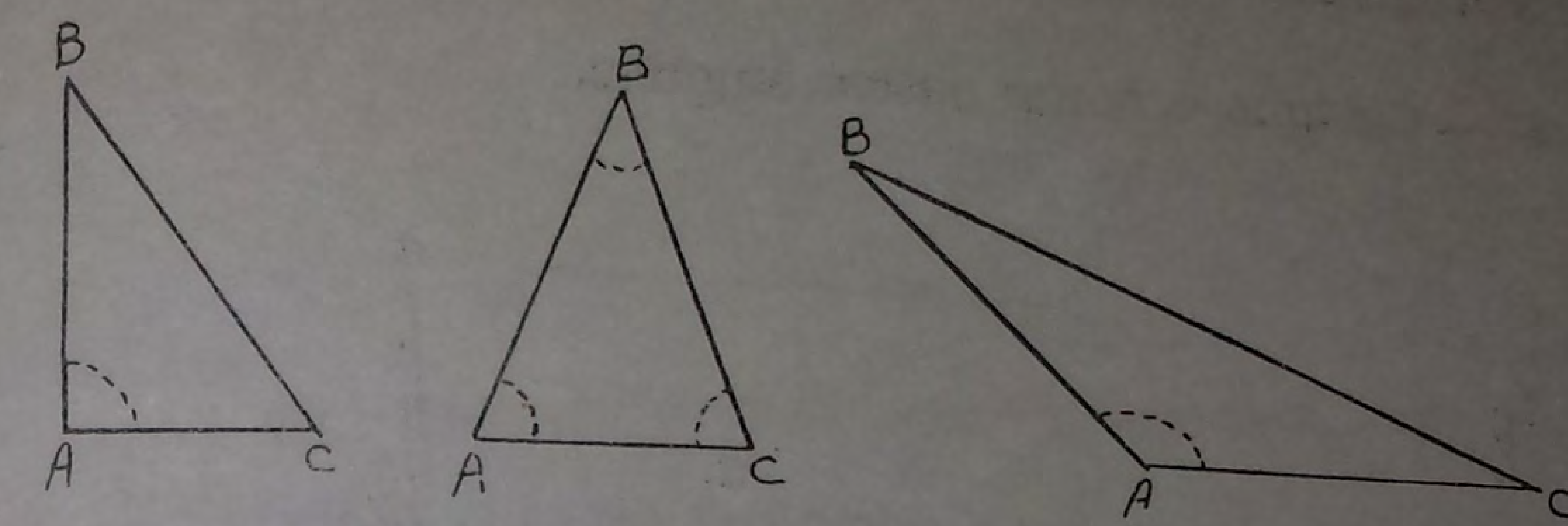
— construções de ângulos com 2 tiras de cartolinas de diversos comprimentos.



— levar o aluno a entender que o comprimento dos lados, em nada modifica o ângulo.

— medir os ângulos usando o transferidor.

Classificação dos triângulos quanto aos ângulos.
Construir um conjunto de triângulos e levar os alunos a estudá-los quanto aos ângulos.



Primeiro triângulo

Â é um ângulo reto

Â mede 90º

Por ter um ângulo reto, chama-se **triângulo retângulo.**

Â, B, C, — ângulos menores do que um ângulo reto três ângulos agudos.

Chama-se triângulos acutângulo.

Terceiro triângulo:

Â é maior que o ângulo reto — ângulo obtuso

Triângulo obtusângulo é o nome.

As definições serão tiradas pelos alunos, estimulados pelo professor.

ATIVIDADES

1 — Escreva "F" ou "V" conforme a sentença fôr falsa ou verdadeira.

a) Triângulo retângulo é aquêle que tem um ângulo obtuso.

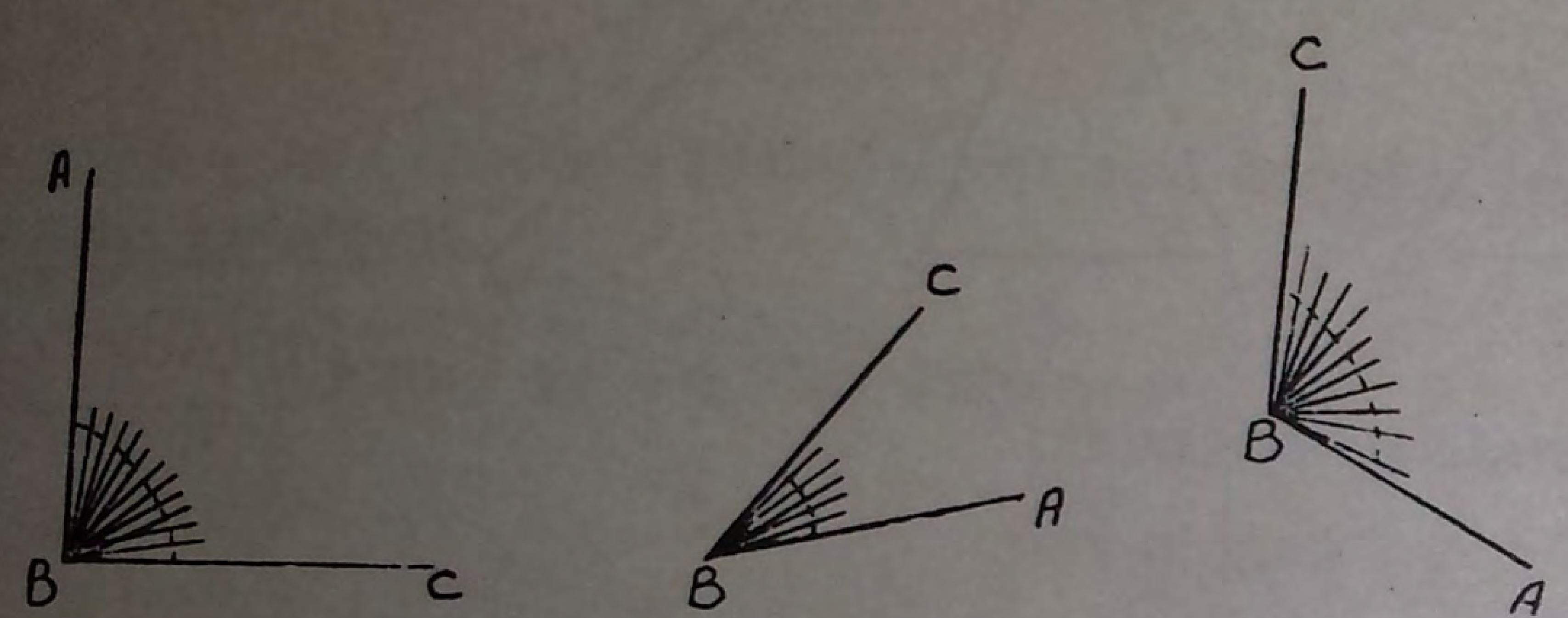
b) Triângulo acutângulo é o que tem 1 ângulo reto.

2 — Se unimos o conjunto de 3 pontos não alinhados, que figura formaremos?

3 — Desenhe um triângulo com 5 cm de lado. Se êsse triângulo, tem todos os lados iguais, como se chama?

4 — Complete. Triângulo isósceles é aquele que tem dois .... iguais e conseqüentemente dois .... também iguais.

5 — Coloque o nome nestes ângulos.



6 — Torne verdadeiras estas sentenças:

1º ≡ .... minutos.

1' ≡ .... segundos.

7 — Responda:

— Você sabe para que serve o transferidor?

8 — Com o uso do transferidor trace ângulos de 30° — 60° — 90° — 120°.

9 — Como se chamam as linhas de seu caderno?

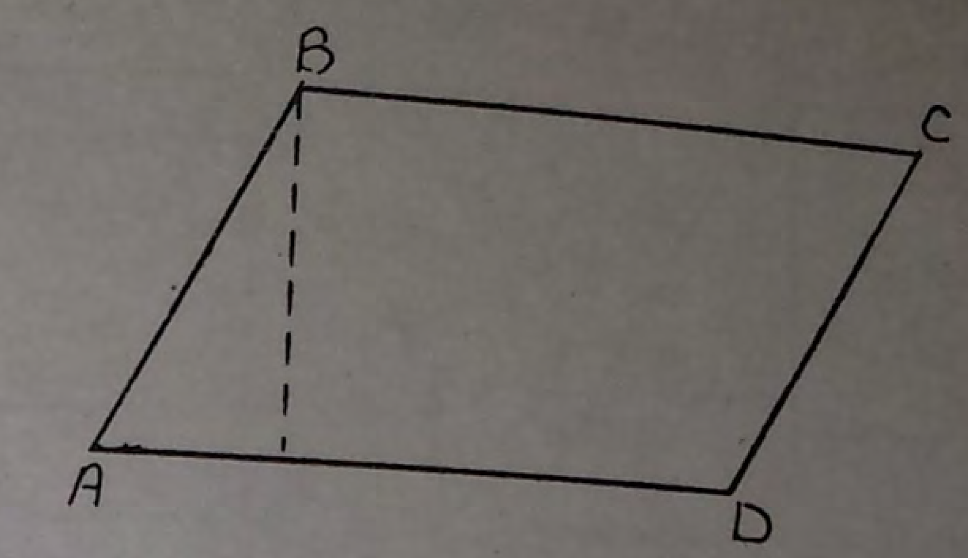
10 — Trace uma reta nas três posições que você conhece.

11 — Procure na sua classe objetos que apresentem retas paralelas.

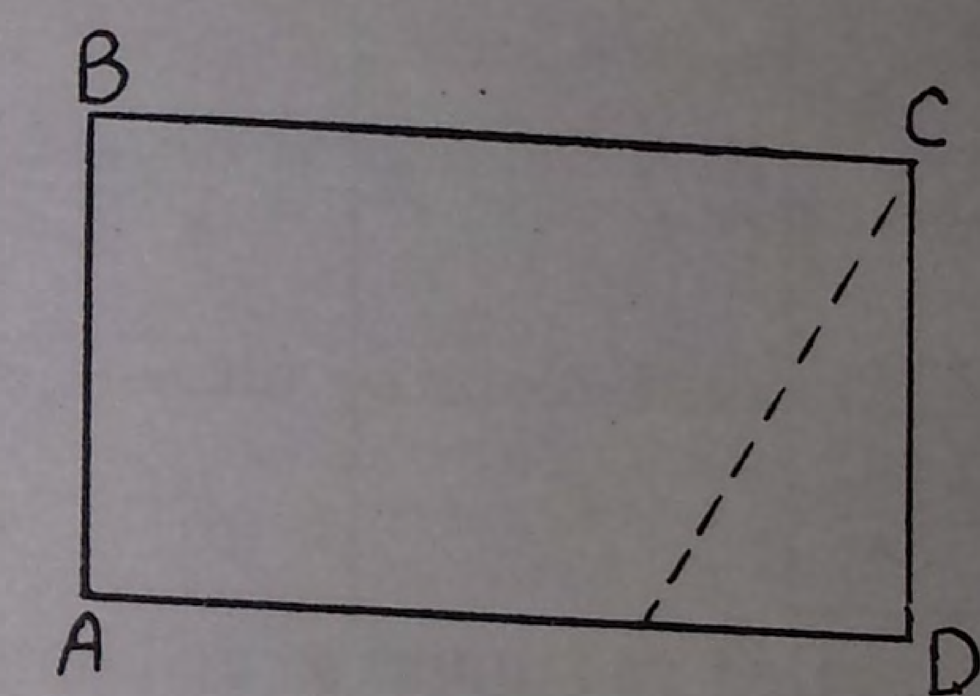
12 — A parte da frente de sua classe está no sentido vertical ou inclinada?

FIGURAS GEOMÉTRICAS — O PARALELOGRAMO

Mandando construir um retângulo é a primeira atividade que abrirá caminho a introdução da noção da figura geométrica — o paralelogramo.



Recortar o lado do retângulo na linha pontilhada.
A parte recortada deve ser colocada no lado oposto.



O aluno conhecerá uma figura diferente do retângulo e o professor deve propor-lhe às seguintes atividades.

— contar os lados e os ângulos.

— observação e estudo dos lados equivalentes, aos pares. São lados paralelos.

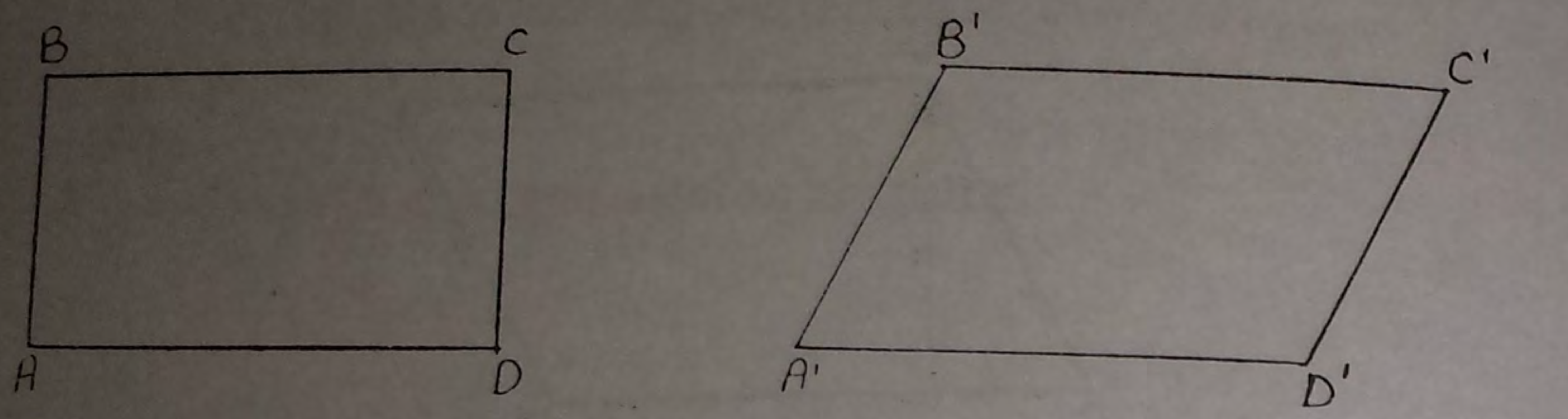
— estudo dos ângulos equivalentes, dois a dois.

O nome da figura só lhe será dado após o estudo da mesma.

O conjunto de todos os pontos internos ao contôrno é que, forma o **paralelogramo**.

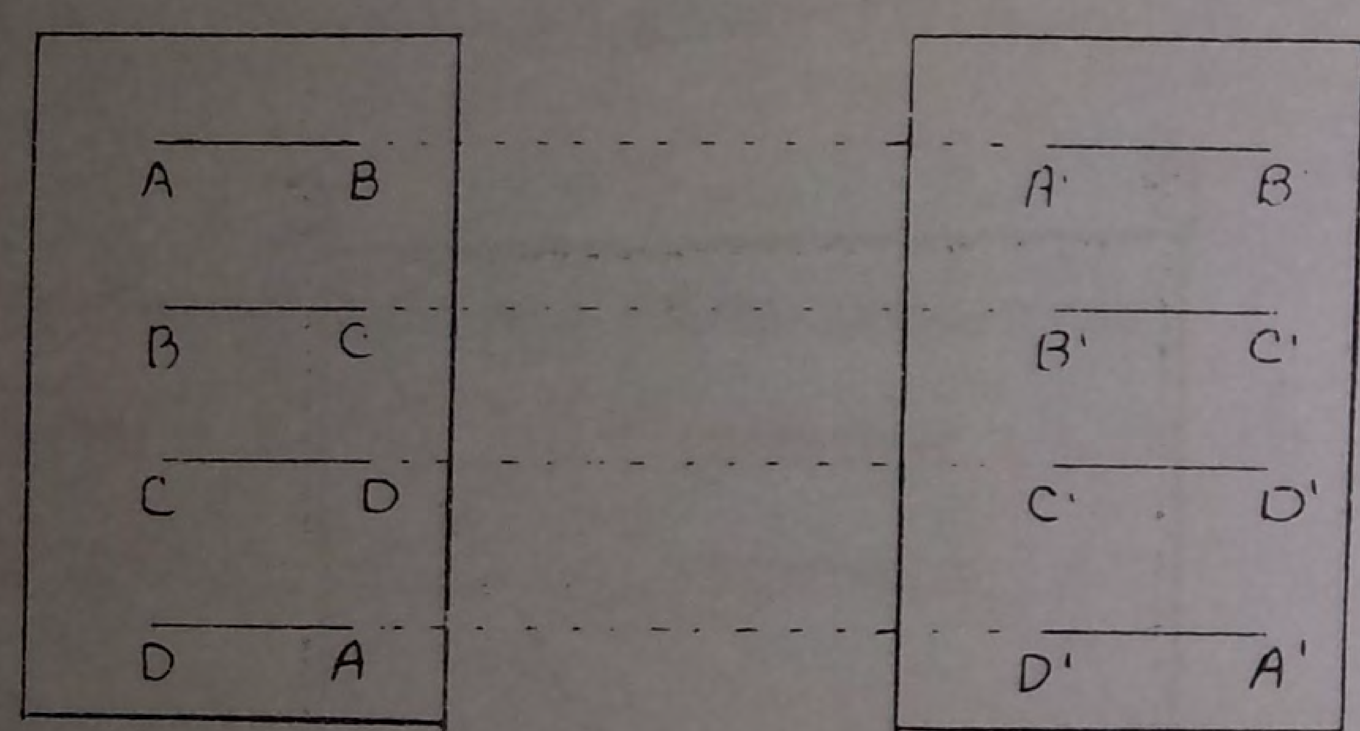
COMPARAÇÃO ENTRE O RETÂNGULO E O PARALELOGRAMO

1 — Correspondência biunívoca entre os conjuntos de lados e ângulos do retângulo e do paralelogramo.

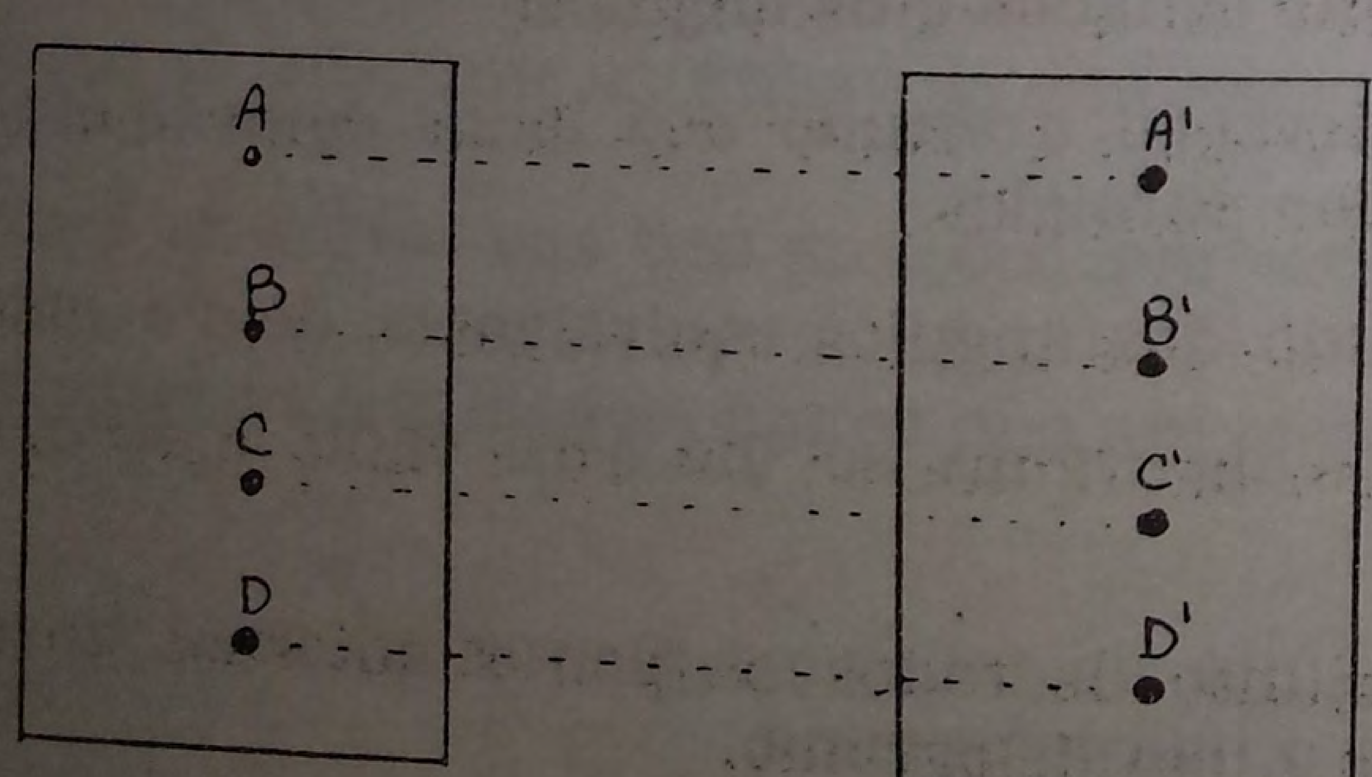


conjuntos de lados do retângulo

conjunto de lados do paralelogramo

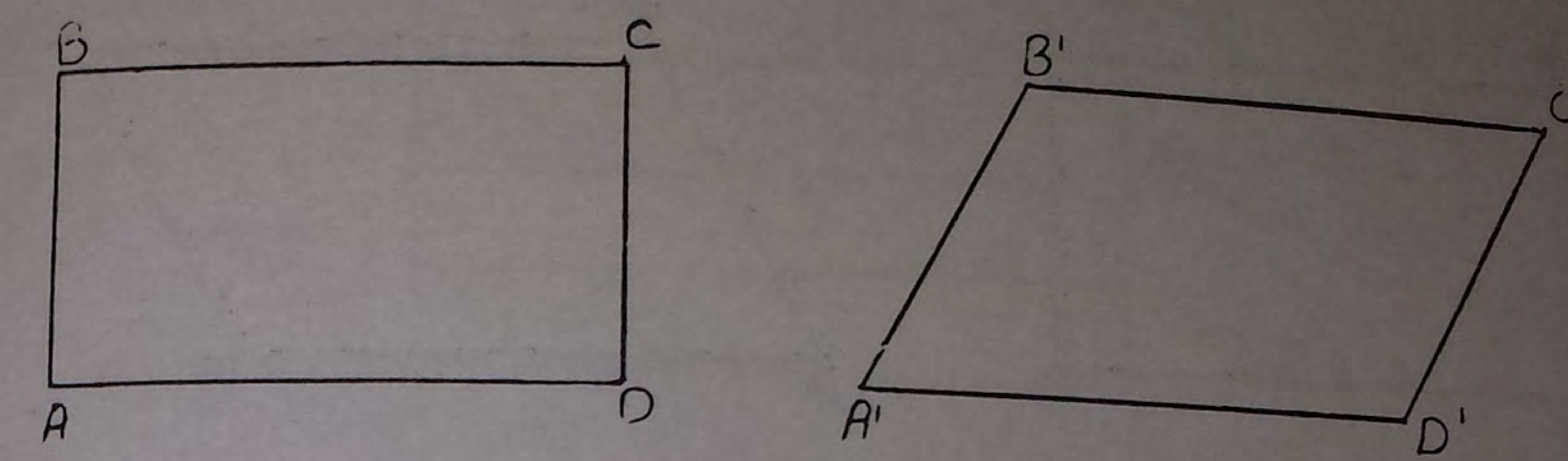


O conjunto dos lados do retângulo está em correspondência biunívoca, com o conjunto dos lados do paralelogramo, guardam a propriedade comum do número quatro.



O conjunto de ângulos do retângulo está em correspondência biunívoca com o conjunto de ângulos do paralelogramo. Guardam a propriedade comum do número quatro ou têm o mesmo número de elementos.

2 — Os lados são equivalentes dois a dois e paralelos.



Lados equivalentes do retângulo: $AB \equiv CD$
$AD \equiv BC$

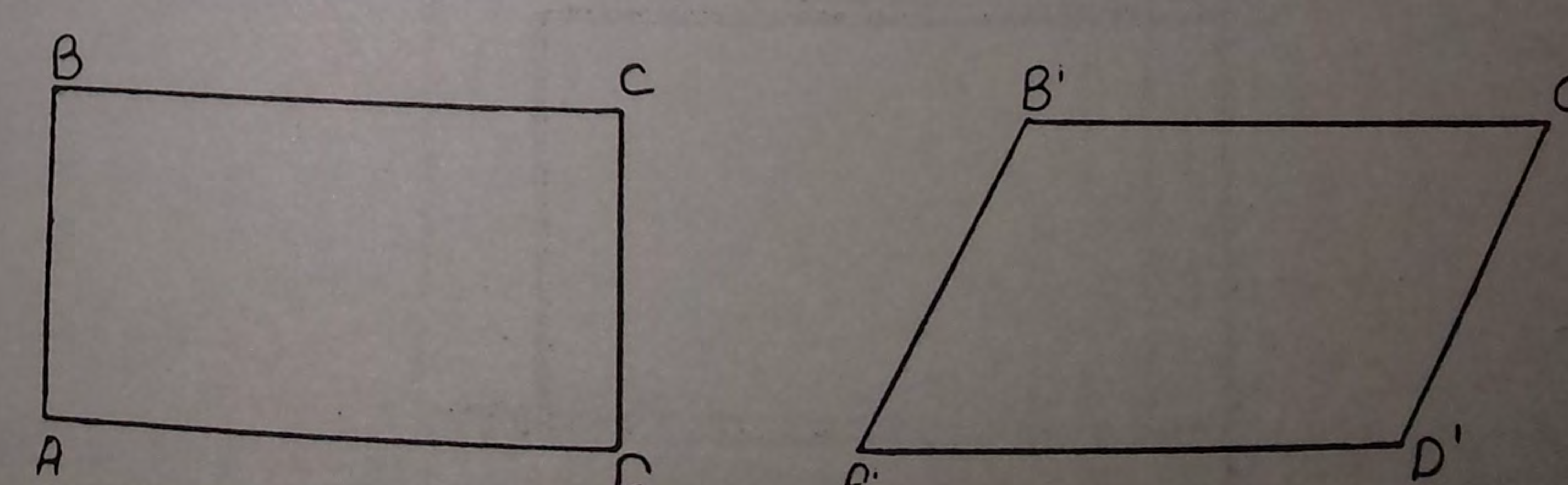
Lados equivalentes do paralelogramo: $A'B' \equiv C'D'$
$A'D' \equiv B'C'$

Lados paralelos do retângulo: $AB \parallel CD$
$AD \parallel BC$

Lados paralelos do paralelogramo: $A'B' \parallel C'D'$
$A'D' \parallel B'C'$

Há correspondência biunívoca entre o conjunto de lados equivalentes do retângulo e o conjunto de lados equivalentes do paralelogramo, o mesmo acontecendo quanto ao paralelismo dos lados.

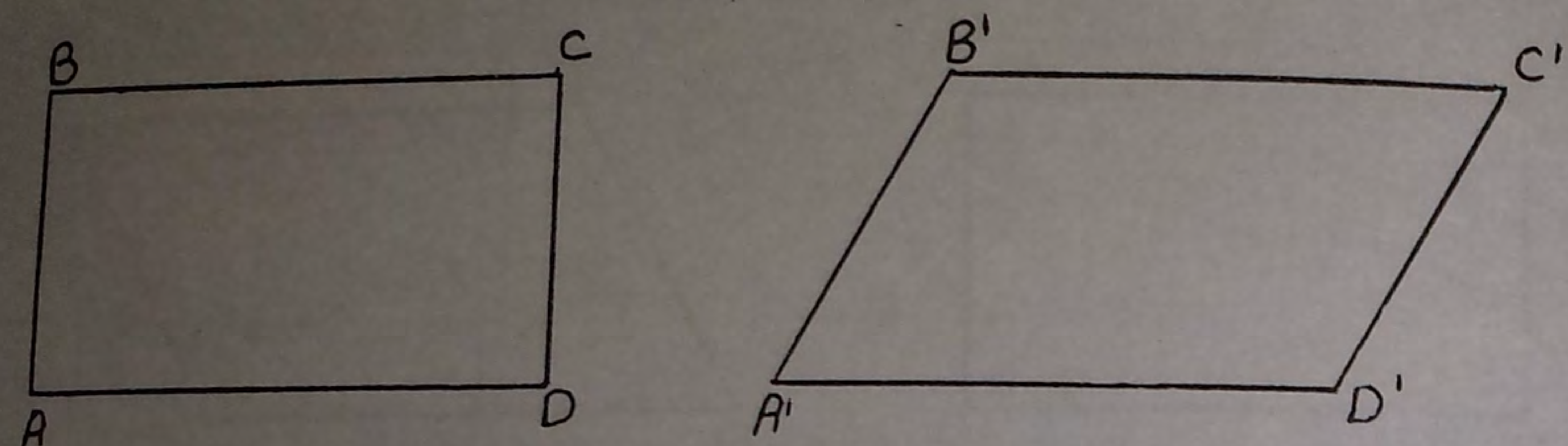
3 — Há diferença entre a posição das linhas.



Os lados do retângulo são perpendiculares entre si.

Os lados do paralelogramo apresentam-se oblíquos dois a dois.

4 — Há diferença entre os ângulos.



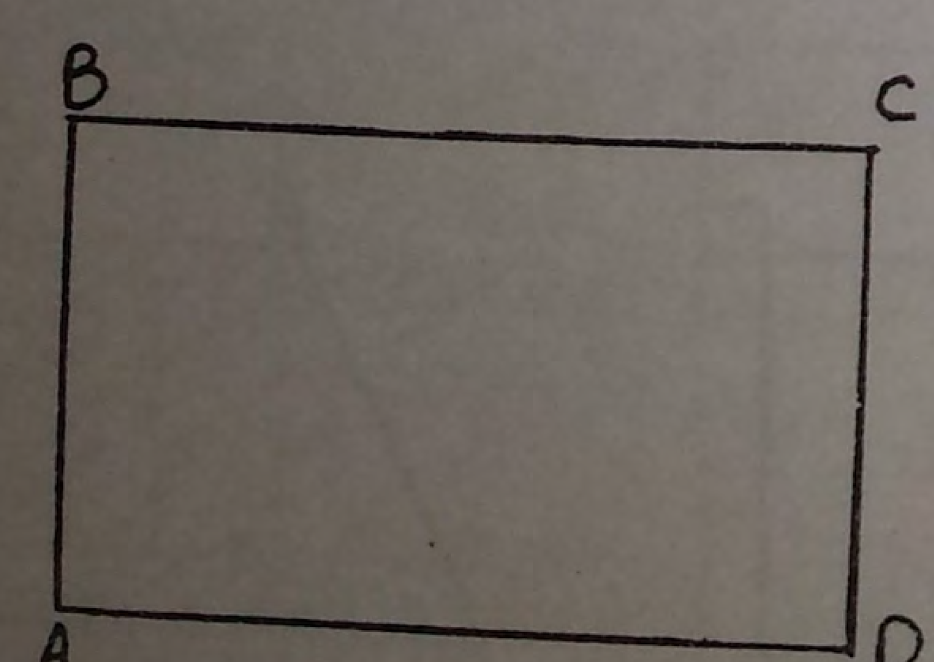
Ângulos do retângulo — 4 ângulos retos — equivalentes entre sí.

Ângulos do paralelogramo — equivalentes dois a dois — dois ângulos agudos e dois obtusos.

O professor pode comparar, o paralelogramo com o quadrado. É comparando, que a criança percebe as relações de igualdade e desigualdade entre as figuras.

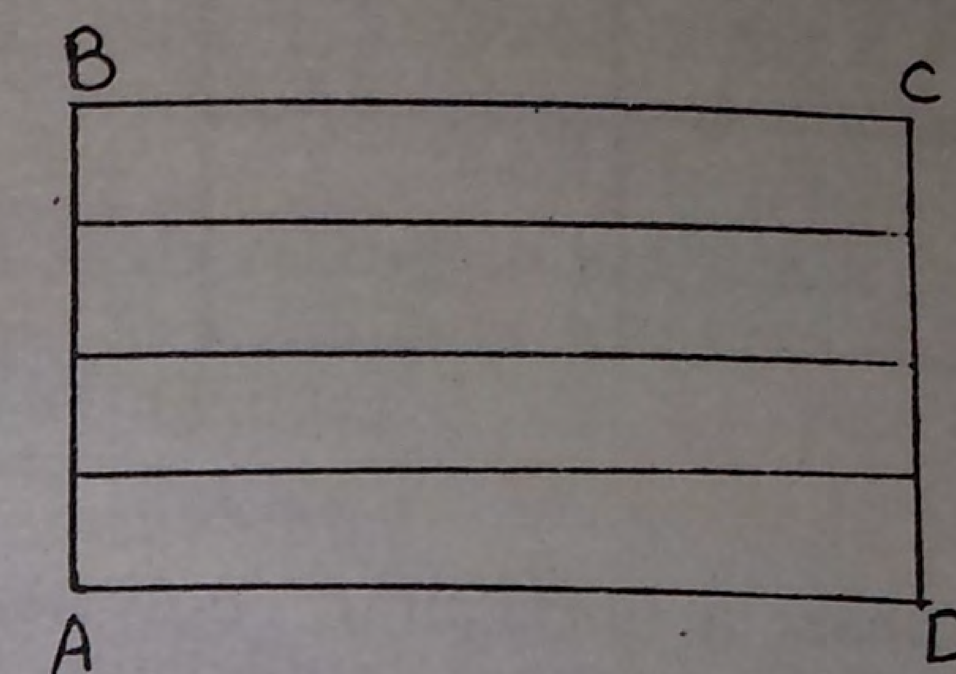
FIGURAS GEOMÉTRICAS — O LOSANGO

O ponto de partida para o estudo do losango é a construção de um retângulo.

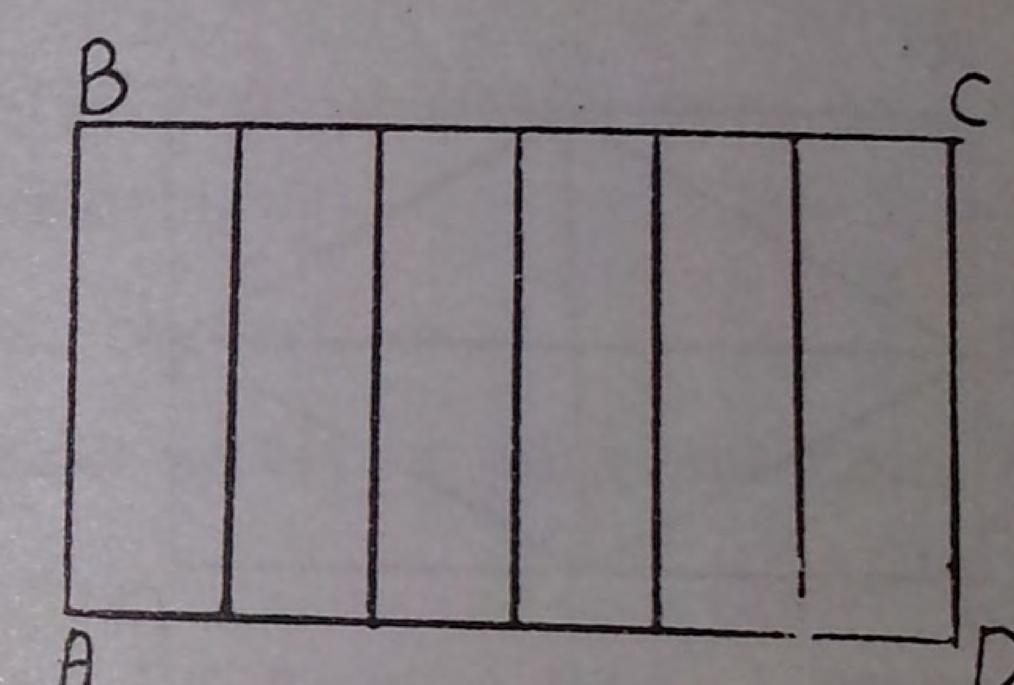


Pela observação, levar o aluno a notar que:

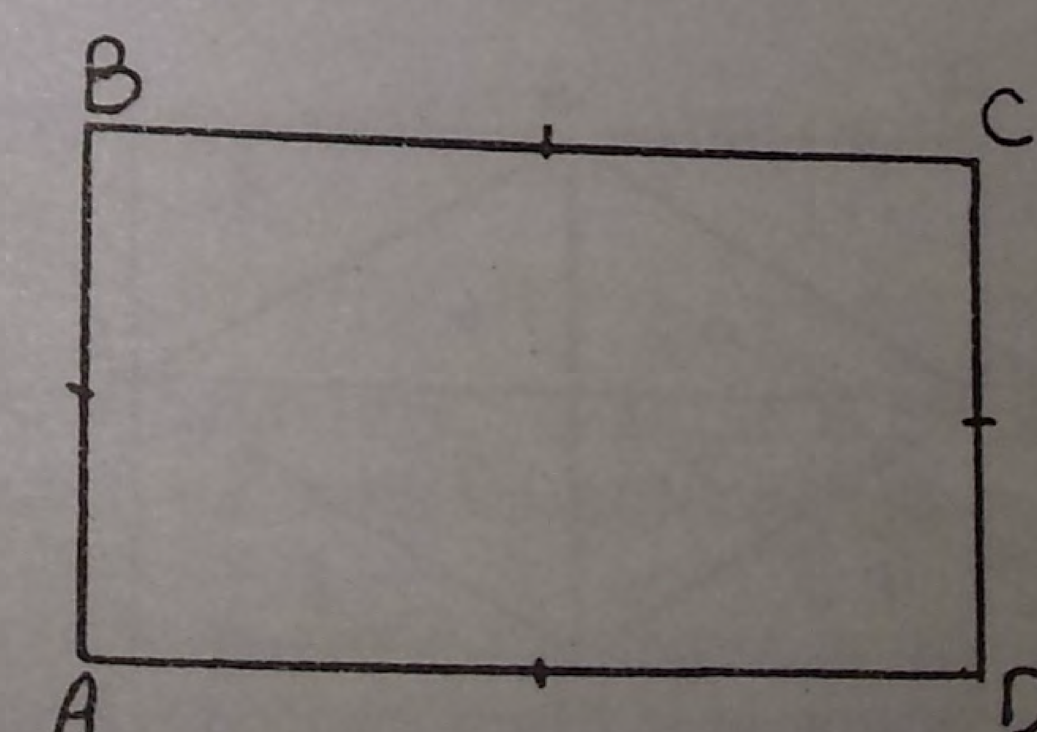
a) qualquer linha que traçar horizontal e paralela, ao luado A D ou B C, unindo-a aos lados A B, ao C D têm a mesma medida. Deve usar a régua para medir.



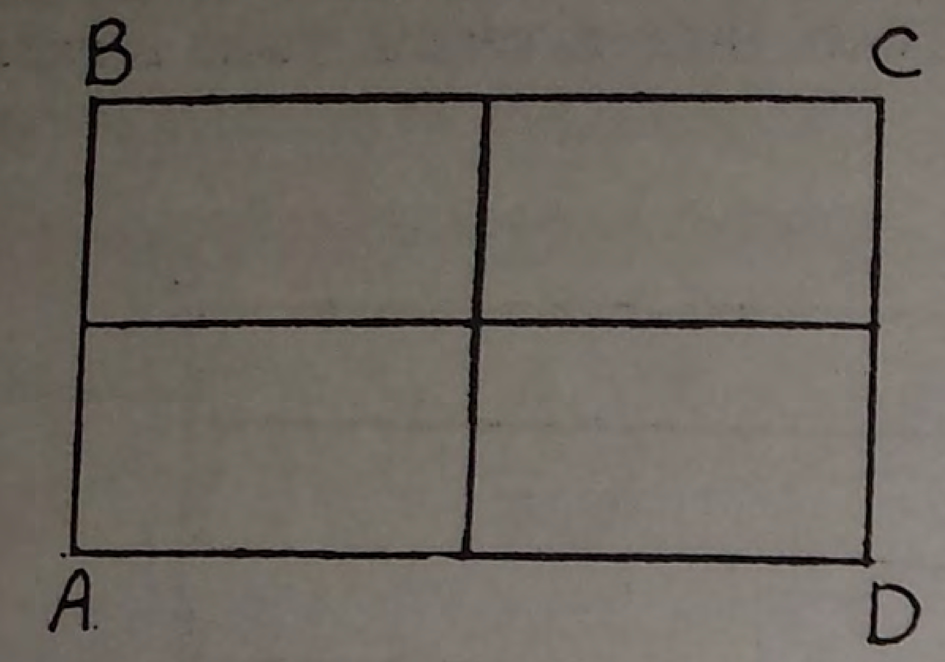
b: qualquer linha que traçar, vertical e paralela, aos lados A B ou C D, unindo-a aos lados A D ao B C têm a mesma medida.



Após estas observações, pedir ao aluno que marque o meio de cada lado, com o auxílio da régua.

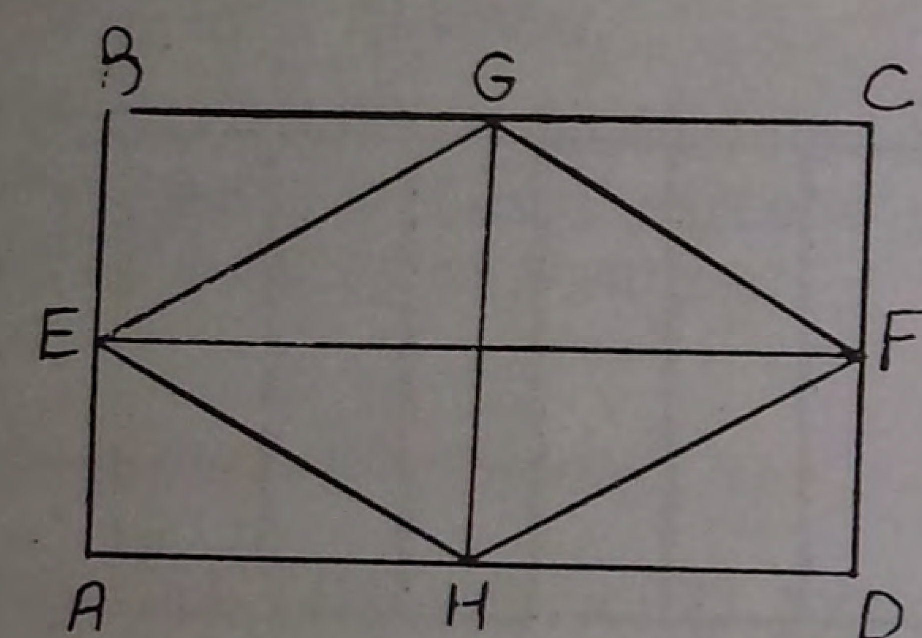


Em seguida traçará linhas unindo êsses pontos, seguindo o modêlo.

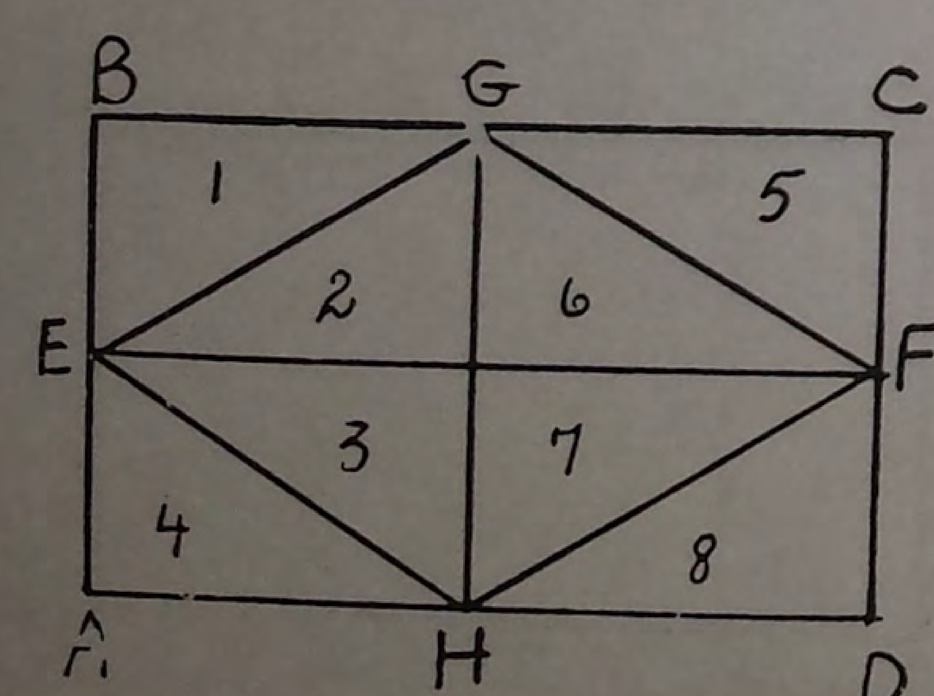


Traçou duas linhas: a horizontal, equivalente, quanto à medida, às A D e B C e a vertical equivalente, quanto à medida, às A B e C D.

Unir o ponto E ao ponto G, o ponto G, ao ponto F, o ponto F ao ponto H e êste ao ponto E.



Observando a criança verá que construiu 8 triângulos congruentes.



Recortando pelas linhas que unem E a G, G a F, F a H e H a E, terá conseguido uma figura geométrica, formada por quatro dos oito triângulos congruentes.

O professor deve levar o aluno a justapor os triângulos restantes sôbre a nova figura para verificar a congruência entre os triângulos, e, encaminhá-los a verificar que sendo assim, a nova figura é a metade do retângulo.

O lado A D do retângulo passará a figurar na figura encontrada como E F e o lado A B com G H, pois, são equivalente quanto às medidas.

Atividades sugeridas:

— contar os ângulos e os lados.

— verificar a equivalência das medidas dos lados.

— observar que os lados são paralelos, dois a dois.

— medir os ângulos e verificar que suas medidas se equivalem, duas a duas.

— comparar a nova figura com as outras já estudadas — Correspondência.

— apontar os vértices.

— introduzir o têrmo **diagonal** linha que une dois vértices opostos.

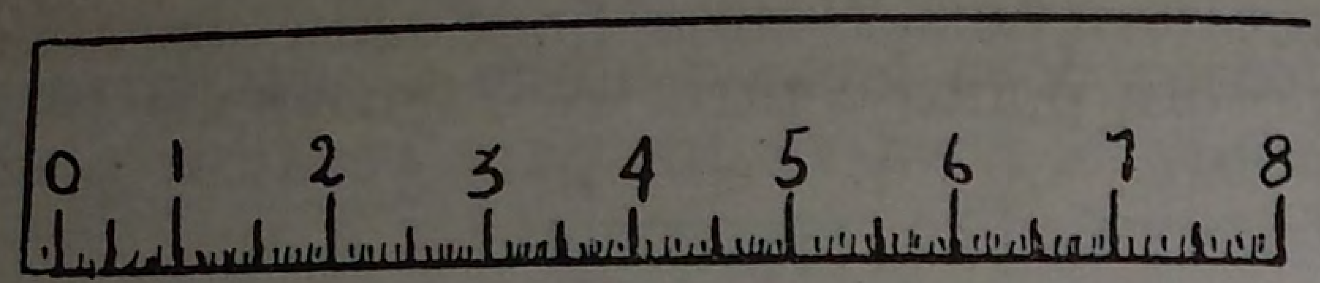
O nome da figura será dado à criança, e, ela pode encontrar uma definição apropriada.

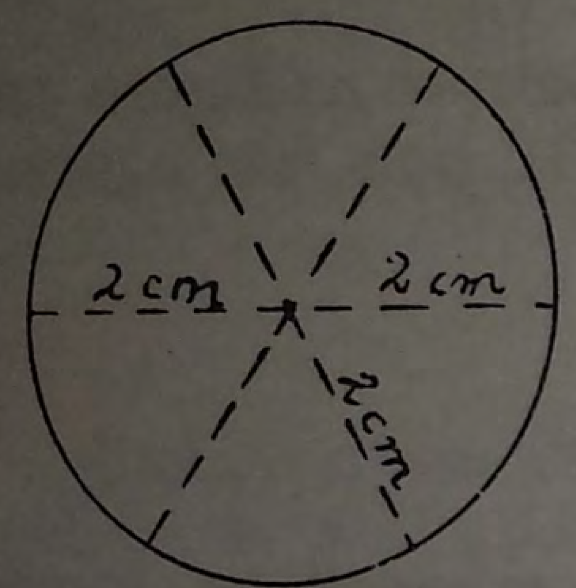
CIRCUNFERÊNCIA — CÍRCULO — ESFERA

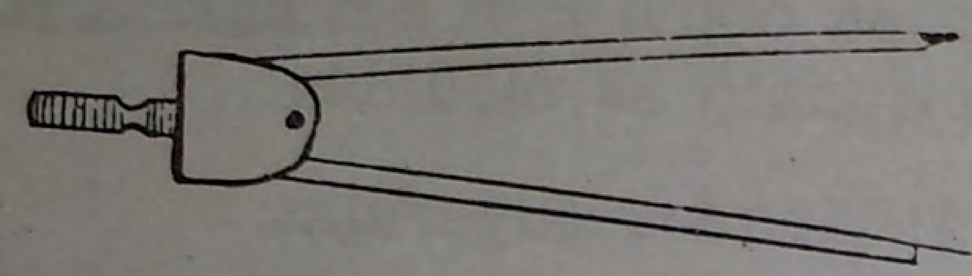
O professor deve levar o aluno a traçar a circunferência para bem notar as suas características.

O uso do compasso e da rágua se faz necessário. O aluno deve saber trabalhar com êsse material.

Abrindo o compasso e medindo a sua abertura, fazê-lo traçar uma linha, tendo como centro o ponto A.







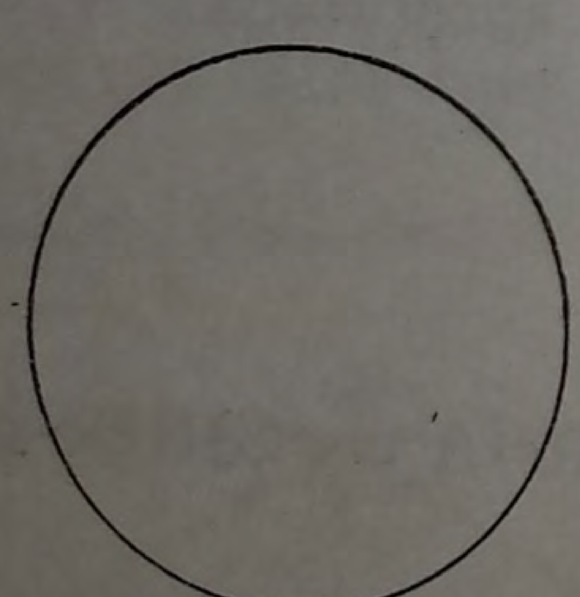
Características da linha traçada:

— linha curva fechada

— todos seus pontos conservam a mesma distância de ponto interior chamado centro.

Conhecendo bem a linha traçada, pode-se-lhe dar o nome — Circunferência.

Continuando a trabalhar, podemos mandar colorir tôda a parte interna contornada pela circunferência (linha).



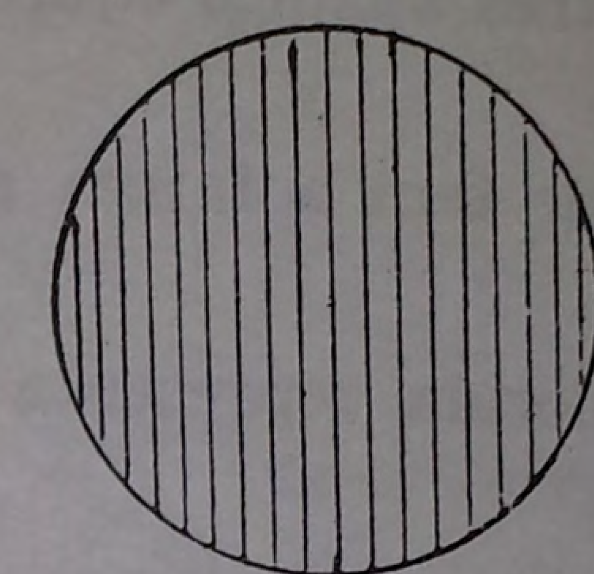
Dar ao aluno o nome da parte colorida — Círculo — fazê-lo observar que:

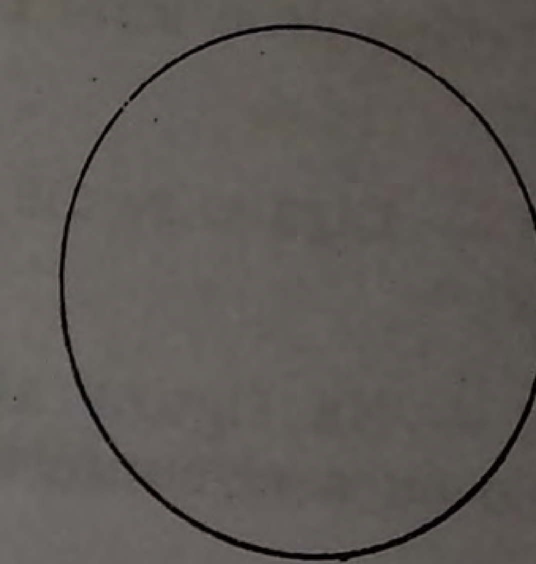
— Círculo é a superfície plana interna à circunferência.

— Mostrar a esfera aos alunos e levá-los, por meio da observação, a notar as diferenças entre: circunferência, círculo e esfera.

— Circunferência é uma linha que conserva a mesma distância de um ponto central — é uma linha curva fechada.

— Círculo é tôda a superfície plana limitada pela circunferência.





— Esfera é um sólido geométrico, ocupa lugar no espaço. Sua superfície é curva. Rola, no espaço como uma bola. O círculo é bem diferente da esfera, êle é uma figura desenhada num plano e a esfera é um sólido.

O professor precisa apresentar à classe a esfera de maneira concreta; o simples desenho não serve para identificá-la, pois confunde-se com o círculo.

ATIVIDADES

1 — Complete: Os lados do retângulo são equivalentes dois a . . . .

2 — Trace um retângulo com 6 cm de comprimento e 3 cm. de largura.

3 — Marque a resposta certa.

Os ângulos do paralelogramo são equivalentes.
Os ângulos do paralelogramo são diferentes.

4 — Quanto vale cada um dos ângulos do quadrado?

5 — Trace um quadrado de 5 cm de lado.

6 — Complete: Os ângulos do losango são .... dois a dois.

7 — Escreva falso ou verdadeiro conforme as sentenças sejam falsas ou verdadeiras.

Os ângulos do losango são todos equivalentes.

Os lados do losango são todos equivalentes.

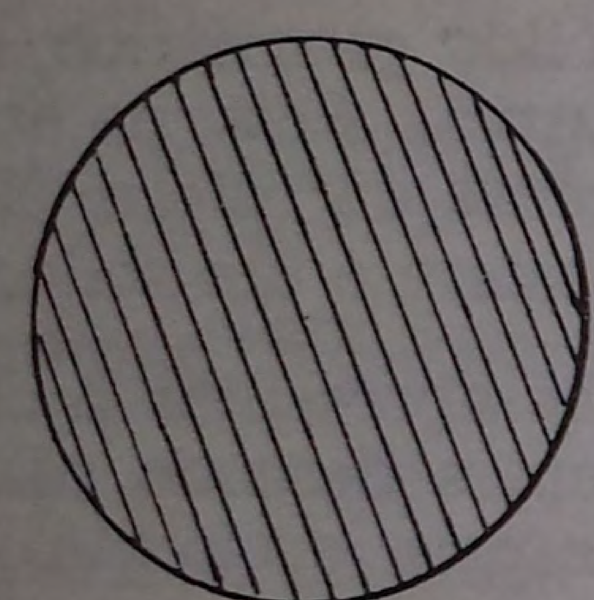
Os ângulos opostos do paralelogramo são equivalentes.

Triângulo é uma figura que tem os três ângulos equivalentes.

8 — Diga o nome de três figuras que tem a forma esférica.

9 — Na figura abaixo, a parte colorida representa o círculo ou a circunferência?

10 — No desenho abaixo pinte o círculo de azul e a circunferência de vermelho.



11 — Há na sua classe algum objeto de forma esférica?

12 — Qual a forma da bola?

13 — Que nome recebe a parte interna da circunferência?

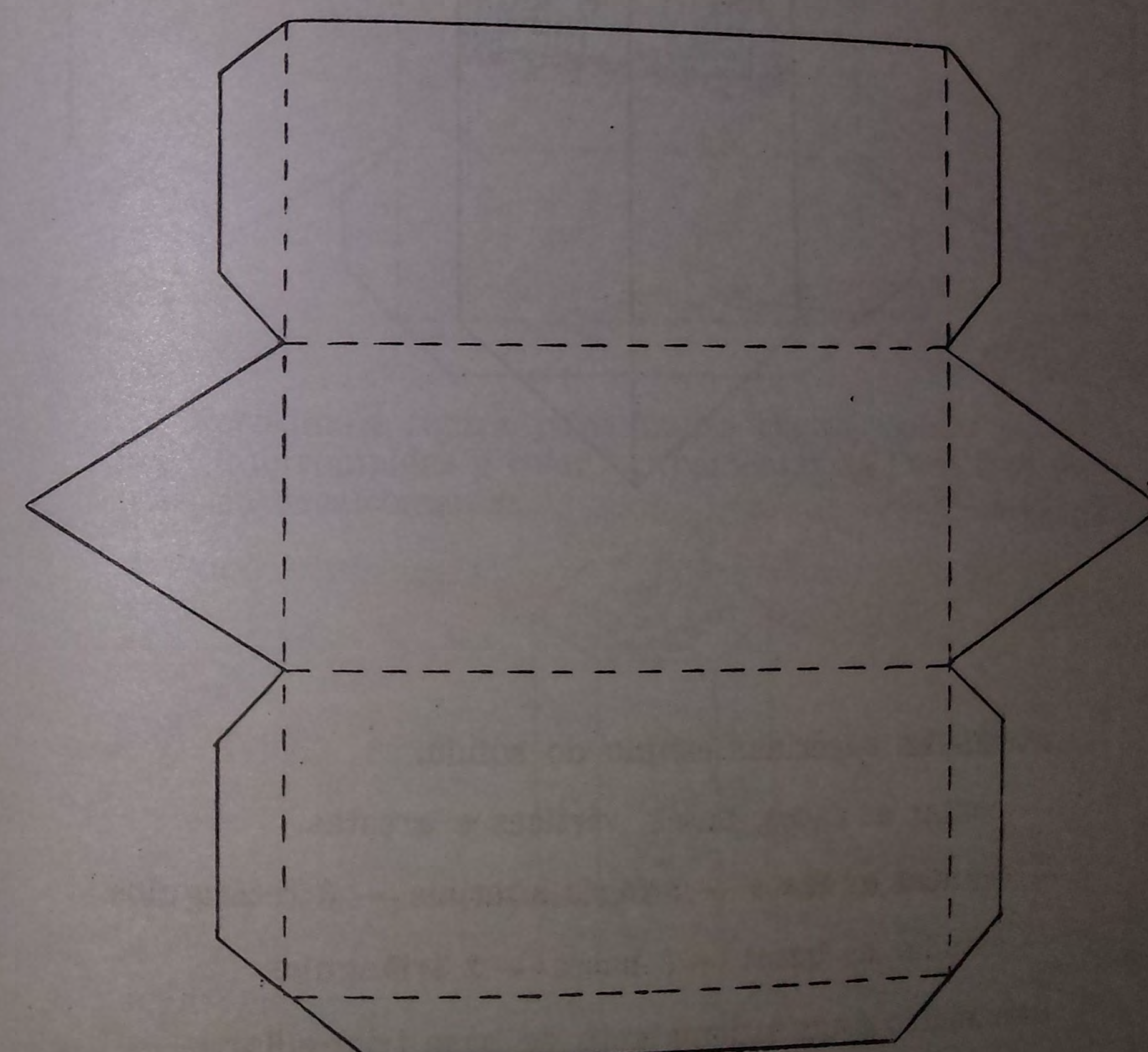
SÓLIDOS GEOMÉTRICOS: PRISMA, CONE, PIRAMIDE:

O estudo dos sólidos geométricos deve ser feito, por meio de aulas de desenho e de trabalhos manuais.

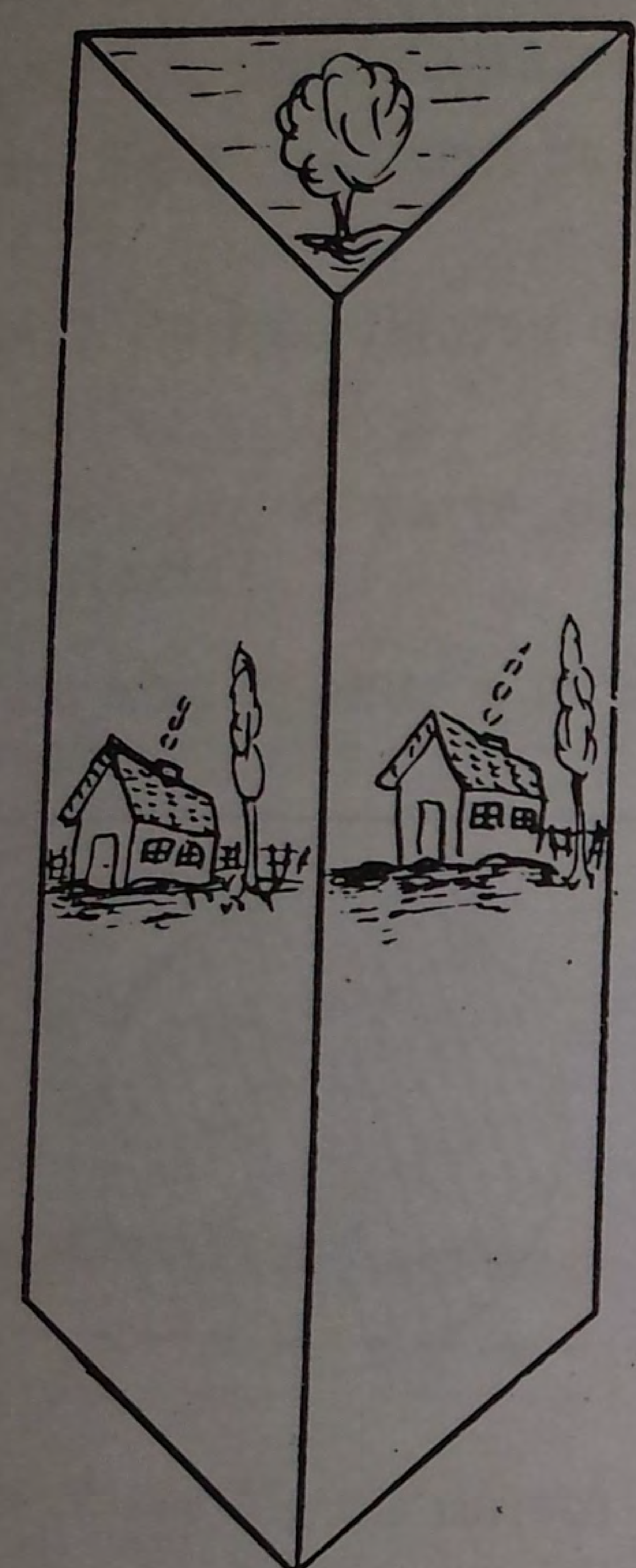
Material: cola, tesoura, cartolina. Desenhos coloridos e decalcomania para ornamentar as faces dos sólidos

PRISMAS

I — Atividades sugeridas: — Desenhar na cartolina.



Recortar a figura pelas linhas cheias, dobrar pelas linhas interrompidas e colar. Ornamentar as faces com desenhos ou decalcomanias.



Atividades sugeridas estudo do sólido.

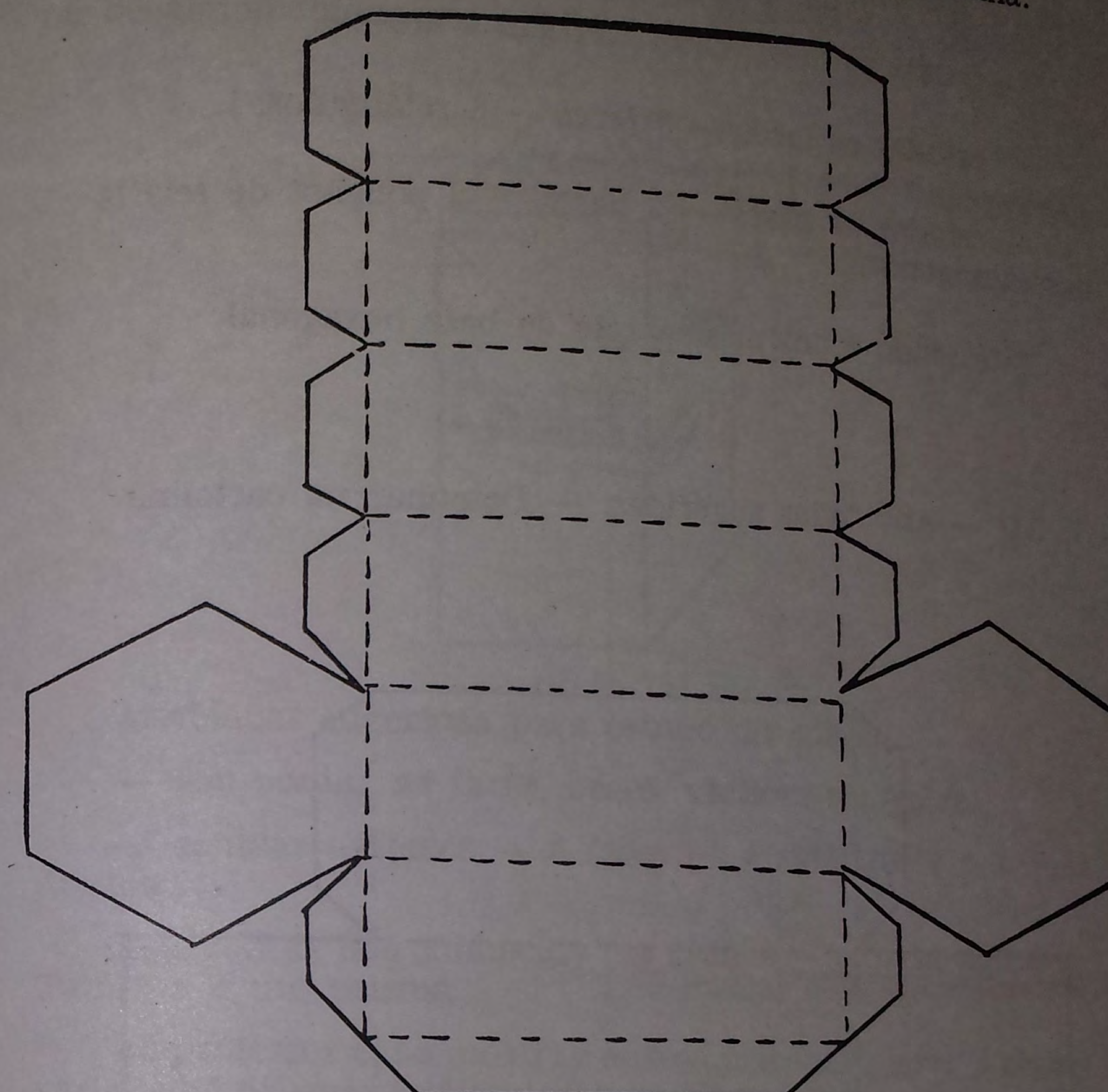
— contar as faces, bases, vértices e arestas.

— estudar as faces — 3 faces lateriais — 3 retângulos.

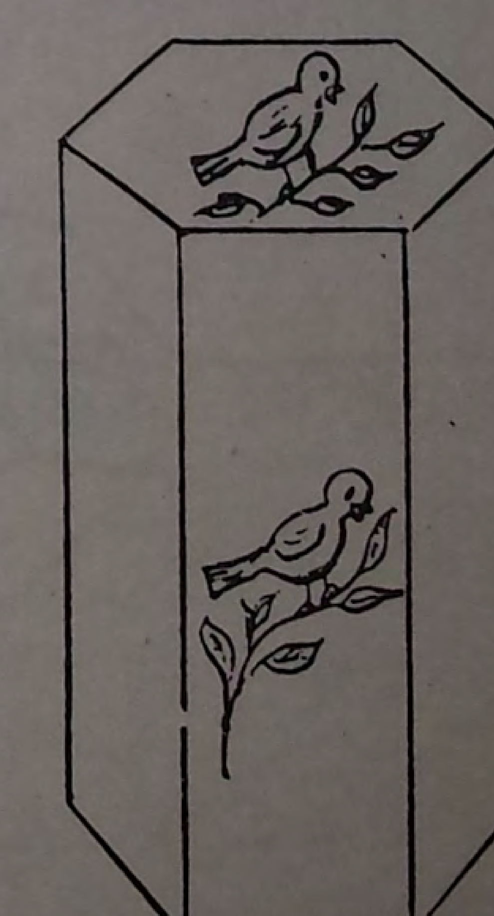
— estudar as bases — 2 bases — 2 triângulos.

Êste sólido é um prisma reto de base triangular.

II — Atividades sugeridas: — Desenhar na cartolina.



Recortar a figura pelas linhas cheias, dobrar pelas linhas interrompidas e colar. Ornamentar as faces com desenhos ou decalcomanias.



Atividades sugeridas para estudo do sólido:

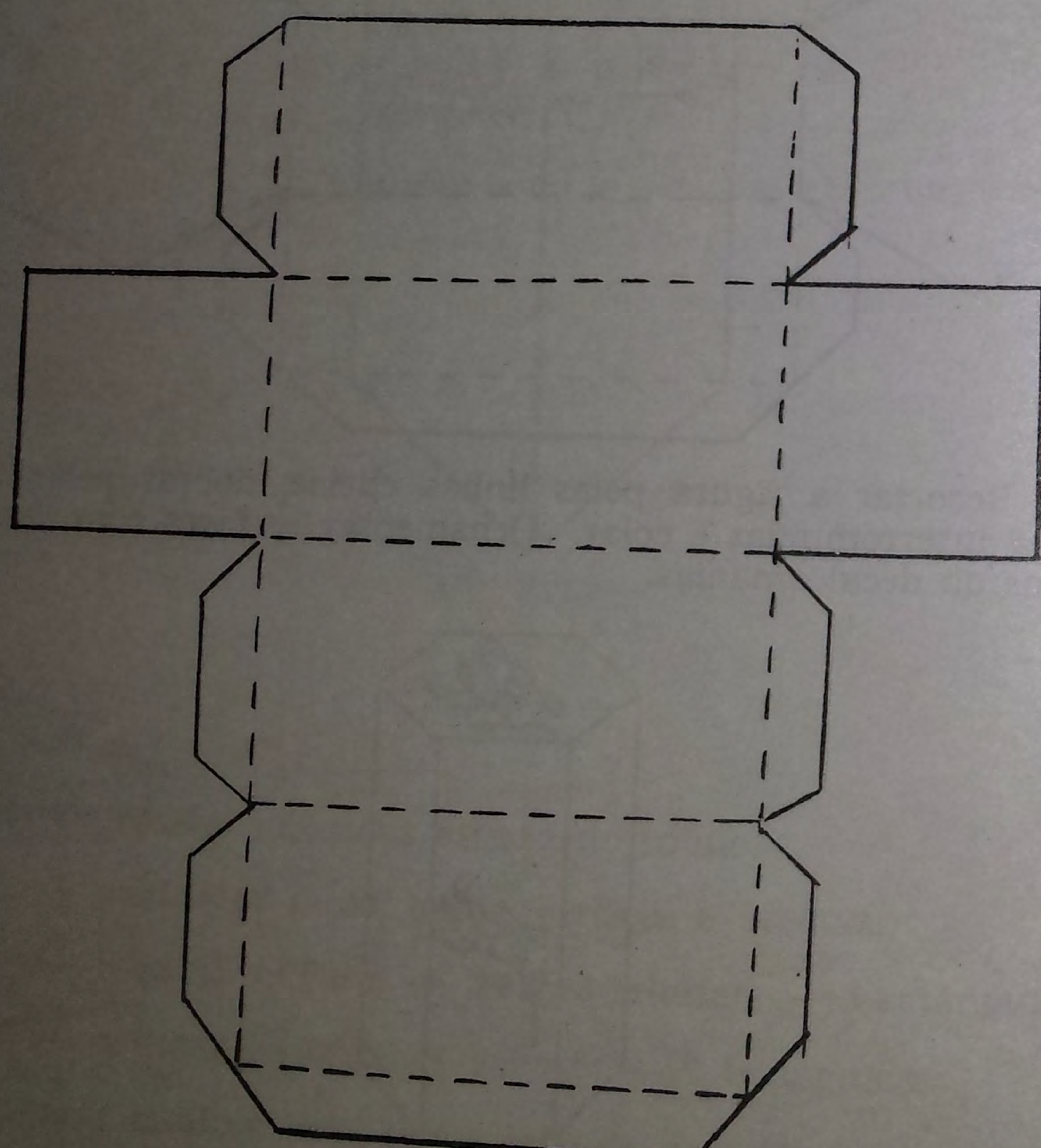
— contar as faces, bases, vértices e arestas.

— estudar as faces — 6 faces — 6 retângulos.

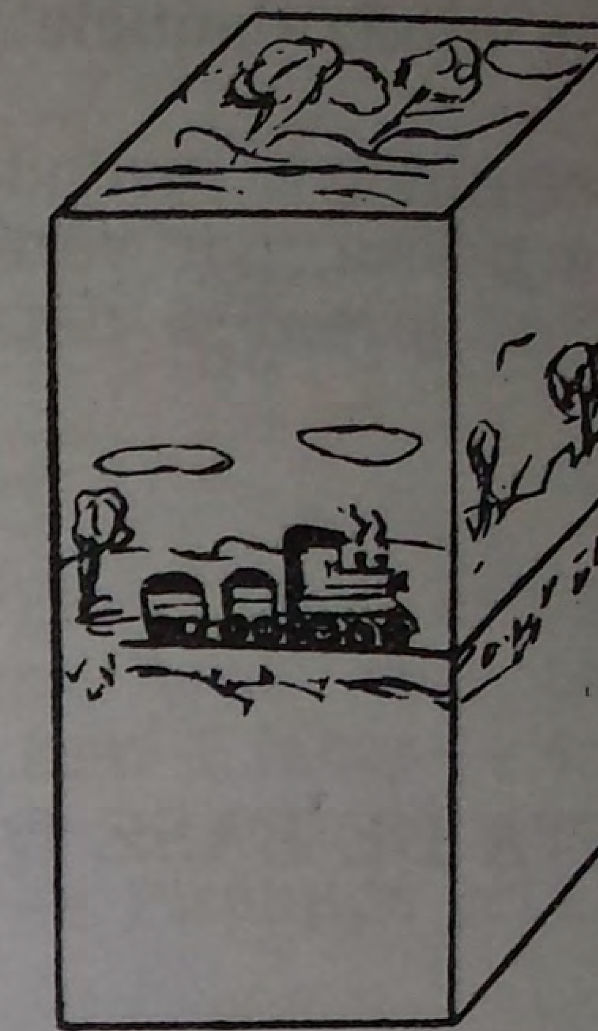
— estudar as bases — 2 bases — 2 polígnos de seis lados (hexágono).

Êste sólido é um prisma reto de base hexagonal.

III — Atividades sugeridas: — Desenhar na cartolina.



Recortar a figura pelas linhas cheias, dobrar pelas linhas interrompidas e colar. Ornamentar as faces com desenhos ou decalmomanias.



Atividades sugeridas para estudo do sólido:

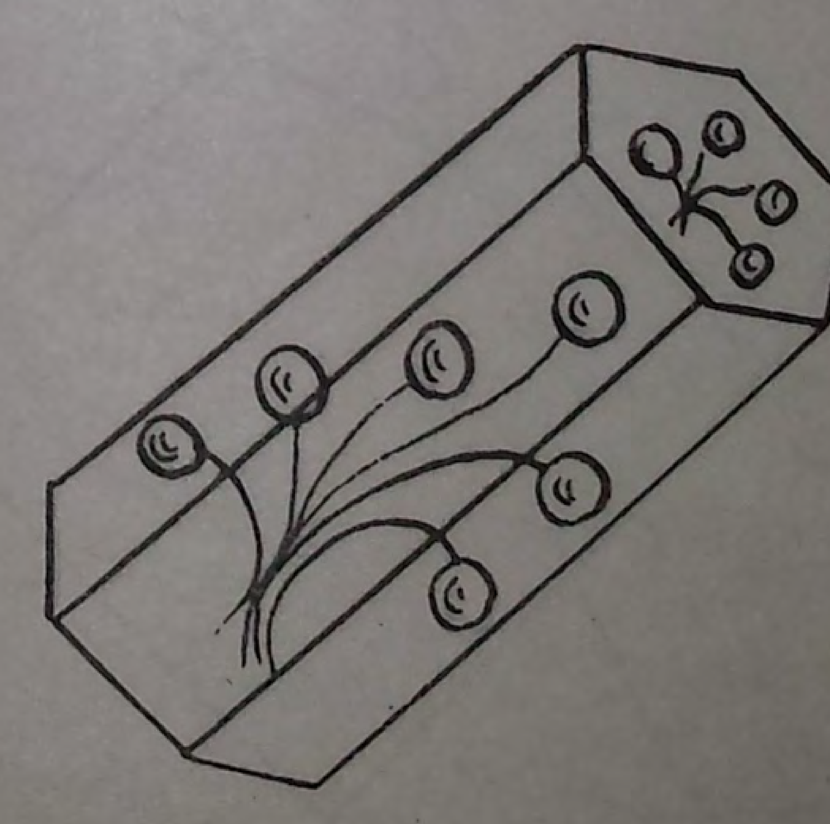
— vou contar as faces, bases, vértices e arestas.

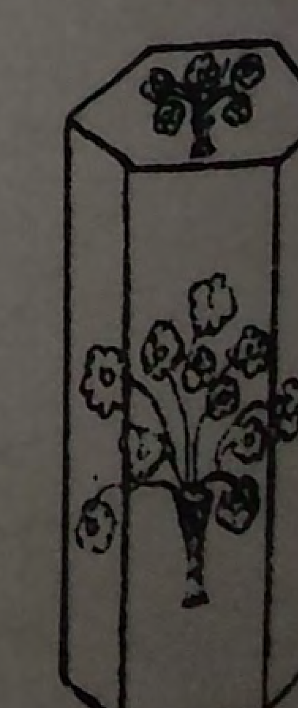
— estudar as faces — 6 faces — 4 retângulos e 2 quadrados.

Êste sólido, já é conhecido dos alunos — o paralelepípedo. Também é um prisma.

Ao professor cabe mostrar outros prismas e levar a observar que há prismas triângulares, quadrangulares, pentagonais, hexagonais, etc.; dependendo do número de lados de suas bases.

Além disso mostrar que o prisma pode ser reto ou oblíquo.





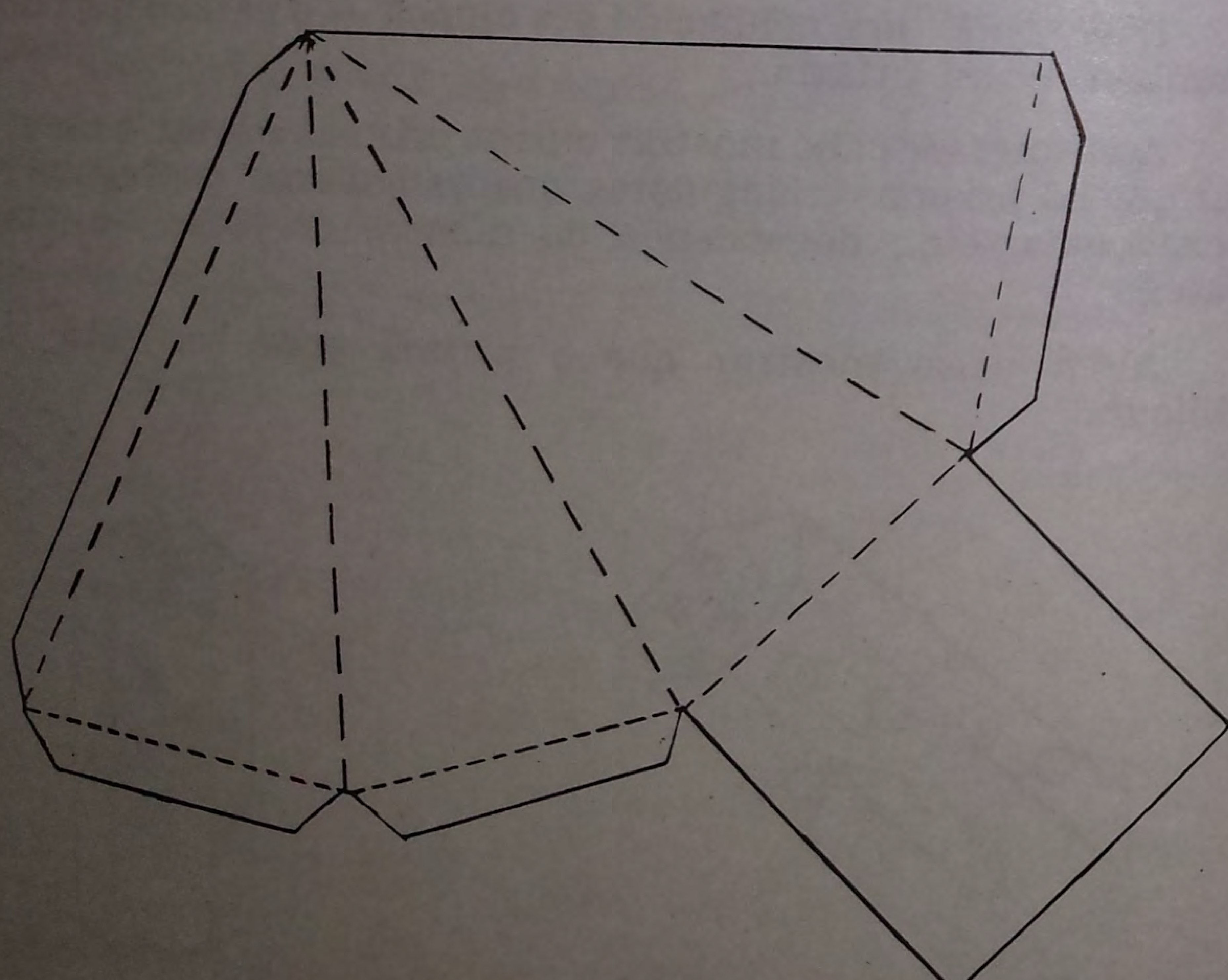
PIRÂMIDES

Como o trabalho prático, além de ser eficiente, proporciona uma aprendizagem agradável; o estudo das pirâmides deve ser feito do mesmo modo daquele já efetuado com os prismas.

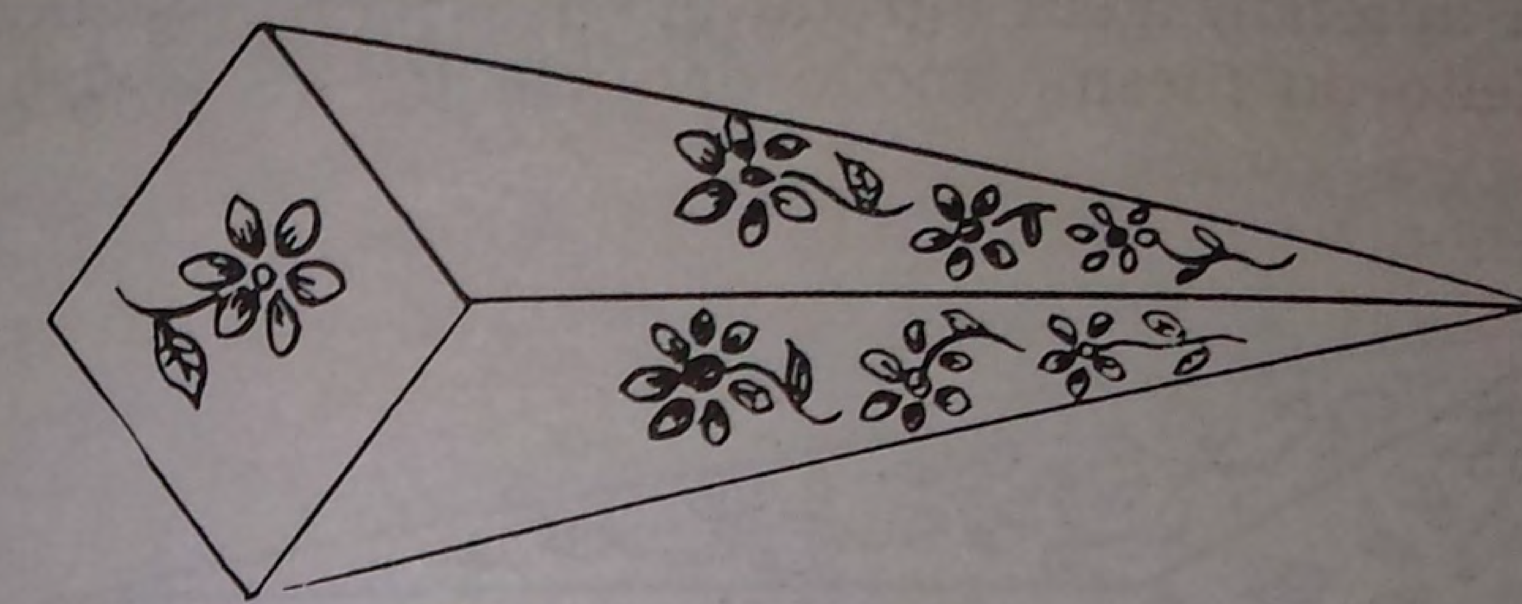
É fazendo, vendo e sentindo a verdade, que os alunos encontram na geometria a beleza, por vêzes escondida por definições decoradas, que os levam a detestar esta parte da matemática.

PIRÂMIDE RETA DE BASE QUADRADA

I — Atividades sugeridas:

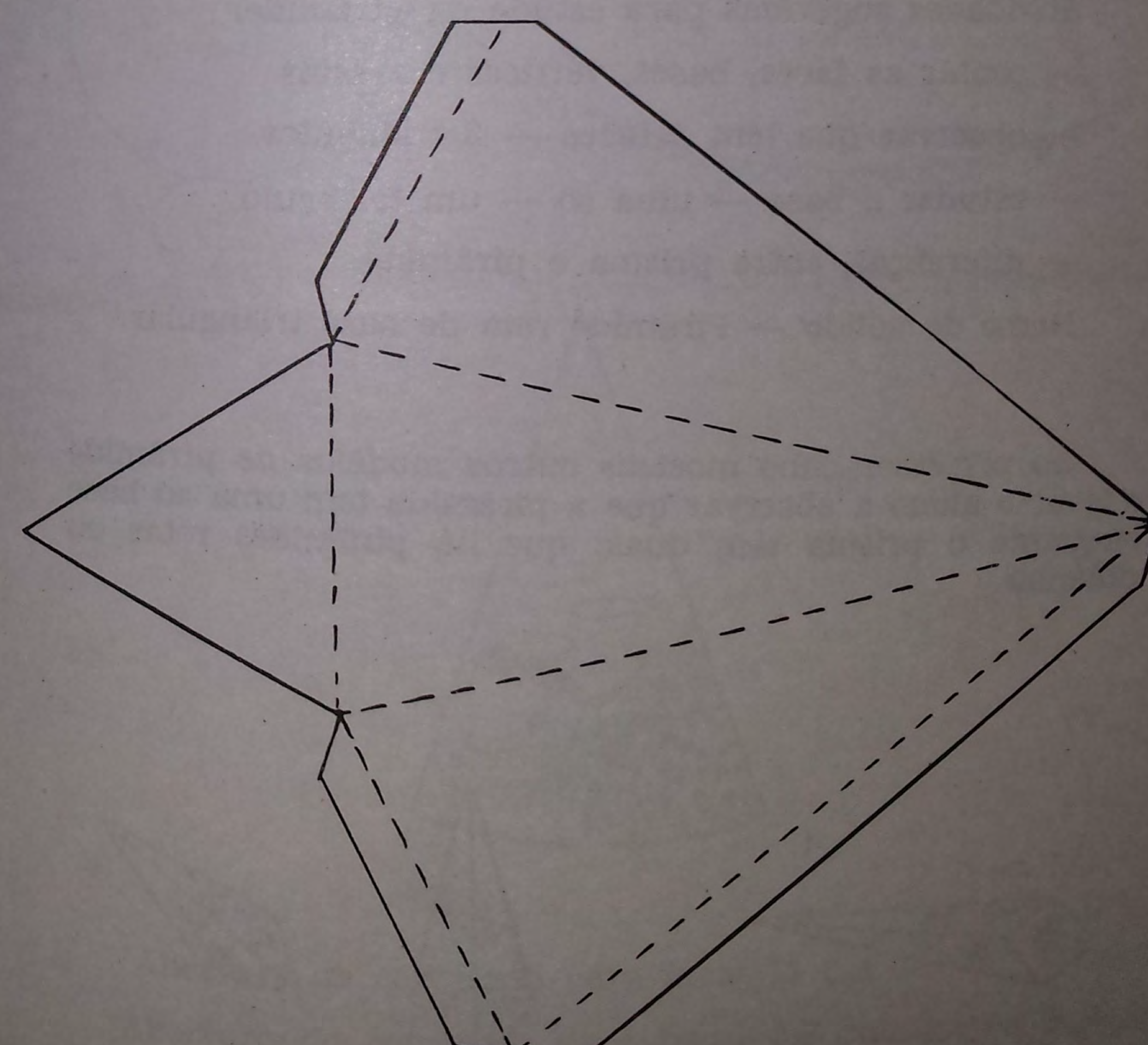


Recortar a figura pelas linhas cheias, dobrar pelas linhas interrompidas e colar. Ornamentar as faces com desenhos ou decalcomanias.

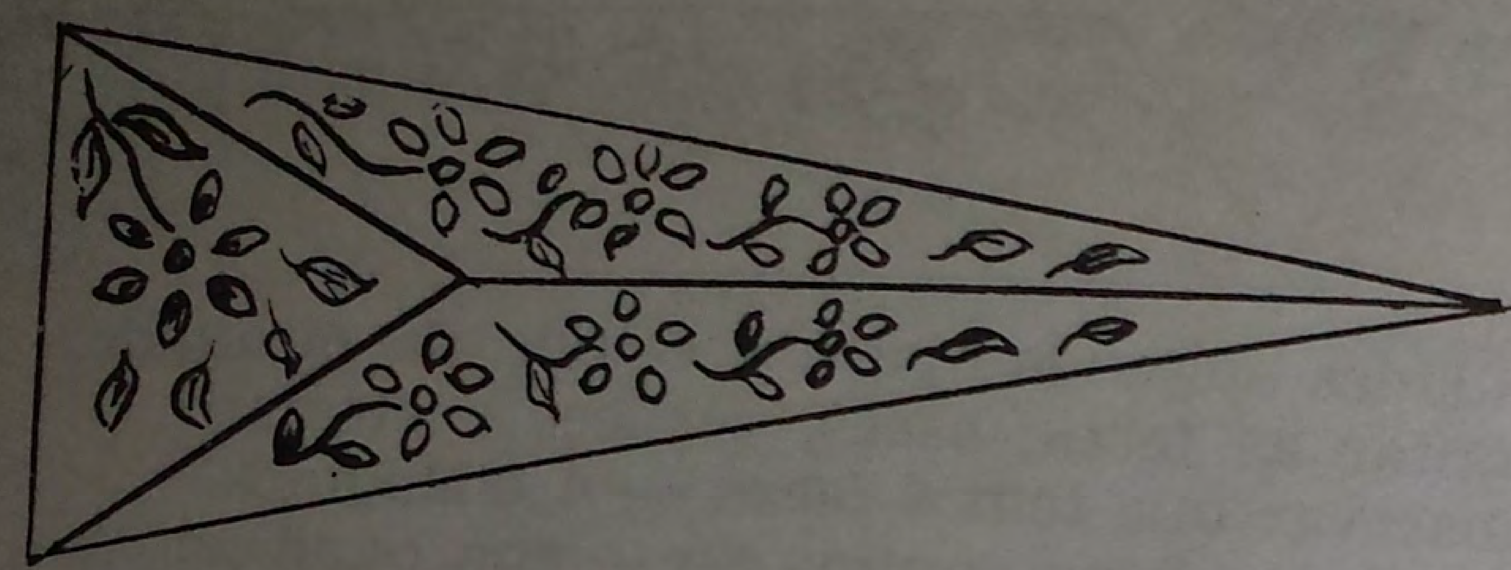


Atividades sugeridas para o estudo da pirâmide: contar as faces, bases, vértices e arestas.
— observar que tem 4 faces — 4 triângulos.
— estudar a base — uma só — um quadrado.
Nome do sólido — Pirâmide reta de base quadrada.

I — Atividades sugeridas: — Desenhar, recortar e colar.



Recortar a figura pelas linhas cheias, dobrar pelas linhas interrompidas e colar. Ornamentar as faces com desenhos ou decalcomanias.



Atividades sugeridas para estudo da pirâmide:

— contar as faces, bases, vértices e arestas.

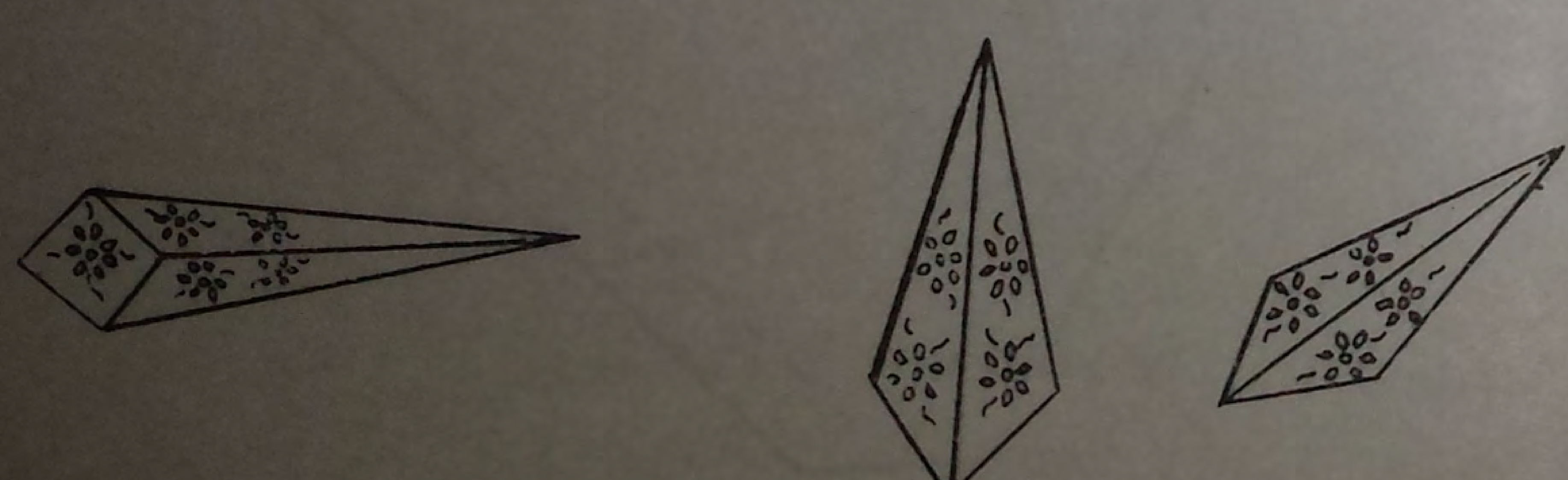
— observar que tem 3 faces — 3 triângulos.

— estudar a base — uma só — um triângulo.

— diferenças, entre prisma e pirâmide.

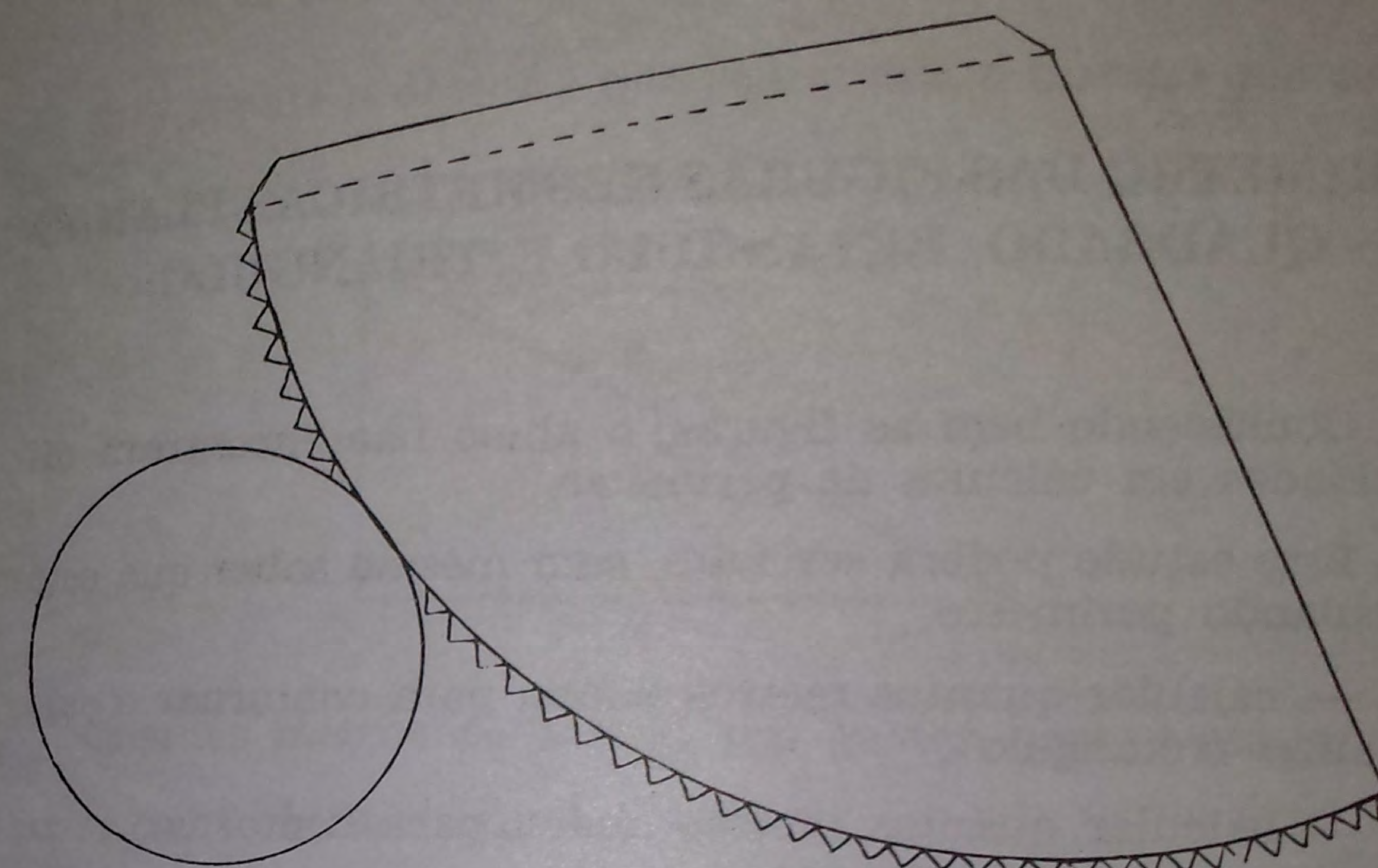
Nome do sólido — Pirâmide reta de base triangular.

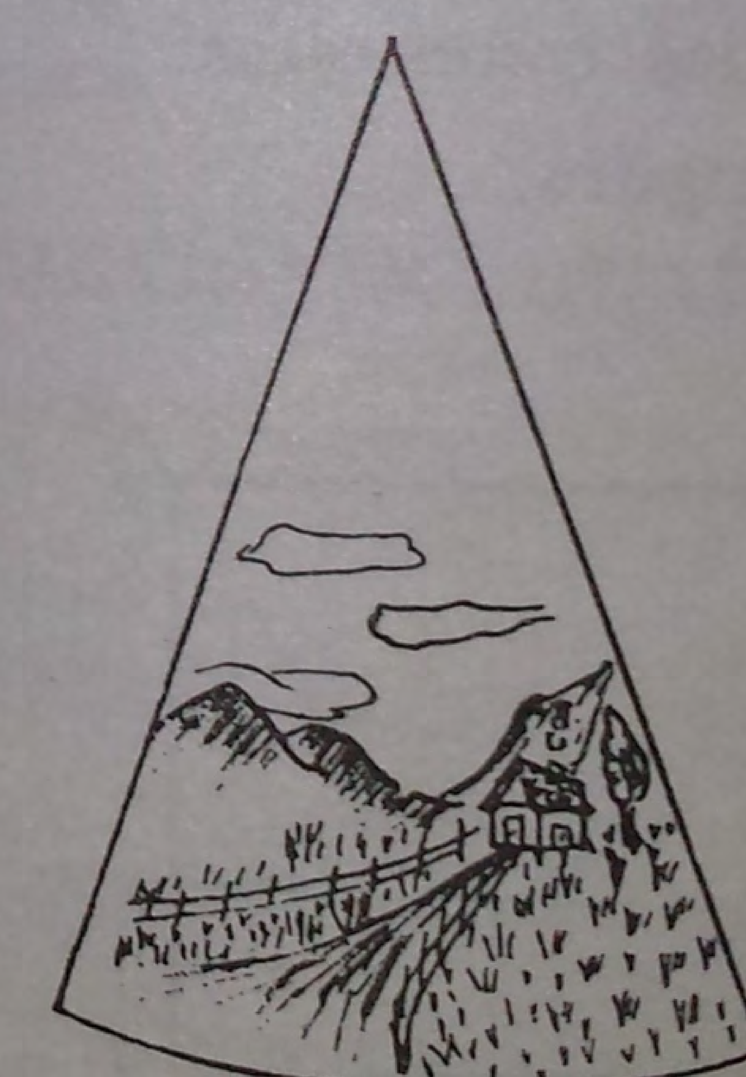
Ao professor cabe mostrar outros modêlos de pirâmide e levar o aluno a observar que a pirâmide tem uma só base enquanto o prisma tem duas; que há pirâmides retas ou oblíquas.



CONE

Atividades sugeridas para o estudo do cone. — armar o sólido, depois de desenhá-lo.





Abertura do compasso para face: 13 cm.

.Abertura do compasso para base: 3,5 cm.

Ornamentar com desenhos a face.

Atividades sugeridas para o estudo do cone:

— verificar que o cone tem uma base, um vértice e uma face.

— compará-lo com o prisma e a pirâmide.

PERÍMETRO DAS FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS QUADRADO, RETÂNGULO E TRIÂNGULO.

Conhecendo bem as figuras, o aluno não encontrará dificuldades em cálculos de perímetro.

Êste estudo poderá ser feito, sem mesmo saber que está calculando perímetro.

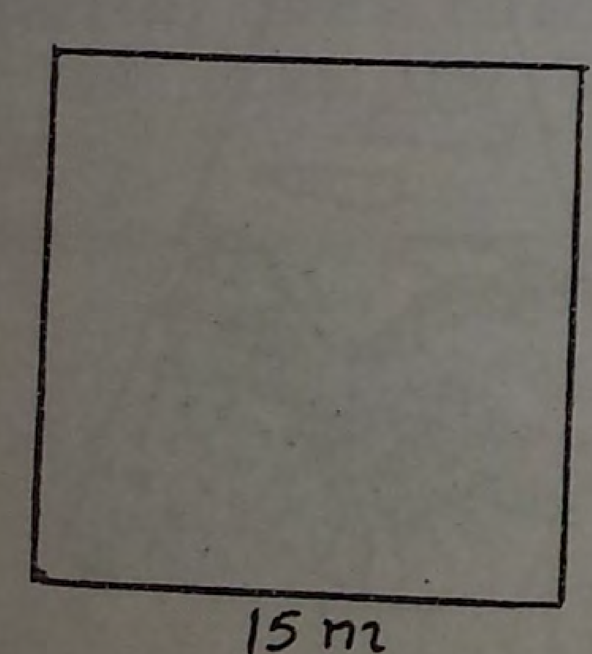
— calcular quantos metros andou para contornar a sala de aula. (retângulo).

— calcular quantos metros andou para contornar a cozinha do grupo. (quadrado).

— calcular a metade dessas medidas. (triângulo).

— Propor atividades como estas:

a) olhe esta figura.



Representa o quintal de minha casa. Você é capaz de dizer-me quantos metros devo andar para contorná-lo?

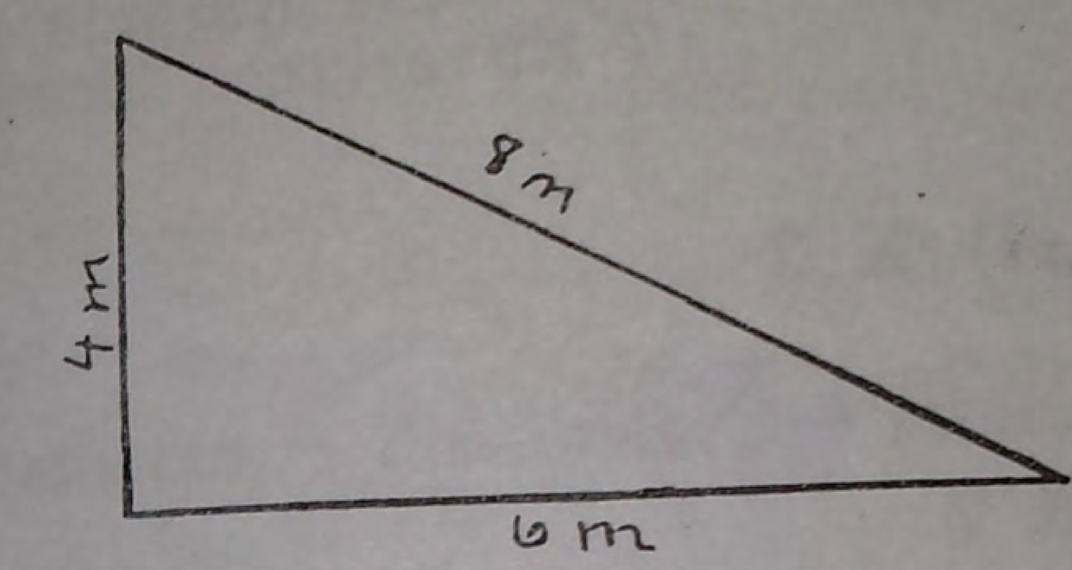
Como a figura é um quadrado, o aluno raciocinará:

15 m + 15 m + 15 m + 15 m = 60 m

ou

15 m X 4 = 60 m.

b) repare o desenho que representa o terreno que comprei:



Quantos metros de arame vou gastar para cercá-lo:

8 m + 4 m + 6 m = 18 m.

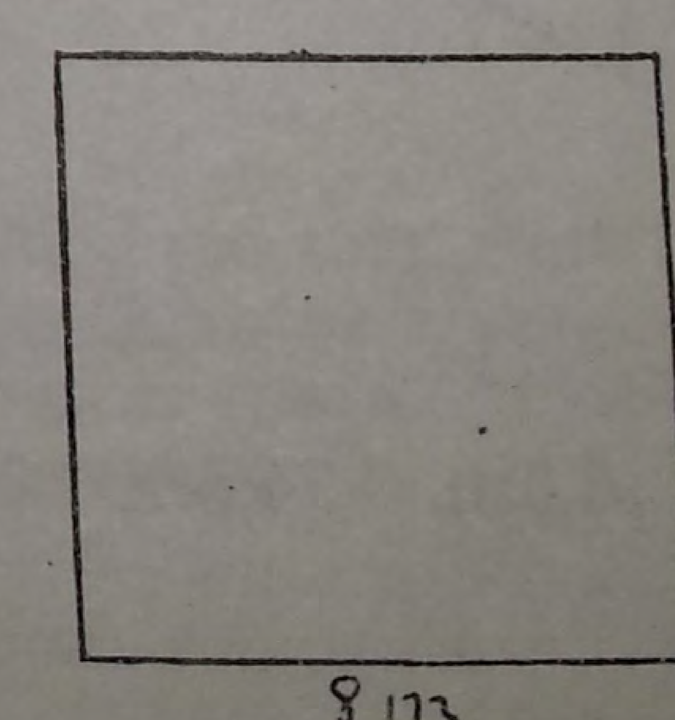
Depois de muitos exercícios como êstes, o professor poderá dizer, que quando procurarmos encontrar a soma das medidas dos lados de uma figura estamos encontrando o perímetro dessa figura.

PERÍMETRO DO QUADRADO

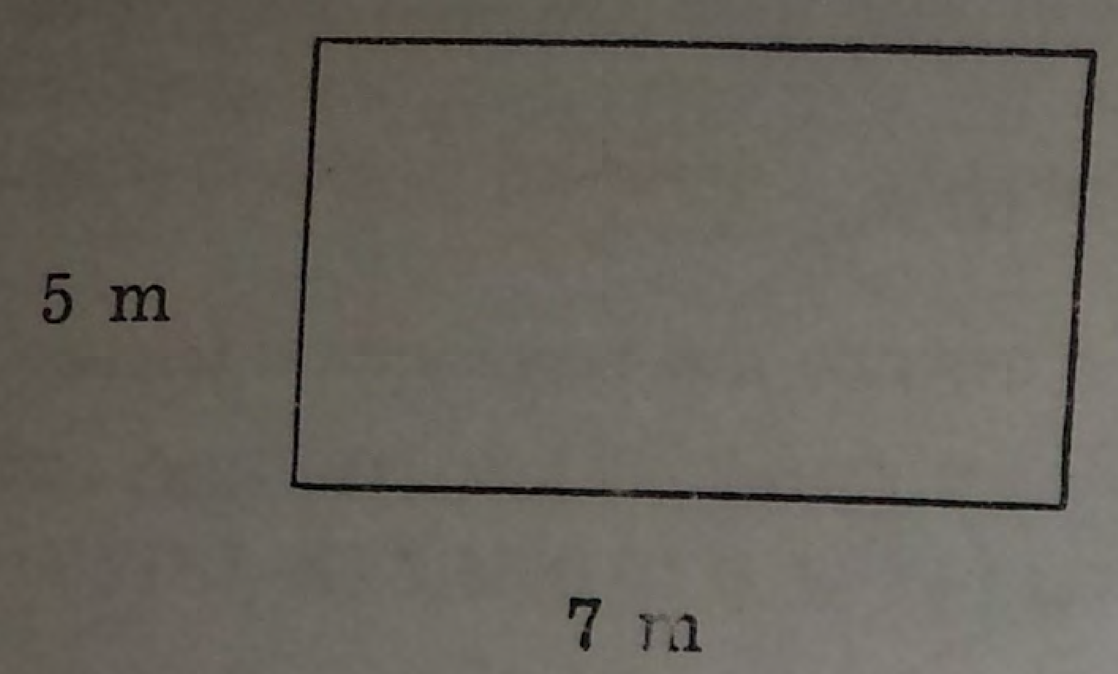
P □ = l X 4

P □ = 8m X 4

P □ = 32m



PERÍMETRO DO RETANGULO



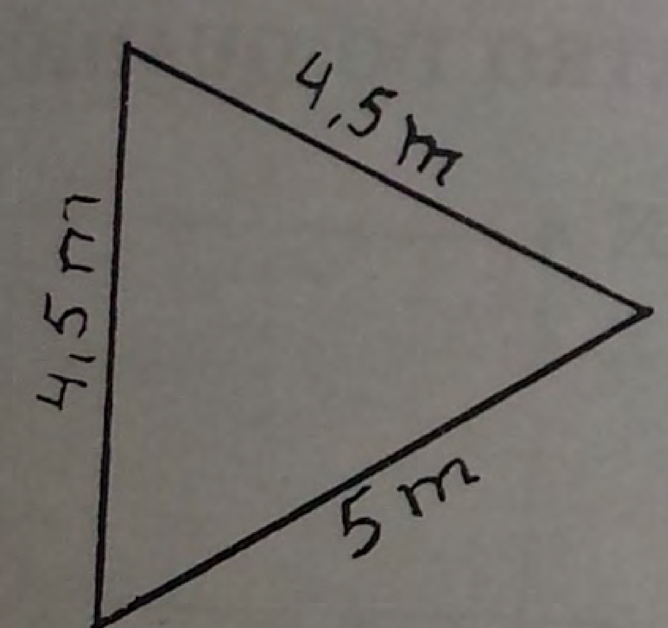
P = (b + a) X 2

P = (5m + 7m) X 2

P = 12m X 2

P = 24m

PERÍMTRO DO TRIÂNGULO



P Δ = 1 + 1 + 1

P Δ = 5m + 4,5m + 4,5m

P Δ = 14m

ATIVIDADES

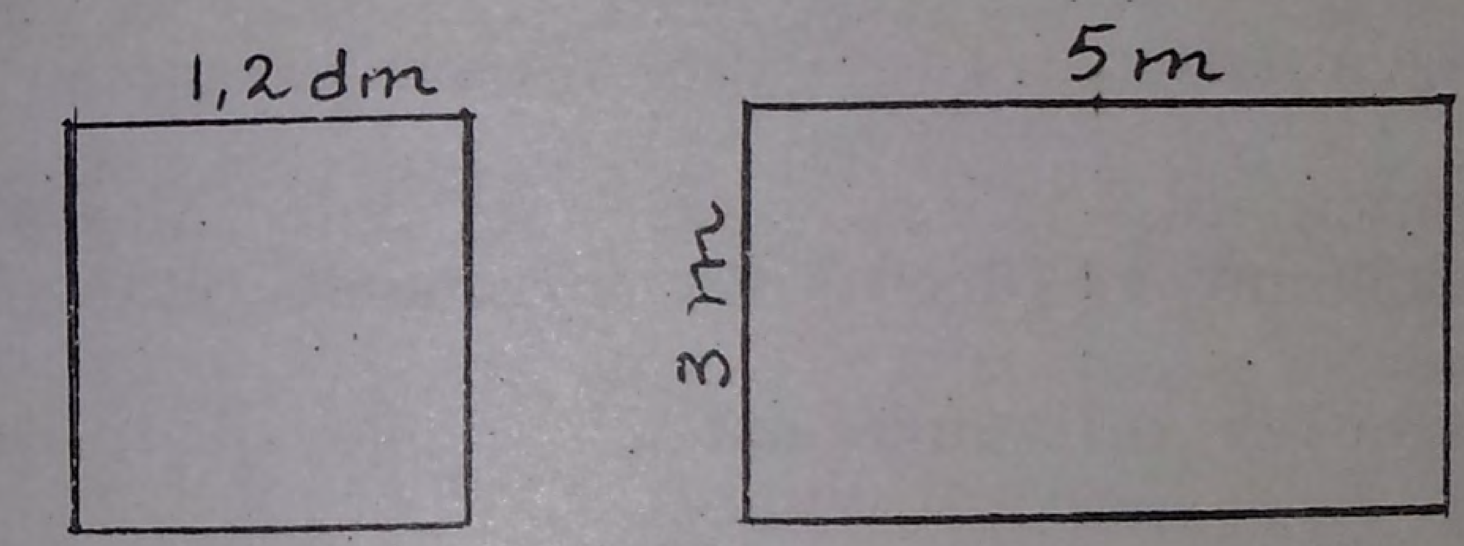
1 — Um gato para apanhar um rato deu 3 voltas num campo quadrado de 4,3m. Você é capaz de me dizer quanto o gato deve correr para apanhar o rato?

Resp. — 51,6m.

2 — Tenho que colocar renda em 5 toalhas retangulares de 1,8 m de comprimento, e 0,80 m de largura. Quantos metros precisarei comprar?

Resp. — 26 m.

3— Dê, em cm, a diferença dos perímetros das figuras abaixo:



4 — Tenho uma toalha de 1,50 m de comprimento e 0,30 m de largura. Quero fazer dela três toalhas menores conservando a mesma largura. Qual será o perímetro dessas novas toalhas juntas?

Resp. — 4,80 m.

5— Meu jardineiro fêz três canteiros de forma triângular no meu jardim. Quantos tijolos, de 25 cm de comprimento, preciso comprar para cercá-los, se, os triângulos medem 0,75 m, de perímetro?

Resp. — 27 tijolos.

6 — Quantas árvores posso plantar num terreno retangular, para cercá-lo, se êle tem 15 m de comprimento e 40 m de largura e a distância entre as árvores é de 5 m?

Resp. — 22 árvores.

7 — Comprei um terreno quadrado de 32,5 m de lado e vou cercá-lo com 5 voltas de arame. Quanto gastarei se o metro do arame custa NCr$ 0,43?

8 — Os lados de um retângulo medem: 3,9 m; 34,49 dm e 243,6 cm. Qual o seu perímetro em metros?

Resp. — 9,785 m.

9 — Quero colocar renda em 5 toalhas de 0,60 m por 0,25 m cada uma. Quantos metros precisarei comprar?

Resp. — 8,50 m.

10 — Quando você faz um prisma triangular, quantos retângulos você desenha?

11 — O que você entende por prisma quadrangular?

12 — Quantas faces tem um prisma hexagonal?

13 — Faça um prisma hexagonal colocando 6 cm no lado do hexágono, e, 10 cm para altura do retângulo.

14 — Qual a diferença entre as faces do prisma e a pirâmide?

15 — Uma pirâmide de base quadrangular quantas faces tem?

16 — Faça uma pirâmide de base quadrangular. Coloque na base 6 cm e para o lado do triângulo use 12 cm.

17 — Qual a forma de um chapéu de palhaço?

18 — Você conhece alguns objetos que tenham a forma de um cone?

19 — Como se chama a figura que forma a base de um cone?

20 — No chapéu do palhaço, a base é formada por um círculo ou por uma circunferência? (circunferência).

BIBLIOGRAFIA

1 — **Matemática, Metodologia e Complementos para professôres primários** — Ruy Madsen Barbosa I, II e III volume.

2 — **Metodologia da Matemática** — Irene de Albuquerque

3 — **Matemática na Escola Primária Moderna** — Norma Cunha Osório e Rizza de Araújo Pôrto.

4 — **Matemática na Escola Elementar** — I N E P

5 — **Algebra y Geometria para la Escuela Primária** — Dr. C. Gateño

6 — **Matemática para a Escola Moderna** — Scìpione Di Pierro Neto — I B E P.

7 — **Matemática — Curso Moderno** — Osvaldo Sangiorgi — Volume I — Editôra Nacional.

8 — **Matemática — Curso Moderno** — A. Bôscolo e B. Castrucci — F.T.D.

9 — **Matemática Moderna para o ensino secundário G. E. E. M.** — Publicação n.º 1 — Série Professor.

10 — **Mathématiques Modernes — Enseignement Elémentaire** — Lucienne Felix.

11 — **Initiation a la Géometrie** — Dunod — Paris — Lucienne Felix.

12 — **Nosso Universo Maravilhoso** — Livraria "El Ateneo"

13 — **Metodologia do Ensino Primário** — Amaral Fontoura.

14 — **A Pedagogia das Matemáticas** — André Fouché.

15 — **Apostilas de Lógica Matemática** — Osvaldo Sangiorgi.

16 — **Didática da Matemática** — Prof.ª Maria Ednée de Andrades Jacques da Silva.

17 — **Elementos da Teoria dos Conjuntos** — Benedito Castrucci.

18 — **Curso de Desenho para a 2.ª Série Ginasial** — José de Arruda Penteado.

19 — **Matemática na Escola Primária** — M.E.C.

20 — **Matemática** — Ary Quintella — 1.ª Série.

21 — **Enciclopédia Prática Jackson** — Volume X (Matemáticas).

22 — **Mathématiques Moderne** — Papy.

23 — **O Ensino da Aritmética pela Compreensão** — Foster E. Grossnickler e Leo J. Brueckner.

ÍNDICE